



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología

CONCEPTOS BASICOS SOBRE ENDODONCIA

*Examinado y autorizado
Manuel
C. D. Manuel García Luna*

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
CIRUJANO DENTISTA

p r e s e n t a

PETRA ESPINOZA JIMENEZ

MEXICO, D. F.

1983



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

| | Pág. |
|--|------|
| <u>CAPITULO I</u> | |
| HISTOLOGIA Y ANATOMIA DENTAL | 1 |
| <u>CAPITULO II</u> | |
| VIAS DE ACCESO PULPAR | 55 |
| <u>CAPITULO III</u> | |
| ESTERILIZACION E INSTRUMENTAL USADO EN ENDODONCIA | 61 |
| <u>CAPITULO IV</u> | |
| TECNICAS DE INSTRUMENTACION | 83 |
| <u>CAPITULO V</u> | |
| OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES MATERIALES Y TECNICAS DE OBTURACION | 101 |

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

La dirección tomada por la endodoncia hoy y en el futuro es y será simplificar las técnicas sin sacrificar la calidad del tratamiento y, claro esta, continuar mejorando los instrumentos endodóncicos y los materiales de obturación de conductos.

Mi objetivo aquí es presentar la endodoncia tal como se le practica en la actualidad. Incluyendo nuevas teorías sobre tratamiento y técnicas desarrolladas en los últimos años.

Además muestro los procedimientos tradicionales de uso más amplio. El dominio de los convencionales facultará al clínico. Para ofrecer un servicio endodóncico más eficiente y eficaz sin apartarse de la búsqueda constante y vigorosa de la excelencia.

CAPITULO I

Cuando el embrión tiene aproximadamente de 6 a 7 y media semanas de edad, las células ectodérmicas de la capa basal del estomóideo anterior, empieza a dividirse, produciendo un engrosamiento prominente, el epitelio crece dentro del mesénquima adyacente y aproximadamente en una semana se han establecido bandas anchas y sólidas de epitelio que son las láminas dentales, en el mesénquima formando dos arcos, uno en el maxilar y otro en la mandíbula.

La lámina dental original proporciona tejido germinativo para los 20 dientes deciduos y también para los botones o primordios dentales para los dientes permanentes que no tienen predecesores deciduos.

El desarrollo de los dientes se ha dividido en 5 etapas, de las cuales brevemente se describen.

1.- Primordio Dental.

Poco después del establecimiento de las láminas dentales, se forman 10 botones en cada arco, estos están localizados en los lados de la mejilla y el labio de la lámina dental. Los botones maxilares inferiores, aparecen primero en la séptima semana y los botones maxilares superiores poco después.

En la octava semana se han formado todos los primordios de ambas láminas.

2.- Etapas del Desarrollo del Casquete.

En ambas etapas las células del primordio se multiplican, agrandándolo, el mesénquima de la parte inferior del primordio se incluye profundamente en el germen dental, for-

mando un centro cónico, llamado papila dental, que es la futura pulpa dental. Las fuerzas de crecimiento transforman el botón en un cuerpo con aspecto de casquete. Las células no tienen el mismo tamaño ni forma y podemos encontrar 4 zonas diferentes:

- a) Capa de células cilíndricas bajas que revisten la papila dental.
- b) Capa de células cuboides que forman la cubierta interna -- del casquete.
- c) Células polimorfas que forman el centro
- d) Capas de células poligonales, que quedan por encima de las células de revestimiento de la papila dental.

A medida que el casquete se desarrolla produce una protuberancia temporal llamada nódulo de Ahearn o nódulo de esmalte. La división rápida de las células forma un rollo llamado cordón de esmalte.

3.- Etapas del Desarrollo de campana.

En esta etapa desaparecen el nódulo y el cordón. La actividad mitótica continúa y el casquete se agranda hasta -- formar un órgano del esmalte, con forma de campana, que consta de 4 capas. La capa simple de células adyacentes a la papila dental o también llamada capa de células internas del esmalte o preameloblastos; estas células se diferencian rápidamente y constituyen los ameloblastos. Las células que quedan por encima de estas forman el estrato intermedio.

Encontramos el retículo estrellado en el centro -- del órgano del esmalte que contiene células estrelladas y fusiformes.

La superficie externa contiene células externas del esmalte. El extremo más profundo del órgano del esmalte se llama asa cervical, que es el futuro cuello del diente.

Al principio de esta etapa las células del esmalte son cuboidales y más tarde son aplanadas.

Durante la evolución de esta etapa las células se vuelven polimorfas y por lo tanto hay un aumento de volumen en el retículo estrellado y se cree que este aumento proporciona espacio en la corona que está a punto de desarrollarse. Las células del estrato intermedio son redondas y planas. Las células internas del esmalte son cilíndricas y bajas y por diferenciación se vuelven poco a poco más largas. Las células de la cresta del esmalte son las primeras que se diferencian y por tanto son las primeras en producir esmalte y corresponden al futuro borde incisal o futuras puntas de las cúspides. Y las últimas en formar esmalte son las del asa cervical o futuro cuello del diente.

Esto es por que las primeras células que se vuelven activas tienen un período formador de esmalte más largo, es por eso que el esmalte más grueso estará en el área incisiva o en las cúspides y el más delgado en el cuello del diente y en la base de las cúspides.

4.- Etapa del Desarrollo Aposicional.

Este período es la producción de esmalte y amelogénesis, empieza poco después de que se ha formado la primera dentina, de la cual, se habrá más adelante.

La producción de matriz del esmalte ocurre en tres

etapas que son las siguientes:

- a) La sustancia intercelular se deposita en los espacios intercelulares laterales de los extremos de los ameloblastos. Esto hace que la célula se comprima se transforme y -- cambia de nombre; ahora se llama proceso de tomos.
- b) Los ameloblastos y las demás células se mueven hacia atrás, cuando esto sucede dejan tras de sí depresiones en forma de panal que llenan de sustancia intercelular a medida -- que regresan.
- c) Esta es la fase inicial de calcificación. Se depositan -- cristales de apatita, a lo largo del armazón de fibrillas formada por los ameloblastos.

Estas 3 fases se repiten cada veinticuatro horas, -- de modo que se deposita diariamente un aumento de esmalte de -- cuatro micras de grosor, por tanto, cada ameloblasto produce -- un prisma de esmalte.

Después de que se deposita la cantidad adecuada de -- esmalte, los ameloblastos complementan la corona depositando -- una membrana orgánica no mineralizada que es la cutícula pri- -- maria posteriormente los ameloblastos se acortan y junto con -- las células residuales del órgano del esmalte constituyen el -- epitelio reducido del esmalte.

5.- Período de formación de dentina y dentinización.

Esta se lleva a cabo por algunos días en los com- -- ponentes de la pulpa dentaria que llevan al establecimiento -- de una capa dentinogénica.

Los primeros indicios de la pulpa se presentan con la formación de una concavidad en la superficie inferior del primordio, la pulpa se profundiza en la etapa de casquete.

Los fibroblastos y las fibras colágenas que rodean la pulpa se localizan a cierta distancia de los preameloblastos. Cuando los fibroblastos se colocan en forma perpendicular y extienden sus prolongaciones hacia los preameloblastos, el área se llena de fibras colágenas. Estas fibras forman - - eses que se extienden como abanico en posición perpendicular, cuando esto sucede cambian de nombre y se llaman fibras de -- Van Korff y son las que forman la matriz para la primera dentina, esta se llama colágena, se produce una secreción de - - sustancia fundamental, con ésto las fibras se oscurecen y - ahora toma el nombre de predentina. La siguiente etapa es la calcificación y con esta se completa la formación de la dentina.

La dentina circumpulpar se forma después de la capa superficial de dentina, se diferencian ambas solo en la clase de fibrillas que contiene la matriz.

FORMACION DE LA RAIZ.

Cuando se suspende la formación de esmalte la corona está completamente formada y comienza la formación de la raíz. Con ésto se inicia el crecimiento del diente hacia la cavidad bucal, es decir la erupción del diente.

El tejido conectivo de la raíz, está rodeado por la dentina y el cemento que son dos tejidos calcificados. La dentina constituye la porción más grande.

Cuando los ameloblastos cercanos al asa cervical de

positan su pequeña cantidad de esmalte para el cuello del diente las células de esta asa cervical entran en actividad mitótica y ésto hace que el tejido se alargue. Es entonces cuando el asa cervical cambia de nombre y se le conoce como Vaina Epitelial Radicular de Herting. Esta modela la formación de y tamaño de las raíces.

Esta vaina está formada por los epitelios dentarios externo e interno, sin estrato intermedio ni retículo estrellado. Cuando las células de la capa interna dejan de producir esmalte y han inducido la diferenciación del tejido conectivo hacia odontoblastos y depositado la primera capa de dentina, la vaina pierde su continuidad y su íntima relación con la superficie dental.

Los residuos de ésta persisten como restos epiteliales de Malassez, dispersos en el ligamento periodontal.

Antes de iniciar la formación de la raíz, la vaina radicular forma un diafragma epitelial. El plano del diafragma permanece fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz. La proliferación de las células de diafragma se acompaña de la proliferación de las células del tejido conjuntivo de la pulpa.

La diferenciación de los odontoblastos y la formación de la dentina comienza a partir del alargamiento de la vaina radicular. El epitelio de la vaina se aleja de la dentina de tal forma que las células del tejido conjuntivo se ponen en contacto con la dentina y se diferencian en cementoblastos, los cuales depositan la primer capa de cemento sobre la dentina.

La formación de la corona es continua de la corona hasta la raíz. El proceso es muy semejante en ambas partes -- excepto por tres diferencias:

- a) En la raíz la matriz de la dentina se deposita contra la vaina radicular y no contra los ameloblastos como en la corona.
- b) En la raíz, el curso de los túbulos dentinarios es diferente.
- c) La dentina radicular está cubierta por cemento.

La cementogénesis o formación de cemento se puede dividir en tres fases:

- 1.- Formación de fibrillas
- 2.- Maduración de la matriz por secreción de sustancias fundamentales.
- 3.- Mineralización.

El crecimiento diferencial del diafragma epitelial que forma la vaina radicular en los dientes multiradicales trae como consecuencia la división del tronco radicular en dos o tres raíces. Se desarrollan largas prolongaciones linguiformes a partir del diafragma, y éstas son las que constituyen las raíces, encontramos 2 en molares inferiores y 3 en molares superiores.

Antes de que se divida el tronco radicular, las extremidades libres de las prolongaciones epiteliales horizontales aproximan entre si y se fusionan. La abertura cervical del órgano coronal del esmalte se divide en dos o tres aberturas, dependiendo del diente en cuestión.

Sobre la superficie pulpar de los puentes epitelia-
les en división principia la formación de la dentina y alrede
dor de cada abertura, continúa la formación de la raíz, de la
misma manera que en los dientes de raíz única.

HISTOLOGIA DE LA RAIZ

DENTINA.-

La dentina es un tejido conectivo duro que cubre la pulpa de la corona y de la raíz. La dentina se asemeja al hueso en la composición de la matriz, pues está constituida por fibrillas colágenas y glucoproteínas; en el tipo de cristales que son de apatita y en que su capa germinativa tiene su origen también en el mesénquima.

La dentina de la corona es continua con la de la raíz y excepto por los conductos radiculares es ininterrumpida.

En los dientes permanentes la dentina es de color amarillo pálido y un poco transparente, este color es aún más pálido en los dientes deciduos. La dentina está menos calcificada que el esmalte y por ésto es más fácilmente penetrada por los RX.

La dentina está compuesta aproximadamente de 10% de agua, 20% de substancia orgánica y 70% de mineral.

COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LA DENTINA.-

La dentina está constituida por 2 componentes básicos que son: las prolongaciones odontoblásticas con sus respectivos túbulos dentinarios y la matriz calcificada.

Según algunos autores la dentina se divide en 2 áreas:

- a) La que rodea las prolongaciones odontoblásticas y forma la pared de los túbulos, llamada dentina peritubular.

La dentina intertubular está más calcificada que la dentina peritubular.

b) Y la que llena los espacios entre las áreas peritubulares que es la dentina intertubular.

La matriz orgánica de la dentina peritubular esta - compuesta de filamentos muy finos sin estructura, esto se ha podido observar mediante el microscopio electrónico, este nos muestra también que la apatita toma forma de cristales, ya sea como agujas o placas que hacen que el área peritubular aparezca granulosa y áspera.

La matriz intertubular constituye la mayor parte de la dentina, está compuesta por una malla de fibras colágenas, a su vez estas fibras están incluidas en la substancia fundamental amorfa.

La matriz de la dentina contiene muchos túneles de diferentes tamaños, llamados túbulos dentinarios y contienen las extensiones proteoplasmáticas de los cuerpos celulares de los odontoblastos.

Los túbulos mayores se encuentran generalmente cerca del cuerpo del odontoblasto y los más pequeños cerca de la unión esmalte y dentina. Se cree que en cada milímetro de dentina se pueden encontrar hasta 75 mil túbulos. La dentina periférica contiene aproximadamente 80% menos túbulos que la dentina pulpar.

Se han encontrado algunos patrones estructurales de importancia en la dentina, de los cuales se hablará a continuación.

Líneas de Von Ebner.

Son las líneas o marcas muy delicadas que se registran debido a los períodos de reposo entre los incrementos -- diarios de dentina; ya que el proceso de dentinogenesis no es continuo.

Líneas de Contorno de Owen.

Las líneas de contorno de Owen son unas bandas curvas que siguen el contorno del patrón de crecimiento de la -- dentina de la corona o de la raíz.

Las fases de calcificación de la dentina muestran -- un retraso de varios días y estas bandas representan cada fase.

DENTINA INTERGLOBULAR.

La dentina interglobular está formada por áreas que localizan un retraso en la función de calcosferitas o trans-- tornos en la calcificación.

En áreas adyacentes puede llevarse a cabo normalmen-- te la mineralización. La dentina que posee estas variaciones_ de actividad presenta una mezcla de bandas lineales y calcosferitas.

Se denomina calcosferita a los primeros cristales -- que se depositan sobre las fibrillas colágenas o sobre componentes orgánicos, éstas son las áreas de calcificación ini-- cial, éstas se expanden por crecimiento periférico y cuando -- han crecido hasta obtener dimensiones lo suficientemente gran-- des para ser observados al microscopio de luz, se les llama -- calcosferitas.

La dentina interglobular se localiza con frecuencia en la corona bajo la capa superficial de dentina; y en la --- raíz bajo la capa granulosa de thomes.

Este tipo de dentina se caracteriza por tener regiones de dentina manchada. Estas zonas representan las zonas -- más calcificadas.

Capa Granulosa de Thomes.

Se conoce como capa granulosa de thomes a los primeros depósitos de dentina radicular, éstos se localizan cerca del cemento y como su nombre lo dice es irregularmente granulosa.

Algunos autores opinan que este tipo de dentina se forma por incorporación de esferillas aisladas de dentina calcificada completamente en una matriz que funciona como sustancia fundamental cementosa. En cuanto esta matriz se clasifica, se produce la textura granulosa.

Capa Hialina de Hopewell-Smith.

Es una capa vidriosa de aspecto fibroso, se encuentra en el cemento y la capa granulosa de thomes. Es la primera estructura que aparece en la unión cemento-dentinaria. Algunos autores creen que es producida por los odontoblastos.

Durante la vida del diente encontramos varios tipos de dentina, que se clasifican de acuerdo a la etiología de su formación:

1.- Dentina en Desarrollo.

En la dentina de la corona y la raíz producida du--

rante las etapas de desarrollo y erupción. Cuando el diente encuentra su antagonista del arco opuesto y adquiere su posición funcional, los odontoblastos dejan de depositar dentina.

2.- Dentina Primaria.

Es la dentina producida después de que el diente adquiere su posición funcional en la cavidad bucal. Esta dentina continúa siendo producida por los odontoblastos entre períodos de reposo durante la vida de los dientes.

Esto es debido a los desgastes oclusales, la dentina se deposita en la superficie pulpar de manera muy lenta, de modo que la cámara pulpar, se hace gradualmente más pequeña.

3.- Dentina Secundaria.

Es la que se produce durante los períodos de estimulación aguda, generalmente se forma porque los odontoblastos se acumulan en un espacio muy pequeño por reducción de la cámara pulpar o porque el estímulo fué demasiado brusco, los cuerpos celulares de los odontoblastos se desplazan ligeramente y sufren un cambio en su orientación.

Podemos encontrar 2 tipos de dentina secundaria:

a) Dentina Secundaria Regular.

Es también llamada Dentina Funcional, porque se forma debido a estímulos funcionales muy intensos. La cantidad de dentina que se produce depende del grado de intensidad del estímulo, esta dentina no se deposita en mayor cantidad sobre las zonas que responden a estímulos de desgaste fuerte. Por lo tanto puede encontrarse en el techo y en el piso de la cámara pulpar.

b) Dentina Secundaria Irregular.

Se forma cuando el estímulo agudo es proporcionado por ataque de caries o por la acción de desgaste durante la preparación de una cavidad. En este tipo de dentina casi no encontramos túbulos dentinarios, ya que los estímulos pueden ser tan intensos que destruyen los odontoblastos y las células vecinas son las que se activan para producir matriz.

LA PULPA DENTAL.-

La pulpa dental es uno de los tejidos conectivos blandos más primitivos del cuerpo, es de origen mesénquimatoso. Forma la parte central de la corona y de la raíz; y está rodeada completamente por una capa odontoblástica dentina.

Funciones de la Pulpa.-

1) Formativa

La morfología de la corona y de la raíz se establece por formación de depósitos iniciales de dentina, estimulada por las células de Hertz durante la formación del diente y posteriormente por los odontoblastos que forman la dentina secundaria. Por lo tanto los odontoblastos continúan produciendo dentina tanto tiempo como haya pulpa.

2) Nutritiva.

La pulpa posee numerosos vasos sanguíneos, los cuales ayudan a la nutrición y la realización de las necesidades metabólicas de la dentina, ya que ésta no posee su propio aporte sanguíneo.

3) Sensitiva

En la pulpa podemos encontrar nervios mielinizados

y no mielinizados, algunos de éstos están asociados con vasos sanguíneos y otros siguen su curso independiente. Todo este tejido nervioso transmite sensibilidad ante cualquier excitante, ya sea calor, frío u otro, todo esto se interpreta de la misma manera y por lo tanto produce la misma sensación que es el dolor.

4) Protectora

Esta función está a cargo exclusivamente de los odontoblastos que forman la dentina secundaria o reparadora y los macrófagos, que combaten la inflamación.

MORFOLOGIA DE LA PULPA.

La forma y la estructura de la pulpa cambia en forma natural, ya sea por la edad o anormalmente; o también por estímulos extremos. Los cambios sufridos son visibles y rápidos.

El tejido conectivo de la pulpa es gelatinoso, la porción más grande está en la corona. El perfil de la pulpa se asemeja generalmente al de superficie externa.

Las extensiones de la masa central de la pulpa dentro de las cúspides se llaman cuernos pulpares. El resto de la pulpa se encuentra alojada en las raíces que tienen una forma más o menos cónica y están incluidas en los alveolos dentales.

La pared interna está formada de dentina y la superficie de cemento, ambos son continuos desde el borde cervical de la corona hasta la punta. excepto por algunos conductos a veces presentes, que van desde el tejido periodóntico hasta -

la pulpa radicular, llamados conductos accesorios o conductos laterales. El tejido contenido en los conductos accesorios es idéntico al de la pulpa radicular.

El volumen de la pulpa radicular al igual que el de la corona es mayor exáctamente después de la erupción del diente.

La pulpa radicular difiere de la pulpa cameral en que está compuesta principalmente por arterias, venas y nervios, y las células del tejido conectivo son mucho menores en número.

La abertura por donde entran al diente y salen de él las arterias venas y nervios, se conoce como agujero apical.

El tamaño y la localización de las aberturas no siempre son los mismos, en algunos dientes encontramos los agujeros apicales en la punta de la raíz, pero más a menudo que se presentan hacia los lados de ésta.

