



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Alma Irene Nava Bello
Alfredo...
Alfredo...

ENDODONCIA INTEGRAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

Alma Irene Nava Bello



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.

INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA DE LA RAIZ.	2
CAPITULO II MORFOLOGIA DE LA RAIZ Y- DE LOS CONDUCTOS RADICU- LARES.	21
CAPITULO III INSTRUMENTAL USADO EN EN- DODONCIA.	43
CAPITULO IV PREPARACION DE LOS CONDU- TOS RADICULARES.	56
CAPITULO V SUBSTANCIAS PARA IRRIGAR- Y MEDICAMENTOS DENTRO DEL CONDUCTO.	79
CAPITULO VI OBTURACION DE CONDUCTOS - RADICULARES.	96
CONCLUSIONES	128
BIBLIOGRAFIA	130

INTRODUCCION

La Endodoncia es Odontología Conservadora y como tal -- nos muestra otra alternativa al evitar la eliminación de los --- dientes con afecciones pulpares y sus complicaciones.

Al considerar el estudio de la Endodoncia, podemos destacar la necesidad de aplicar un correcto método y orden en la asimilación de los conocimientos, que poco a poco nos llevan -- desde los conceptos básicos hasta la práctica más completa, en nuestro afán de conservar las piezas dentales, que abandonadas -- a su propia suerte deben ser eliminadas a corto plazo.

El Cirujano Dentista debe tener una idea clara y precisa en lo que al tratamiento de conductos se refiere, no porque -- su práctica sea difícil, sino por el cuidado que debe observar -- se durante todas las etapas del tratamiento.

Para relizar un buen tratamiento de conductos es necesario tener ciertos conocimientos específicos como: el de la anatomía radicular para poder determinar el número de conductos en cada caso, las diferentes soluciones y medicamentos utilizados, materiales de obturación, etc.

Todas las etapas del tratamiento endodóntico son de suma importancia, ya que se complementan unas con otras, no debiendo descuidar por esto ninguna de ellas, sea cual fuere.

Podemos encontrar diversas técnicas, tanto para instrumentar, como para irrigar y obturar. Así como diversos materiales que se aplicarán cada uno de ellos de acuerdo con las necesidades del caso.

El Cirujano Dentista deberá evaluar, antes de iniciar el tratamiento, el estado general del paciente, el diente a tratar, el tipo de lesión pulpar o periapical, la forma y tamaño del conducto, etc.

Basandose en esto podrá determinar las técnicas a usar durante las diferentes etapas del tratamiento.

C A P I T U L O I

DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DENTALES E HISTOLOGIA DE LA RAIZ

Cuando el embrión tiene aproximadamente de seis a seis y media semanas de edad, las células ectodérmicas de la capa basal del estomodeo anterior, empieza a dividirse, produciendo un engrosamiento prominente, el epitelio crece dentro del mesénquima adyacente y aproximadamente en una semana se han establecido dos 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 veinte 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 cinco etapas, de las cuales brevemente y a continuación haremos mención:

I. Primordio Dental

Poco después del establecimiento de las láminas dentales, se forman diez botones en cada arco, 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.

II. Etapa del Desarrollo de 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, formando 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 cuatro zonas diferentes: 1) Una capa de células cilíndricas bajas que revisten la papila dental. 2) Una capa de células cuboides que forman la cubierta interna del casquete. 3) Muchas células polimorfas que forman el centro. 4) Varias 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 del esmalte.

III. Etapa del Desarrollo de Campana

En esta etapa desaparecen el nódulo y el cordón. La actividad mitótica continua, y el casquete se agranda hasta formar un órgano del esmalte, con forma de campana, que consta de cuatro capas. La capa simple de células adyacentes a la papila dental se llama capa de las 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 cre-

ta 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 mas largo, es por eso que el esmalte mas 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.

IV. Etapa del Desarrollo Aposicional

Este período es la producción de esmalte o amelogenénesis, empieza poco después de que se ha formado la primera dentina, de la cual hablaremos un poco mas adelante.

La producción de matriz del esmalte ocurre en tres etapas que son las siguientes:

1) La substancia 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 Thomas.

2) Los ameloblastos y las demás células se mueven hacia atrás, cuando esto sucede dejan tras de si depresiones en forma de panal que llenan de substancia intercelular a medida que regresan.

3) Esta es la fase inicial de calcificación. Se depositan cristales de apatita, a lo largo del armazón de fibrillas formada por los ameloblastos.

Estas tres 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 completan la corona depositando una membrana orgánica no mineralizada que es la cutícula primaria posteriormente los ameloblastos se acortan y junto con las células

lulas residuales del órgano del esmalte constituyen el epitelio reducido del esmalte.

V. Período de Formación de Dentina o Dentinogenesis

Esta se lleva a cabo por algunos cambios en los componentes de la pulpa dentaria que llevan al establecimiento de una capa dentinogenica. Por estar tan íntimamente ligadas en su formación, la pulpa y la dentina, las describiré conjuntamente:

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 esas 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 substancia fundamental, con esto las fibras se oscurecen y ahora toma el nombre de pre-dentina. 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.

Formación de la Raíz.

Cuando se suspende la formación de esmalte, la corona está completamente formada y comienza la formación de la raíz. Con esto 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 den

tina y el cemento que son dos tejidos calcificados. La dentina constituye la porción más grande.

Cuando los ameloblastos cercanos al asa cervical depositan su pequeña cantidad de esmalte para el cuello del diente, - las células de esta asa cervical entran en actividad mitótica y esto hace que el tejido se alargue. Es entonces cuando el asa cervical cambia de nombre y se le conoce como Vaina Epitelial - Radicular de Hertwing.

La Vaina Epitelial Radicular de Hertwing modela la forma 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 esta persisten como restos epiteliales - de Malassez, dispersos en el ligamento periodontal.

Antes de iniciar la formación de la raíz, la vaina radicular forma un diáfragma epitelial. El plano del diáfragma permanece fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz. La proliferación de las células del diáfragma se acompañan 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 primera 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 esta cubierta por cemento.

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

1) Formación de Fibrillas.

2) Maduración de la mátriz por secreción de substancia fundamental.

3) Mineralización.

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

Antes de que se divida el tronco radicular, las extremidades libres de las prolongaciones epiteliales horizontales, se aproximan entre sí 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 epiteliales - en división principia la formación de la dentina y alrededor 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 amarillopalido y un poco transparente, este color es aún más pálido en los dientes deciduos. La dentina está menos calcificada que el esmalte y por esto 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 dos componentes básicos que son: las prolongaciones odontoblasticas con sus respectivos túbulos dentinarios y la matriz calcificada.

Según algunos autores la dentina se divide en dos áreas:

- a) La que rodea las prolongaciones odontoblasticas y forma la pared de los túbulos, llamada dentina peritúbular.
- b) Y la que llena los espacios entre las áreas peritúbulares que es la dentina intertúbular.

La dentina intertúbular está más calcificada que la dentina peritúbular.

La matriz orgánica de la dentina peritúbular está 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 peritúbular aparezca gra-

nulosa y aspera.

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

La mátrix de la dentina contiene muchos túneles de diferentes tamaños, llamados túbulos dentinarios y contienen las ex tenciones protoplasmáticas de los cuerpos celulares de los odontoblastos.

Los túbulos mayores se encuentran generalmente cerca de el 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 75 000 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 hablaremos a continuación brevemente:

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 dentinogénesis 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 re trazo 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 trastornos en la calcificación.

En áreas adyacentes puede llevarse a cabo normalmente la mineralización. La dentina que posee estas variaciones de actividad presenta una mezcla de bandas lenticulares y calcosferitas.

Se denomina calcosferita a los primeros cristales que se depositan sobre las fibrillas colágenas o sobre componentes orgánicos, estas son las áreas de calcificación inicial, estas se expanden por crecimiento periférico y cuando han crecido hasta obtener dimensiones lo suficientemente grandes 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 Tomes.

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

Capa Granulosa de Tomes.

Se conoce como capa granulosa de Tomes a los primeros depósitos de dentina radicular, estos 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 substancia fundamental cementosa. En cuanto esta matriz se calcifica, se produce la textura granulosa.

Capa Hialina de Hopeval-Smith.

Es una capa vídriosa de aspecto fibroso, se encuentra entre el cemento y la capa granulosa de Tomes. 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 y son:

1. Dentina en Desarrollo.

Es la dentina de la corona y la raíz producida durante 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 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 del diente.

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 es demasiado brusco, los cuerpos celulares de los odontoblastos se desplazan ligeramente y sufren un cambio en su orientación.

Podemos encontrar dos 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 distribuye regularmente sobre la superficie pulpar, sino que 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 in-

tenso que destruyen los odontoblastos y las células vecinas -- son las que se activan para producir mátrix.

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 córona y de la raíz; y esta rodeada completamente por una capa odontoblastica y dentina.

Funciones de la Pulpa.

1) Formativa

La morfología de la córona y de la raíz se establece por formación de depósitos iniciales de dentina, estimulada por las células de Korff 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 esta no posee su propio aporte sanguíneo.

3) Sensibilidad

En la pulpa podemos encontrar nervios mielinizados y no mielinizados, algunos de estos están asociados con vasos sanguíneos y otros siguen su curso independiente. Todo este tejido nervioso transmite sensibilidad ante cualquier estímulo, ya sea calor frío u otro, todo esto se interpreta de la misma manera y por tanto produce la misma sensación: dolor.

4) Protectora

Esta función está a cargo exclusivamente de los odontoblastos que forman la dentina secundaria o reparadora y los ma-

crósfagos, que combaten la inflamación.

Morfología 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 esta en la corona. El perfil de la pulpa se asemeja generalmente al de la 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 esta 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 rádicular, llamados conductos accesorios o conductos laterales. El tejido contenido en los conductos accesorios es idéntico al de la pulpa rádicular.

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

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

La abertura por donde entran al diente y salen de ellas 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 esta.

Histología de la Pulpa.

Debido a los cambios que sufre la pulpa durante su desa-

rrrollo y para su mejor estudio, hemos determinado dos tipos específicos de pulpa con sus estructuras bien definidas, y son:

1) Papila Dental.

Se le llama así a la pulpa en desarrollo y esta 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 inicia 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 cuboideas. 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 cuboideas como en reposo. Las células cilíndricas contienen organelos numerosos y la mayor parte de ellas contienen aparato de Golí y retículo endoplasmático. Por el contrario las células cuboideas, 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; y las células mesenquimatosas, estas se encuentran generalmente cerca de los capilares. Ambos tipos de células se puede diferenciar en odontoblastos si es necesario. También podemos encontrar ma-

crofágos 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 ó 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 substancias fundamental se encuentra ahí.

Las células que encontramos en el centro de la pulpa -- son en su mayor parte fibroblastos, hay también células mesenquimatosas, 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 estas 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 de la raíz se ramifican rápidamente.

Las venulas irrigan los plexos capilares subodontoblas-

ticos, y del centro 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 esta.

Cambios Pulpares por Envejecimiento.

1) Cambios Dimensionales

Las dimensiones de la cámara pulpar del diente maduro son mayores cuando este ocupa su posición funcional en la cavidad bucal. La formación de dentina es un proceso continuo, y se acelera durante periodos 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 estan presentes unicamente 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 mesodermico.

Funciones.

- . Sirve como componente dental del aparato de fijación.
- ..Proteje la dentina que queda por debajo de él.
- . Puede preservar la longitud del diente, depositando más cemento en la punta de la raíz, este deposito 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 periódontico.
- . Puede sellar los agujeros apicales, especialmente si la pulpa esta necrosada.
- . Puede reparar pequeñas fracturas y desgastes horizontales en la raíz y llenar conductos accesorios pequeños.
- . Y como última función, el cemento puede agregarse a la raíz para compensar la erosión del hueso alveolar.