HISTOLOGIA DE LA PULPA.

Debido a los cambios que sufre la pulpa durante su desarrollo y para su mejor estudio, hemos determinado dos tipos específicos de pulpa con su estructura bien definida, y son:

1) Papila Dental.

Se le llama así a la pulpa en desarrollo y está formada por una capa periférica de odontoblastos, un centro de células mesenquimatosas, fibroblastos y una red de fibrillas.

precolágenas. Los vasos sanguíneos se forman a poca distancia de la capa odontoblástica, y el número de estos aumenta rápidamente cuando se incicia la formación de la dentina.

2) Pulpas Maduras

Las pulpas jóvenes completamente desarrolladas presentan cuatro regiones principales, y son las siguientes:

a) Capa Odontoblástica

Constituye el límite externo de la pulpa, tiene de una a cinco capas celulares de grosor, las células que forman estas capas son cilíndricas y cuboídes. Las células altas están con frecuencia asociadas a la formación de dentina, es -- por eso que muchos científicos consideran las células alargadas como activas y las cuboídes como en reposo. Las células cilíndricas contienen organelos numerosos y la mayor parte de ellas contienen aparato de Golgi y retículo endoplasmático. -- Por el contrario las células cuboídes, tienen pocos organelos y el núcleo ocupa la mayor parte del cuerpo celular.

b) Zona de Weil

Esta región mide aproximadamente 40 micras y se encuentra debajo de la capa odontoblástica. Se conoce también -- como Zona de Weil libre de células, ya que contiene relativamente pocas células.

Las pocas células que encontramos en esta zona incluyen fibroblastos, que producen y mantienen fibrillas; las células mesequimatosas, éstas se encuentran generalmente cerca de los capilares, ambos tipos de células se pueden diferenciar en odontoblastos si es necesario. También podemos encon-

trar macrofágos para protección.

Los nervios y los vasos sanguíneos cruzan esta zona para llegar a los odontoblastos y a la predentina.

c) Zona Rica en Células

Esta tercera capa contiene numerosas células, por esta razón es especialmente prominente pero contradictoriamente esta prominencia no es uniforme a través de toda la pulpa, sino que se localiza en sitios especiales, como áreas de depósito de dentina o de inflamación.

Esta capa puede obscurecerse debido al gran número de células defensoras o productoras de fibrillas. Y en general sus componentes son similares a los de las regiones vecinas.

d) Centro de la Pulpa

Esta no es una capa propiamente dicha, sino que constituye la masa central del tejido conectivo dental. Es por eso que la mayor parte de los elementos celulares, estructuras sanguíneas, linfáticas y nerviosas, así como una armazón de fibrillas y sustancias fundamental se encuentra ahí.

Las células que encontramos en el centro de la pulpa son en su mayor parte fibroblastos, hay también células menenquimatosas, células de defensa como histiocitos, células plasmáticas, linfocitos, poliblastos, eosinófilos, aunque son escasas en condiciones normales estas últimas. Y por el contrario cuando se requiere de una protección, la cantidad de estas células aumenta, ya sea porque emigran de otros tejidos

o por diferenciación de células mesenquimatosas.

Principalmente en pulpas en desarrollo encontramos fibrillas reticulares o precolágenas; también hay fibrillas de oxitalan, pero éstas más tarde desaparecen.

Otra estructura importante es la que constituyen -- los vasos sanguíneos, que como ya mencionamos entran y salen del diente a través del agujero apical.

Las arteriolas que se introducen a la cámara pulpar desde la raíz se ramifican rápidamente.

Las venulas irrigan los plexos capilares subodontoblásticos y del cuerpo de la pulpa a su vez desembocan en venulas más grandes que llevan la sangre a la cámara pulpar por el conducto radicular.

Existen también vasos linfáticos aunque es difícil diferenciarlos de los vasos sanguíneos, porque no son típicos morfológicamente. Generalmente se encuentran en la periferia de la pulpa y siguen el curso de los vasos sanguíneos y nervios.

Encontramos también nervios no mielinizados y mielinizados los primeros estimulan a los músculos de fibra lisa de los vasos sanguíneos para que se contraigan y de esta manera controlan el tamaño del paquete vascular. Los mielinizados son los más numerosos en la pulpa y se localizan en la periferia de ésta.

Cambios pulpares por envejecimiento.

1) Cambios Dimensionales

Las dimensiones de la cámara pulpar del diente maduro son mayores cuando éste ocupa su posición funcional en la cavidad bucal. La formación de dentina es un proceso continuo, y se acelera durante períodos de estímulo aumentando. La dentina se vuelve poco a poco más gruesa, es por eso que el tejido conectivo de la cámara pulpar disminuye, esto puede continuar hasta que la cámara pulpar se oblitere casi completamente. Es por esto que la pulpa se hace más pequeña.

2) Cambios Estructurales

Los cambios estructurales generalmente se producen con la edad y afectan principalmente las siguientes estructuras:

Odontoblastos.

Disminuyen en número a medida que la cámara pulpar se reduce, debido a que los odontoblastos debilitados pueden morir por la acumulación de células en un espacio muy pequeño.

Células

El número de células del centro de la pulpa disminuye durante el desarrollo de la pulpa y en la madurez se estabiliza y permanece más o menos constante durante toda la vida del diente.

Fibrillas.

Las fibrillas de oxitalan están presentes únicamente en pulpas en desarrollo, terminando estas desaparecen.

Por el contrario las fibras reticulares aumentan su número con la edad y en forma más acentuada en la raíz.

CEMENTO.

El cemento es una forma de tejido conectivo calcificado que cubre todas las raíces dentarias. Tiene también su origen en el tejido mesodérmico.

FUNCIONES

Sirve como componente dental del aparato de fijación.

Protege la dentina que queda por debajo de él.

Puede preservar la longitud del diente, depositando más cemento en la punta de la raíz, este depósito de cemento generalmente es igual a la cantidad de esmalte gastado de los bordes incisales y las cúspides de dientes posteriores.

Estimula la formación del hueso alveolar.

Ayuda a mantener la anchura del ligamento periodontico.

Puede sellar los agujeros apicales, especialmente si la pulpa está necrosada.

Puede reparar pequeñas fracturas y desgastes horizontales en la raíz y llenar conductos accesorios pequeños.

El cemento puede agregarse a la raíz para compensar la erosión del hueso alveolar.

PROPIEDADES FISICOQUIMICAS

El cemento es el tejido más parecido al hueso de todos los otros tejidos mineralizados del cuerpo.

El cemento contiene 46% de material inorgánico, 22% de materia orgánica y 32% de agua.

De su color podemos decir que es amarillento, más claro y más transparente que la dentina, y más oscuro y menos transparente que el esmalte.

Los componentes principales de la porción orgánica son: colágeno, micopolizacaridos y la substancia fundamental.

En la parte mineral del tejido encontramos principalmente cristales de hidroxapatita, calcio, magnesio y fósforo, y en cantidades más pequeñas cobre, hierro, fluorina, plomo, potasio, silicón, sodio y zinc.

El grosor del cemento es variable, en la punta de la raíz puede ser de más de 700 micras y en la bifurcación puede ser incluso más grande y grueso, Por el contrario cerca de la corona se vuelve progresivamente más delgado, y en la unión esmalte-cemento puede tener un grosor de 10 micras.

ESTRUCTURA DEL CEMENTO

La formación de cemento principia en el cuello de la corona debido a la discontinuidad, por pequeñas fracturas de la Vaina Epitelial Radicular de Hertwing.

La desorganización de las células de la vaina y su reorganización en grupos llamados residuos epiteliales de Malassez, activan el progreso de la formación de dentina, más tarde los fibroblastos, células mesénquimatosas y fibrillas colágenas, se mueven entre los restos epiteliales cubren la dentina a todo lo largo. Forman cementoide y capas cemento-blásticas.

Los cementoblastos producen fibrillas colágenas para la matriz del cemento. Y estos componentes intercelulares están dispuestos en capas o laminillas parecidas a las del hueso.

Podemos encontrar 2 tipos de cemento:

1) Cemento Acelular

Este se forma cuando el proceso de cemento genesis es lento y los cementoblastos tienen tiempo para retirarse del tejido periodóntico, dejando atrás el cementoide en calcificación.

El cemento acelular no contiene células. Lo podemos encontrar en la unión esmalte-cemento y puede extenderse hasta la mitad de la longitud de la raíz; pero en algunas ocasiones en la parte inferior de la raíz es una capa tan delgada que puede no advertirse. Se localiza inmediata a la dentina.

El cemento acelular está sólo compuesto por fibrillas colágenas y sustancia fundamental amorfa que se mineraliza por cristales de apatita.

2) Cemento Celular

Los cuatro componentes básicos del cemento celular son:

Cementoblastos. Son las células formadoras de matriz, están colocadas en una capa continua y tenue; tiene como límites en un lado el tejido periodóntico y por el otro el cementoide. Los cementoblastos pueden formar capas de una sola célula o multicelulares. El cuerpo celular tiene más o menos 10 micras de diámetro y a partir de éste se extienden nu-

merosas prolongaciones.

Los cementoblastos están separados de las células -
adyacentes por fibras colágenas.

Cementoide. Es llamado también precemento, porque -
le falta el componente mineral o sea cristales de apatita. --
Forma una capa acidófila brillante teñida intensamente en ro-
sado, situada entre los cementoblastos y la matriz calcifica-
da. Mide aproximadamente ocho micras. Su función es proteger_
contra la erosión del cemento. Se compone de fibras colágenas
o de Sharpay, fibrillas colágenas, prolongaciones de cemento-
blastos y substancia fundamental.

Cementocitos. Los cementocitos son laminillas de ma
triz mineralizada debido al aprisionamiento de los cemento---
blastos.

Esto sucede cuando en períodos de esfuerzo o de - -
alarma la cementogénesis ocurre muy rápidamente y los cemento
blastos no tienen tiempo de regresar, es decir que quedan -
atrapados en territorios ya mineralizados.

Los cementocitos pueden ser planos, redondos u ova-
les y su diámetro varía de 8 a 15 micras. La forma, cantidad_
orientación de sus prolongaciones protoplasmáticas también va
ría, puede dirigirse hacia la dentina, pero la mayoría de - -
ellas van hacia el tejido periodóntico.

Matriz del cemento. Tiene las mismas característi--
cas estructurales en ambos tipos de tejido, o sea en el cemen
to acelular y en el cemento celular. La matriz del cemento se
deposita en dos planos:

1) En la base, a partir de la unión esmalte-cemento hasta el fondo del alveolo.

2) Y a los lados desde la dentina hasta el tejido - periodóntico.

MORFOLOGIA DE LA RAIZ Y DE LOS CONDUCTOS
RADICULARES

RAIZ.

La raíz del diente es la parte que sirve de soporte. Esta colocada firmemente dentro de la cavidad alveolar de los huesos maxilar y mandibular. La raíz está constituida por dentina y cubierta por cemento en el que se insertan las fibras colágenas del ligamento parodontal, que la sostiene y fija al alveolo.

Los dientes tienen una sola raíz o bien pueden tenerla dividida en dos o tres cuerpos radiculares, o sea dos o tres raíces unidas por un solo tronco.

El lugar de la división de una raíz en dos ramas o cuerpos se llama bifurcación y trifurcación a la división de ésta en tres. El nombre de las raíces está en relación respecto a los planos sagital y transversal del organismo.

La raíz tiene forma alargada que puede compararse con una pirámide cuadrangular, con la base dirigida hacia el cuello.

Las caras de esta pirámide son según su orientación: mesial distal, vestibular, o labial y lingual o palatina.

Para su estudio se divide en tercios, correspondiendo al tercio apical el extremo de la raíz; el tercio medio el cuerpo y el tercio cervical es el que se halla próximo al cuello y es el tronco de la misma.

Generalmente las raíces tienen diámetro vestibulo--

lingual mayor y mesiodistal más reducido. Las depresiones o canaladuras que presentan exteriormente las raíces, son rúnulas o escotaduras de la corona que se proyectan sobre ella.

El tamaño de la raíz es variable en todos los dientes.

El vértice de la raíz tiene un agujero notable por donde pasa el paquete vasculonervioso que nutre la pulpa, se conoce como agujero apical. A cualquier altura de la raíz podemos encontrar agujeros secundarios o accesorios, que tienen el mismo fin pero son de menor diámetro y se llaman foraminas. El agujero apical se conoce también como foramen apical. A su vez se conoce como delta apical a las foraminas que circundan el foramen.

La raíz es la última parte del diente que se calcifica, termina su mineralización después de la erupción del diente.

Normalmente, el agujero apical se orienta en dirección del eje longitudinal de la raíz, aunque ligeramente curvado hacia distal. En el diente cuya raíz ya terminó de formarse, el agujero apical se localiza con toda exactitud en el lugar donde el cemento empieza a cubrir dentina, en la terminación del conducto radicular.

Estas características son muy importantes para obtener el conducto radicular, se deben de tomar en cuenta estas referencias como punto clave y necesarios para el éxito de la obturación.

CONDUCTO RADICULAR

El conducto radicular forma parte de la misma raíz_ y es muy importante conocer sus relaciones constantes de tamaño, longitud y demás dimensiones entre ambos. Cuando de intervenciones endodónticas se trata, el conocimiento de estas relaciones de una importancia determinante para cualquier acierto en el tratamiento.

Por lo mismo no podemos dejar de hablar de él en su aspecto general.

Ocupa el centro geométrico del diente y está rodeada en su parte coronaria como en la raíz por dentina. Se divide en cámara pulpar y pulpa radicular, esta última es la que ocupa los conductos radiculares.

Debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación más o menos aguda que se conoce como cuerno pulpar, la morfología de éste puede cambiar, debido a la edad o por procesos de abrasión, caries u obturaciones.

En los dientes de un solo conducto, el suelo o piso pulpar no tiene una delimitación precisa y la pulpa se va estrechando hasta el foramen apical.

En los dientes que presentan varios conductos, encontramos que el suelo o piso pulpar se inician éstos con una topografía muy parecida a la de los vasos arteriales cuando se dividen en ramas terminales.

Tipos de conductos que se pueden presentar en la raíz ya sea en forma normal o como mero accidente.

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

Conducto Bifurcado o Bilateral. Es un conducto que recorre la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto -- principal y también éste puede alcanzar el ápice.

Conducto lateral o Adventicio. Es el conducto que - comunica el conducto principal o bifurcado con el periodonto_ a nivel de los tercios medio, o cervical de la raíz, y puede_ ser perpendicular u oblicuo.

Conducto Secundario. Este comunica también el con-- ducto principal con el periodonto, pero éste lo hace en el -- tercio apical de la raíz.

Conducto Accesorio. Es un pequeño conducto que comu_ nica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo_ sin alcanzar el cemento o periodonto. _

Conducto Recurrente. Es el que parte del conducto - principal, recorre una trayectoria variable y desemboca nueva_ mente en el conducto principal antes de llegar al ápice.

Delta Apical. Esta constituida por las múltiples -- terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el fora_ men apical múltiple.

Es muy importante tener un amplio conocimiento ana- tómico, para poder conocer correctamente los distintos acci-- dentes de número, forma, dirección, etc.

En cuanto a su forma podemos decir que muchos con--

ductos son de sección casi circular, como los de incisivos -- centrales superiores, mesiales de molares inferiores, palatinos y distovestibulares de molares superiores y generalmente los de premolares superiores de dos conductos.

En otros dientes los conductos suelen ser aplanados en sentido mesio-distal en mayor o menor grado, como en los incisivos y caninos inferiores, premolares inferiores, conducto distal en molares inferiores, conducto único en premolares superiores, mesiovestibular en molares superiores y en forma muy ligera caninos e incisivos laterales superiores.

Generalmente todos los conductos tienden a ser de sección circular en el tercio apical, pero en ocasiones los aplanados pueden tener sección alíptica, e incluso laminar o en forma de ocho en los tercios medio y cervical o coronal.

Los conductos pueden ser rectos, pero se considera como normal cierta tendencia a curvarse débilmente hacia distal. En ocasiones la curva es más intensa y puede llegar a formar encorvaduras, accedamientos y dilaceraciones; si la curva es doble, la raíz y por lo tanto el conducto, pueden tomar forma de bayoneta.

Respecto a su disposición podemos decir que cuando en la cámara pulpar se origina un conducto, éste se continúa por lo general hasta el ápice uniformemente, pero algunas veces puede presentar los siguientes accidentes:

- a) Bifurcarse
- 2) Bifurcarse, para luego fusionarse
- 3) Bifurcarse, para luego fusionarse y volverse a bifurcar.

En cambios en la cámara pulpar se originan dos con-

ductos y éstos pueden ser:

- 1) Independientes y paralelos
- 2) Paralelos, pero intercomunicados
- 3) Dos conductos fusionados, a partir del tercio medio de la raíz.

En seguida describiremos brevemente y en forma particular la raíz y el conducto radicular, de cada uno de los dientes permanentes según Rafael Espónda.

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR

Raíz

El Incisivo Central Superior posee una sola raíz, recta y de forma conoide. El cuello o línea cervical es la base del cono y en la punta se halla el ápice donde se encuentra el foramen apical.

La longitud es aproximadamente de uno y cuatro en relación con el tamaño de la corona, generalmente entre 12 y 16 mm.

Al igual que en la corona encontramos cuatro caras que podemos describir: Labial, Lingual, Mesial y Distal.

La cara labial es más angosta que la de la corona, pero más larga y convexa mesiodistalmente.

La cara lingual es de menor superficie que la cara labial y presenta un borde o lomo en casi toda la longitud.

La cara mesial es de forma triangular al igual que las dos anteriores, con base cervical, es más convexa que la

cara labial, acentuada esta convexidad a nivel del ápice.

La cara distal tiene mucha similitud con la mesial, y puede considerarse que su única variante es que presenta -- una menor superficie.

La cámara pulpar del Incisivo Central Superior es - amplia en sentido mesiodistal, con sus cuernos pulpares bien_ delimitados, ésto en el diente joven y toman la dirección de_ los ángulos incisales, son tanto más largos y delgados como - más joven es el diente. Al llegar la calcificación de la pul_ pa con la edad, se mineralizan estos cuernos y dejan en la -- dentina neoformada señales de su posición, se les llama lí--- neas de recesión de los cuernos de la pulpa.

El Conducto Radicular principia a nivel del cuello_ dental donde la cámara pulpar sufre un estrechamiento que se_ continua gradualmente hasta llegar al foramen apical.

El conducto con frecuencia es recto y cónico, en un corte transversal su forma es elípticamesiodistalmente y re-- donda en el ápice. Va estrechándose a medida que se acerca al extremo apical, en algunas ocasiones el ápice se desvía y el_ conducto acompaña la desviación de la raíz para terminar late_ ralmente.

Puede presentar también conductos laterales y rami_ ficaciones laterales al llegar al ápice.

El acceso a este conducto no ofrece dificultades. - En algunos casos debido a la edad del paciente, a traumas - - oclusales o de otro tipo y caries de evolución lenta, suele - presentarse un marcado estrechamiento de la luz del conducto,

o podemos encontrar cámaras pulpaes calcificadas que a menudo originan complicaciones en el tratamiento.

Incisivo Central Superior

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Longitud del Diente | 22.5 mm |
| Longitud de la Raíz | 12.0 mm |
| Número de Conductos | 1 |
| Porcentaje de Ramificaciones Apicales | 25% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 21% |



INCISIVO CENTRAL
SUPERIOR



INCISIVO LATERAL
SUPERIOR

INCISIVO LATERAL SUPERIOR

La raíz es igualmente recta como la del Incisivo Central, con el ápice ligeramente inclinado hacia distal, es de forma conoide y bastante estrecha en sentido mesiodistal.

Tiene generalmente la misma longitud que el incisivo central, esto hace que el incisivo lateral aparente el alargado en su conjunto de raíz y corona, lo que constituye una de_

las diferencias notables entre ambos dientes.

Su cara labial es triangular, más angosta y más convexa que la del incisivo central, el tercio cervical y el tercio medio en esta cara tienen la misma orientación, a diferencia del tercio apical que se orienta hacia distal.

La cara lingual es más angosta mesiodistalmente que la cara labial.

La cara mesial es más amplia que la labial y presenta una canaladura.

La cara distal puede considerarse de igual forma -- que la mesial, con la única diferencia de su menor tamaño.

La cámara pulpar del incisivo lateral superior tiene las mismas características que la del incisivo central, sólo que proporcionalmente más pequeña.

También con las mismas características y tamaño proporcionalmente más pequeño se presenta el conducto radicular del incisivo lateral.

La presencia de curvatura en los 5 mm. apicales hacia distal es común, por eso es que el conducto suele terminar lateralmente.

INCISIVO LATERAL SUPERIOR

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Longitud Total Promedio | 22.0 mm |
| Longitud de la Raíz | 13.2 mm |
| Número de Conductos | 1 |
| Porcentaje de Ramificaciones Apicales | 31% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 22% |

CANINO SUPERIOR

La raíz del Canino Superior es Recta y única, es la más poderosa de la dentición permanente por su longitud, grosor y anchura. Llega a tener hasta 1,8 veces el tamaño de la corona y en raras ocasiones se encuentra bifurcada.

Es de forma conoíde y termina su calcificación con la formación del ápice entre los 12 y 15 años.

Llega a tener la forma de bayoneta, distorsionando el tercio apical, hacia distal y a veces hacia lingual.

Es más grande en su diámetro labiolingual que mesio distal.

La cara labial de la raíz tiene forma triangular, - cuya base está en el cuello y el vértice en el ápice.

Su cara lingual es semejante a la labial, pero más reducida su superficie.

Sus caras mesial y distal se asemejan al igual que la labial a un triángulo isósceles, pero son más amplias. Presentan una depresión o canaladura a lo largo de toda la raíz mucho más señalada que en otros dientes superiores. La diferencia entre ambas es que la mesial es más grande y la distal tiene a veces una cavidad o concavidad en el tercio apical, provocada por la inclinación de la raíz hacia el distal.

La cámara pulpar del canino superior es estrecha en sentido mesiodistal y por el contrario vista vestibulolingualmente aparece con la forma típica de un triángulo, con una punta dirigida hacia el borde cortante.

Presenta también este diente un conducto radicular

Único, pero bastante más largo que el de los incisivos, en la porción coronaria de la raíz se presenta achatado mesiodistalmente pero al alcanzar el ápice va tomando forma cónica, semejante al del conducto de los incisivos.

CANINO SUPERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 26.8 mm. |
| Longitud de la Raíz | 17.3 mm |
| Número de Conductos | 1 |
| Porcentaje de ramas Laterales | 18% |

PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

Aunque los premolares se consideran dientes uniradiculares el primer premolar superior es el único que tiene -- raíz bifida en más de 50% de los casos.

La bifurcación puede tener varios aspectos, desde -- una pequeña insinuación el ápice, con tendencia hasta separarse hasta formar dos cuerpos de raíz, que abarcan todo el tercio apical y a veces un poco más. En ocasiones la bifurcación llega hasta el tercio apical. El cuerpo radicular mayor está colocado hacia el lado extremo o vestibular y el otro hacia -- lingual o palatino, su más íntima relación la tiene con la -- apófisis palatina del hueso maxilar.

Las caras vestibular y lingual de ambas raíces tienen aspecto triangular, concordado con la forma conoide de la raíz. Radiográficamente la superposición de planos no permite ver más que una rama de la raíz, porque una cubre a la otra. La Convexidad de estas caras es fuerte en sentido mesiodistal y puede ser recta cervicoapicalmente. Ambas superficies presentan ciertas sinuosidades, y en general tienen desvíos hacia mesial o distal, sobre todo en el tercio apical, sin que

ésto cambie el concepto de la forma conóide.

En las caras proximales de ambas raíces se aprecia una marcada canaladura que en ocasiones llega hasta el tronco o cuello.

Cuando la raíz no se bifurca, se ve como laminada o aplanada mesiodistalmente y pocas veces no se encuentra siquiera una leve insinuación de esta bifurcación. Y aún cuando ésto suceda conserva sus dos cuerpos de raíz sin separarse, - y ésto se confirma con mayor frecuencia porque los conductos radicales siguen siendo dos, señalando de este modo la existencia de dos unidades en la raíz.

La cámara pulpar del primer premolar es amplia en sentido vestibulolingual, con un marcado achatamiento mesiodistal. Los cuernos pulpares están bien limitados y el vestibular es generalmente más largo que el lingual. Esta Cámara pulpar suele tan ubicada mesiodistalmente con respecto al diámetro mesial de la corona.

Como ya dijimos anteriormente el primer premolar -- tiene dos conductos radicales perfectamente separados y más o menos cónicos. El conducto palatino es generalmente más amplio y accesible.

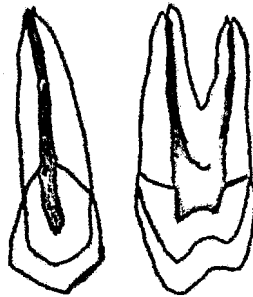
Con frecuencia cuando la raíz no está bifurcada, -- los conductos se fusionan a distinta altura de la raíz, o luego de comenzar fusionados se dividen complicando el acceso a los ápices radicales.

PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Longitud Total Promedio | 21.0 mm |
| Longitud de la Raíz | 13.0 mm |
| Número de Conductos | 1 - 20% |
| | 2 - 80% |
| Porcentaje de Ramificaciones Apicales | 41% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 18% |



CANINO SUPERIOR



PRIMER PREMOLAR SUPERIOR

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

La raíz del segundo premolar es más larga que la -- del primer premolar, su aplastamiento mesiodistal se acentúa más aún así como su inclinación hacia distal.

Es unirradicular aunque puede haber casos de raíz bifurcada.

La cámara pulpar es alargada vestibulolingualmente, como pasa en el primer premolar. Los cuernos pulpares son casi de la misma longitud entre sí, a semejanza de las cúspides

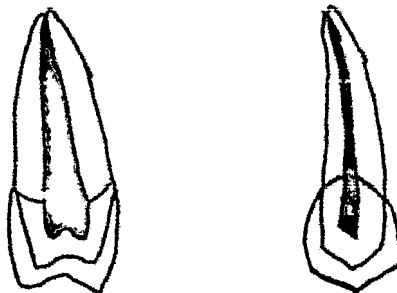
que tienen la misma altura.

El conducto radicular es único y muy amplio en sentido vestibololingual, también podemos encontrar casos de bifurcación del conducto, pero que vuelve a unirse en el ápice, para terminar en un sólo foramen.

El agujero apical es ligeramente insinuado hacia -- distal.

SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

| | |
|---------------------------------------|---------|
| Longitud Total Promedio | 21.5 mm |
| Longitud de la Raíz | 14.0 mm |
| Números de Conductos | 1 - 80% |
| | 2 - 20% |
| Porcentaje de Ramificaciones Apicales | 50% |
| Porcentajes de Ramas Laterales | 19% |



SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR

PRIMER MOLAR SUPERIOR

El Primer Molar Superior es un diente multirradicular, se trata de un caso de trifurcación. Los tres cuerpos de la raíz están unidos en un sólo tronco, el cual es un prisma de base cuadrangular; su dimensión mayor es la vestibulolingual.

En la unión del tercio medio radicular y el tercio cervical se inicia la superación de las tres raíces, siendo cada una de ellas piramidal y laminada. Presenta dos cuerpos radiculares en vestibular, una raíz mesial y una distal, y un tercer cuerpo en lingual o palatino.

La raíz Mesio-Vestibular es de forma piramidal, --- aplanada mesiodistalmente, en ocasiones asemeja un gancho o una garra cuya punta o ápice es muy agudo y se dirige ligeramente hacia distal.

La raíz Disto-Vestibular es la más pequeña de los tres en longitud y en diámetro, normalmente es recta, pero en ocasiones se encuentra ligeramente curvada en el tercio medio y sobre todo en el tercio apical, hacia mesial en forma de -- gancho, como su volumen es pequeño, las superficies son chicas también conservando en pequeño la misma proporción que la raíz mesial.

La raíz palatina es la más larga de las tres. Se -- puede considerar recta, aunque con frecuencia toma la forma -- de gancho o cuerno son el ápice insinuado hacia vestibular. -- Su dimensión mayor es mesiodistal, a diferencia de las dos -- raíces vestibulares, que son mayores vestibulolingualmente. -- Es de base amplia y de extremo cónico y simétrico. La posi--- ción de esta raíz sirve de tirante de soporte a las otras dos

y se puede decir que actúa en forma de tripode.

La cámara pulpar del Primer Molar Superior tiene -- forma cuboide, bastante amplia en sentido vestibulolingual y estrecha mesiodistalmente. En el techo tiene cuatro prolongaciones que son los cuernos pulpares y se orientan hacia cada una de las cúspides, suelen presentarse poco definidos, siendo los vestibulares más largos que los linguales, aparentemente el mesiovestibular es el más largo.

En el fondo de la cavidad pulpar puede verse claramente cada una de las entradas de los tres conductos radiculares.

La que corresponde al conducto palatino es circular o de forma elíptica generalmente, ésta forma se continúa a través del conducto y tiene un mayor diámetro mesiodistal. En ocasiones el conducto en el tercio apical de la raíz se encurva hacia vestibular.

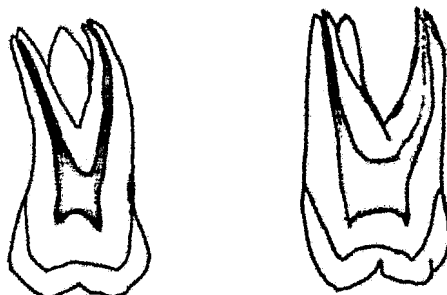
La entrada del conducto distal, bastante más pequeña, es también circular y nace directamente en el piso de la cámara pulpar, este conducto en general es recto y de forma cilíndrica.

Finalmente la raíz mesiovestibular presenta muchas variaciones debido a su anatomía complicada, así pues el conducto mesiovestibular puede ser recto y circular, puede ser un conducto único y muy ancho, puede tener dos orificios separados en la cámara pulpar con conductos uniéndose en forma de "Y", antes de terminar en un agujero único, o bien puede permanecer como dos conductos radiculares separados, terminando --

en dos agujeros apicales también separados. En ocasiones estos dientes pueden presentar hasta cuatro raíces distintas.

PRIMER MOLAR SUPERIOR

| | |
|-------------------------------|---------|
| Longitud Total Promedio | 22.0 mm |
| Longitud de la Raíz | 14.0 mm |
| Número de Conductos | 3 - 46% |
| | 4 - 54% |
| Porcentaje Ramas Apicales | 67% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 16% |



PRIMER MOLAR SUPERIOR

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

En la mayoría de los casos la raíz del segundo molar está trifurcada, como en el primer molar, y los cuerpos de la raíz guardan la misma posición, pero más laminados los vestibulares mesiodistalmente y más juntos. Pero pueden encontrarse segundos molares con dos raíces, una raíz y hasta cuatro raíces.

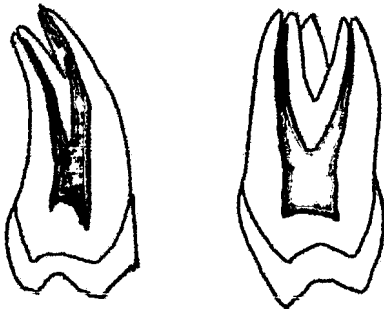
El espacio interradicular es muy reducido y con frecuencia no existe, porque las raíces están soldadas entre sí. La convergencia del tercio apical hacia distal es también una característica normal en este diente.

La cámara pulpar del segundo molar tiene características semejantes a las del primero, pero con dimensiones más pequeñas, aunque en ocasiones las dimensiones del techo al fondo son mayores en el segundo que en el primero, encontrándose a menudo la entrada del conducto distovestibular, así como los conductos mesiovestibular, así como los conductos en comparación con el primer molar.

Encontramos frecuentemente tres conductos radiculares, aunque no es rara la fusión de los vestibulares, constituyendo un conducto bastante amplio.

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR

| | |
|--------------------------------|---------|
| Longitud Total Promedio | 20.7 mm |
| Longitud de Raíz | 13.5 mm |
| Número de Conductos | 3 - 46% |
| | 4 - 54% |
| Porcentajes de Ramas Apicales | 67% |
| Porcentajes de Ramas Laterales | 16% |



INCISIVO CENTRAL INFERIOR

La raíz de este diente es única, recta y de forma - piramidal la reducción mesiodental es tan marcada que en ocasiones puede medir la mitad del diámetro labio lingual.

La base de la pirámide está en el cuello y la cúspide en el ápice, el cual se dirige discretamente hacia distal como lo hacen normalmente todas las raíces, también en ciertos casos tienen una ligera insinuación hacia vestibular.

Sus caras labial y lingual son convexas en ambos -- sentidos pero en forma más acentuada en sentido mesiodistal - ya que su diámetro es más corto.

Las caras proximales son muy semejantes entre sí, - de forma triangular, aunque de superficie mayor que las otras dos. Presentan una depresión en forma de canaladura longitudinal en casi toda su extensión.

La cámara pulpar tiene la forma exterior del diente, en la porción coronaria o techo está aplastada labiolingual-- mente, siendo ancha en sentido mesiodistal. Es la cámara pulpar más pequeña de todos los dientes.

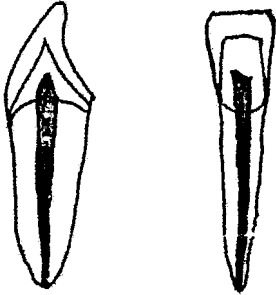
Esta cámara se continua gradualmente con el conducto radicular, sin poder establecer un límite preciso.

INCISIVO CENTRAL INFERIOR

| | |
|------------------------------|----------|
| Longitud Total promedio | 20.7 mm. |
| Longitud de la Raíz | 11.9 mm. |
| Número de Conductos | 1 - 60% |
| | 2 - 40% |
| Porcentaje de Ramas Apicales | 21.6% |

Porcentaje de Ramas Laterales

10%



INCISIVO LATERAL INFERIOR

La raíz del incisivo lateral inferior es de forma y posición iguales a la del incisivo central, con la diferencia que tienen dos milímetros más de longitud.

Puede presentar mayor inclinación del tercio apical hacia distal y también existen raros casos de bifurcación.

La cámara pulpar también es de la misma forma exterior del diente, pero de mayor volumen en el lateral que en el central.

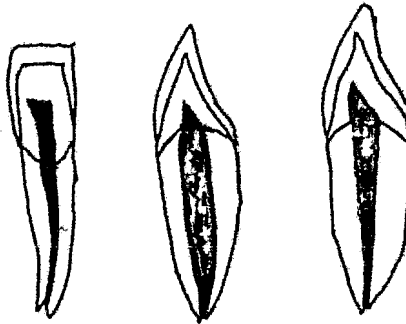
Presenta un conducto achatado en sentido mesiodistal, pero en ocasiones bastante amplio labiolingualmente y debido a esto algunas veces se llegan a encontrar dos conductos radiculares, uno labial y otro lingual, los cuales se unen en el ápice cuando no hay bifurcación.

Estos dos conductos suelen calcificarse a medida que avanza la edad del paciente, impidiendo debido a esto el

acceso hasta el tercio apical.

INCISIVO LATERAL INFERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Promedio del Diente | 22.1 mm |
| Longitud de la Raíz | 12.5 mm. |
| Número de Conducto | 1 - 60% |
| | 2 - 40% |
| Porcentaje de Ramas apicales | 21.6% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 10% |



INCISIVO LATERAL INFERIOR

CANINO INFERIOR

Normalmente el Canino Inferior se bifurca o trifurca, presentando verdaderos problemas en casos de tratamiento endodóntico de exodoncia.

La raíz de este diente es de mayor diámetro labio--lingual el tercio cervical es casi tan amplio como la corona, el tercioerrio o cuerpo de la raíz es del mismo diámetro que_

el tronco. El ápice se insinúa en muchas ocasiones hacia distal y un poco hacia lingual.

La cara labial de la raíz tiene forma de triángulo isósceles, muy convexa mesiodistalmente y menos en sentido -- cervico apical. Algunas veces podemos encontrar una pequeña - depresión a todo lo largo de esta cara que puede atribuirse a un principio de bifurcación de la raíz.

La cara lingual es igual que la labial pero más an-
gosta. Las caras proximales son de superficie mayor que las -
anteriores, no tiene forma triangular sino de flama, conse---
cuentemente en algunas ocasiones el diámetro mayor no está en
el cuello del diente, sino en pleno cuerno de la raíz, o sea_
en el tercio medio de ésta.

La cámara pulpar se caracteriza por su marcada am--
plitud vestibulolingual, semejante a la del canino superior,-
y se presenta estrecha mesiodistalmente.

Tiene también un sólo conducto, pero su bifurcación
es más frecuente y su raíz al igual que la del canino supe---
rior, pero su bifurcación es más frecuente y su raíz al igual
que la del canino superior es más larga que la de los incisi-
vos. Pueden existir casos de dos conductos completamente sepa
rados, aunque por lo general la bifurcación se produce a la -
mitad de la raíz.

CANINO INFERIOR

| | |
|-------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 25.6 mm |
| Longitud de la raíz | 15.3 mm. |
| Número de Conductos | 1 - 60% |
| | 2 - 40% |

| | |
|-------------------------------|-----|
| Porcentaje de Ramas Apicales | 39% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 12% |

PRIMER PREMOLAR INFERIOR

El Primer Premolar es unirradicular en la mayoría de los casos. Su raíz normalmente es de forma aplanada en sentido mesiodistal, en su tercio medio. El tercio apical es regularmente conoide con una pequeña insinuación hacia distal.

Cuando se bifurca lo hace de tal manera que se coloca una rama en el lado vestibular y otra más corta en lingual.

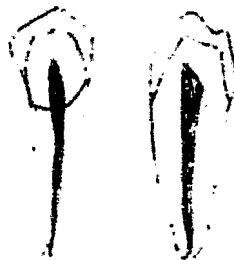
La Cámara Pulpar es muy semejante a la del canino, es tan sólo una ampliación del conducto radicular. Sólo presenta un cuerno pulpar, el vestibular a lingual; longitudinalmente es de forma conoide y recto como corresponde a la raíz.

PRIMER PREMOLAR INFERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 22.4 mm. |
| Número de conductos | 1 - 97% |
| | 2 - 3% |
| Porcentaje de Ramas Apicales | 44% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 12% |
| Longitud de la raíz | 11. mm. |



CANINO INFERIOR



PRIMER PREMOLAR INFERIOR

SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

La raíz de este diente podría decirse que es una repetición de la del primer premolar, con más diámetro en el tronco y un poco más de longitud.

Muy rara vez existe bifurcación de la raíz.

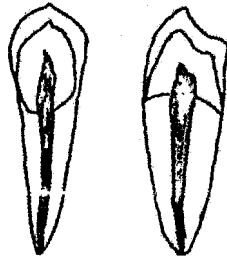
Es importante tener presente la cercanía del ápice de este diente con el agujero mentoniano, que comunmente se encuentra a dos o tres milímetros, un poco hacia abajo del ápice, ésto para evitar accidentes o posibles complicaciones.

La cámara pulpar tiene la forma externa del diente y es muy parecida a la del primer premolar; está perfectamente bien limitada en lo que respecta a los cuernos pulpares vestibular y lingual.

El conducto Radicular es amplio en el tercio medio de la raíz y se reduce en el tercio apical. Puede considerarse que en promedio su luz o contorno interior es circular. El foramen está colocado normalmente hacia distal y en ocasiones existen foraminas.

SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 23.0 mm. |
| Longitud de la Raíz | 15.0 mm. |
| Número de Conductos | 1 - 90% |
| | 2 - 10% |
| Porcentaje de Ramas Apicales | 49% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 20% |



SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR

PRIMER MOLAR INFERIOR

La raíz del Primer Molar Inferior está compuesta -- por un tronco que se bifurca en dos cuerpos radiculares. El -- Tronco inicia su bifurcación casi inmediatamente del tronco -- cervical y la emplea a unos tres o cuatro milímetros de él.

Los cuerpos radiculares se colocan uno en mesial y otro en distal. El mesial es más voluminoso y de mayor longitud, mide aproximadamente 8 mm. en sentido vestibulolingual, es por tanto de forma laminada, es curvada en forma regular -- hacia distal, conserva la misma dimensión mesiodistal desde -- el tronco hasta muy cerca del ápice. La amplitud vestibulolingual de esta raíz facilita la existencia de dos conductos radiculares normalmente.

La raíz distal del primer molar inferior es menos -- voluminosa en todos los sentidos que la mesial, puede ser recta o inclinada hacia distal, de cervical a apical, pero se le

encuentra en ocasiones en forma de gancho, con una curvatura hacia distal en la misma forma que lo hace la raíz mesial. A veces puede tener una ligera convergencia, acercándose los dos tercios apicales, sin llegar a tocar.

Rara vez, se encuentra una tercera raíz, y cuando esto sucede se presenta en distolingual y sin una dirección precisa.

Y normalmente la raíz distal presenta un sólo conducto.

La cámara pulpar se presenta bien limitada, con sus paredes vestibular y lingual frecuentemente paralelas. Los cuernos pulpares en el techo de la cavidad pulpar corresponden uno por cada cúspide, exceptuando los dos vestibulares, el central y el distal que con frecuencia están unidos.

En el piso de la cavidad pulpar esta la entrada de los conductos radiculares que corresponden dos para la raíz mesial y uno para la distal.

Respecto a los conductos radiculares podemos decir que la raíz mesial presenta dos conductos, aunque con alguna frecuencia se observan todas las variantes de fución y bifurcación conocidas.

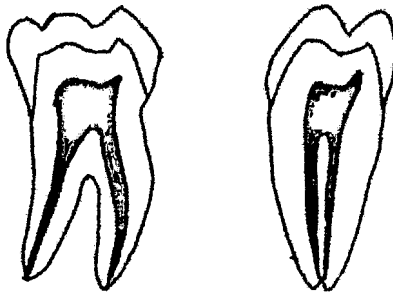
Generalmente el conducto mesiolingual es más recto, en tanto que el conduto mesiovestibular tiene una curvatura vestibular más pronunciada. En ocasiones puede existir en la raíz mesial un sólo conducto en lugar de dos.

La raíz distal se presenta con un conducto único. - Casi siempre es ancho en sentido vestibulolingual y general--

mente con tamaño doble al de los mesiales.

PRIMER MOLAR INFERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 21.0 mm. |
| Longitud de la raíz | 13.3 mm. |
| Número de Conductos | 2 - 20% |
| | 3 - 76% |
| | 4 - 4% |
| Porcentaje de Ramas Apicales | 73% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 13% |



PRIMER MOLAR INFERIOR

SEGUNDO MOLAR INFERIOR

La raíz del Segundo Molar se puede decir que es una reducción de la forma del primero, pero al hacerlo exagera -- las curvas concavidades y convexidades.

El espacio intrarradicular es más pequeño. Las raíces también una mesial y una distal, son más desviadas o inci

nuadas hacia distal. Con frecuencia se encuentran unidas en un solo tronco radicular y conservan el surco que marcan su bifurcación.

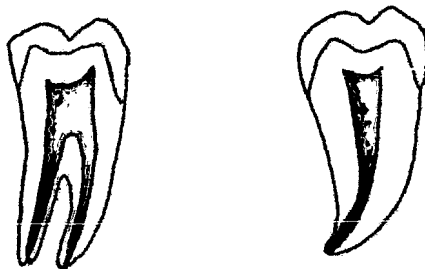
En caso de raíz única, generalmente es recta y conica.

La cámara pulpar es semejante a la del primer molar, de menor dimensión lateral, pero de mayor longitud entre piso y techo son cuatro los cuernos pulpares con dirección a cada una de las cúspides.

Cada cuerpo radicular tiene un conducto, pero se encuentran casos en que la raíz mesial tiene dos. Cuando el conducto es único éste es muy amplio y en forma de embudo. Si hay fución de los cuerpos radiculares puede existir proporcionalmente, un conducto solamente bastante amplio. La posición del ápice en ambas raíces es siempre hacia distal.

SEGUNDO MOLAR INFERIOR

| | |
|-------------------------------|----------|
| Longitud Total Promedio | 19.8 mm. |
| Longitud de la Raíz | 12.9 mm |
| Número de Conductos | 2 - 20% |
| | 3 - 76% |
| | 4 - 4% |
| Porcentaje de Ramas Apicales | 73% |
| Porcentaje de Ramas Laterales | 13% |



SEGUNDO MOLAR INFERIOR

CAPITULO II

PREPARACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

1) Accesos

La apertura del diente y el acceso a su cámara pulpar para iniciar un tratamiento de conductos es una necesidad que no se puede pasar por alto.

Es por ésto que se deben tomar en cuenta las siguientes normas:

- A) Se eliminará el esmalte y dentina estrictamente necesarios para llegar hasta la pulpa, pero suficiente para alcanzar todos los cuernos pulpares y poder maniobrar libremente en los conductos.
- B) La iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca, son tres factores que están orientados en sentido anteroposterior, es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores, para obtener mejor iluminación, óptimo campo de observación directa y facilitar el empleo digital de los instrumentos.
- C) En dientes anteriores se hará la apertura y el acceso pulpar por lingual lo que permitirá una observación casi directa y axial del conducto, mejor preparación biomecánica y una obturación permanentemente estética al ser no visible.
- D) Se eliminará la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares, para evitar decoloración del diente por los restos de sangre.
- E) Se respetará todo el suelo pulpar para evitar escalones ca

merales y facilitar el deslizamiento de los instrumentos hacia los conductos.

DIENTES ANTERIORES.

En incisivos o caninos, ya sean superiores o inferiores, la apertura se hará partiendo del ángulo y extendiéndose de 2 a 3 mm. hacia incisal, para poder alcanzar y eliminar el cuerno pulpar. El diseño de este acceso será circular o ligeramente ovalado en sentido cervical e incisal, pero en dientes muy jóvenes se les puede dar forma triangular de base incisal.

El acceso se hará en sentido perpendicular ya sea con una fresa de diamante o una de carburo, y al llegar a la línea amelodentinaria, cambia la dirección de la fresa para buscar un sentido axial al acceso pulpar.

Por último se rectifica el acceso a la pulpa radicular, eliminando con una fresa de llama el muro lingual y verificando la forma de embudo que debe tener el conducto, ya que esto facilita la visibilidad, así como los instrumentos pueden deslizarse dentro del conducto sin nada que obstruya su cambio.

PREMOLARES SUPERIORES.

El acceso será siempre en forma ovalada o elíptica, alcanzando casi las cúspides en sentido vestibulo-lingual. -- También el acceso puede hacerse un poco mesializado. La apertura se inicia con una fresa de diamante o de carburo, dirigida perpendicularmente a la cara oclusal y en sentido centrífugo a la estrecha cámara pulpar de estos dientes. Con una fresa número cinco se eliminará el techo pulpar, esto con un mo-

vimiento de vaivén, procurando no extenderse hacia mesial ni - distal, para no debilitar estas paredes. Posteriormente con -- ayuda de cucharilla y excavador se localiza la entrada de los_ conductos. Y por último con una fresa piriforme o de llama muy delgada se rectificará la forma de embudo en la entrada del -- conducto.

PREMOLARES INFERIORES.

La apertura se hará en la cara oclusal, de forma circular o ligeramente ovalada, abarcando desde la cúspide vestibular hasta el surco intercuspidé, ésto es para el gran tamaño de la cúspide vestibular. Al igual que en los premolares superiores el acceso se puede hacer ligeramente mesializado.

Con una punta de diamante o con una fresa de carburo dirigidas perpendicularmente a la cara oclusal, llegando a la línea amelodentinaria, para seguir con una fresa número seis - hasta eliminar el techo pulpar y posteriormente rectificar el embudo radicular en sentido vestibulolingual.

MOLARES SUPERIORES.

El acceso será triangular con lados y ángulos ligeramente curvos. La base del triángulo será en vestibular y abarcará la mitad mesial de la cara oclusal, ocupando la mayor parte de las cúspides mesiales, respetando el surco intercuspidé distal.

La apertura se inicia en los casos anteriores con -- una fresa de diamante o de carburo, hasta llegar a la unión -- amelodentinaria, posteriormente con una fresa del número 8 ó - 10 hacia el centro geométrico del diente hasta llegar al techo pulpar, eliminándolo, trabajando de dentro hacia afuera tratan

do de extirpar el tejido pulpar camerul, dando al mismo tiempo forma triangular que abarque los 3 conductos.

El conducto palatino es el más amplio, y más fácil de reconocer y de recorrer.

El mesiovestibular se encuentra debajo de la cúspide del mismo nombre, se localiza fácilmente con instrumentos de bajo calibre, aunque en ocasiones es necesario inclinar el instrumento 5 o 10 grados en sentido distomesial, o sea de atrás hacia adelante, para lograr que penetre en el conducto. El diámetro vestibular tiene su entrada en el centro del diente o ligeramente hacia vestibular, pero siempre más cerca del conducto mesio vestibular, es el que con mayor frecuencia ofrece dificultades para su localización.

MOLARES INFERIORES.

El acceso en los molares inferiores tiene una forma de trapecio cuya base se extiende desde la cúspide mesio vestibular, siguiendo hacia lingual hasta el surco intercuspidé mesial cruzándolo ligeramente un milímetro; el otro lado paralelo corto cortará el surco central en la mitad de la cara oclusal o un poco más allá.

Se realizan todos los pasos mencionados en el acceso de los molares superiores. Se emplean primero puntas y fresas cilíndricas a alta velocidad, para una vez alcanzada la unión amelodentinaria, continuar con fresas del número 8 al 10, trabajando a baja velocidad, sentir la penetración y caída en la cámara pulpar de la fresa, cuando en sentido centrípeto trepana la pulpa.

Con la misma fresa y de dentro hacia afuera, se eliminará el techo pulpar al mismo tiempo se elimina la pulpa cameral, procurando dar una suave continuidad geométrica a los dos trapecios: externo de apertura o interno donde a veces, - desde el principio, se aprecia visualmente la entrada de los tres conductos.

Es muy importante que el ángulo mesiovestibular, al cance bien la parte donde se encuentra la entrada del conducto del mismo nombre.

El conducto mesiolingual se encuentra casi debajo - del surco medio intercuspidé o a veces 0.5 a 1 mm. de el hacia la vertiente de la cúspide lingual y puede ser abordado y recorrido con una lima de bajo calibre en sentido vertical o axial.

El conduto mesiovestibular como ya dijimos se encuentra en la vértice del ángulo triedro mesiovestibular del acceso y debajo exactamente de la cúspide del mismo nombre; éste no - presenta problemas en su localización.

Cuando el conducto distal es único se haya con facilidad en el centro del lado paralelo corto del trapecio de la apertura, y se puede recorrer libremente con un instrumento de angulación de 30 grados, con el eje del diente en sentido mesio distal o anteroposterior.

En ocasiones el conducto distal puede dividirse en - dos a nivel del tercio medio y apical.

Clinicamente hay 3 hechos que caracterizan la posibilidad de la existencia de dos conductos y en cualquiera de és-

tos una exploración detallada y con ayuda de las radiografías, podremos sin duda hallar el segundo conducto.

Los detalles característicos son los siguientes:

- a) La forma en la entrada de los conductos, ya sean 2 bien diferenciados o una arrifonada o en forma de reloj de arena.
- b) Cuando un instrumento de calibre mediano tiene dificultad en penetrar y recorrer el conducto.
- c) Y cuando la primera penetración queda muy hacia vestibular o hacia lingual.

No se iniciará la labor de apertura sin antes verificar que el aislamiento es correcto, que no hay filtración de saliva y que la anestesia se ha producido.

CAPITULO III

INSTRUMENTAL USADO EN ENDODONCIA

El instrumental ocupa un lugar muy importante para la realización de técnica minuciosa y adecuada en el tratamiento endodóntico. También es de importancia mencionar que en ocasiones la habilidad del operador reemplaza con éxito la falta de algún instrumento, pero en general la técnica operatoria se desarrolla con mayor rapidez y precisión cuando se tienen al alcance de la mano todos los instrumentos o elementos necesarios.

Cada paso de la intervención endodóntica necesita de instrumental determinado, esterilizado y distribuido especialmente para su mayor conservación y uso.

El instrumental usado en endodocia se puede clasificar tomando en cuenta su uso específico dentro del tratamiento.

Aunque existen algunos instrumentos que se utilizan en otra rama de la Odontología, pero se mencionan como instrumental endodóntico porque es imposible prescindir de ellos y realizar un buen tratamiento de conductos.

INSTRUMENTAL PARA DIAGNOSTICO

Dentro de este se mencionan los siguientes: espejo, pinza para algodón, explorador y cucharilla; este instrumental es usado para la inspección de cualquier tipo de afección bucal.

En endodocia es importante que durante la exploración de una cavidad con caries profunda, las cucharillas sean lo suficientemente filosas para remover la dentina desorganiza

da o reblandecida.

Para el diagnóstico pulpar o periapical, se utilizan elementos para la aplicación de frío o calor y el pulpómetro eléctrico o vitalometro.

El pulpómetro mide la reacción sensitiva a una corriente eléctrica que puede primeramente pasar a través de una capa de esmalte resistente, es por eso que entre más gruesa sea la capa de esmalte mayor será la corriente necesaria para producir una reacción.

En el mercado hay actualmente 5 o 6 pulpómetros eléctricos, pero el que sirve de estándar y es con el que se comparan otros aparatos es el vitalómetro de Burton.

Entre los elementos para la aplicación de frío o de calor tenemos el hielo y la gutapercha caliente, los estímulos térmicos son únicamente eficaces para saber si hay inflamación pulpar, debido a que no se puede asegurar que los dientes normales con vitalidad no van a reaccionar a las pruebas térmicas, y por otro lado solo se obtendrán respuestas positivas y negativas a los estímulos.

Finalmente un elemento que es de gran importancia, para determinar el número de raíces, longitud aproximada, estado probable del periápice, etc., es la radiografía intraoral.

INSTRUMENTAL PARA ANESTESIA

El instrumental que se utiliza para anestesiar en endodoncia es igual que en todas las ramas de la odontología y se compone de:

- 1) Jeringas metálicas
- 2) Soluciones anestésicas de diferentes tipos que se deben elegir de acuerdo con las necesidades y características del caso.
- 3) Agujas cortas o largas desechables de diferentes espesores
- 4) Pulverizadores y pomadas de anestesia tópica.

INSTRUMENTAL PARA AISLAR EL CAMPO OPERATORIO

Portadique.-

Se le llama también arco o bastidor. Permite ajustar el dique de goma o dique de caucho, permitiendo un trabajo cómodo y un punto de apoyo al operador. En el mercado hay diferentes tipos de arcos, y los que se mencionarán en seguida son los más usados:

Arco de Mygaard-Osthy. Es de nylon radiolúcido, mantiene el dique alejado de la cara, es más fresco, seco y cómodo; no necesita un paño absorbente. Debido a que es radiolúcido puede quedarse puesto cuando se toman radiografías de diente sin estorbar la imagen radiográfica. Una de sus ventajas -- más importantes es que aleja el aire nasal del campo operatorio y reduce con ésto al mínimo posible la contaminación por estafilococos nasales. Este arco es cerrado y está indicado en cualquier tratamiento de conductos, aunque su indicación especial es en dientes posteriores.

Arco de Young. Es un arco metálico en forma de "U", abierto en su parte superior y con pequeñas espigas soldadas a su alrededor para ajustar la goma de tinción. Se manipula con facilidad pero es radiopáco y puede anular una parte importante de la radiografía.

Arco Visifrani. Es muy parecido al arco de young, - también tiene forma de "U", solo que éste es de plástico radiolúcido.

Dique de Hule.-

El dique se presenta en diferentes tamaños, espesores, y colores. En general el dique que se recomienda, ya que se puede usar en cualquier diente es de grosor mediano. Este tipo de dique proporciona un sellado hermético sin tener que usar ligaduras de hilo alrededor del diente; no se desgarran con facilidad y protege muy bien los tejidos blandos cercanos.

El tono claro u oscuro del dique es cuestión de gusto, aunque la mayor parte de los dentistas prefiere el oscuro, ya que brinda un fondo contrastante con el diente claro.

El dique se puede adquirir en rollos de 12 a 15 cm. de ancho, para ser cortado al tamaño deseado; y también en trozos precortados y embasados en 12 x 12 cm; de 12 x 15 cm. y de 15 x 15 cm.

Las ventajas del uso del dique de hule son:

- 1) Crea un campo operatorio seco, limpio y esterilizable.
- 2) Protege al paciente de la aspiración de residuos de dientes u obturaciones, bacterias, restos pulpares necróticos e instrumentos o materiales.
- 3) Protege al paciente de instrumentos rotatorios o de mano que pueden causar algún traumatismo durante la manipulación en los tejidos blandos.
- 4) Elimina las molestias que ocasiona estar cambiando continuamente los rollos de algodón.

- 5) Elimina las molestias y el entorpecimiento de la visión, -
producidas por la lengua y carrillos.

El dique se encuentra en el mercado empaquetado y -
esterilizado, o también sin esterilizar.

Perforador.-

Es el instrumento que se utiliza para hacer agujero--
ros circulares en el dique. Se asemeja a un alicate; uno de --
sus brazos termina en un punzón, y el otro en un disco con --
perforaciones de distinto tamaño. Al juntar o cerrar los bra--
zos del perforador, el punzón oprime el dique contra el agujero
elegido, perforándolo, el tamaño de la perforación será en
función con el diente que se va a intervenir, y se harán, tan
tas perforaciones como dientes se vayan a aislar.

Portagrapas.-

Las pinzas portagrapas o portaclamps, es un instru-
mento que sirve para detener las grapas y ajustarlas a los --
cuellos de los dientes. Los brazos tienen una pequeña prolon-
gación perpendicular a su eje mayor, con una leve depresión -
donde calza la rama horizontal de la grapa.

Podemos encontrar en el comercio distintos modelos,
con algunas variantes en la forma y disposición de los brazos.

Las más conocidas y que cumplen más satisfactoriamen-
te su cometido son las de tipo Ash y las de tipo Ivory.

Las de tipo Ivory presentan en los extremos unas pro-
longaciones en forma de pie, que permiten ejercer fuerza de di-
rección gingival para hacer pasar la grapa más allá del ecua--

dor del diente hacia las retenciones proximales.

Las pinzas de tipo Ash presentan en los extremos de sus brazos una curvatura que permite salvar el borde incisal, además proporciona un punto de apoyo para la rotación anterior y posterior de la grapa.

Grapas.-

Las grapas son pequeños instrumentos de distintas formas y tamaños que sirve para ajustar el dique en el cuello de los dientes y mantenerlo en posición.

Están formadas de un arco metálico, con 2 pequeñas ramas horizontales de forma semejante a los bocados de las pinzas para exodoncia; estas ramas pueden prolongarse lateralmente con aletas, que pasan por las coronas de los dientes y se adaptan en el cuello de los mismos debido a la acción de arco plástico. Las aletas se apoyan sobre la goma; casi todas las grapas presentan una perforación en cada una de sus ramas donde se introducen los extremos del portagrapas.

Un juego básico de 5 o 6 grapas permite, a la mayor parte de los operadores colocar grapa y dique en la mayoría de los dientes, aunque los odontólogos más experimentados reúnen una colección más numerosa y generalmente utilizan un tipo de grapa para cada diente.