Propiedades Físicoquímicas.

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, mucopolisacáridos y la sustancia 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, silicio, sodio y cinc.

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 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 y cubren la dentina a todo lo largo. Forman cementoide y capas cementoblásticas.

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 dos tipos de Cemento:

- 1) Cemento Acelular.

Este se forma cuando el proceso de cementogenesis es lento y los cementoblastos tienen tiempo para retirarse del tejido periodontico, dejando detrás 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 esta sólo compuesto por fibrillas colágenas y substancia 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 periodontico 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 este se extienden numerosas 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 rosado, situada entre los cementoblastos y la matriz calcificada. Mide aproximadamente ocho micras. Su función es proteger contra la erosión del cemento. Se compone de fibras colágenas o de Sharpey, fibrillas colágenas, prolongaciones de cementoblastos y substancia fundamental.

Cementocitos. Los cementocitos son laminillas de matriz mineralizada debido al aprisionamiento de los cementoblastos.

Esto sucede cuando en períodos de esfuerzo o de alarma la cementogénesis ocurre muy rápidamente y los cementoblastos -

no tienen tiempo de regresarse, es decir que quedan atrapados - en territorios ya mineralizados.

Los cementocitos pueden ser planos, redondos u ovals y su diámetro varía de 8 a 15 micras. La forma, cantidad y orientación de sus prolongaciones protoplasmáticas también varía, puede dirigirse hacia la dentina, pero la mayoría de ellas van hacia el tejido periódontico.

Mátriz del Cemento. Tiene las mismas características estructurales en ambos tipos de tejido, o sea en el cemento 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 y 2) y a los lados desde la dentina hasta el tejido periódontico.

C A P I T U L O I I

MORFOLOGIA DE LA RAIZ Y DE LOS CONDUCTOS
RADICULARES

GENERALIDADES

RAIZ.

La raíz del diente es la parte que le sirve de soporte.- Esta colocada firmemente dentro de la cavidad alveolar de los -- huesos maxilar y mandibular. La raíz esta 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 esta -- en tres. El nombre de las raíces esta 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 segun 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 es 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 vestibulolingual mayor y mesiodistal más reducido. Las depresiones o canaladuras que presentan exteriormente las raíces, son ránulas 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 encon--

trar agujeros secundarios o accesorios, que tienen el mismo fin pero son de menor diámetro y se llaman formaninas. El agujero apical se conoce también como foramen apical. A su vez se conoce como delta apical a las formaninas 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 la dentina, en la terminación del conducto radicular.

Estas características son muy importantes para obturar 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 es 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 esta 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 este 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 pul-

dar no tiene una delimitación precisa y la pulpa se va estrechando hasta el foramen apical.

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

A continuación mencionare algunos de los tipos de conductos que pueden presentarse en la raíz, ya sea en forma normal o como mero accidenta:

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 este puede alcanzar el ápice.

Conducto Lateral o Adventicio. Es el conducto que comunica el conducto principal o bifurcado con el periódonto a nivel de los tercios medio o cervical de la raíz, y puede ser perpendicular u oblicuo.

Conducto Secundario. Este comunica también el conducto principal con el periódonto, pero este lo hace en el tercio apical de la raíz.

Conducto Accesorio. Es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento o periódonto.

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

Delta Apical. Esta constituida por las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical multiple.

Es muy importante tener un amplio conocimiento anatómico, para poder conocer correctamente los distintos accidentes de número, forma, dirección, etc.

En cuanto a su forma podemos decir que muchos conductos son de sección casi circular, como los de incisivos centrales - superiores mesiales de molares inferiores, palatinos y distales tubulares 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 elíptica, 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 encoaduras, acodamientos 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:

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

En cambio en la cámara pulpar se originan dos conductos y estos 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.

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 cuarto 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 pulpa con la edad, se mineralizan estos cuernos y dejan en la dentina neoformada señales de su posición, se les llama líneas 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 continúa gradualmente hasta llegar al foramen apical.

El conducto con frecuencia es recto y cónico, en un corte transversal su forma es elíptica mesiodistalmente y redonda - 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 lateralmente.

Puede presentar también conductos laterales y ramificaciones 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 pulpares 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 ser 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 de 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 conoide y termina su calcificación con la formación del ápice entre los 12 y 15 años.

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

Es más grande en su diámetro labiolingual que mesiodistal.

La cara labial de la raíz tiene forma triangular, cuya base esta 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 canaladuras 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 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 en 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, concordando 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 pueden ser rectas cervicoapicalmente. Ambas superficies presentan ciertas sinuosidades, y en general tienen desvíos hacia mesial o distal, sobre todo en el tercio apical, sin que esto cambie el concepto de la forma conoide.

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 aun cuando esto suceda conserva sus dos cuerpos de raíz sin separarse, y esto se confirma con mayor frecuencia porque los conductos radiculares 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 estar ubicada mesiodistalmente con respecto al diámetro mesial de

la corona.

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

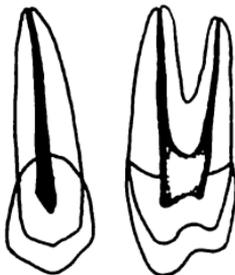
Con frecuencia cuando la raíz no está bifurcada, los conductos se fusionan a distinta altura de la raíz, o luego de comenzar fusionados se dividen complicando el acceso a los ápices radiculares.

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.

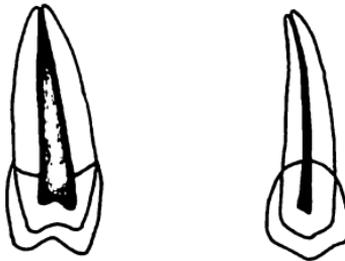
La cámara pulpar es alargada vestibulolingualmente, como pasa en el primer premolar. Los cuernos pulpares son casi de la misma longitud entre sí, a semejanza de las cúspides que tienen la misma altura.

El conducto radicular es único y muy amplio en sentido vestibulolingual, también podemos encontrar casos de bifurcación del conducto, pero que vuelve a unirse en el ápice, para terminar en un solo 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
Número de Conductos	1 - 80%
	2 - 20%
Porcentaje de Ramificaciones Apicales	50%
Porcentaje 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 solo 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 separación 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 las 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 posición de esta raíz sirve de tirante de soporte a las otras dos y se puede decir que actúa en forma de trípode.

La cámara pulpar del Primer Molar Superior tiene forma cuboide, bastante amplia en sentido vestibulolingual y estrecha mesiodistalmente. En el techo tiene cuatro prolongaciones 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.

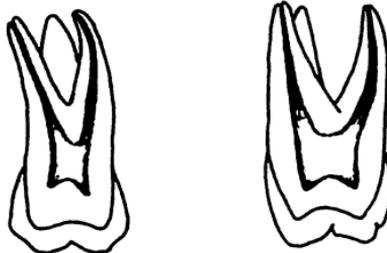
La que corresponde al conducto palatino es circular o de forma elíptica generalmente, esta forma se continua a través del conducto y tiene un mayor diámetro mesiodistal. En ocasiones el conducto en el tercio apical de la raíz se encurva hacia-vestibular.

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 uniendose 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 - esta 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 más cerca a la - del conducto mesiovestibular, así como los conductos en comparación con el primer molar.

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

Segundo Molar Superior

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



INCISIVO CENTRAL INFERIOR

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

La base de la pirámide esta 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.

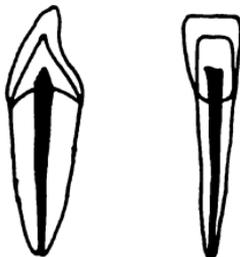
Las caras proximales son muy semejantes entre sí, de -- forma triangular, aunque de superficie mayor que las otras dos. Presentan una depresión en forma de canaladura longitudinal en casi toda su extensión.

La cámara pulpar tiene la forma exterior del diente, en la porción coronaria o techo esta aplastada labiolingualmente, - 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 Promedi		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 tiene dos milímetros más de longitud.

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

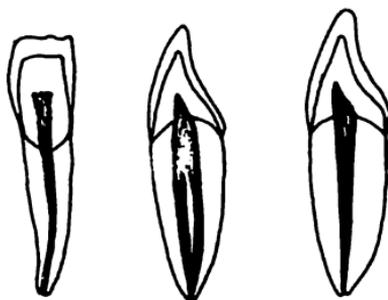
La cámara pulpar también es de la misma forma exterior del diente, pero de mayor volumen en el lateral que en el central.

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 Conductos	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 o de exodoncia.

La raíz de este diente es de mayor diámetro labiolingual El tercio cervical es casi tan aplo como la corona, el tercio-medio o cuerpo de la raíz es del mismo diámetro que el tronco.- El spice se insinua 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 angosta. Las caras proximales son de superficie mayor que las anteriores, No tiene forma triangular sino de flama, consecuentemente en algunas ocasiones el diámetro mayor no esta en el cuello del diente, sino en pleno cuerpo de la raíz, o sea en el tercio medio de ésta.

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

Tiene también un solo conducto, pero su bifurcación es más frecuente y su raíz al igual que la del canino superior, pero su bifurcación es más frecuente y su raíz al igual que la del canino superior es más larga que la de los incisivos. Pueden existir casos de dos conductos completamente separados, aun que 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 regularmen -- te conoíde 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 solo una ampliación del conducto radicular. Solo presenta -- un cuerno pulpar, el vestibular ya que el lingual es éfímero, -- así como el techo pulpar.

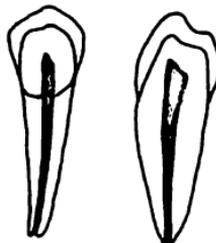
El Conducto en un corte transversal, es redondo o heli -- cooidal de vestibular a lingual; longitudinalmente es de forma -- conoíde y recto como corresponde a la raíz.

Primer Premolar Inferior

Longitud Total Promedio	22.4 mm
Longitud de la Raíz	14.6 mm
Número de Conductos	1 - 97%
	2 - 3%
Porcentaje de Ramas Apicales	44%
Porcentaje de Ramas Laterales	17%



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.

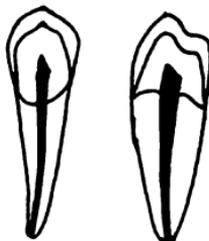
Es importante tener presente la cercanía del ápice de este diente con el agujero mentoniano, que comunmente se encuentra a dos o tres milímetros, un poco hacia abajo del ápice, esto para evitar accidentes o posibles complicaciones.

La cámara pulpar tiene la forma externa del diente y es muy parecida a la del primer premolar: esta 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 esta 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 esta compuesta por un tronco que se bifurca en dos cuerpos radiculares. El tronco inicia su bifurcación casi inmediatamente del tronco cervical y la completa 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, acercandose los dos tercios apicales, sin llegar a tocarse.

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 solo 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 cuspide, exceptuando los dos vestibulares, el central y el distal que con frecuencia estan 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 fusión y bifurcación conocidas.

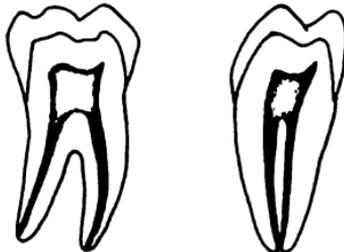
Generalmente el conducto mesiolingual es más recto, en-

tanto que el conducto mesiovestibular tiene una curvatura vestibular más pronunciada. En ocasiones puede existir en la raíz mesial un solo conducto en lugar de dos.

La raíz distal se presenta con un conducto único, casi siempre es ancho en sentido vestibulolingual y generalmente 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 insinuadas hacia distal. Con frecuencia se encuentran unidas en un solo --- tronco radicular y conservan el surco que marca su bifurcación.

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

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

Cada cuerpo radicular tiene un conducto, pero se encuen -- tran casos en que la raíz mesial tiene dos. Cuando el conducto es único este es muy amplio y en forma de embudo. Si hay fusi -- ón 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%
Porcentaje de Ramas Apicales		4-4%
Porcentaje de Ramas Laterales		73%
		13%



Segundo Molar Inferior

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 mejor conservación y uso.

El instrumental usado en Endodoncia se puede clasificar tomando en cuenta su uso específico dentro del tratamiento. Aclararé que algunos de estos instrumentos se utilizan en otras ramas 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 éste mencionaré un espejo, pinza para algodón, explorador y cucharilla; este instrumental es usado para la inspección de cualquier tipo de afección bucal. En Endodoncia es importante que durante la exploración de una cavidad con caries profunda, las cucharillas sean lo suficientemente filosas para remover la dentina desorganizada o reblandecida.

Para el diagnostico pulpar o periapical, se utilizan elementos para la aplicación de frío o calor y el Pulpómetro Eléctrico o Vitalómetro.

El pulpómetro Eléctrico 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 necesi-

ría para producir una reacción. .

En el mercado hay actualmente cinco o seis 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 unicamente 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.

Y 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 Endodencia 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) Aguja 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 mencionaré en seguida son los más usa

dos:

Arco de Nygaard-#stby. Es de nilón radiolucido, mantiene el dique alejado de la cara, es más fresco, seco y comodo; no necesita un paño absorbente. Debido a que es radiolucido puede quedarse puesto cuando se toman radiografías del diente - sin estorbar la imagen radiográfica. Una de sus ventajas más importantes es que aleja el aire nasal del campo operatorio y reduce con esto al mínimo posible la contaminación por estafilocos 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 en tensión. Se manipula con facilidad pero es radiopaco 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 este es de plástico radiolucido.

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 el 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 emvasados de 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) Proteje al paciente de instrumentos rotatorios o de -- mano que pueden causar algún traumatismo durante la manipula- ción en los tejidos blandos.

4) Elimina las molestias que ocasiona estar cambiando con- tinuamente los rollos de algodón.

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

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

Perforador.

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

Portagrapas.

Las pinzas portagrapas o Portaclamps, es un instrumen- to que sirve para detener las grapas y ajustarlas a los cue- llos de los dientes. Los brazos tienen una pequeña prolongaci- ón 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 satisfactoriamente 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 en di- rección gingival para hacer pasar la grapa más allá del ecuador

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 dos pequeñas ramas horizontales de forma semejante a los bocados de las pinzas par a 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 del arco elástico. 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 cinco o seis 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 0 6 2, Ash 8A y 9
I. Lateral	Ivory 00 y Ash 9
Canino	Ivory 2 6 2A
Premolares	Ivory 2 6 2A, S.S. White 27,20
Molares	Ivory 3 6 4, 14 6 14A, Ash 8A

Dientes Inferiores

Incisivos	Ivory 0 6 00, Ash 9
Caninos	Ivory 2 6 2A
Premolares	Ivory 2 6 2A, S.S. White 20

Molares

Ivory 12, 13, 14 y 14A, Ash --
8A, S. S. White 18

Los dientes con giroverción, 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 mencionaré:

- 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 lybricado 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 aislados por la goma, impidiendo que esta 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 , desechables útil, debe colocarse siempre debajo del dique, esto evita la posible contaminación del campo operatorio.

INSTRUMENTAL PARA REALIZAR EL ACCESO Y LOCALIZACION DE- LOS CONDUCTOS

En Endodoncia se usa la mayor parte del instrumental utilizado en la preparación de cavidades, tanto rotatorio como manual, pero existen otro tipo de instrumentos diseñados unicamente para la preparación y obturación de los conductos.

Fresas.

Podemos encontrar fresas redondas de tallo largo, miden 28 mm, estas 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, estan indicadas para la rectificación y ampliación de los conductos en su tercio coronario.

Las fresas o Taladros de Gates tienen un tallo largo y flexible, también son muy utiles 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 hailazgo y recorrido de los conductos.

Son utiles para comprobar la permeabilidad del conducto, los escalones, hombros u otras dificultades que puedan presentarse, y tambien para explorar las perforaciones.

INSTRUMENTAL PARA LA PREPARACION DE LOS CONDUCTOS

La finalidad de estos instrumentos es limpiar, ensan---char y alisar las paredes de los conductos, por medio de el limado de estos y utilizando movimientos de impulsión, rotación,-vaiven y tracción.

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

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, unicamente de Metal.

Antiguamente los instrumentos endodónticos no tenían tamaño ni forma estandarizados, 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.

Fue 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 100.

Para determinar el diámetro se basaron en el diámetro del extremo de la parte activa, denominada diámetro 1 (D_1), -- que mide decimas 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 estándar 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, tironervios 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: extrafinos, finos, medianos y gruesos; encontramos módelos cortos de 21 mm y largos de 28 mm.

Los tiranervios son instrumentos cónicos, con pías afiladas triangulares, que salen hacia afuera 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 den 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-extirpación, ya que sus pías pierden rápidamente su filo y corren el riesgo de fracturarse.

Ensanchedores.

Este instrumento posee superficie activa de corte a lo-largo del borde de la espiral, terminando en forma de lanza --- triángular.

Amplía el conducto, actuando en tres tiempos: impulsión.

Presenta menos espiras que las limas y por lo tanto es más flexible, debido a esto y junto con las sondas barbadadas, son los mejores instrumentos para descombrar y eliminar, los restos de polvo o barro dentinario que pudieran haber dejado las limas.

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

Limas.

Son instrumentos destinados especialmente para el alisado 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, apoyando 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 cementodentaria.

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 a-

conseja utilizar de preferencia una substancia líquida para facilitar la acción del instrumento.

Lima Hedstrom.

Se le llama también lima escofiada. Esta formada 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 esta representada por la base de cada cono y esta diseñada para alisar las paredes del conducto preparado para que estas queden bien uniformes.

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

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

Instrumentos Movidos por Maquinas.

Los taladros de Gates-Glidden son instrumentos cortantes rotatorios pequeños en forma parecida a la de la lima, montados sobre tallos largos, delgados, no cortantes, que permiten su colocación en contrángulos. Su objeto es cortar sin presión y estan diseñados para fracturarse cerca del contrángulo si se aplicará una fuerza desmedida durante el uso. Si esto ocurriera, el instrumento podrá retirarse facilmente 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 deberan insertarse en los conductos que no los puedan contener con libertad, y nunca deberan emplearse para buscar -- conductos que no han sido previamente agrandados con limas y en sanchadores apropiados.

Además de los Taladros de Gates-Gliden 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 OBTURACION

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.

Pinzas Portaconos.

Son similares a las utilizadas para el algodón, con la diferencia de que en sus 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 estos pueden ser aprehendidos por su extremo.

Son de manejo sumamente sencillo al igual que las ante-

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 ángulo recto 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. Están unidos a un mango, en forma similar a los atacadores de conductos.

CAPITULO IV

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 quirúrgica que no se puede pasar por alto.

Es por esto 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) Debido a que la iluminación, la vista del profesional y la entrada natural de la boca, son tres factores que están orientados en sentido anteroposterior, es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales de los dientes posteriores, 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 quirúrgica y una obturación permanentemente estética al ser invisible.

d) Se eliminará la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares, para evitar la decoloración del diente por los restos de sangre.

e) Se respetará todo el suelo pulpar para evitar escalones camerales 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 cíngulo y extendiéndola de 2-

a 3 milímetros 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 le 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 en sentido - axial el acceso pulpar. Por último se rectifica el acceso a la pulpa rádicular, 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 que los ins--trumentos puedan deslizarse dentro del conducto sin nada que -- obstruya su camino.

Premolares Superiores.

El acceso será siempre en forma ovalada o elíptica, alcanzando casi las cúspides en sentido vestibulo-lingual. Tam--bién el acceso puede hacerse un poco mesializado. La apertura - se inicia con una fresa de diamante o carburo, dirigida perpen--dicularmente a la cara oclusal y en sentido centripéto a la estrecha cámara pulpar de estos dientes. Con una fresa número cin--co se eliminará el techo pulpar, esto con un movimiento 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 circun--lar o ligeramente ovalada, abarcando desde la cúspide vestibul--lar hasta el surco intercúspideo, esto es para el gran tamaño de la cúspide vestibular. Al igual que en los premolares supe--riores 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 amelodentaria, 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 intercúspideo distal.

La apertura se inicia como en los casos anteriores con una fresa de diamante o de carburo, hasta llegar a la unión amelodentaria, posteriormente se continúa con una fresa de número ocho o diez hacia el centro geométrico del diente hasta llegar al techo pulpar, eliminándolo, trabajando de dentro hacia afuera tratando de extirpar el tejido pulpar cameral, dando al mismo tiempo forma triangular que abarque los tres 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 distovestibular tiene su entrada en el centro del diente o ligeramente hacia vestibular, pero siempre más cerca del conducto mesiovestibular que del palatino; el conducto distovestibular, 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 mesiovestibular, siguiendo hacia lingual hasta el surco intercúspideo mesial cruzándolo ligeramente un milímetro; el otro lado paralelo corto, cortará el surco central en la mitad de la cara oclusal o un po

co 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 amolodentinaria, 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 que el amasijo de pulpa esfacelada, procurando dar una suave continuidad geométrica a los dos trapecios: externo o de apertura e interno donde a veces, desde el principio, se aprecia visualmente la entrada de los tres conductos.

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

El conducto mesiolingual se encuentra casi debajo del surco medio intercuspídeo o a veces 0.5 a 1 mm de él 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 conducto mesiovestibular como ya dijimos se encuentra en el vértice del ángulo tintero mesiovestibular del acceso y debajo exactamente de la cúspide del mismo nombre; este 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 o apical.

Clínicamente hay tres hechos que caracterizan la posibilidad de la existencia de dos conductos y en cualquiera de estos una exploración detallada y con ayuda de las radiografías, podremos sin duda hallar el segundo conducto.

Los detalles característicos son:

a) La forma en la entrada de los conductos, ya sean dos - 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.

Finalmente podemos agregar que 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.

Tanto la apertura como el acceso a la pulpa se hará con pausas, para así poder examinar el trabajo hecho y así evaluar si es correcto o si por el contrario necesita ser corregido.

ACCESOS

SUPERIORES



INCISIVOS CENTRAL Y LATERAL

INFERIORES



INCISIVO



CANINO



CANINO



PREMOLAR



PREMOLAR



MOLAR



MOLAR

2) LIMPIEZA Y TALLADO DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Siempre se ha reconocido la necesidad de hacer algún tipo de preparación del conducto radicular antes de la obturación como un paso indispensable en el tratamiento endodóntico. Sin embargo los conceptos que se refieren al motivo y función de esta preparación han variado notablemente, en las diversas etapas del desarrollo de la Endodoncia, así como en las manos de los diversos facultativos y maestros.

Al principio los conductos radiculares eran preparados principalmente para permitir la colocación de medicamentos dentro de los mismos, sin intentar extirpar completamente el contenido orgánico del conducto radicular, no obstante las complicadas modificaciones a través de los años, muchos métodos para la preparación de los conductos radiculares en forma mecánica aún no son capaces de limpiar el sistema de conductos radiculares eficazmente.