En el cuadro siguiente se propone un surtido mínimo de grapas para cada diente.

DIENTES SUPERIORES

I. Central

Ivory) 6 2, Ash 8A y 9

I. Lateral

Ivory 00 y Ash 9

| | |
|------------|------------------------------------|
| Canino | Ivory 2 ó 2A |
| Premolares | Ivory 2 ó 2A, S.S. White 27, 20 |
| Molares | Ivory 3 ó 4, 14 ó 14A, Ash 8A |

DIENTES INFERIORES

| | |
|------------|---|
| Incisivos: | Ivory 9 ó 00, Ash 9 |
| Caninos | Ivory 2 ó 2A |
| Premolares | Ivory 2 ó 2A, S.S. White 20 |
| Molares | Ivory 12, 13, 14 y 14A, Ash. 8A, S.S. White 18 |

Los dientes con giroveración, parcialmente erupcionados, mal alineados mal formados, fracturados, hemiseccionados, excepcionalmente grandes o pequeños o bien con caries grandes pueden plantear problemas.

En cualquier caso, según el tipo de grapa con aletas o sin ellas el diente por tratar y los problemas que pueda presentar al colocar la grapa, o la técnica acostumbrada; - la colocación de grapa y dique, podrán hacerse según los tres métodos que a continuación se mencionarán:

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

Hilo Dental.-

Se utiliza para hacer la ligadura de los dientes ais

lados por la goma, impidiendo que ésta se desplace sobre la corona del diente, pero se usa especialmente, para verificar los contactos antes de colocar el dique.

Eyector de Saliva.-

Cualquier eyector de saliva esterilizable, desechable es útil, debe colocarse siempre debajo del dique, esto evita la posible contaminación del campo operatorio.

INSTRUMENTAL PARA REALIZAR EL ACCESO Y LOCALIZACIÓN DE LOS CONDUCTOS.

En endodoncia la mayor parte del instrumental utilizado en la preparación de cavidades, tanto rotatorio como manual, pero existen otro tipo de instrumentos diseñados únicamente para la preparación u obturación de los conductos.

Fresas.-

Podemos encontrar fresas redondas de talle largo, miden 28 mm., éstas son muy importantes en endodoncia, porque permiten una visibilidad óptima y pueden penetrar en cámaras pulpares profundas con facilidad.

Las fresas piriformes o fresas de llama de diferentes calibres o tamaños, están indicadas para la rectificación y ampliación de los conductos en su tercio coronario.

Las fresas o taladros de Gates tienen un talle largo y flexible, también son muy útiles en la rectificación de la entrada de los conductos.

Sondas Lisas.-

Se les conoce también como exploradores de conductos,

se fabrican de distintos calibres y su función es el hallazgo y recorrido de los conductos.

Son útiles para comprobar la permeabilidad del conducto los escalones, hombros u otras dificultades que pueden presentarse, y también para explorar las perforaciones.

INSTRUMENTAL PARA LA PREPARACION DE LOS CONDUCTOS.

La finalidad de estos instrumentos es limpiar, ensanchar y alisar las paredes de los conductos, por medio del limado de éstos y utilizando movimientos de impulsión, rotación, vaivén y tracción.

Los instrumentos más usados son: limas, ensanchadores o escariadores, tiranervios, limas Heldstrom o escofiadas y limas de púas o de cola de ratón. También se utilizan instrumentos accionados por motor, ajustables a un crontángulo.

Los instrumentos manuales se fabrican de acero común o acero inoxidable y presentan dos tipos de mango que son:

- a) Mangos cortos o tipo B, que pueden ser de plástico o de metal.
- b) Mangos largos o tipo D, únicamente de Metal.

Antiguamente los instrumentos endodónticos no tenían tamaño ni forma estandarizada, el sistema de numeración era arbitrario, no había uniformidad de progresión de un instrumento al siguiente y no había una relación confiable entre los instrumentos y los materiales de obturación en términos de forma y tamaño; a este instrumental se le conoce como instrumental -

tipo "K" o convencional.

Fué debido a los problemas que ocasionaba esta situación que en 1955, se introdujo una nueva línea de instrumentos y materiales de obturación estandarizados.

Esto es que:

- 1) Se llegó a un acuerdo sobre el diámetro y la conicidad para cada tamaño de instrumento y material de obturación.
- 2) Se ideó una fórmula para el aumento graduado de un instrumento al siguiente.
- 3) Se estableció un nuevo sistema de numeración de los instrumentos basado en el diámetro de los mismos.

El sistema de numeración va del 10 al 1000.

Para determinar el diámetro se basaron en el diámetro del extremo de la parte activa, denominada diámetro I (D_1) que mide décimas de milímetro, y corriendo desde este punto a todo lo largo de la hoja de trabajo, hasta alcanzar su parte posterior o D_2 , que es al llegar a los 16 mm a partir de D_1 , aumentando 0.02 mm. por milímetro de longitud de la hoja.

La longitud estandar de los instrumentos es de 25 mm desde la punta hasta el mango, aunque podemos encontrar también instrumentos de 21 y 31 milímetros.

Los requisitos para los instrumentos estandarizados se establecieron con relación a: diámetro, longitud, resistencia a las fracturas, rigidez y resistencia a la corrosión. Estos requisitos se aplican únicamente a los instrumentos de tipo "K" y no así a las limas Hedstrom, tiranervios y materiales

de obturación.

También existe un código de colores para identificar el tamaño:

| | | |
|---------------|----------------|-------------|
| 10 - Violeta | 50 - Amarillo | 120 - Azul |
| 15 - Blanco | 55 - Rojo | 130 - Verde |
| 20 - Amarillo | 60 - Azul | 140 - Negro |
| 25 - Rojo | 70 - Verde | |
| 30 - Azul | 80 - Negro | |
| 35 - Verde | 90 - Blanco | |
| 40 - Negro | 100 - Amarillo | |
| 45 - Blanco | 110 - Rojo | |

A continuación hablaré en forma particular de cada uno de los instrumentos usados en la preparación del conducto radicular:

Tiranervios.

Son instrumentos de acero común, se fabrican en varios calibres: extrafino, fino, medianos y gruesos; encontramos modelos cortos de 21 mm. y largos de 28 mm.

Los tiranervios son instrumentos cónicos, con púas afiladas triangulares, que salen hacia fuera y abajo del tallo principal.

Se les conoce también como sondas barbadas, y se usan principalmente para extirpar la pulpa vital, a veces también se emplea para aflojar residuos de conductos necróticos o para retirar conos de papel o bolitas de algodón del conducto. Estos instrumentos deben ser de excelente calidad y tener cierta flexibilidad, para adaptarse a las diferentes curvaturas del conducto. Se recomienda usar un tiranervio para cada extir

pación, ya que sus púas pierden rápidamente su filo y corren el riesgo de fracturarse.

Ensanchadores.-

Este instrumento posee superficies activas de corte a lo largo del borde de la espiral, terminando en forma de -- lanza triangular.

Amplia el conducto, actuando en tres tiempos: impulsión. Presenta menos espiras que las limas y por lo tanto es más flexible, debido a ésto y junto con las sondas barbadas, -- son los mejores instrumentos para descombrar y eliminar, los -- restos de polvo o barro dentinario que pudieran haber dejado -- las limas.

El ensanchador está indicado principalmente en conductos y de sección o lumen circular.

Limas.-

Son instrumentos destinados especialmente para el -- alisamiento de las paredes del conducto, aunque contribuyen -- también a su ensanchamiento. Se fabrican doblando un vástago -- cuadrangular en forma de espiral, más cerrada que la de los -- ensanchadores, con su extremo terminado en punta aguda y cortante.

Su trabajo activo de ampliación y alisado se logra -- en dos tiempos: uno suave de impulsión y otro de tracción o -- retroceso más fuerte, apoyado el instrumento sobre las paredes del conducto, procurando en este movimiento de vaiven ir -- penetrando poco a poco en el conducto hasta alcanzar la unión cemento-dentinaria.

En la actualidad las limas de bajo calibre han desplazado a las sondas lisas en el hallazgo de los orificios de conductos estrechos y la exploración de los mismos.

Limas de Cola de Ratón.-

Este instrumento es hecho en Suiza, es de acero templado, blando, su tallo va reduciendo poco a poco su diámetro hasta terminar en una punta exploradora redonda, en contraste con la punta triangular del ensanchador y de la lima común. Presenta unas salientes activas en forma de espolones, colocadas de modo alternado y muy próximas una a otra, y producen una acción de raspado cortante.

Es muy útil para ensanchar conductos muy estrechos, en forma más rápida, sin embargo no debe ser utilizado si no se ha creado una vía para él. El instrumento no debe ser girado, sino empujado, jalado y retirado después de cada introducción se aconseja utilizar de preferencia una substancia líquida para facilitar la acción del instrumento.

Lima Hedstrom.-

Se le llama también lima escofiada. Esta forma por una serie de conos que aumentan de tamaño de la punta al mango en forma de espiral. La punta del instrumento es redonda y puntiaguda. La superficie activa está representada por la base de cada cono y está diseñada para alisar las paredes del conducto preparado para que éstas queden bien uniformes.

Se les utiliza principalmente en conductos amplios, de fácil penetración y en dientes con ápice sin forma.

Actúa principalmente al ser retirado, puesto que trabaja contra cada superficie.

Instrumentos Movidos por Máquinas.-

Los taladros de Gates-Glidden son instrumentos cortantes rotatorios pequeños en forma parecida a la de la llama, montados sobre tallos largos, delgados, no cortantes, que permiten su colocación en contrángulos. Su objeto es cortar y están diseñados para fracturas cerca del contrángulo si se aplicará una fuerza desmedida durante el uso. Si esto ocurriera el instrumento podrá retirarse fácilmente del diente utilizando el tallo largo como mango.

Estos taladros se fabrican en tamaños del 1 al 6 y se emplean para ampliar los orificios de los conductos radiculares cerca del piso de la cámara pulpar. Los taladros de Gates-Glidden nunca deberán insertarse en los conductos que no los pueden contener con libertad, y nunca deberán emplearse para buscar conductos que no han sido previamente agrandados con limas y ensanchadores apropiados.

Además de los taladros de Gates-Glidden y otras fresas para abrir los orificios de los conductos, se han perfeccionado instrumentos para la preparación completa de los conductos con instrumentos rotatorios en contrángulos diseñados especialmente.

Estos instrumentos son incapaces de proporcionar la fina sensación de los instrumentos manuales. Además, tienden a obturarse y fracturarse en los conductos curvos. No se recomiendan para la limpieza y tallado.

Instrumental para la Obturación.-

El instrumental que se utiliza para la obturación de conductos radiculares varía de acuerdo con el material y técnica operatoria que se apliquen.

Cuando se deshidratan las paredes del conducto antes de la obturación se utiliza la jeringa de aire comprimido de la unidad o el secador de conductos. Este instrumento consta de una aguja de plata flexible, unida por una esfera de cobre a un vástago, que termina en un pequeño mango de material aislante. Calentando a la llama la esfera de cobre, el calor se transmite a la punta o alambre de plata que, introducido en el conducto deshidrata las paredes dentinarias.

Pinza Portaconos.

Son similares a las utilizadas para el algodón, con la diferencia de que en los bocados tienen una canaleta interna para alojar la parte más gruesa del cono de gutapercha, con la cual se facilita su transporte hasta la entrada del conducto. Algunos modelos con resorte en sus brazos permiten mantener fijos los conos entre los bocados de la pinza.

Alicates o Pinzas para Conos de Plata.-

Estas pinzas son exclusivamente para conos de plata, toleran mayor presión y ajuste en la unión de sus bocados, son de construcción más sólida que las pinzas para conos de gutapercha y se fabrican en varios modelos. Se usan también para retirar del conducto conos de plata o instrumentos fracturados cuando éstos pueden ser aprehendidos por sus extremos.

Son de manejo sumamente sencillo al igual que las anteriores.

Lentulos.-

Son instrumentos rotatorios en forma de espirales invertidas que, girando a baja velocidad, depositan la pasta - obturadora dentro del conducto.

Atacadores y Espaciadores.-

Son instrumentos que se utilizan para comprimir los conos de gutapercha dentro del conducto, los atacadores. Son vástagos lisos de corte transversal circular, unidos a un mango. Su extremo termina en una superficie también lisa que forma ángulos rectos con el vástago. Se obtienen rectos y acodados en distintos espesores, para las necesidades de cada caso.

Los espaciadores son vástagos lisos y acodados de forma cónica terminados en una punta aguda que, al ser introducida entre los conos de gutapercha colocados en el conducto y las paredes del mismo, permite tener espacio para nuevos conos.

ESTERILIZACION.-

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

La desinfección elimina algunos, pero puede dejar formas vegetativas, esporas o virus.

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

Por ello, todo el instrumental y material que pene-
tre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del trata

miento endodóntico, deberá estar estrictamente estéril, cuando existan dudas de que pueda estar contaminado por haber sido tocado con los dedos de la mano u otro lugar no estéril, deberá reesterilizarse en los esterilizadores de bolitas de vidrio o sal, a la llama e incluso cambiarse por otro estéril.

Por el contrario, todo aquello que no toque la entrada pulpar o penetre en ella, como son las manos del operador, los manguitos de los instrumentos o la parte inactiva de cualquier instrumento manual (pinzas, algodonerías, espejo, condensadores, etc.), no es necesario que esté estéril durante la intervención, sino tan sólo limpio y desinfectado. En cirugía -- son necesarios los guantes de goma porque durante la operación se encuentra la mano en contacto directo con heridas abiertas y capilares rotos, mientras que en endodoncia, ni la mano ni los dedos entrarán jamás en los conductos radiculares ni, por supuesto, deberán tocar la parte activa de los instrumentos estériles o el material de cura.

En ningún momento es aceptado en endodoncia corregir digitalmente la forma de una lima, enderezar una punta absorbente o enrollar una torunda deshilachada, ya que en caso de hacerlo por necesidad o capricho deberá sumergirse en el esterilizador de bolitas de vidrio o sal el tiempo necesario para su reesterilización.

El procedimiento de desinfección o esterilización de los instrumentos y materiales debe seguir normas aceptadas. La primera consideración es la limpieza de los instrumentos. Este es un paso mecánico por el cual se elimina físicamente los residuos que pueden alojar y proteger a los microbios. El método más simple es fregar los instrumentos contaminados con un detergente en agua caliente. Se ha de evitar el uso de jabón or-

dinario, porque se forma una película alcalina insoluble que protege a las bacterias. La limpieza inmediata de los instrumentos con alcohol evitará la acumulación de sangre.

Además de la limpieza manual se puede emplear un limpiador ultrasónico. La cavitación hace que los residuos sean eliminados de los lugares que podrían resultar inaccesibles para un cepillo. Es necesario el uso de detergente, y se recomiendan temperaturas cálidas, pero no demasiado calientes para evitar la coagulación de las proteínas. La proteína coagulada absorbe las ondas de energía ultrasónica, con lo cual se resisten a la remoción.

A continuación mencionaré los métodos más utilizados para la esterilización del instrumental endodóntico.

Calor Húmedo.-

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

Es preferible utilizar el autoclave, con vapor a presión y a 120° de temperatura, durante 10 a 30 min. Por este sistema se puede esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico, gasas, compresas, inyectoras de anestesia e irrigación, portadique metálico, grapas, porta servilletas, vasos Dappen, eyectores, espejo, pinzas, exploradores, espátulas y atacadores para cemento, etc.

Calor Seco.-

La esterilización por medio de la estufa u horno seco está indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte o filo: limas y ensanchadores de conductos tira--nervios, fresas, atacadores, y condensadores, etc., y también para las puntas absorbentes, torundas y rollos de algodón vidrio para espatular, etc.

Tanto el estuche o cajita de endodoncia, como el envoltorio preparado con un paño o servilleta, conteniendo el instrumental, será esterilizado por el calor seco durante 60 a 90 min. a 160° de temperatura, y no conviene sobrepasar esta temperatura, para evitar que se tuesten las puntas absorbentes y torundas de algodón.

En el estuche de endodoncia es conveniente incluir 1 ó 2 servilletas de papel, ya que, además de proteger el instrumental y evitar que se pase de una gaveta a otra, con el movimiento, son muy útiles en clínica para disponer en cualquier momento de un pequeño ambiente estéril, en situaciones de urgencia, sobre la mesilla dental o bien para depositar sobre ellas los instrumentos que se vayan usando y facilitar su retiro y limpieza.

Esterilizador de aceite.

Está indicado en aquellos útiles o instrumentos que tienen movimiento rotatorio complejo, como las pinzas de mano y contraángulos corrientes o especialmente diseñadas para endodoncia, ya que, al mismo tiempo que esteriliza, lubrica y conserva. También puede emplearse en instrumentos con juntas, como tijera, perforadoras de dique de goma y pinzas portagrapas.

Flameado.-

La llama de un mechero de gas, esteriliza en breves segundos. Este método se aplica para esterilizar la boca de los tubos conteniendo medios de cultivo y algunas veces la punta de las pinzas algodoneras y las losetas o vidrios de espatular. Las puntas de plata también pueden esterilizarse a la llama, aunque pierden rigidez y existe el peligro de que se fundan parcialmente si no se pasa rápidamente.

Calor sólido de contacto.-

Algunos sólidos en forma de esférulas o gránulos, calentados a temperatura uniforme, pueden constituir un medio excelente de esterilización. Existen esterilizadores patentados, conteniendo pequeñas bolitas de vidrio, calentadas por una resistencia eléctrica a una temperatura óptima de 218° a 230°, mediante un termostato que la regula. En ellos pueden esterilizarse (cuando se han contaminado durante el trabajo) los instrumentos de conductos, como limas y ensanchadores, la parte activa de pinzas, exploradores, condensadores, tijeras, etc. las puntas absorbentes, los conos de plata y las torundas de algodón, con la simple introducción del objeto durante varios segundos en las bolitas de vidrio.

El tiempo necesario para lograr la esterilización oscila entre 1 y 25 seg., según el germen que haya que destruir, la temperatura existente y el material que hay que esterilizar. Conviene recordar que existe una diferencia de temperatura de 25° a 30° entre las bolitas de vidrio del centro y las de la periferia, según investigaron Spring, Hunter y Madlener.

Agentes químicos.-

Se emplean mercuriales orgánicos, alcohol etílico - de 70°, alcohol isopropílico, alcohol-formalina, etc. Pero -- los más importantes son los compuestos de amonio cuaternario_ y el gas formol metanal.

Entre los compuestos de amonio cuaternario, la solu- ción de cloruro de benzalconio al IXI.000 es muy eficiente y_ activa después de varios minutos de inmersión en la solución_ acuosa.

El gas formol liberado lentamente por su polímero,- el paraformaldehído, es muy buen esterilizador cuando actúa - en recipientes estrictamente cerrados. Existen aparatos o es- tufas especiales, pero pueden improvisarse con placas de Pe-- tri o similares divididas en pequeños compartimientos y con - tapa que puede cerrarse bien ajustada. Colocando pastillas de paraformaldehído se logra la esterilización del contenido ho- ras después y tienen su especial esterilización del contenido horas después y tienen su especial indicación para esterili- zar puntas de gutapercha, aunque también pueden esterilizarse puntas absorbentes y torundas.

Energía radiante.-

También se puede emplear energía radiante para des- truir microorganismos. Los rayos electromagnéticos de las lon- gitudes de onda más corta, como la luz visible, la luz ultra- violeta los rayos gamma, los rayos X y las radiaciones de par- tículas, producen la inactivación por calor; en tanto que las - longitudes producen la inactivación por calor. Al pasar las - longitudes de onda más cortas por la célula, la energía puede ser transferida de resultados de la colisión molecular a los --

ácidos nucleicos, proteínas o aún moléculas de agua, con lo --
cual matan los microorganismos. Esta forma de inactivación es_
eficaz contra todos los tipos de agentes infecciosos.