Con el tiempo el concepto de modificar la preparación de los conductos radiculares para facilitar la colocación de las obturaciones formo parte de la práctica endodóntica, aunque los métodos empleados para estos procedimientos persistieron, sin mucha relación con la verdadera anatomía de los sistemas de conductos radiculares, ni con la naturaleza física de los materiales con que se pensaba hacer la obturación de los mismos conductos.

Durante muchas décadas persistió la idea de que se había aceptado casi universalmente los conceptos de preparación de cavidades en Odontología, pero los conceptos para la preparación de los conductos radiculares seguían siendo empíricos, ignorando principalmente las exigencias físicas y biológicas indispensables para tener éxito en Endodoncia.

A través de los años, la preparación de los conductos radiculares ha sido descrita de varias formas, incluyendo instrumentación, instrumentación biomecánica e instrumentación quirúrgica. Cada término endodóntico ofrecía algo respecto a los adelantos en el pensamiento y la práctica endodóntica y ten

día a incluir el progreso realizado, cada vez que se presente una modificación.

La instrumentación del conducto radicular implica que ciertos instrumentos diseñados para ser manipulados específicamente en el espacio limitado de los conductos radiculares, que se emplean de una forma especial para la colocación de los medicamentos y para la obturación posterior del conducto radicular.

La instrumentación Biomecánica exigía que el proceso se basará en ciertos principios biológicos respecto a la extensión de la penetración en los conductos radiculares y en la aceptación de que la extirpación de los restos pulpares constituía -- un factor importante para asegurar el éxito endodóntico.

La instrumentación Quimiomecánica reconocía que estos procedimientos podían ser facilitados considerablemente mediante el uso de ciertas soluciones para irrigar. Así podemos decir que todos estos conceptos han adquirido una destacada importancia en la práctica endodóntica moderna.

La limpieza y tallado se refiere a la eliminación de todos los sustratos orgánicos del sistema de conductos, así como la elaboración de una forma determinada dentro de cada conducto, para la recepción de un material para obturación de conductos radiculares denso y permanente. Este proceso se llevará a cabo con -- instrumentos de diseño específico como los descritos en el Capítulo III. La forma labrada deberá relacionarse no solo con la anatomía del conducto, sino también con el tipo de material de obturación que se utilizará.

No es posible exagerar la importancia de la limpieza y el tallado adecuados, ya que muchos tratamientos endodónticos -- deben sus fracasos a que se procedió superficialmente cuando -- fueron limpiados los conductos. En estos dientes suelen encontrarse restos de tejido pulpar necrosado, adosados a las paredes de los conductos que han sido instrumentados en forma incompleta.

La práctica endodóntica moderna reconoce la posibilidad

de lograr la esterilización mecánica, mediante la eliminación de los microorganismos y su sustrato durante la fase de limpieza y tallado.

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.

1) Preparación del Conducto para Obturación 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 un corte seccional el embudo deberá presentarse estrecho en sentido apical y 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.

Como ya mencionamos anteriormente, el conducto deberá observar la forma de un 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 fuerza lateral. Este tipo de preparación permite el contacto total de las limas y de los ensanchado-

res 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 barro dentinario, tanto en el conducto principal como en los conductos accesorios que pudiéramos 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 estas no deben ser debilitadas creando redondeo 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 dos 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 bertura 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 su trabajo.

La perforación franca ocurre cuando los restos dentina-

rios, tisulares, o todos ellos, obstruyen un conducto de suave-curva cerca del ápice, mientras que el acceso limitado y la falta de precaución dirigen los instrumentos a lo largo de una vía recta 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, ya que aún estos agujeros apicales grandes también deberán ser lo más pequeño que sea práctico.

Preparación Clínica para Recibir Gutapercha.

La cavidad de acceso debe ser irrigada perfectamente para retirar todos los residuos tisulares necrosados, controlar el sangrado de los conductos. Con un tiranervios apropiado se eliminará el tejido pulpar y el dentritus 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 topos 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 encuen

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 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 barro dentinario y dentritus, salvo que el conducto sea demiado curvo. Ya que los ensanchadores exigen movimientos de torción, no deberán utilizarse en curvas pronunciadas. Cuando el instrumento número 20 no 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 esto se continúa hasta el ápice con el ensanchador 25 para retirar todo el barro 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 cuerpo 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, esto puede suceder antes de que el tope del instrumento llegue hasta el punto de referencia, con la media vuelta del instrumento el tope se ajustara 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 instrumento y se irriga nuevamente, este proceso se repite con el tercer ensanchador.

Es también importante mencionar que la anchura progresiva de esta serie de ensanchadores ha comenzado ya a realizar la operación de conformación del embudo, esto es que el conducto está siendo abierto gradualmente, haciendo posible la introducción controlada de instrumentos más anchos para la conformación apical del conducto radicular. El ensanchado en serie se realiza con mayor rapidez y sin necesidad de aplicar una fuerza directa a los instrumentos dentro del conducto y los procedimientos de limpieza y tallado correctos producen preparaciones limpias de escalones.

Después de irrigar se hará la recapitulación por primera vez, esto es que se vuelven a aplicar todos los ensanchadores 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-Glidden, 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 desplaza en dirección apical; así como introducir el Taladro de Gates - Glidden - 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 esta será la longitud del conducto que deberá ser registrada para la obturación final.

II) Preparación del Conducto para Obturación 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 la 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 diver-

gencia 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 poseer un rodete apical de 2, 3, o 4 milímetros en el que las paredes dentinarias sean casi paralelas y no una configuración cuyo diámetro 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.

Preparación Clínica 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 cambiar su forma dentro de los conductos radiculares. Escencialmente, el objetivo 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, o 4 milímetros apicales del conducto radicular, el ensanchador en serie usado a falta del último ingtrumento, no deberá acercarse a menos de 3 milímetros 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 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) Preparación de Conducto Recto o Ligeramente Curvo.

El conducto radicular simple y maduro, con constricción en el foramen, es fácil ensanchar con instrumentos de mano, y requiere solamente unos minutos al tiempo de trabajo.

Primeramente se debe establecer la longitud del diente y lavar a fondo el conducto para eliminar residuos. Se debe seleccionar perfectamente el primer instrumento ya sea lima o ensanchador, este 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 estima primero el calibre del conducto en la radiografía y luego se escoge un instrumento de un tamaño aproximado.

Hecho esto se preparan los instrumentos numerados por orden sucesivo colocando los toques en el punto correspondiente a la longitud de trabajo.

Previo lavado, se introduce el primer instrumento en el conducto hasta la longitud del conducto total, se le gira media vuelta y se le tracciona energicamente hacia afuera. Si el instrumento es del tamaño apropiado y queda agarrado en la pared,

saldrá con residuos y limaduras de dentina manchada, así comienza a darse la forma de retención en el tercio apical del conducto y la forma de resistencia del foramen apical.

Se limpia el instrumento con un rollo de algodón impregnado 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 limpieza 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 alisa 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) Preparación de Conducto Curvo o con Bifurcación Apical.

Durante la preparación de los conductos curvos se presentan la mayoría de los accidentes endodónticos como son: formación de esclones o depresiones, perforación y fractura de instrumentos. Es por esto que se debe tener sumo cuidado durante su preparación.

Las raíces curvas y por lo tanto, los conductos radiculares curvos, pueden presentar curvas de cinco tipos diferentes 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, esto 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 un instrumento curvado, no permanece curvo durante el escariado, sino que se enderezará al ser retirado de su posición de trabajo. Es imprescindible restablecer la curva cada vez que se usa el instrumento, esto 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, ajustado 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 cónica circular.

Posteriormente se procede a la recapitulación, o sea, --reingresar desde el primer instrumento para demanear y eliminar fragmentos o residuos que se forman en el interior del conducto. No debemos olvidar irrigar frecuentemente durante el tallado y --antes de la obturación.

V) Técnica de Retroceso o Telescópica.

La manera más fácil de describir y enseñar esta técnica es dividir la instrumentación en dos fases:

Fase I: Instrumentación

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 empeada para evitar la acumulación de virutas de dentina que bloquearían el conducto. La irrigación sola es insuficiente tratándose de dimensiones tan pequeñas.

Fase II: Instrumentación

La fase II corresponde al retroceso propiamente dicho --que se logra acortando las limas 30, 35, y 40 de 1, 2 y 3mm para producir el cono coronal. Para asegurar la permeabilidad del segmento apical, del conducto, que se fue ensanchando hasta el número 25 en la 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-finas y un condensador más pequeño como el 25S 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 esta sea, y la superioridad de las puntas de plata sobre las puntas de gutapercha sigue siendo tema de discusión. Si examinamos un conducto preparado o 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.

IV) Técnicas del Ensnachamiento Apical Mayor.

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

Técnica del Estado de Ohio.

La técnica del Estado 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 dos 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 núm. 70.

Técnica de la Universidad de California del Sur.

El método de California del Sur consiste en obtener 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 in vitro para comparar la técnica de retroceso con las técnicas del Estado de Ohio y - la de la Universidad de California del Sur en lo que se refiere a los cambios en la curvatura del conducto y a la tendencia a - producir devianaciones. Para este estudio Mullis utilizo 75 mola res superiores e inferiores, 10 inferiores y 15 superiores para cada grupo. En todos los molares se utilizo la raíz mesiovestibular. Cada grupo de 25 fue utilizado para tres técnicas de ensanchamiento.

El mayor cambio en la curvatura original del conducto - ocurrió en la técnica de California del Sur y el peor con la -- técnica del retroceso. Pero lo que quizá es todavía más importan te es que estas divergencias ocurrieron solo en el 4.2 por cien to de los dientes tratados por medio de la técnica del retroce so y el 32 por ciento tratado por medio de las otras técnicas, - del Estado de Ohio y de la Universidad de California del Sur. - Así la técnica de Retroceso resulto ser la mejor de las tres es tudiadas.

VII) Preparación y Ampliación con Ayuda de Substancias Químicas.

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

Dióxido de Sodio

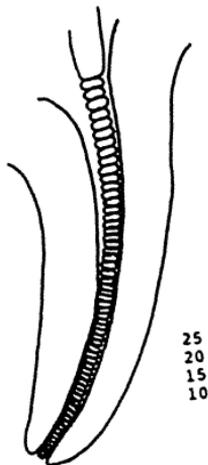
Tiene la desventaja de que es también blanqueante. Llevado al conducto, forma con el agua, hidróxido sódico y oxígeno nascente, disolviendo de este modo la materia orgánica y saponificando las grasas.

EDTA

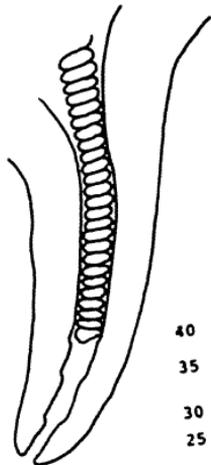
Es una sal disódica del ácido etilendiaminotetracético. Nyggard Østby introdujo el empleo de esta sustancia quelante - en Endodoncia. para lograr el ensanchamiento químico de los conductos de una manera sencilla y completamente inocua. El procedimiento ha sido aceptado mundialmente y muchos autores reconocidos 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, bombeándolo dentro -- del conducto, lo más profundamente posible. Puede ser sellado - depositándose en una torunda y permanecer de 24 a 72 hrs., de - ser necesario.