Las bacterias y otras formas de vida independiente -
en suspensión líquida son sumamente susceptibles a la destruc-
ción física por las vibraciones ultrasónicas dentro de la gama
de los 9 a 500 kc. por segundo. Esto es debido a la cavitación,
expansión y contracción de las burbujas de gas, que hace explo-
tar los organismos. Es mucho menos eficaz contra esporos o vi-
rus.

CAPITULO IV

TECNICAS DE INSTRUMENTACION.

La mecánica de la limpieza y el tallado varían según algunos autores, dependiendo del material destinado para la obturación final o la forma del conducto.

I) PREPARACION DEL CONDUCTO PARA OBTURACION CON GUTAPERCHA.

Los conductos radiculares conformados para recibir obturaciones con gutapercha debe ajustarse a los siguientes objetivos de diseño:

- a) La preparación del conducto radicular deberá crear un embudo divergente continuamente desde el ápice radicular -- hasta la cavidad de acceso.
- b) En el corte seccional el embudo deberá presentarse estrecho en sentido apical más ancho en cada punto al acercarse a la cavidad de acceso.
- c) La preparación del conducto radicular deberá conformarse a la forma original del conducto.
- d) El agujero apical deberá conservar su relación espacial original respecto al hueso y a la superficie radicular.
- e) El agujero apical deberá ser lo más pequeño que sea práctico en todos los casos.

El conducto deberá observar la forma de embudo continuamente divergente, esto es necesario para limpiar eficazmente el sistema de conductos radiculares y permitir la mejor condensación de gutapercha, ya sea con fuerza vertical y fuer

za lateral. Este tipo de preparación permite el contacto total de las limas y de los ensanchadores. A lo largo de toda la superficie del conducto, aumentando así la posibilidad de que todas las superficies sean liberadas de restos pulpares; permiten también realizar una irrigación eficaz, evitando la acumulación de lodo dentinario, tanto en el conducto principal como en los conductos accesorios que pudieramos encontrar, aumentando así la posibilidad de obturar estos últimos.

La forma de embudo en la porción apical de la raíz debe ser siempre circular, no así en los tercios medio y cervical de la raíz, ya que algunos dientes presentan raíces ovaladas y aún aplanadas y éstas no deben ser debilitadas creando redondeles geométrica en sus tercios medio y cervical, por tanto la preparación final de los conductos de tales raíces puede requerir una forma ovalada o elíptica.

La preparación final del conducto radicular será conforme a la forma general y dirección del conducto original, esto es que debe conservar la dirección de las curvas que presenta la raíz, principalmente en el tercio apical, ya que si se incurre en el enderezamiento de estos últimos, se corre el riesgo de hacer una perforación que arriesgue el resultado del tratamiento.

Es también importante conservar el agujero apical en su posición original, sin desplazarlo a lo largo de la superficie radicular.

Este desplazamiento que ocurre frecuentemente en forma inadvertida puede ser de 2 formas: a) la creación de un agujero apical elíptico o en forma de lágrima y b) la perforación

radicular franca.

Esto ocurre generalmente debido a la desviación de las limas y ensanchadores de sus ejes mayores. Cuando el proceso se realiza gradualmente se crea la abertura en forma de lágrima, el extremo más estrecho estará situado en el sitio original del agujero y el extremo mayor se encontrará en el punto más alejado del sitio original donde los instrumentos mayores han realizado el trabajo.

La perforación franca ocurre cuando los restos dentinarios tisulares, o todos ellos, obstruyen un conducto de su abertura cerca del ápice, mientras que el acceso limitado y la falta de precaución dirigen los instrumentos a lo largo de una vía directa a través de la raíz, y se presenta la perforación.

El agujero apical debe conservarse lo más pequeño -- que sea práctico dependiendo del caso. Esto es que el tamaño real del agujero preparado varía considerablemente, dependiendo del tamaño y la formación del conducto radicular original. -- Por ejemplo los dientes permanentes inmaduros, aún después de haber terminado la formación radicular y los dientes con resorción radicular pueden poseer agujeros apicales grandes después de realizar la limpieza y el tallado.

Mucho depende del juicio clínico, y que aún estos -- agujeros apicales grandes también deberían ser más pequeños -- que sea práctico.

PREPARACION CLINICA PARA RECIBIR GUTAPERCHA.

La cavidad de acceso debe ser irrigada perfectamente para retirar todos los residuos tisulares necrosados, contro--

lar el sangrado de los conductos. Con un tiranervios apropiado se eliminará el tejido pulpar y el clentritus adicional cuando sea necesario.

El instrumento utilizado con mayor frecuencia para la localización del agujero apical y la determinación de la longitud del conducto es la lima número 15 y en casos altamente calcificados será necesario emplear una lima del 8 o del 10. Cuando se trata de conductos muy anchos se usará primero un instrumento apropiado de mayor tamaño.

Antes de colocar la lima número 15, casi como a todos los instrumentos que se utilizarán posteriormente, se les colocarán sus topes correspondientes y se doblarán suavemente para facilitar su paso a lo largo del conducto radicular.

La longitud de trabajo del instrumento inicial se establece, tomando el promedio de la longitud total del diente según su radiografía periapical preoperatoria y la longitud media del diente bajo tratamiento. Si el instrumento inicial se encuentra en el ápice, previa rectificación radiográfica su longitud deberá ser registrada y transportada a los siguientes instrumentos que serán empleados, se hará la determinación precisa de la longitud de trabajo inicial, la cual se registrará numérica y radiográficamente, estableciéndose un punto de referencia que permita la comparación de los topes de los instrumentos siguientes.

Generalmente se recomienda seguir la lima número 15 con la de número 20 y no con el ensanchador número 15. Esto es debido a que las limas permiten pasar más delicadamente las curvas que lo que permiten los ensanchadores y rara vez existe

gran cantidad de polvo de dentina, producida por la lima número 15, para tener que emplear ensanchadores en este momento.

La lima número 20 se coloca profundizando en sentido apical y se desplaza repentinamente hacia adentro y hacia afuera con movimientos de medio milímetro, hasta que el conducto no ponga resistencia.

Después se irriga y posteriormente se podrá usar el ensanchador número 20 en sentido apical, para retirar el polvo dentinario y dentritus, salvo que el conducto sea demasiado curvo. Ya que los ensanchadores exigen movimientos de torción, no deberán utilizarse en curvas pronunciadas. Cuando el instrumento número 20 no se encuentra resistencia, se podrá colocar en sentido apical una lima 25, correctamente doblada, utilizándose nuevamente con un movimiento de dentro hacia afuera hasta que tampoco encuentre resistencia. La lima 25 produce considerable polvo por ésto se continúa hasta el ápice con el ensanchador 25, para retirar todo el lodo dentinario de los conductos.

Este proceso se continúa con instrumentos progresivamente mayores e irrigación frecuente, hasta haber logrado limpiar satisfactoriamente la porción apical del conducto.

Cuando se determina que el agujero apical debe ser agrandado y cuando la curvatura del conducto impide el paso en forma pasiva de las limas de mayor tamaño. en sentido apical, es el momento de comenzar el agrandamiento en serie del conducto.

Se introduce un ensanchador del tamaño siguiente hacia el cuerpo del conducto, dándole solamente media vuelta -- cuando haga el primer contacto con las paredes del conducto radicular, ésto puede suceder antes que el tope del instrumento llegue hasta el punto de referencia, con la media vuelta del -- instrumento el tope se ajustará hasta el punto de referencia. Se retira el instrumento sin tratar de hacerlo penetrar con -- fuerza al conducto. Se irriga y se repite con el ensanchador -- del tamaño siguiente, es importante recalcar que se debe dar -- solamente media vuelta a nivel del primer contacto antes de -- que el tope llegue a su punto de referencia. Se retira el ins-- trumento y se irriga nuevamente, este proceso se repite con el primer ensanchador.

Es también importante mencionar que la anchura pro-- gresiva de esta serie de ensanchadores ha comenzado ya a reali-- zar la operación de conformación del embudo, ésto es que el -- conducto está siendo abierto gradualmente, haciendo posible la introducción controlada de instrumentos más anchos para la con-- formación apical del conducto radicular. El ensanchado en se-- rie se realiza con mayor rapidez y sin necesidad de aplicar -- una fuerza directa a los instrumentos del conducto y los proce-- dimientos de limpieza y tallado correctos producen preparacio-- nes libres de escalones.

Después de irrigar se hará la recapitulación por pri-- mera vez, ésto es que se vuelven a aplicar todos los ensancha-- dores de la serie empleada anteriormente. En la mayor parte de los casos sin presión adicional. Cada ensanchador podrá ser -- llevado más cerca del ápice que anteriormente, antes de hacer-- contacto con las paredes del conducto y recibir media vuelta.

Después de la recapitulación inicial y la irrigación adicional se introduce el taladro de Gates-Gliddem, manejándolo de tal forma que el conducto sea agrandado con el - - vientre del taladro, o sea, su anchura máxima. La punta no deberá hacer contacto alguno.

Se podrán utilizar ensanchadores aún mayores en serie, dentro del cuerpo del conducto hasta un punto anterior al ápice, cuando la serie original de ensanchadores se desplace en dirección apical; así como introducir el taladro de Gates-Glibben un tamaño mayor que el anterior para terminar la divergencia cervical, o bien tallar las paredes del conducto con limas Heldstrom hasta el punto anterior al ápice para alisar las preparaciones.

En cualquiera de los casos al terminar la limpieza y lograr el tallado, se irrigará y se realizará la recapitulación final, desde la última lima o ensanchador, a través de toda la serie de ensanchadores utilizados. Se tomará una última radiografía, con el instrumento de mayor tamaño colocado hasta el ápice, y ésta será la longitud del conducto que deberá ser registrada para la obturación final.

II) PREPARACION DEL CONDUCTO PARA OBTURACION CON PUNTA DE PLATA

Los conductos radiculares conformados para recibir obturaciones de punta de plata, deberán ajustarse a objetivos de diseño similares a los de preparación para gutapercha, 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 en sentido físico. Su forma no puede ser alterada significativamente para conformarse a todo el espacio del conducto radicular.

El éxito con las puntas de plata depende esencialmente de la eficacia del sello apical, que puede ser aumentada por procedimientos inteligentes al hacer el tallado.

Es por eso que la preparación debe seguir los siguientes objetivos de diseño:

- a) La preparación del conducto radicular deberá formar un embudo continuamente divergente, desde el ápice de la raíz - hasta la cavidad del acceso en la corona, aunque el grado de divergencia requerido es menor que para las obturaciones de gutapercha, en la mayor parte de los casos.
- b) La preparación óptima para puntas de plata deberá poner un rodete apical de 2, 3, ó 4 mm. En el que las paredes dentinarias sean casi paralelas y no una configuración cuyo diámetro sea más angosto en cada punto hacia apical.
- c) Al igual que las preparaciones para gutapercha, la preparación para punta de plata deberá ocupar tantos planos como sean presentados por la raíz y el conducto radicular bajo tratamiento.
- d) No deberá causarse movimiento del agujero apical durante la preparación del conducto.
- e) Como en el caso de la gutapercha, la abertura apical deberá conservarse lo más pequeña posible.

PREPARACION CLINICA PARA RECIBIR PUNTAS DE PLATA.

Con modificaciones apropiadas, los procedimientos empleados para las preparaciones con puntas de plata, son clínicamente similares. Las modificaciones se emplean para contrarrestar las desventajas que poseen las puntas de plata de no poder cam

biar su forma dentro de los conductos radiculares esencialmente, el objetivo que será confeccionar un collar apical casi paralelo, en el que podrán fijarse con seguridad los últimos milímetros de la punta de plata circular.

Nuevamente se realiza el ensanchado y limado en serie, y la recapitulación con dos modificaciones significativas. Después de haber realizado suficiente limpieza y tallado, para asegurar la limpieza de 2, 3, a 4 mm. apicales del conducto radicular, el ensanchador en serie usado a falta del último instrumento, no deberá acercarse a menos de 3 mm. del agujero apical; si durante la preparación del conducto un ensanchador de la serie entra fácilmente en contacto con la región del collar, deberá ser llevado hasta el ápice, ya que, ningún instrumento utilizado en serie podrá terminar dentro de la zona inmediata al ápice.

Cualquier divergencia posterior deberá tallarse en sentido coronario a este collar apical. Además como las pinzas para colocar las puntas de plata no requieren ser colocadas profundamente dentro de los conductos radiculares durante la colocación de una punta de plata, el cuerpo del conducto deberá poseer menos divergencia que cuando se piense utilizar una obturación de gutapercha.

Nuevamente, el ensanchado y limado en serie con irrigación repetida proporciona máxima limpieza del sistema del conducto radicular, a la vez que el acceso adecuado para la delicada preparación del collar apical sin distorsión indeseable. La recapitulación facilita la preparación y asegura la libertad del conducto durante la preparación y asegura la terminación.

III) PREPARACION DE CONDUCTO RECTO O LIGERAMENTE CURVO.

El conducto radicular simple y maduro, con constric
ción en el foramen, es fácil ensanchar con instrumentos de ma
no, y requiere solamente unos minutos al tiempo de trabajo.

Primeramente se debe establecer la longitud del dien
te y lavar a fondo el conducto para eliminar residuos. Se debe
seleccionar perfectamente el primer instrumento ya sea lima --
o ensanchador, éste debe penetrar en el conducto hasta unos --
0.5 mm. del foramen apical y cortar las paredes al ser girado_
y traccionado. Para seleccionar el primer instrumento, se esti
ma primero el calibre del conducto en la radiografía y luego -
se escoge un instrumento de un tamaño aproximado.

Hecho ésto se preparan los instrumentos numerados --
por orden sucesivo colocando los topes en el punto correspon--
diente a la longitud de trabajo. Previo lavado, se introduce -
el primer instrumento en el conducto hasta la longitud del con
ducto total, se le gira media vuelta y se le tracciona enérgi-
camente hacia afuera. Si el instrumento es del tamaño apropia-
do y queda agarrado en la pared, y saldrá con residuos y lima-
dura de dentina manchada, así comienza a darse la forma de re
tención en el tercio apical del conducto y la forma de resis--
tencia del foramen apical.

Se limpia el instrumento con un rollo de algodón im-
pregnado con germicida, se vuelve a introducir, se hace girar_
y se tracciona hasta que deje de cortar.

Se procede a hacer la recapitulación que es la lim--
pieza de refuerzo en la cual se vuelve a introducir en toda su
longitud este instrumento de tamaño más delgado para eliminar_

los residuos de dentina que van acumulando a medida que se al-
sa el conducto con los instrumentos más gruesos.

Para completar la forma de retención se usan limas -
de tamaño creciente para crear la preparación circular en el -
tercio apical.

La presencia de limaduras limpias y blancas indica -
que los residuos han sido removidos y que los instrumentos han
tallado apropiadamente las paredes del conducto.

IV) PREPARACION DE CONDUCTO CURVO O CON BIFURCACION APICAL.

Durante la preparación de los conductos curvos. Se -
presentan la mayoría de los accidentes endodónticos como son:
formación de escalones o depresiones, perforación y fractura -
de instrumentos.

Es por ésto que se debe tener sumo cuidado durante -
su preparación.

Las raíces curvas y por lo tanto, los conductos radi-
culares curvos, pueden presentar curvas de cinco tipos diferen-
tes y son:

- 1) Curva apical
- 2) Curva gradual
- 3) Acodamiento o Curva Falciforme
- 4) Dilaceración o Curva quebrada
- 5) Curva doble o de bayoneta.

La raíz puede verse con frecuencia en la radiografía con -
su curvatura normal, ésto debe tomarse en cuenta, sin embargo -
las raíces curvadas hacia el rayo central de la radiografía, -
es decir, hacia vestibular o lingual, son mucho más difíciles -

de descubrir.

El uso de instrumentos curvos en este tipo de conductos no asegura el éxito en el tratamiento, pero si se puede -- afirmar que el uso de instrumentos rectos asegura el fracaso.

El operador ha de saber que en un instrumento curvado, no permanece curvo durante el escariado, sino que endereza rá al ser retirado de su posición de trabajo.

Es imprescindible restablecer la curva cada vez que se usa un instrumento, ésto se hará teniendo un rollo de algodón en la mano izquierda, para limpiar y rehacer la curva cada vez que se retire el instrumento.

Al principio, hay que introducir cuidadosamente una lima curvada número 10 ó 15 en el conducto, empujándola y girándola en dos o tres direcciones según sea la complejidad de la curva. No se traccionará para hacer el corte primario sin -- antes haber introducido el instrumento hasta la profundidad total. Si se imprime rotación para fijar un instrumento pequeño en la dentina, se girará el instrumento una media vuelta, ya -- que una tensión mayor conduce a la fractura. Si antes de introducir el instrumento se le vuelve a curvar, la posibilidad de hacer un escalón sería menor.

Otra causa de formación de escalones es el uso de un instrumento demasiado grueso en la luz estrecha del conducto -- curvo. Estos conductos suelen ser de calibre delgado y rara -- vez es necesario ensanchar la terminación de este tercio apical.

La preparación en sí se inicia como ya mencionamos --

anteriormente con un instrumento de 10 ó 15, ajustando perfectamente bien en el conducto; se usan limas, ensanchadores de - tamaños crecientes, raras veces excediendo del número 30 ó 35, en este momento, nos damos cuenta que en cada corte se quita - ya dentina blanca y sana, y se va formando la preparación cóni - ca circular.

Posteriormente se procede a la recapitulación, o sea, reingresar desde el primer instrumento para desmenuzar y elimi - nar fragmentos o residuos que se forman en el interior del con - ducto.

No debemos olvidar irrigar frecuentemente durante el tallado y antes de la obturación.

V) TECNICA DE RETROCESO O TELESCOPICA.

La manera más fácil de describir y enseñar esta téc - nica es dividir la instrumentación en 2 fases:

FASE I: INSTRUMENTACION

La Fase I se refiere al ensanchamiento apical básico del largo de trabajo hasta el tamaño núm. 25, que puede ser -- utilizada para puntas de plata o como primera parte para una - técnica de ensanchamiento para gutapercha.

Uno de los puntos más importantes de la fase I, es - la reutilización de limas de número más pequeño que el de la - última lima empleada para evitar la acumulación de virutas de - dentina que bloquearían el conducto. La irrigación sola es in - suficiente tratándose de dimensiones tan pequeñas.

FASE II: INSTRUMENTACION

La Fase II corresponde al retroceso propiamente dicho que se logra acortando las limas 30, 35 y 40 de 1, 2 y 3 mm. para producir el cono coronal. Para asegurar la permeabilidad del segmento apical, del conducto, que se fue ensanchando hasta el número 25 en Fase I, se debe utilizar constantemente esta lima después de cada retroceso. Después se emplean taladros de Gates Glidden número 2 y 3 para infundibilizar más la preparación en sentido coronal. Aquí también es necesario utilizar el instrumento número 25, para mantener la preparación apical. Finalmente se suele efectuar un limado lateral adicional utilizando la lima núm. 25 para eliminar y luego allanar las salientes o escalones que fueron creados por la técnica de retroceso.

Esta preparación crea un espacio coronal suficiente en el conducto radicular para realizar, después, la condensación lateral de la punta maestra de la gutapercha número 25, - con puntas accesorias finas y un condensador más pequeño como el 255 o el D11T.

Si el dentista prefiere usar puntas de plata como material de obturación, se realizará solamente el ensanchamiento de la Fase I, aunque también es necesario disponer de cierto grado de infundibilización coronal.

Pero si se piensa usar gutapercha entonces debe realizarse la instrumentación. De la Fase II para ajustar el conducto y obturarlo utilizando gutapercha.

Es difícil superar las técnicas de ensanchamiento de la técnica de obturación cualquiera que ésta sea, y la superior

ridad de las puntas de plata sobre las puntas de gutapercha si que siendo tema de discusión. Si examinamos un conducto preparado u obturado con gutapercha mediante la técnica de retroceso, vemos que la porción apical del conducto está obturada básicamente con el cono principal de gutapercha y sellador.

VI) TECNICAS DEL ENSANCHAMIENTO APICAL MAYOR.

Algunos autores consideran que el ápice debe ser ensanchado como mínimo hasta el tamaño de la lima número 40. Los 2 métodos para lograrlo recurren a dos técnicas que fueron empleadas una en el Edo. de Ohio y otra en la Universidad del Sur de California.

TECNICA DEL EDO. DE OHIO.

La técnica del Edo. de Ohio principia con el ensanchamiento del ápice hasta poder pasar una lima número 25, después se utiliza el taladro Gates-Glidden núm. 2, equivalente al núm. 60 para abrir los 2 tercios coronales del conducto y permitir así la introducción de limas núm. 30 y 35 hasta el largo de trabajo original.

A continuación es utilizado el taladro de Gates-Glidden núm. 3, equivalente al núm. 80, para ensanchar el segmento coronal y permitir la introducción de una lima núm. 40 hasta el largo original. Para crear el cono o infundíbulo final se recurre a la técnica del retroceso utilizando limas desde el núm. 40 hasta el 70.

TECNICA DE LA UNIVERSIDAD DEL SUR DE CALIFORNIA

El método de esta Universidad consiste en obturar y ensanchar el ápice hasta el tamaño número 40, utilizando una -

técnica en la cual la preparación para la entrada debe ser cortada hasta mesial y donde se utilice presión mesial sobre todas las limas; lo cual tiende a enderezar la curvatura del conducto original.

Mullins ha realizado un estudio invitro para comparar la técnica de retroceso con las técnicas del Edo. de Ohio, y la Universidad del Sur de California en lo que se refiere a los cambios en la curvatura del conducto y a la tendencia a producir desviaciones. Para este estudio Mullins utilizó 75 molares superiores e inferiores, 10 inferiores y 15 superiores para cada grupo. En todos los molares se utilizó la raíz mesio vestibular. Cada grupo de 25 fué utilizado para 3 técnicas de ensanchamiento.

El mayor cambio en la curvatura original del conducto ocurrió en la técnica de la Universidad del Sur de California y el menor con la técnica de retroceso. Pero lo que quizá es todavía más importante es que estas divergencias ocurrieron sólo en el 4.2% de los dientes tratados por medio de la técnica del retroceso y el 32% tratado por medio de las otras técnicas del Edo. de Ohio y de la Universidad del Sur de California.

Así la técnica de retroceso resultó ser la mejor de las 3 estudiadas.

VII) PREPARACION Y AMPLIACION CON AYUDA DE SUBSTANCIAS QUIMICAS

Las sustancias químicas que ayudan en la preparación y ampliación de los conductos muy estrechos, obstruidos o calcificados, esencialmente disolventes pulpares y dentinales y los más usados actualmente son:

DIOXIDO DE SODIO.

Tiene la desventaja de que es también blanqueador. Llevado al conducto, forma con el H_2O , hidróxido sódico y oxígeno nascente, disolviendo de este modo la materia orgánica y saponificando las grasas.

EDTA.

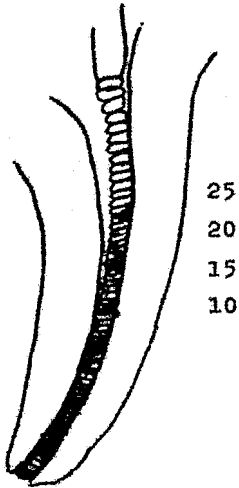
Es una sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético. Niggard Ostby introdujo el empleo de esta substancia -- quelante en endodoncia, para lograr el ensanchamiento químico de los conductos de una manera sencilla y completamente inocua. El procedimiento ha sido aceptado mundialmente y muchos autores reconocidos lo recomiendan en sus textos.

No irrita el periápice y es bien tolerado por los tejidos.

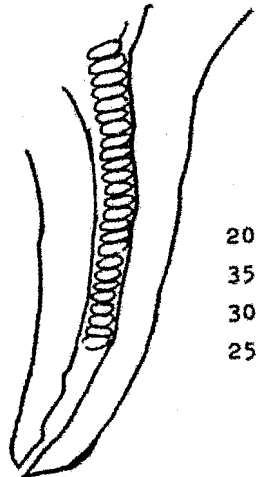
Sus indicaciones son la localización y la ampliación de conductos estrechos, algunos autores lo han empleado también en la extracción de instrumentos rotos dentro del conducto. Su aplicación deberá hacerse con limas finas, bombándolo dentro del conducto, lo más profundamente posible.

Puede ser sellado depositándose en una torunda de algodón y permanecer de 24 a 72 hrs. de ser necesario.

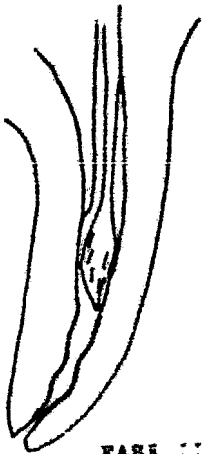
TECNICA DE RETROCESO



FASE I

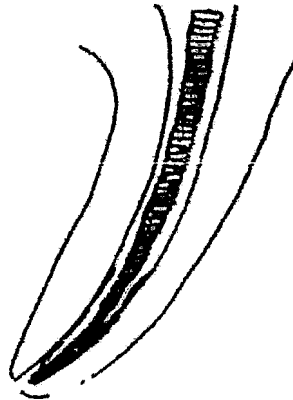


FASE II



FASE II-A

TALADRO
GATES-GLIDDEN
#2 (60), # 3
(80)
-



FASE II-B

CAPITULO V

OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES (MATERIALES Y TECNICAS DE OBTURACION)

Se llama obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada por el profesional durante la preparación de los conductos.

Es la última parte o etapa de la pulpectomía total y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica.

Objetivos.

- 1) Evitar el paso de microorganismos exudados y sustancias tóxicas o de potencial valor antígeno, desde el conducto a los tejidos peridentales.
- 2) Evitar la entrada desde los espacios peridentales al interior del conducto, de sangre, plasma o exudados.
- 3) Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto, para -- que en ningún momento pueda colonizar en el microorganismos que pudieren llegar a la región peridental o apical.
- 4) Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

Finalidad.

La finalidad de la obturación y en sí de todo el tratamiento es lograr el cierre fisiológico apical, esto es limpiando, esterilizando y obturando correctamente el conducto.

CONDICIONES PARA LA OBTURACION.

La obturación del conducto se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto y reúna las condiciones siguientes:

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

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

MATERIALES DE OBTURACION

La obturación de conductos se hace con 2 tipos de materiales que generalmente se complementan entre sí:

- 1) Material sólido, en conos o puntas cónicas, que pueden ser patentadas o preparadas por el propio profesional.
- 2) Cementos, pastas o plásticos diversos, que también pueden ser preparados por el propio profesional o patentados.

Ambos materiales debidamente usados, deberán cumplir con los cuatro postulados de Kuttler.

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

Grossman menciona que los materiales de obturación -
deben poseer las siguientes propiedades o requisitos para lo--
grar una buena obturación.

- 1) Debe ser manipulable o fácil de introducir en el conducto
- 2) Deberá ser preferible semisólido en el momento de la in--
serción y no endurecerse hasta después de ser introducido
en el conducto.
- 3) Debe sellar en el conducto tanto en diámetro como en lon-
gitud.
- 4) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de con--
tracción.
- 5) Debe ser impermeable a la humedad.
- 6) Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desa-
rrollo microbiano.
- 7) Debe ser radiopáco.
- 8) No debe alterar el color del diente.
- 9) Debe estar estéril antes de su colocación, o ser fácil de
esterilizar.
- 10) En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

M A T E R I A L E S .

Materiales Sólidos.

Los materiales sólidos son conos o puntas cónicas, - fabricadas en dos materiales básicamente:

Gutapercha.

La gutapercha es un exudado coagulado que se extrae de un árbol de las Islas del Archipiélago Malayo. Este material se ha usado en odontología por más de un siglo y cuatro, que desde que se introdujo en Europa en 1843, este polímero de origen natural ha gozado de gran popularidad; tanto o más que los polímeros sintéticos de nuestros días. La gutapercha pura, no sirve en odontología, pero el descubrimiento de que su dureza podría alterarse al añadirle óxido de zinc, sulfato de zinc alúmina, sílice, yeso presipitado, blanco de España y combinaciones de éstos, aumentó su potencial como material de restauración.

Se intentó usar el material en combinaciones con materiales de relleno inertes para uso permanente en restauraciones sin éxito, pero usado como material restaurador temporalmente, ha permanecido por más de 100 años. Desde 1865 se viene usando como material de obturación de conductos.

Antes de añadirle materiales de relleno, ceras y opacificantes, la gutapercha tiene un color rojizo, es translúcida, rígida y sólida a la temperatura ambiente y se vuelve plástica a 20° o 30°C, se convierte en una masa suave al alcanzar los 60 y se funde a los 100 grados, ocurriendo una descomposición parcial.

A temperatura ordinaria, la gutapercha es cristalina

y amorfa, tiene una propiedad común de los polímeros: la viscoelasticidad, ésto es, tiene propiedades elásticas y al mismo tiempo las propiedades de un líquido viscoso.

Los fabricantes de gutapercha dental, bien por conservar el secreto de fabricación o por ignorancia científica, ni quieren divulgar la procedencia del material base, ni el proceso de fabricación y por consiguiente las investigaciones acerca de este compuesto no son ni uniformes ni comparables.

A pesar del secreto que envuelve la fórmula del material, es razonable inferir que sus componentes son: gutapercha 20%, material de relleno 60%, radiopacificante 11%, y 3% de plastificante. Los valores de compresión obtenidos de la gutapercha dental por pruebas especiales, demostraron ser menores que los del agua, que para propósitos prácticos se considera como incompresible. Abajo de este nivel de compresión se observó compactación del material debido a la consolidación y al colapso de los vacíos internos del material observados en microscopio electrónico.

En cuanto a las propiedades físicas de la gutapercha: la penetración de la aguja Gilmore en una muestra de gutapercha, demuestra una distorsión continua del material con una presión constante, expresada en un período de tiempo. La gutapercha también sufre una expansión lineal con el aumento de la temperatura.

Se han medido elevaciones de temperatura no mayores de 4 grados en el ápice de conductos simulados en el momento de la obturación con las técnicas de la gutapercha caliente.

Esto se debe a que la gutapercha mantiene su solidéz

a temperaturas de 10 grados por encima de la temperatura normal del cuerpo.

Las alteraciones de la gutapercha por el uso de solventes químicos, tiene una larga historia en la terapia de conductos, y la eficacia de dichas técnicas para duplicar la intrincada anatomía del sistema de conductos deja duda. La falta de estabilidad dimensional cuando éste pierde el solvente es bien conocida.

Estas propiedades físicas de la gutapercha necesarias para el tratamiento de conductos por medio de cono, se oponen a las propiedades físicas del material requerido para la compactación del material en el espacio del conducto. Esto es cierto sin importar si la gutapercha se usa como un cono central o como base de una pasta, ya que mientras más duro es ese cono, menos comprensible, y mientras más fluida la pasta, tendrá mayor potencial de encogimiento. Aunque puede ser posible que un futuro próximo se manufacture un preparado a base de gutapercha para cada caso clínico, en el presente, este material es muy contradictorio.

CONOS DE PLATA

Los metales tienen una historia larga como materiales de obturación de conductos. El oro y el plomo se usan desde 1757 para obturación de conductos, piezas extraídas para reimplantarse nuevamente en el alveolo.

Se ha recomendado lámina de estaño, alambre y conos de plomo, amalgama de plata y cobre, y aleaciones de oro y estaño para el mismo uso. La aceptación de la plata como material de obturación es relativamente nueva y coincide con la reacción de la profesión dental a los que proponían la teoría

de la infección focal según se aplica a la endodoncia. Una de las razones para usar plata como material de obturación, aparte de la facilidad para conseguirla, y de sus propiedades físicas, fue sin duda por su efecto bactericida llamada también -- propiedad "oligodinámica". Este término se acuñó en 1890 y se refiere al efecto tóxico de pequeñísimas cantidades de sustancias en solución sobre células vivas.

El mecanismo de actividad según se pensó, no se relacionaba con el volumen de l metal, sino más bien el área de la superficie de sales de plata solubles.

Los efectos bactericidas se debían a la afinidad de los iones de plata con las sulfhidrilenzimas supuesta, ante conduciendo formación de hemisulfuros de plata con los grupos sulfhidrilos y finalmente, de naturalización proteica.

La textura de la superficie así como la forma, varía mucho con cada fabricante. La precisión de la forma afecta el ajuste y la textura de la superficie afecta a la vez la adherencia del cemento y al potencial de corrosión.

A pesar de las diferencias de manufactura la composición química es similar en las diferentes marcas comerciales y las investigaciones demuestran poco diferencia en su comportamiento a la corrosión en soluciones de Ringer o suero.

El contenido de plata de estos conos varía de 99.8 a 99.9% usando níquel y cobre en concentraciones de 0.4 a 0.15% y 02 a 0.08 respectivamente.

Los selladores protegen al cono de plata de que llegue a los tejidos durante un período corto de tiempo hasta que

las propiedades del sellador sean alteradas por los tejidos --periapicales. El eugenol, ingrediente común en los selladores, no corroe la plata. La corrosión del cono de plata puede limitarse sellando perfectamente dentro del conducto, de esta manera estará bien protegido por el sellador; cuando el instrumento queda holgado dentro del conducto y no hay cemento alrededor, frecuentemente se enmohece u oxida en 6 meses o 1 año, --ésto no se puede observar en la RX, cuando ocurre ésto en el --conducto debe reinstrumentarse y obturarse con un nuevo material.

Ingle ha recomendado el uso de los conos de plata en caso de dientes maduros con conductos pequeños o bien calcificados en forma redonda y cónica, como son primeros molares superiores. No están indicados para dientes anteriores, premolares con un solo conducto o conductos únicos muy amplios en molares.

CEMENTOS PARA CONDUCTOS

Este grupo de materiales abarca aquellos cementos, --pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos fijando y adheriendo los conos, rellenoando todo el vacío restante y sellando la unión cemento dentinaria. Los más importantes son:

1) Cementos con base de eugenolato de zinc.

Están constituidos por cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla de óxido de zinc con eugenol. Las distintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen además substancias radiopácas, como sulfato de bario, subnitratode bismuto y trióxido de bismuto. así como resina blanca -- para proporcionar mejor adherencia y plasticidad.

Estos cementos son quizá los más usados, especialmente en América y podría decirse que en Estados Unidos, más del 95% de los casos son obturados con cementos a base de eugenolato de zinc.

Los más usados en la actualidad son:

1) Sellador de Kerr o Cemento Rickett.

Se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuentagotas; su fórmula es la siguiente:

| <u>POLVO</u> | | <u>LIQUIDO</u> | |
|-------------------|------|-------------------|----------|
| Oxido de Zinc | 41.2 | Esencia de clavo | 78 ptes' |
| Plata precipitada | 30 | Bálsamo de Canada | 22 " |
| Resina blanca | 16 | | |
| Yoduro de Timol | 12.8 | | |

2) Tubriseal

| | |
|---------------------|-------|
| Yoduro de Timol | 5% |
| Oteoresinas | 18.5% |
| Trióxido de bismuto | 7.5% |
| Oxido de Zinc | 59% |
| Aceites y Ceras | 10% |

3) Cemento de Plata, Grossman

| <u>POLVO</u> | | <u>LIQUIDO</u> | |
|--------------------|-------|----------------|--------|
| Plata precipitada | 10 g. | Eugenol | 15 ml. |
| Resina Hidrogenada | 15 g. | | |
| Oxido de Zinc | 30 g. | | |

4) Cemento de Grossman sin Plata.

Grossman presente esta fórmula con los mismos compo--

nentes de la anterior, pero substituyendo la plata precipitada por sulfato de bario y subcarbonato de bismuto.

Todos los cementos a base de eugenolato de zinc tienen propiedades similares y pueden ser recomendados por ser manuable, adherentes y radiopacos y bien tolerados. Además disolventes como el Xilol y el Eter los reblandecen y en caso de necesidad, favorecen la desobturación y reobturación.

De no disponer de uno de los productos indicados se puede recurrir a la simple mezcla de óxido de zinc, y eugenol; obteniéndose buenos resultados.

II) CEMENTOS CON BASE PLASTICA.

Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas, los más conocidos son los 2 siguientes patentados:

- 1) AH 26. Es de color ambar claro, endurece a la temperatura corporal en 24 a 48 hrs. y puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido de calcio, yodoformo y pasta-trio. Su fórmula es la siguiente:

POLVO

| | |
|----------------------|-----|
| Polvo de Plata | 10% |
| Oxido de bismuto | 60% |
| Hexametilentetramina | 25% |
| Oxido de titanio | 5% |

LIQUIDO

Eter diglicidilodel
bisfenol A.

- 2) Diaket. Es una resina polivinílica en un vehículo de poliacetona y contenido el polvo de óxido de zinc con un 30% de fosfato de bismuto, lo que le da muy buena radiopacidad. -

El líquido es de color miel y al mezclarlo hay que hacerlo con sumo cuidado y siguiendo las indicaciones de la casa productora, para obtener buenos resultados y que el producto quede duro y resistente. Wachter observó que es autoestéril, no irritante, tan adherente que si no se lleva en pequeñas cantidades no deja escapar el aire atrapado, no sufre contracción, es opáco, no colorea el diente y permite colocar las puntas sin apremio de tiempo. Keworkian lo emplea con virutas de dentina y -- Bjordal, Iowa ha conseguido obturar conductos estrechos y -- tortuosos. Como disolvente se emplea el Dialit, que viene incluido en el producto comercializado.

III) CLOROPERCHA.

Ya que el cloroformo es un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a utilizar en la obturación de conductos, la mezcla de ambos productos denominada cloropercha.

Nigard Ostby ha modificado la antigua fórmula, logrando con los nuevos componentes una estabilidad física mayor y un producto más maleable y práctico que es ampliamente usado.

La fórmula de la cloropercha de Nygard Ostby contiene un gramo de polvo por 0.6 g. de cloroformo, el polvo está compuesto por:

| | |
|-------------------|-------|
| Bálsamo de Canadá | 19.6% |
| Resina Colofonia | 11.8% |
| Gutaércha | 10.6% |
| Oxido de Zinc | 49% |

IV) CEMENTOS Y PASTAS MOMIFICADORAS

Son selladores de conductos que en su fórmula contienen paraformaldehído, fármaco antiséptico, fijador y momificador, que al ser polímero del formol, lo desprende lentamente. Además del paraformaldehído los cementos momificadores contienen otras substancias como óxido de zinc, diversos compuestos fenólicos, timol, productos radiopácos, como el sulfato de bario.

Su indicación más precisa es en aquellos casos en los que no se han podido controlar debidamente un conducto, después de agotar todos los recursos disponibles, como sucede cuando no es posible encontrar un conducto estrecho o instrumentarlo en toda su longitud. En estos casos el empleo de un cemento momificador significará un control terapéutico directo sobre un tejido o pulpa radicular que no se ha podido extirpar, confiando en que, una vez fijado y momificado, será compatible con un buen pronóstico de la conductoterapia, al evolucionar muchas veces hacia una dentinificación de su tercio apical.

Las pastas momificadoras más conocidas son:

- 1) Osomol de Rolland
- 2) Pasta de Robin. En su composición contiene óxido de zinc -- 12 gms, paraformaldehído 1 gr., aluminio 8 gr. y eugenol para formar la pasta, es bacteriostático, pero también irritante.
- 3) Pasta de Rieblier o Massa-R.
- 4) Pasta Momificadora N₂. Presentado por Sargentí y Richtex es quizá de los productos que contienen paraformaldehído, - el que ha provocado más controversias y polémicas en la última década y del que se han publicado más trabajos en favor y en contra de su uso.

Su fórmula discutida desde el principio, parece que se ha modificado con el tiempo y así mismo el lugar de registro, parece que ha cambiado y también el nombre del producto, que es citado como N₂, RC2A, RC2B, RETB, y RC2 white.