TECNICA DE RETROCESO



FASE I

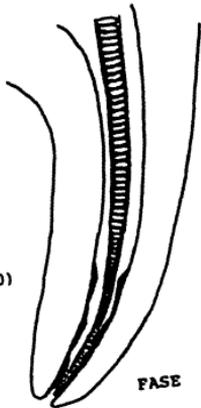


FASE II



FASE II-A

Taladro Gates
Glidden
#2 (60), #3 (80)



FASE II-B

CAPITULO V

SUBSTANCIAS PARA IRRIGAR Y MEDICAMENTOS

DENTRO DEL CONDUCTO

IRRIGACION

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

Consiste en el lavado y la aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara o -- conductos y tiene cuatro objetivos:

a) Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o cavit, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior, etc.

b) Acción detergente y de lavado, por la formación de burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.

c) Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados. Frecuentemente se usan alternandolos, el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio.

d) Acción blanqueante, debido a la formación de oxígeno naciente, dejando el diente tratado, menos coloreado.

Agentes Químicos.

Se puede usar cualquier solución irrigadora aceptable, -- a continuación mencionaré algunas:

El peróxido de hidrógeno al 3 por ciento o agua oxigenada elimina eficazmente los residuos por "burbujeo", y desinfecta levemente el conducto.

El uso alternado de soluciones de peróxido de hidrógeno o de hi-

poclorito de sodio al 5 por ciento, producen una liberación intensa de oxígeno naciente. Esta combinación es especialmente útil cuando se han acumulado muchos residuos en la cavidad pulmonar. Es de importancia mencionar que las preparaciones que contengan peróxido de hidrógeno no deben ser selladas en los conductos. Hay que neutralizarlas con lavados de hipoclorito de sodio, de lo contrario puede originarse una pericementitis grave, debido a la continua liberación de burbujas de oxígeno.

Técnica.

Para realizar la técnica de irrigación clásica se debe disponer de dos jeringas de vidrio o desechables de plástico, con distintos tipos de aguja, de ser posible de punta fina pero roma, que se puede curvar cuando sea necesario, en ángulo obtuso o recto.

En una de ellas se dispondrá de una solución de peróxido de hidrógeno al 3% y en la otra una solución de hipoclorito de sodio del 1% al 5%.

Alternando su empleo se produce más efervescencia, más oxígeno naciente, y por tanto mayor acción terapéutica.

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto pero procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno, y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar de medio a un centímetro cúbico de la solución irrigadora, para que la punta de la aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido del conducto.

De no disponer de un aspirador, el líquido de retorno será recogido, en un rollo de algodón a la salida, o bien, en el fondo de la bolsa formada por el dique de goma.

Se alternan las dos soluciones de peróxido de hidrógeno y de hipoclorito de sodio pero esta última, será la última empleada. Durante una sesión se podrá repetir la irrigación-aspiración las veces que se estime necesarias, no siendo éstas menos de tres o cuatro.

Cuando hay hemorragia, muchas virutas de dentina u otro impedimento se hará una copiosa irrigación; de no presentarse - estos inconvenientes, se acostumbra irrigar en secuencias alterⁿantes con el aumento gradual en el calibre de los instrumentos de ampliación y aislamiento.

Tambien puede utilizarse suero fisiológico como único - irrigador o bien cuando se han empleado otros, como el último - que se emplee, cuando se desea eliminar el líquido remanente an^{te}rior.

En síntesis, podemos decir que la irrigación está indicada en las siguientes etapas de los procesos endodónticos:

A) Antes de la instrumentación de una cavidad pulpar pre--viamente abierta para establecer el drenaje. La irrigación remo--verá partículas de alimentos y saliva.

B) Durante la preparación del acceso, despues del cultivo, cuando la cámara pulpar está lo suficientemente abierta para de--jar fluir la solución irrigadora.

C) Al concluir la preparación del acceso, antes de usar en los instrumentos en el conducto.

D) Despues de la pulpectomía para eliminar la sangre que - puede manchar el diente.

E) A intervalos durante la instrumentación, cuando los es--cariadores y limas van cortando virutas de dentina en las pare--des del conducto.

F) Al finalizar la instrumentación del conducto, antes de--la colocación del medicamento.

Conos Absorbentes.

Los conos absorbentes son esencialmente importantes en el proceso de lavado o irrigación y muchas veces son indispen--sables para llevar el líquido irrigador al tercío apical, sobre - todo en conductos estrechos. Su utilidad puede sintetizarse en--las siguientes propiedades:

1. Examinados detenidamente al ser retirados del conducto en las labores de limpieza, puede proporcionar datos o signos muy valiosos, por ejemplo; hemorragia apical, hemorragia lateral, exudados o trasudados, coloraciones diversas, olor nauseabundo, etc.

2. Retiran los líquidos irrigadores, por su propiedad hidrófila y secan los conductos una vez terminada la irrigación.

3. Son los únicos capaces de realizar un lavado y limpieza del tercio apical completa de los conductos, especialmente, de los conductos estrechos, al ser humedecidos antes o después de penetrar en el conducto, lavando y limpiando las paredes dentinarias, de barro dentinario, restos de pulpa, sangre, plasma o cualquier otra substancia.

Debido a las propiedades antes mencionadas se puede afirmar que la mejor técnica para lograr un lavado y completo descombro de los pequeños coágulos de sangre y plasma, lodo dentinario y otros elementos que se desee eliminar, es utilizando los conos absorbentes de papel calibrados, humedecidos en el líquido irrigador seleccionado.

Debido a la dificultad de introducir los conos humedecidos en los conductos estrechos, es preferible introducirlos secos, pues al ser rígidos, penetraran hasta la profundidad deseada y conocida de antemano por la conductometría y, por ser muy hidrófilos, admitiran facilmente el líquido irrigador; este, al ser llevado por medio de un gotero o simplemente con las puntas de las pinzas en contacto y portando una gota, que al abrir las pinzas se deslizará con suavidad por los conos absorbentes y por capilaridad invadirá la totalidad del cono hidrófilo de papel, alcanzará en pocos segundos la unión cementodentinaria.

Como el cono de papel absorbente, al humedecerse, aumenta el diámetro de un 60 a un 80 por ciento, ejercerá una presión lateral que, complementada por un ligero movimiento de vaivén que se le puede dar con las pinzas, terminará engloban-

do los restos, barriendo las paredes dentinarias y dejando limpio el conducto en toda su longitud.

MEDICAMENTOS DENTRO DEL CONDUCTO

Debido a que las bacterias son los agentes etiológicos-principales de las enfermedades pulpares y periapicales durante el tratamiento endodóntico, es necesario recurrir a agentes antibacterianos para controlar la infección.

En realidad la acción antiinfecciosa y desinfectante comienza desde el mismo momento en que se inicia el tratamiento, con el vaciado y el descombro de la pulpa infectada y se continúa durante la preparación de los conductos con la eliminación o limado de la dentina probablemente contaminada, completada -- con copiosa irrigación de todo el interior del conducto. Se acepta hoy día que después de terminada la labor de ampliación y alisado con peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio, muchos conductos se encuentran ya estériles y aseptizados.

Un conducto, para poder ser obturado, necesita estar estéril. Para ello se emplea la terapéutica tópica de antisépticos y antibióticos, los cuales actúan destruyendo los microorganismos, o al menos inhibiendo su crecimiento y multiplicación, hasta lograr que el conducto quede libre de gérmenes.

El empleo de antisépticos es una norma necesaria para mantener un ambiente hostil a los gérmenes durante las curas oclusivas entre cita y cita, que actúan de manera decisiva sobre los que hayan podido quedar después de la preparación quirúrgica.

Los requisitos que debe reunir un buen antiséptico son los siguientes, de acuerdo a Somer y colaboradores:

1. Ser activo sobre todos los microorganismos.
2. Rapidez en la acción antiséptica.

3. Capacidad de penetración.
4. Ser efectivo en presencia de materia orgánica.
5. No dañar los tejidos periapicales.
6. No cambiar la coloración del diente.
7. Ser estable químicamente.
8. No tener olor ni sabor desagradable.
9. Ser económico y de fácil adquisición.
10. No interferir al normal desarrollo de los cultivos.

Debido a la gran cantidad de gérmenes que pueden encontrarse o la presencia de especies poco comunes, otras resistentes y frecuentemente hongos, se necesitarán una medicación apropiada en cada caso. El empleo de cultivos, frotis y antibiogramas podrá facilitar la elección del antiséptico y antibiótico más eficaz.

Es indispensable que la terapéutica tópica especialmente la antiséptica, no dañe los tejidos periapicales. Es muy importante utilizar únicamente fármacos que sean perfectamente tolerados pues en caso contrario existirá la posibilidad de que se produzca una zona de osteitis química de imagen radiolúcida, que no solamente interferirá la evolución, sino que equivocará el diagnóstico radiográfico.

Los antisépticos deberán ser utilizados en las mejores condiciones para que sean eficaces, esto es, después de limpiar el conducto de restos pulpares, necróticos o de exudados, haber ampliado y alisado sus paredes e irrigado convenientemente. De esta manera se evitarán los llamados espacios muertos o zonas limitantes.

Condiciones que Rigen la Acción de los Antisépticos.

Composición química.

La efectividad del fármaco depende de su fórmula química, a veces de algunos radicales enlazados en un lugar u otro de sus cadenas alifáticas o núcleos cíclicos.

Vehículo.

El disolvente o vehículo puede atenuar la acción irri--

tante de un medicamento, ser sinérgico con el e incluso potenciarlo. Un ejemplo de lo anterior es el alcanfor mezclado con el paraclorofenol; otro sería la adición de benceno a una solución de cresatina.

Concentración.

La mayor concentración de un antiséptico significa mayor eficacia, pero pueden existir excepciones. El hecho de que en endodoncia se empleen los medicamentos puros en altas concentraciones, hace que sea necesario vigilar su posible daño periapical. Se ha demostrado que muchos de los fármacos que se usaban antes a la alta concentración son igualmente efectivos y mucho menos tóxicos a menor concentración, como ha ocurrido con el clorofenol, el formaldehído y el hipoclorito de sodio.

Tensión Superficial.

Para que un medicamento actúe en todos los lugares y penetre en posibles grietas, rincones y hendiduras, es condición indispensable que el o su vehículo posean baja tensión superficial.

Duración.

La estabilidad química de un antiséptico, en el medio ambiente donde actúa y durante el lapso en que se le sella, debe tener como resultante que logre mantener en todo momento su eficacia y actividad, aunque sea en presencia de sangre, plasma o exudados de cualquier género.

Permeabilidad Dentinaria.

La capacidad de penetración a través de los túbulos dentinarios y la de lograr mayor permeabilidad en la dentina para los fármacos que se vayan a utilizar, es un factor importante a considerar en la terapéutica antiséptica, especialmente en aquellos dientes con pulpa necrótica que tienen fuerte infección dentinaria. Es también importante mencionar que la dentina de la zona apical es menos permeable, debido a su estructura. Los tercios cervicales y medio radiculares tienen la dentina dos o tres veces más permeable que en el tercio apical, y esta es casi impermeable a los radioisótopos.

FARMACOS

Los fármacos antisépticos empleados en endodoncia pertenecen a los grupos fenólicos, halogenados, aceites esenciales y volátiles, oxidantes, formulados y compuestos de amoníaco cuaternario.

Cada fármaco antiséptico tiene sus propiedades positivas como equivalencia antiséptica, tolerancia, etc.; o negativas como: irritantes orgánicos, inestabilidad, etc., y es difícil recomendar unos y condenar otros sin antes hacer un examen objetivo del caso que haya que resolver, y considerar cual es la mejor indicación.

PARACLOROFENOL

Este antiséptico fué introducido en la terapéutica endodóntica por Walkhoff en 1891 y hoy en día es el fármaco tópicamente más usado en conductoterapia.

Su actividad antiséptica estriba en su función fenólica y en su ión cloro que en su posición "para" es liberado lentamente. Esta doble función antiséptica y el hecho de ser sinérgico con otros muchos antisépticos y aún antibióticos, le hace participar en muchas fórmulas e infinidad de patentados. Su acción sedativa y antiséptica ha sido comprobada experimentalmente.

Se puede presentar puro y así es presentado por algunas casas comerciales, pero generalmente se mezcla con el alcanfor, el cual, además de servir como vehículo, disminuye la ligera acción irritante o cáustica del paraclorofenol.

Aunque son dos compuestos cristalinos, cuando son triturados juntos forman un líquido aceitoso de color ambar y de olor característico; reciben entonces el nombre de paraclorofenol alcanforado. La proporción aproximada es de dos partes de paraclorofenol por tres de alcanfor, esto es 35 y 65 gr. respectivamente.

Se recomienda el uso clínico de bajas concentraciones -

Je clorofenol en solución acuosa para evitar las reacciones agudas por lesiones químicas, que puede producir el clorofenol alcanforado de uso habitual.

Se emplea corrientemente tanto en pulpectomías totales como en el tratamiento de pulpas necróticas.

Es muy posible que la acción negativa citada por algunos autores, como el riesgo de que al formarse gases, emanados del clorofenol, pueden impulsar los restos necróticos transapicalmente y provocar periodontitis o reagudizar procesos crónicos, o que, al ser ligeramente irritante, aconseje prudencia y evitar que pase más allá del ápice, se debe a la acción cáustica y tóxica descrita por algunos autores.

CRESATINA

Es el acetato de metacrisilo, no tiene mucha actividad antiséptica, su estabilidad química lo hace muy durable, su baja tensión superficial le permite alcanzar todas las rugosidades del conducto, además, al ser poco irritante, es perfectamente tolerado por los tejidos periapicales.

Esta indicado como cura oclusiva en las pulpectomías totales. Se puede emplear el producto puro o, como recomiendan algunos autores, tres partes de cresatina y una de benzol, para aplicación analgésica sobre dentina deshidratada.

Dietz sugirió el empleo de la cresatina con el paraclorofenol y el alcanfor para complementar la acción de la cresatina con la de los otros dos fármacos; esta mezcla fue denominada X-P-7, y se encontró muy efectiva, nada irritante y muy penetrante.

CRESOTA

Es un líquido incoloro y amarillo claro con un olor y sabor muy acentuado y característico. Esta compuesta de varios derivados fenólicos; el principal de ellos es el guayacol, el cual posee similar acción farmacológica que la cresatina.

Es un buen antiséptico, sedativo, anestésico, y fungicida.

da., se emplea en cualquier tipo de conductoterapia. El problema de su fuerte olor y sabor no tiene importancia cuando se sella correctamente con un buen cemento temporal. Por ser ligeramente irritante, habrá de ser prudente su uso en tratamientos de dientes con ápices muy abiertos o inmaduros. Se puede emplear pura o incluso mezclada con penicilina.

CRESOL

Se denomina cresol, aunque más frecuentemente su compuesto químico es tricresol, la mezcla de ortocresol, metacresol y paracresol. Es un líquido cuyo color varía de incoloro a amarillo oscuro, según la luz recibida y el envejecimiento del producto con el frasco abierto. Es cuatro veces más antiséptico que el fenol ordinario y mucho menos tóxico.

Se puede emplear puro, pero la mayor parte de las veces se le utiliza como amortiguador del formol, acompañándolo en la celebre fórmula de Buckley denominada formocresol o tricresol-formol, y recomendada desde principios de siglo en el tratamiento de dientes con pulpa necrótica.

Posteriormente fue combatida esta fórmula, cayo en desuso y ahora ha sido reconsiderada y recomendada por la moderna escuela norteamericana de odontopediatría como medicamento de elección en la pulpotomía, bien puro o incorporado a la mezcla de óxido de cinc y eugenol, e incluso como alternativa de dientes permanentes en las curas oclusivas.

Hace pocos años se ha recomendado el uso de formocresol diluido a una quinata parte de la fórmula de Buckley, por ser menos tóxico y tener la misma efectividad.

EUGENOL

El 2-metoxo-4-alilfenol, constituye el principal componente del aceite de clavo, y es, quizás, el medicamento más difundido y versátil de la terapéutica odontológica.

El eugenol puro es sedativo y antiséptico y puede emplearse en cavidades odontológicas y en conductoterapia, es es-

pecialmente recomendado en dientes con reacción periodontal dolorosa.

Mezclado con óxido de cinc forma un cemento hidráulico de eugenato de cinc o cinquenol, de diversas aplicaciones, como base protectora o sellado temporal.

TIMOL

El timol, cuya fórmula química es 2-isopropil-5-metilfenol, es uno de los más valiosos medicamentos para el endodoncista.

Es sólido, incoloro y con un característico olor a tomillo, planta muy aromática de la que se puede obtener. Es muy soluble en alcohol y debilmente en el agua.

Es sedativo, ligeramente anestésico y sin ser un antiséptico enérgico, lo es mucho más que el fenol, según algunos autores. Pero sus más valiosas propiedades son su extraordinaria estabilidad química y el ser bien tolerado tanto por la pulpa viva como por los tejidos periapicales.

El timol entra a formar parte de muchos patentados, con otros antisépticos, anestésicos, e incluso corticoesteroides. Este medicamento es recomendado desde hace más de cinco décadas en terapéutica de dientes con pulpa necrótica y putrescente, actuando disolviendo las grasas y favoreciendo la penetración por medio de la acetona por la afinidad del hidrato de cloral con los gases de putrefacción, permitiendo un sellado del conducto sin riesgos de dolores postoperatorios y por el poder bactericida del timol.

El timol forma parte de algunas fórmulas de cementos para obturación de conductos, especialmente la sal yodatada de Aristol.

FARMACOS YODATADOS

El yodo es un metaloide sólido, de color oscuro que se volatiliza a la temperatura ambiente, muy poco soluble en el agua, algo más en glicerina y en alcohol, pero muy soluble en --

una solución acuosa de yoduros. Es por ello que en Odontología y especialmente en Endodoncia se emplean las soluciones yodoyoduradas, de enérgica acción antiséptica, fácil manejo, y sedativa en procesos de periodontitis aguda.

Las soluciones yodoyoduradas más utilizadas en Endodoncia son el Lugol y la Fórmula de Grossman y Appleton, empleada en iontoforesis y electroterapia.

La solución de Lugol ha sido empleada por varios investigadores y han demostrado que el yodo es tan antibacteriano como la penicilina, la estreptomina y los compuestos de amonio cuaternarios, poseyendo mayor espectro bacteriano que ellos.

El yodoformo o triyodometano es un polvo amarillo con fuerte olor característico, se emplea en endodoncia en la preparación de pastas medicamentosas, reabsorbibles y cementos de obturación. La pasta reabsorbible de Walkhoff contiene yodoformo-paraclorofenol y glicerina.

ANTIBIOTICOS DE USO LOCAL

Este grupo de antibióticos es de acción tópica o local, porque por vía general son muy tóxicos. Muchos de ellos se emplean en Endodoncia incorporados a distintas fórmulas, solos o acompañados de corticoesteroides o enzimas proteolíticas. A continuación mencionaré los más usados en Endodoncia:

1) Penicilina.- La penicilina como medicación tópica en conductos radiculares fue introducida por Grossman y se ha empleado formando pastas mezcladas con otros antibióticos y con algunos antisépticos, como el paraclorofenol alcanforado y la creosota.

2) Bacitracina.- Se obtuvo del bacillus subtilis, en 1943 y es activa sobre muchos gérmenes gram positivos y algunos gram negativos. Grossman la incorporó a su primera pasta antibiótica y desde entonces ha sido usada en varias pastas de Endodoncia.

3) Nistatina.- Es llamada Mycostatin, fue obtenida en 1950

Haas y Brown del *Streptomyces* Noursey. Destaca su potente acción fungicida sobre diferentes hongos y levaduras, especialmente sobre *Candida Albicans*. Como es poco tóxica, se acostumbra administrar como complemento de la terapéutica por antibióticos de amplio espectro, como las tetraciclinas, para evitar trastornos secundarios que puedan provocar los hongos como la *Candida Albicans*.

En Endodoncia ha sido utilizada por Grossman en su pasta PBSN sustituyendo al caprilato de sodio de su primera pasta antibiótica denominada PBSC, por ser mejor fungicida y menos irritante. Ingle También la incluye en su pasta antibiótica PBN2

4) Tetraciclina.- En 1948, fue descubierta la aureomicina a partir del Actinomiceto *Streptomyces Aureofacies*. En 1952 se introdujo en la terapéutica la Acromicina o Tetraciclina, que es un producto semisintético obtenido por descloración de la -- aureomicina.

Las tetraciclinas se consideran muy poco tóxicas, pero ocasionalmente pueden producir reacciones alérgicas no graves.- Su mayor inconveniente cuando se les emplea mucho tiempo, es -- que aparezca la llamada superinfección por gérmenes no susceptibles a ellas, como sucede con algunos estafilococos o también -- algunos hongos, lo que obliga a utilizar estreptomomicina y nistatina, respectivamente.

En Endodoncia se han usado tanto experimentalmente como en terapéutica asistencial, bien solas o acompañadas de otros -- antibióticos, como oleandomicina y también como complemento en la aplicación tópica de corticoides.

Como ya hemos mencionado la mayor parte de los antibióticos usados en Endodoncia, se encuentran incluidos en diferentes pastas antibióticas para uso dental, de las cuales mencionaremos algunas a continuación:

Pastas Antibióticas.

Pasta de Grossman. Ha sido patentada con las siglas ---

FBSC. iniciales de los cuatro productos en lengua inglesa. Se puede adquirir en forma de cartuchos, con inyectora y agujas-cánulas adaptables, de fácil manejo. Su fórmula es la siguiente:

Penicilina G Potásica	1.000.000 U
Bacitracina	10.000 U
Estreptomocina Sulfato	1 gr.
Caprilato de Sódio	1 gr.

Pasta de Bender y Seltzer. En 1952 Bender y Seltzer sustituyeron la bacitracina de la pasta de Grossman, por la cloromicetina, utilizando como vehículo la solución acuosa de Penicilina G procaína. Tiene la ventaja de que es fácil de aplicar y retirar de los conductos y se puede preparar en el consultorio. Su fórmula es:

Penicilina G Procaína Acuosa	3.000 U en 1 ml
Cloromicetina	250 mg.
Estreptomocina Calcica	250 mg.
Caprilato de Sódio	250 mg.

Pasta de Stewart. La ventaja de esta pasta estriba en que la Xilocaína disminuirá la sensibilidad apical y la clorociclicina, además de prevenir ciertas reacciones alérgicas de los antibióticos, puede inhibir el desarrollo de los hongos. Su fórmula es:

Penicilina G Benzatínica	300.000 U
Cloramfenicol (Cloromicetina)	125 mg.
Clorociclicina (Antihistamínico)	100 mg.
Unguento de Xilocaína al 5%	0.5 ml.

Pasta Radiopaca de Waterson y Chapman. Contiene Penicilina G Potásica, la estreptomocina, cloramfenicol, sulfato de bario para darle la radiopacidad y un vehículo de silicona. Tiene la ventaja de que en cada aplicación puede saberse hasta donde ha llegado la medicación, según la imagen radiográfica obtenida en cada cura.

Pasta Ingle o PBN2. En esta pasta se complementan los --

diferentes antibióticos y la nistatina actuará como fungicida.-
Su fórmula es:

Polomixina B	20.000 U o 2 mg.
Bacitracina	1.500 U.o 30 mg.
Neomicina	15 mg.
Nistatina	100.000 U
Siliconas DC 200 de 3 cestístokes de viscosidad (con ci trato sódico).	