La fórmula es la siguiente:

| <u>POLVO</u> | | <u>LIQUIDO</u> | |
|-------------------------------|-------|----------------|-----|
| Prednisolona | 0.21% | Eugenol | 92% |
| Hidrocortrona | 1.20% | Geraniol | 8% |
| Borato de fenil - mercurio | 0.09% | | |
| Sulfato de bario | 2% | | |
| Subnitrate de bis- muto | 2% | | |
| Tetróxido de plomo | 12% | | |
| Oxido de zinc | 69% | | |
| Subcarbonato de bismuto | 5% | | |
| Paraformaldehído | 6.50% | | |

Se presenta en 2 tipos: N₂ normal y el N₂ medical o apical. La diferencia estriba en que el N₂ normal tiene una proporción menor de óxido de titanio, lo que le permite endurecerse y está coloreado de rosado con eosina, mientras que el N₂ apical no se endurece y está coloreado de azul de metileno.

El N₂ normal se emplea para la obturación completa o parcial del conducto, como sellador permanente y el N₂ medicinal en curas temporales, especialmente en dientes con pulpa necrótica.

5) Endométhazone. Es un patentado francés en forma de polvo y con la siguiente fórmula:

| <u>POLVO</u> | | <u>LIQUIDO</u> |
|---------------------------|-----------|----------------|
| Oxido de zinc | 417.9 mg. | Eugenol |
| Dexametazona | 0.1 mg. | |
| Acetato de hidrocortisona | 10 mg. | |
| Diyotimol | 250 mg. | |
| Paraformaldehído | 22 mg. | |
| Oxido de plomo | 50 mg. | |
| Sulfato de bario | | |
| Estrearrato de magnesio | 1 mg. | |
| Subnitrate de Bismuto. | | |

Se prepara mezclado con eugenol en forma de pasta, - la cual se puede llevar al conducto con un espiral o léntulo, - según la casa manufacturera, se puede mezclar igualmente con creosota caso en que la pasta obtenida es untuosa y endurece más lentamente. Las indicaciones de la endométhazone, además de las propias de todo producto con paraformaldehído, sería la obturación de conductos en los casos de gran sensibilidad apical, cuando se espera una reacción dolorosa o un postoperatorio molesto. Los corticoesteroides contenidos en este cemento sellador de conductos actuarían como descongestionantes y facilitarían mayor tolerancia de los tejidos periapicales.

V) PASTAS REABSORBIBLES

Son pastas con la propiedad de que, cuando sobrepasan el forámen apical, al sobreobturar el conducto son reabsorbidas totalmente con un plazo más o menos largo. Al ser reabsorbidas, su acción es temporal y se les considerará como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva de conductos.

Como el principal objetivo de las pastas reabsorbibles es precisamente sobre obturar el conducto, para evitar -- que la pasta contenida en el interior del conducto se reabsorba también, se acostumbra eliminar y hacer en el momento oportuno la correspondiente obturación con conos y cemento no reabsorbibles.

Este tipo de pastas se han clasificado en:

- a) Pasta antiséptica de yodoformo o pasta de walkhoff.
- b) Pasta alcanila al hidróxido de calcio o pasta de Herman.

PASTA DE WALKHOFF.

Está compuesta de yodoformo y paraclorofenol, alcanfor y glicerina, cabe añadir eventualmente timol y mentol.

Según la proporción de los compuestos la pasta tendrá mayor o menor fluidez y consistencia, pero siempre aplicando para su introducción espirales o léntulos y también jeringuillas especiales de presión, hasta que la pasta ocupe todo el conducto y rebase el ápice penetrando en los espacios periapicales patológicos.

Los objetivos de este tipo de pasta son 3:

- 1) Una acción antiséptica, tanto dentro del conducto como en la zona patológica periapical.
- 2) Estimular la cicatrización y el proceso de reparación del ápice y de los tejidos conjuntivos periapicales.
- 3) Conocer mediante varias radiografías de contraste seriado, la forma, topografía, penetrabilidad y relaciones de la lesión y la capacidad orgánica de reabsorber cuerpos extraños.

Las pastas antisépticas de yodoformo están indicadas en dientes que han estado muy infectados y que presentan imágenes radiolúcidas, con posibles lesiones acceso crónico, y granuloma con fístula o sin ella; o también como medida de seguridad, cuando existe un riesgo casi seguro de sobreobturar conductos de amplio foramen apical o se encuentra el ápice cerca del seno maxilar, evitando con ello que el cemento habitual no reabsorbible pase a donde no sea planeado.

Según su autor, esta pasta se reabsorbe lentamente - en la zona periapical, dentro del conducto hasta donde llegue el periodonto, por lo cual no impide el cierre del foramen apical con cemento.

PASTA DE HERMAN.

La mezcla de hidróxido de calcio con H_2O , o suero fisiológico, así como cualquiera de sus patentados que con hidróxido de calcio se presentan en el comercio, pueden emplearse - como pastas reabsorbibles en la obturación de conductos y por su acción terapéutica al rebasar el foramen apical.

La pasta de hidróxido de calcio sobrepara el ápice, - después de una breve acción caústica y es rápidamente reabsorbida dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos periapicales.

Sus indicaciones y la técnica de su empleo son las - mismas que las de la pasta de Walkhoff.

TECNICAS DE OBTURACION

Técnica de Condensación Lateral.-

Consista en revestir la pared dentinaria con el se--

llador, insertar a continuación el cono principal de gutapercha y completar la obturación con la condensación lateral y -- sistemática de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto.

A continuación describiremos paso a paso esta técnica ya que nos servirá como pauta para describir otras en forma más breve:

- 1) Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo operatorio.
- 2) Remoción de la cura temporal y examen de ésta.
- 3) Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
- 4) Ajuste del cono seleccionado en cada conducto, verificando visualmente que penetre la longitud de trabajo, y táctilmente que al ser empujado con suavidad y firmeza en sentido apical, que quede detenido en su debido lugar sin progresar más.
- 5) Conometría, para verificar con una o varias radiografías la posición, disposición, límites y relaciones de los conos controlados.
- 6) Si la interpretación radiográfica es correcta, se procede a la cementación.
- 7) Llevar al conducto un cono empapado en cloroformo o alcohol para preparar la interfase. Secar por aspiración.
- 8) Preparar el cemento de conductos en consistencia cremosa y llevarlo al interior del conducto por medio de un instrumento.

embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda, o si se prefiere con un léntulo a una velocidad lenta.

9) Embadurnar el cono o conos en cemento de conductos y ajustar en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que la conometría.

10) Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales, hasta completar la obturación total de la luz de los conductos o el conducto.

11) Controlar radiográficamente la condensación, tomando una o varias radiografías, para verificar que se logro una correcta condensación.

12) Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano. Lavando con Xilol.

13) Obturación de la cavidad con fosfato de zinc o cualquier otro material.

14) Retiro del aislamiento, control de la oclusión y control radiográfico.

Técnica de Cono Unico.-

Está indicada en los conductos que tienen una conocidad muy uniforme. La técnica en sí no difiere de la descrita en la condensación lateral, sino en que no se colocan conos complementarios, ni se practica la condensación lateral, pues, admite que el cono principal, bien sea de gutapercha o de plata, revestido de cemento de conductos cumple el objetivo de obturar completamente el conducto. Por lo tanto los pasos de se-

lección del cono, conometría, y obturación, son similares a -- los antes descritos.

Técnica de Condensación Vertical o Termodifusión.-

Esta técnica fué creada por Schilder y está basada - en reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla - verticarla con el calor para que la fuerza o resultante haga - que la gutapercha penetre en los conductos accesorios y rellene todas las infructuosidades existentes en un conducto radicular, empleando pequeñas cantidades de cemento para conductos - también.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial denominado portador de calor, que bien podría llamarse también calentador, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible a ser calentada y mantener el calor varios minutos transmitiéndolo a la parte activa del condensador. Como atacadores se emplean ocho tamaños que, - patentados por la casa Star Dental Mg. Co., tienen los números 8, 9, 9 1 y medio, 10, 10 y medio, 11, 11 y medio y 12.

La técnica consiste en:

- 1) Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. Se retira.
- 2) Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos - por medio de un léntulo girando con la mano hacia la derecha, - o a baja velocidad.
- 3) Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.

4) Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente se ataca el extremo cortado con un atacador ancho.

5) Se calienta el calentador al rojo cereza y se penetra 3-4 mm se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, en este momento quedando prácticamente vacío el resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3, o 4 mm, previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

TECNICA DE SOLIDIFICACION

La gutapercha se disuelve fácilmente en cloroformo, Xilol y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de éstos disolventes puede reblandecer la gutapercha en el orden y la medida que se desee, para facilitar la difusión y la obturación de los conductos, con una gutapercha plástica.

Se denomina cloropercha, xilopercha y eucapercha a las soluciones de gutapercha en los disolventes antes mencionados respectivamente.

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

TECNICA DE LOS CONOS DE PLATA

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

Los pasos para la obturación con conos de plata son los siguientes:

- 1) Aislamiento con dique de goma y grapa Desinfección del campo operatorio.
- 2) Remoción de la cura temporal y examen de ésta. Si se ha planificado la obturación en la misma sesión que se inició el tratamiento, control completo de la posible hemorragia y del trasudado.
- 3) Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes.
- 4) Conometría con los conos seleccionados, los cuales deben ajustar en el tercio apical y ser autolimitantes, verificar con las radiografías necesarias, su posición, disposición, límites y relaciones.
- 5) Ratificación y corrección de la posición y penetración de los conos. Hacer las muescas a nivel oclusal con una fresa de alta velocidad.
- 6) Secar los conos y conservarlos en un medio estéril. Lavar los conductos con conos de papel absorbente, humedecidos con cloroformo o alcohol etílico. Secar con aspirador.
- 7) Con un disco se cortan los conos de plata fuera de la boca,

de tal manera que una vez ajustados en el momento de la obturación queden emergiendo en la entrada del conducto 1 ó 2 mm. lo que puede conseguirse fácilmente a 4 ó 5 mm. de la muesca oclusal o bien deduciendo el punto óptimo de corte con ayuda de la radiografía.

8) Preparar el cemento a consistencia cremosa y llevarlo al interior de los conductos por medio de un ensanchador.

9) Embadurnar bien los conductos de plata e insertarlos en los respectivos conductos por medio de las pinzas portaconos, procurando un ajuste exacto en profundidad. Atacados, uno por uno y lentamente con un instrumento mortenson, hasta que no avance más. En este momento quedará emergiendo de la entrada de los conductos de 1 a 2 mm. por su parte corta.

10) Es optativo, en conductos amplios, terminar la obturación condensando lateralmente varios conos complementarios de gutapercha, pero teniendo la precaución de sujetar o presionar --- mientras tanto el cono principal de plata.

11) Control radiográfico con una o varias placas de la condensación.

12) Control cameral, obturando la cámara con gutapercha y si se hizo condensación lateral complementaria, con los propios cabos de gutapercha reblandecida.

13) Obturación provisional con cemento.

14) Retirar el aislamiento, aliviar la oclusión y controlar el postoperatorio inmediato con varias placas radiográficas.

TECNICA DEL CONO DE PLATA EN EL TERCIO APICAL.

Está indicada en dientes en los que se desea hacer -- una restauración con retención radicular; consta de los siguientes pasos:

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

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

TECNICA DE LA JERINGUILLA DE PRESION

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

Greenberg la desarrolló en 1963, y la casa PCA ha pa-

tentado un modelo de jeringuilla que recomienda para varios tipos de obturaciones. Esta técnica se ha considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones.

TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS.

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

Fox y colaboradores publicaron una evaluación radiográfica de 304 casos, 100 accidentales y 204 intencionales, -- muy interesante, en el que tuvieron un 6% de fracasos, o sea, similar a otros tipos de obturación.

TECNICA DE OBTURACION CON AMALGAMA.

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

Una de las técnicas más originales de obturación de conductos con amalgama de plata, consiste en una técnica mixta de amalgama de plata sin zinc, en combinación con conos de plata, que, según sus autores tiene la ventaja de obturar herméticamente.

camente el tercio apical hasta la unión cementodentinaria, ésta resulta ser muy radiopáca y resulta ser muy económica.

TECNICA DE CONO INVERTIDO.

Esta técnica se aplica en los casos en los que se tiene un conducto muy amplio y con forámenes incompletamente calcificados en forma de abanico, especialmente en dientes anteriores, donde es muy difícil el ajuste apical de un cono de plata o de gutapercha por los métodos corrientes.

Otra manera de obturar estos conductos es por medio de conos especialmente fabricados en el momento de utilizarlos.

Para que el método de cono invertido pueda ser utilizado prácticamente, 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 este modo el cono que se introduce por su base, tiene que ser empujado con bastante presión dentro del conducto para que caiga en la posición adecuada al lo largo del conducto que va a obturar.

Una vez elegido y probado el cono, se realiza el control radiográfico y se cementa el cono, cuidando de que el cemento no quede en la base del mismo, de manera que el cono de gutapercha sea lo único que quede en contacto con los tejidos periapicales. Una vez cementado el cono principal, se ubican al lado de éste, tantos conos accesorios de gutapercha como sean necesarios y se puedan colocar por medio de la técnica de condensación lateral, cuidando que el espacio tenga un tope para que no penetre la obturación a través del foramen apical.

Con este método únicamente habrá pequeñas cantidades

de cemento y la obturación estará constituida principalmente de gutapercha.

TECNICA DEL CONO FABRICADO.

Frecuentemente no se encuentran los conos de gutapercha para casos especiales como el anterior, por lo que es necesario fabricarlos en cada ocasión. Esto cuando el conducto es excesivamente amplio y no hay cono de gutapercha que sea suficientemente grueso o el conducto es cilíndrico y es más útil - obturarlo con un sólo cono del espesor requerido.

El cono se puede elaborar haciendo girar bajo presión una loseta fría y presionando los conos que van a hacer falta - para elaborar el grosor del cono adecuado. La presión y la rotación de los conos, se hacen por medio de una espátula de acero, inoxidable ligeramente calentada en la llama. Para obtener un cono más grueso, se recomienda colocarlos alineados sobre un vidrio de tal manera que la base de un cono quede en contacto con la punta del siguiente, así obtendremos un cono cilíndrico.

Los conos pueden colocarse sobre un vidrio grueso, y se hacen girar hasta que se unan con otro vidrio igual, calentando previamente en la llama.

Sommer, aconseja calentar los conos hasta que se ablanden y enrollarlos por medio de dos losetas de vidrio.

En todos los casos se aconseja enfriar los conos, sumergiéndolos en alcohol con cloruro de etilo para que se endurezcan antes de cementarlos.

GUTAPERCHA REBLANDECIDA TERMODINAMICAMENTE.

Alfonso Moreno en 1976, estudió un nuevo método de --

condensación lateral, usando calor para suavizar la gutapercha y logra una mejor compactación del material. La técnica consistía en llevar calor al conducto por medio de una lima conectada a la unidad de ultrasonido durante 3 ó 4 segundos y posteriormente usando un espaciador, condensar lateralmente los conos accesorios logrando así la obturación total del conducto.- Comparando el grado de filtración de yodo radiopáco a través del ápice entre los dientes tratados por este método y en caso de condensación lateral en un estudio in vitro, demostró que la obturación termomecánica proporcionó mejor sellado a la filtración apical y una obturación más homogénea que el método de condensación lateral convencional.

TECNICA NUEVA.

En 1978, Jhonson describió una técnica que combinaba el uso de una lima, gutapercha caliente y un sellador para obtener una obturación tridimensional de los conductos. La instrumentación es similar a la que se hace en los métodos de condensación vertical de gutapercha reblandecida. Antes de proceder a la obturación se toma una lima del mismo tamaño que la última usada en la instrumentación y se hace una muesca a la altura donde se desea seccionar después de la obturación; este procedimiento es similar al que se emplea en las técnicas de cono seccionado de plata, con la diferencia de que la lima actúa como portadora de la gutapercha reblandecida y no como material principal de la obturación.

Una vez hecha la muesca, se alisan los filos de la lima con una fresa de diamante y se cubre con gutapercha caliente a la cual se le da forma de cono con los dedos, la lima debe tener un tope de agua colocado a la altura de la longitud de trabajo original. Posteriormente se introduce en una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% para esterilizar el cono.

Se enjuaga con alcohol y se cubre la parte inferior del tope - con algún lubricante.

Se cubre el conducto con sellador de Kerr, fue el -- que se utilizó en el estudio, se pasa el instrumento por la -- llama hasta que la gutapercha se torne brillante. Se inserta en el conducto con presión apical hasta que llegue a la longitud_ de trabajo y se dobla la lima para que se rompa en el lugar de la muesca. Se baja el tope hasta hacer contacto con la gutaper_ cha, ésto se hace con el objeto de que la gutapercha no se sal_ ga cuando se retire el mango de la lima del conducto. Finalmen_ te se usa un atacador u obturador para hacer presión vertical_ alrededor de la lima con objeto de que la gutapercha obture -- los recovecos y conductos accesorios.

El autor sostiene que el uso de esta técnica no es - necesario hacer el ajuste del cono principal que se requiere - en las otras técnicas además demostró que la gutapercha no se_ despega de la lima al introducirla al conducto; ésto último es discutible ya que la demostración se hizo en modelos de acríli_ co transparente y solamente un diente fue descalcificado para_ observar "in vitro" el resultado de la "obturación".

CONCLUSIONES

El pronóstico principal de la histología y anatomía bucal es desarrollar en los cirujanos dentistas un conjunto convincente y manejable de conocimientos y actitudes que les ayudará a entender los procedimientos que forman parte de su profesión.

Ya que un buen tratamiento endodóncico debe comenzar con un buen conocimiento de la anatomía pulpar, clara, visual y contacto mecánico con los espacios pulpares, así como contar con un método para manejar la cavidad de acceso difícil.

El objetivo de la terapéutica endodóncica consiste notoriamente en reducir o eliminar los factores irritantes del sistema de conductos radiculares y en prevenir la contaminación futura mediante procedimientos de sellado correctos. Los cambios en el concepto de la endodoncia han traído modificaciones en la instrumentación y la necesidad de estandarizar y simplificar los procedimientos clínicos. Tomando en cuenta que los microorganismos abundan, en los conductos radiculares; por lo tanto, se han de seguir pasos que permitan reducir su número o eliminarlos de todos los instrumentos y materiales que serán utilizados en endodoncia.

El fin de la obturación radicular es llenar el volumen entero del espacio canalicular, incluyendo los conductos accesorios despejados y los agujeros apicales múltiples, de manera total y densa con materiales de obturación biológicamente inertes y compatibles. Cualquiera que sea la técnica utilizada, se debe hacer un serio esfuerzo para obtener un sellado apical hermético y para mantener al material de obturación dentro de los límites del conducto radicular. La invasión innecesaria del espacio periapical con grandes excedentes de materiales de obturación ha de ser evitada ya que no tiene justificación biológica.

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

- Histología y Embriología Odontológicas
Provenza, Vincent O.
Editorial Interamericana
1a. Edición, 1974

- Tratado de Histología
Ham, Arthur W.
Editorial Interamericana
6a Edición, 1975

- Endodoncia
Ingle, Jonh I.
Editorial Interamericana
2a. Edición, 1979

- Anatomía Dental
Esponda, Rafael
Manuales Universitarios
3a. Edición, 1979

- Endodoncia
Cohen, Stephen
Editorial Interamericana
3a. Edición, 1979

- Endodoncia
Lasala, Angel
Salvat Editores
3a. Edición, 1979.

- Clínicas Odontológicas de Norteamérica
Endodoncia, 1974
Capítulo. Limpieza y Tallado de los conductos
ligeramente curvos
Editorial Interamericana

- Clínicas Odontológicas de Norteamérica
Endodoncia, 1979
Capítulo. Tratamiento endodóntico de conductos
ligeramente curvos
Editorial Interamericana.