Pasta de ATF. Rubo y colaboradores denominaron en 1958-
con las siglas ATF (antibiótico de tripla fórmula) una pasta --
fuertemente bactericida y fungicida. La fórmula preparada con -
productos ingleses y austrialianos es la siguiente:

Neomicina	20 mg.
Bacitracina	5 mg.
Bulimixina B	1 mg
A-163 de Crokes	
Complejo orgánico fungicida	0.5 mg.
Moradrenalina	0.1 mg.
Sorbitol, excipiente	100 mg.
Agua esteril	1 ml.
(Para un pH de 5.7)	

Técnica de Aplicación de Antisépticos.

La técnica de aplicación siguiendo los consejos de ---
Schilder consiste en: Una vez terminada la ampliación y alisa-
miento de los conductos con su respectiva irrigación, secar---
los conductos con conos absorbentes, humedecer ligeramente una
torunda pequeña en el medicamento, colocarla en la cámara apí-
cal, aplicar una torunda esteril más grande encima ocupando to
do lo que antes fué un techo pulpar y sellar con Cavit, de no-
disponer de este patentado, se puede sellar con otro similar -
o el óxido de zinc y eugenol.

La eficacia del Cavit fué estudiada por vez primera --
por Serene y colaboradores, quienes informaron favorablemente-

acerca de sus propiedades selladoras. Estos autores colocaron - Cavit en dientes con vitalidad y despulpados de monos y seres humanos, in vivo, y observaron que originaba molestias leves en los dientes vitales, probablemente debido a la desecación de la dentina. Aunque el Cavit contiene óxido de cinc, no contiene eugenol, que actúa como calicante en las obturaciones de óxido de cinc y eugenol. Serene halló que el Cavit se dilataba casi dos veces más que el óxido de cinc y eugenol al ser expuesto a la humedad y que poseía la propiedad de repararse si se deprendía un trozo. Como puede ser disuelto por los medicamentos para conductos, hay que separarlo de ellos por medio de algodón seco. - El Cavit también fue recomendado como material de obturación -- temporal para los tientes que están despulpaados.

Es muy importante que las torundas ocluyan la entrada a los conductos para que en ningún momento pueda penetrar en ellos la Pasta de Cavit, así como evaluar la resistencia del sello de Cavit, para que durante los días que median entre dos curas se garantice su integridad y que en ningún momento pueda desprenderse o fracturarse. También puede hacerse un doble sello, al fondo gutapercha y sobre ella Cavit.

En las sesiones siguientes se removerá el cavit con -- fresa redonda y las torundas subyacentes con un explorador y - excavador, evitando siempre la caída de pequeños fragmentos -- del material sellador en la entrada de los conductos.

Si se ha colocado doble sello Cavit-Gutapercha, es fac - tible removerlo a veces tan solo con el extremo de un explorador.

Para impedir que los microorganismos adquieran resis- - tencia ante un fármaco, es conveniente cambiar la medicación - en cada sesión. Por ejemplo en la primera sesión, paraclorofenol alcanforado; en la segunda creosota; en la tercera resati - na, etc. No es una norma fija, pero si es conveniente, en espe - cial cuando se ha prolongado el tratamiento.

Los antisépticos, en general podemos decir, que son -- bactericidas, poco irritantes y de fácil manejo.

Aplicación de Antibióticos.

Los antibióticos se pueden usar en Endodoncia integrados a las pastas antibióticas ya mencionadas anteriormente, -- también la simple mezcla de Penicilina Potásica y peraclorofenol alcanforado o antibióticos de amplio espectro solos, como la tetraciclina y la oleandomicina.

Algunas pastas de antibióticos y corticoesteroides, como el pulpo mixine, y septomixine, septodont, ledernix y ledernix-le; pueden usarse en los casos de dolores residuales o de reacción periodontal, dos pequeñas complicaciones que pueden presentarse en los días que siguen a la biopulpectomía.

Los antibióticos pueden aplicarse en cartuchos o inyectoros especiales (como PSBC de Grossman), en agujas eyectoras incorporadas al producto (Pulpomixine) o que son preparadas por el profesional en forma de crema o pasta.

En el primer caso se insertará la aguja roma en el conducto, lavado y seco, y se inyectará despacio hasta ver fluir lentamente la pasta antibiótica por la cámara pulpar. En el segundo caso, se llevará la pasta por medio de un ensanchador girándolo hacia la izquierda, lo que es mejor por medio de un espiral o léntulo, aunque también puede ser colocada la pasta en un cartucho vacío de anestesia e inyectarse como las patentadas. En ambos casos se hará doble sello; primero gutapercha y luego-cavit.

En las sesiones siguientes o cambios de cura oclusiva -- se pondrá especial atención en retirar toda la pasta residual e irrigar copiosamente antes de tomar un nuevo cultivo.

CAPITULO VI

OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

Se le llama obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada del creado 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 él 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 Obturación.

La obturación de el 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 contraindiquen 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 reuna 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 pueden 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 dos 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 cementodentaria.
- 3) Lograr un cierre hermético en la unión cementodentaria.

4) Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

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

1) Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.

2) Deberá ser preferible semisólido en el momento de la inserción y no endurecerse hasta después de ser introducido en el conducto.

3) debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.

4) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.

5) Debe ser impermeable a la humedad.

6) Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo microbiano.

7) Debe ser radiopaco.

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.

MATERIALES SOLIDOS

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 cuarto, que desde que se introdujo en Europa en 1843, este polímero de origen natural ha gozado de gran popularidad; tanto 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 cinc, sulfato de cinc, alúmina, silice, yeso presipitado, blanco de españa y combinaciones de - estos, aumento su potencial como material de restauración.

Se intento usar el material en combinaciones con materiales de relleno inertes para uso permanente en restauraciones si éxito, pero usado como material restaurador temporalmente, - ha permanecido por más de cien 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 solida a la temperatura ambiente y se vuelve plástica - a 20 o 30 grados 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, esto 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.

En agosto de 1977, Friedman y colaboradores, publicaron un trabajo acerca de la composición química de cinco marcas de gutapercha, así como de sus características físicas, y encontraron que el contenido de gutapercha en el material varió de 15.9 a 21.8; el de óxido de cinc entre 59.1 y 75.3; sulfato de metales pesados de 1.5 a 17.3 y por último resinas y/o ceras de 1.0 a 4.1%.

A pesar de el 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 plás

tificante. 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 - incimprensible. 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 distorción continúa 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.

Al llevar los instrumentos precalentados parcialmente a los conductos llenos con gutapercha, para aprovechar su comportamiento con calor, posiblemente sirva con distancias cortas, - pero el resultado total se encuentra inconcluso, ya que se han medido elevaciones de temperatura no mayores de cuatro 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 solidez 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 este 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 compresible, y mientras más fluida la pasta, tendrá mayor potencial de encojimiento. Aunque puede ser posi--

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 peria--picales. El eugenol, ingrediente común en los selladores, no co--rroe la plata. La corrosión del cono de plata puede limitarse --sellándolo perfectamente dentro del conducto, de esta manera e--stará bien protegido por el sellador; cuando el instrumento que--da holgado dentro del conducto y no hay cemento alrededor, fre--cuentemente se amolhece u oxida en seis meses o un año, esto no se puede observar en la radiografía, cuando ocurre esto el con--ducto debe reinstrumentarse y obturarse con un nuevo material.

Ingle ha recomendado el uso de los conos de plata en ca--sos de dientes maduros con conductos pequeños o muy calcifica--dos en forma redonda y cónica, como son primeros molares supe--riores. 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, pas--tas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fi--jando y adheriendo los conos, rellenoando todo el vacío restante y sellando la unión cementodentaria. Los más importantes son:

1) Cementos con Base de Eugenato de Cinc.

Están constituidos por cemento hidráulico de quelación--formado por la mezcla de óxido de cinc con el eugenol. Las dis--tintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen además sub--tancias radiopacas, como sulfato de bario, subnitrito de bismu--to o tríóxido de bismuto; así como resina blanca para proporció--nar 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 eugenato de cinc.

Los más usados en la actualidad son:

1) Sellador de Kerr o Cemento Rickert. Se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuentagotas; su fórmula es la siguiente:

Polvo		Líquido	
Oxido de Cinc	41.2	Esencia de Clavo	78 ptes.
Plata Precipitada	30	Balsamo de Canada	22 ptes.
Resina Blanca	16		
Yoduro de Timol	12.8		

2) Tubliseal.

Yoduro de Timol	5 %
Oleoresinas	18.5 %
Trióxido de Bismuto	7.5 %
Oxido de Cinc	59 %
Aceites y Ceras	10 %

3) Cemento de Plata, Grossman.

Polvo		Líquido	
Plata precipitada	10 g	Eugenol	15 ml.
Resina Hidrogenada	15 g		
Oxido de Cinc	30 g		

4) Cemento de Grossman sin Plata. Grossman presentó esta fórmula con los mismos componentes de la anterior, pero sustituyendo la plata precipitada por sulfato de bario y subcarbonato de bismuto.

Todos los cementos a base de eugenato de cinc tienen -- propiedades similares y pueden ser recomendados por ser manuales, adherentes, radipacos y bien tolerados. Además disolventes como el xilol y el eter los reblandecen y en caso de necesidad, favorecen la desobturación o reobturación.

De no disponer de uno de los productos indicados se pue

de recurrir a la simple mezcla de óxido de cinc y eugenol, obteniéndose buenos resultados.

II) Cementos con Base Plástica.

Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas, los más conocidos son los dos 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		Líquido
Polvo de Plata	10%	Etar Diglicidilo del
Oxido de Bismuto	60%	bisfenol A
Hexametilentetramina	25%	
Oxido de Titanio	5%	

2) Diaket. Es una resina polivinílica en un vehículo de polietileno y contenido el polvo de óxido de cinc con un 30% de fosfato de bismuto, lo que le da muy buena radiopacidad. El líquido es color miel y al mezclarlo hay que hacerlo con sumo cuidado siguiendo las indicaciones de la casa productora, para obtener buenos resultados y que el producto quede duro y resistente. Wächter observó que es autoesteril, no irritante, tan adherente que sino se lleva en pequeñas porciones no deja escapar el aire atarapado, no sufre contracción, es opaco, no colorea el diente y permite colocar las puntas sin apremio de tiempo. Keworkian lo emplea con virutas de dentina y Bjorndal, de 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.

Nygaard Østby 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 Nygaard Østby contiene un gramo de polvo por 0.6 g de cloroformo; el polvo está compuesto por:

Balsamo de Canada	19.6 %
Resina Colofonia	11.8 %
Gutapercha	19.6 %
Oxido de Cinc	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 cinc, diversos compuestos fenólicos, timol, productos radiopacos, como el sulfato de bario.

Su indicación más precisa es en aquellos casos en los que no se ha 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) Osmol de Rolland.
- 2) Pasta de Robin. En su composición contiene óxido de γ -

cinc 12 gramos, paraformaldehído 1 gr., minio 8 gr., y eugenol para formar la pasta, es bacteriostático, pero también irritante.

3) Pasta de Riebler o Massa-R.

4) Pasta Momificadora N2. Presentado por Sargentí y Richter este 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, - y también el nombre del producto, que es citado como N2, RC2A,- RC2B, RETB, y RC2 White. La fórmula es la siguiente:

Polvo		Líquido	
Prednisolona	0.21%	Eugenol	92%
Hidrocortisona	1.20%	Geraniol	8%
Borato de Fenil mercurio	0.09%		
Sulfato de Bario	2%		
Dióxido de Titanio	2%		
Subnitrate de Bismuto	2%		
Paraformaldehído	6.50%		
Subcarbonato de Bismuto	5%		
Tetróxido de Plomo	12%		
Oxido de Cinc	69%		

Se presenta en dos tipos: el N2 Normal y el N2 Medical- o Apical. La diferencia estriba en que el N2 Normal tiene una -- proporción menor de Oxido de Titanio, lo que le permite endurec- ese 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 Medical- en curas temporales, especialmente en dientes con pulpa necrótí-

ca.

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

Polvo		Líquido
Oxido de Cinc	417.9mg	Eugenol
Dexametasona	0.1mg	
Acetato de Hidrocortisona	10 mg	
Diyodotimol	250 mg	
Paraformaldehido	22 mg	
Oxido de Plomo	50 mg	
Sulfato de Bario		
Estearato de Magnecio	1 mg	
Subnitrato de Bismuto		

Se prepara mezclando 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 paraformaldehido, sería la obturación de conductos en los casos de gran sensibilidad apical, cuando se espera una reacción dolorosa o un postoperatorio molesto. -- Los corticosteroides 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 foramen apical, al sobreobturar el conducto son reabsorbidas totalmente con un plazo más o menos largo. Al ser siempre 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 sobreobturar el conducto, para evitar que la -

pata contenida en el interior del conducto se reabsorbe también, se acostumbra eliminar y hacer en el momento oportuno la correspondiente obturación con conos y cementos no reabsorbibles.

Este tipo de pastas se han clasificado en:

- a) Pasta Antiséptica de Yodoformo o Pasta de Walkhoff.
- b) Pasta Alcalina al Hidróxido de Calcio o Pasta de Herman.

Pasta de Walkhoff.

Esta 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 tres:

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 de absceso 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 se ha 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 agua 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 que sobrepasa el ápice, después de un breve acción caústica, 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.

Consiste en revestir la pared dentinaria con el sellador, 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 esta.
- 3) Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de -- papel.
- 4) Ajuste del cono seleccionado en cada conducto, verifi--

ficando visualmente que penetre la longitud de trabajo, y tactilmente, que al ser empujado con suavidad y firmeza en sentido apical, 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 con 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 complementar 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 forfato de cinc o cualquier otro material.

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

Técnica de Cono Unico.

Esta indicada en los conductos que tienen una conocida

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

Esta técnica por su sencillez, tiene quizá la mejor indicación en programas de salud pública o de Endodoncia social.

Técnica de Condensación Vertical o Termodifusión.

Esta técnica fue creada por Schilder y esta basada en - reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla verticalmente 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 8,9,11 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 un 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, pa-- ra repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, - condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta - llegar a ablandecer la parte apical, en cuyo momento la guta-- percha penetrara en todas las complejidades existentes en el -- tercio apical, en este momento quedando practicamente vacio el -- resto del conducto. Despues 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.

Técnica de Solidificación.

La gutapercha se disuelve facilmente en cloroformo, xi-- lol y eucaliptol, lo que significa que cualquiera de estos di-- solventes puede reblandecer la gutapercha en el orden y la medi-- da 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 Cloropercha o Cloropercha consiste, simple-- mente, en emplear las técnicas de condensación lateral o del co-- no único, utilizando como sellador de conductos la cloropercha-- de Nygaard Sstby y empleando prudentemente cloroformo para re-- blandecer la masa en caso de necesidad.

Técnica de los Conos de Plata.

La técnica de los conos de plata se emplea principalmen-- te en conductos estrechos o de sección casi circular, y es es--

trictamente necesario que queden rebestidos de cemento de conductos, 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 esta. 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 una tijera se cortan los conos de plata fuera de la boca, de tal manera que una vez ajustados en el momento de la obturación queden emergiendo en la entrada del conducto 1 o 2 mm. lo que puede conseguirse fácilmente a 4 o 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 amplio, terminar la obturación condensado lateralmente varios conos complementarios de gutapercha, pero teniendo la precaución de sujetar o presionar bien tras tanto el cono principal de plata.

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

12) Control cameral, obturado la cámara con gutapercha y si se hizo condensación lateral complementaria, con los propios cables de gutapercha rebaldecida.

13) Obturación provisional con cemento.

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

Técnica del Cono de Plata en el Tercio Apical.

Esta 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 adaptandolo fuertemente al fílica.

2) Se retira y se le hace una muesca profunda con pinzas especiales o simplemente con un disco, que casi lo divida en dos al 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 rapidamente para que el cono se quebre en el lugar donde se hizo la muesca.

5) Se termina la obturación de los dos tercios del conducto con conos de gutapercha y cemento de conductos.

De esta manera es factible preparar la retención radicular

lar profundizando en la obturación de gutapercha sin peligro -- algo de remover, o tocar el tercio apical del cono de plata.

Técnica de la Jeringuilla de Presión.

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 desarrollo en 1963, y la casa PCA ha patentado un modelo de jeringuilla que recomienda para varios tipos de obturaciones. Esta técnica se ha considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones.

Técnica de Obturación 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 emadurna la lima seleccionada, a la que se le ha practicado previamente una honda muesca al futuro nivel cameral, y se inserta fuertemente en profundidad haciendola girar al mismo tiempo hasta que se le fracture en el lugar donde se le hizo la muesca. Logicamente 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.

Técnica de Obturación con Amalgama.

Ya que la amalgama de plata es el material de obturación con el que se obtiene 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 curvos, ha hecho que su uso no haya pasado de la fase experimental o de una minoría muy escasa.

Una de las técnicas más originales de obturación de - conductos con amalgama de plata, consiste en una técnica mixta, de amalgama de plata sin cinc, en combinación con conos - de plata, que, según sus autores tiene la ventaja de obturar herméticamente el tercio apical hasta la unión cementodentina - ria, ser muy radiopaca y resultar muy económica.

Técnica de Cono Invertido.

Esta técnica se aplica en los casos en los que se tie - ne un conducto muy amplio y con forámenes incompletamente cal - cificados en forma de abanico, especialmente en dientes ante - riores, 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 utilizar - los.

Para que el método de cono invertido pueda ser utili - zado practicamente, 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 api - cal 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 largo del - conducto que va a obturar.

Una vez elegido y provado el cono, se realiza el con - trol radiográfico y se cementa el cono, cuidando de que el ce - mento no quede en la base del mismo, de manera que el cono de gutapercha sea lo único que quede en contacto con los teji - dos periapicales. Una vez cementado el cono principal, se ubi - can al lado de este, tantos conos accesorios de gutapercha co

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 forman apical. -- Con este método únicamente habrá pequeñas cantidades de cemento y la obturación estará constituida principalmente de gutapercha

Técnica 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 ocurre 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 solo cono del espesor requerido.

El cono se puede elaborar haciendo girar bajo presión - sobre una loseta fría, varios conos o un trozo de gutapercha especialmente preparada para la fabricación de los conos. La presión y la rotación de los conos, se hacen por medio de una espátula de acero inoxidable ligeramente clientada en la llama. Para obtener un cono más grueso, se recomienda colocarlos alineados - sobre un vidrio de 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, calentado previamente en la llama.

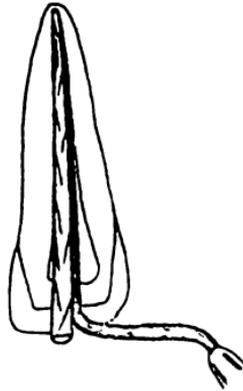
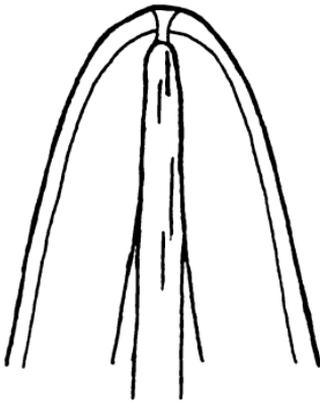
Sommer, aconseja calentar los conos hasta que se ablanden y enrollarlos por medio de dos losetas de vidrio.

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

Gutapercha Reblandecida Termomecánicamente.

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

CONDENSACION LATERAL



densación 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 tres o cuatro 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 radiopaco 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 termomécanica proporcionó mejor sellado a la filtración apical y una obturación más homogénea que el método de condensación lateral convencional.

Técnica 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 mueca a la altura donde se desee seccionar después de la obturación; éste 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 mueca, 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 goma 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 en 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 con ducto con presión apical hasta que se llegue a la longitud de-- trabajo y se dobla la lima para que se rompa en el lugar de la-- mueca. Se baja el tope hasta hacer contacto con la gutapercha,-- ésto se hace con objeto de que la gutapercha no se salga cuando se retire el mango de la lima del conducto. Finalmente 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 con 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 des pega de la lima al introducirla al conducto; esto último es dis cutible ya que la demostración se hizo en modelos de acrílico-- transparente y solamente un diente fue descalcificado para ob-- servar "in vitro" el resultado de la obturación.

Conductos Irrigados con Acido y Obturados con Resina.

Se examinaron específicamente con Microscopio Electrónico, para determinar el efecto de varias soluciones irrigantes sobre las paredes del conducto radicular. Se encontro que el ácido cítrico al 50%, produjo una superficie receptiva para una resina de baja viscosidad. Una observación posterior demostró la naturaleza de esta adaptación y permitió sugerir su posible uso clínico.

Un problema importante es la necesidad de sellar los conductos después de remover el tejido pulpar. Si todo este tejido y microorganismos presentes pudieran ser eliminados, habría una mínima necesidad probablemente de obturar el espacio resultante. Aún la mejor técnica de instrumentación corriente, dejaría bastantes desechos tisulares; además los microorganismos pueden permanecer en el tejido o dentro de los túbulos dentinarios. De este modo, se requiere una forma de obturación del conducto que permita bloquear el acceso a los tejidos periféricos de las sustancias de autólisis de los restos tisulares, y reciprocamente que los microorganismos no puedan seguir nutriendose de los líquidos tisulares que fluyen desde fuera del diente. En vista de la complejidad de la anatomía de los conductos, como describió Meyer en 1970, no es muy posible que se logre una instrumentación y eliminación de restos tisulares perfecta, con los métodos mecánicos o químicos; y que los dentritos estarán presentes en cantidades variables. Además que es conveniente lograr un sellado que coloque en un espacio biológicamente inerte a estos irritantes. Aunque cierto grado de irritación puede ser combatida por las defensas de los tejidos periapicales, la incertidumbre con respecto al grado de irritación o al límite tolerado, nos sugiere que éste sellado sea perfecto.

Las dificultades técnicas asociadas con los métodos convencionales de instrumentación y obturación, parecen indicar la necesidad de métodos más simples.

Se decidió investigar resinas de baja viscosidad y la--

posibilidad de su uso para sellar las paredes y orificios del--
conducto radicular. El uso exitoso de estas resinas depende de--
la fabricación de una superficie limpia; una investigación para
examinar el efecto de los grabadores ácidos sobre las paredes--
del conducto fue también llevado a cabo.

Materiales y Métodos.

Se utilizaron 30 dientes anteriores recién extraídos y
se separaron en tres grupos iguales. Se cortó la corona del---
diente en todos los especímenes, y se extrajo el tejido pulpar-
con sondas barbadadas. Se instrumentaron con la técnica convencio-
nal y se irrigaron con:

a) El primer grupo con soluciones alternadas de hipoclori-
to de sodio al 3% y peróxido de hidrógeno al 1%.

b) El segundo con ácido fosfórico al 50%.

c) El tercer grupo con ácido cítrico al 50%.

Todos los conductos fueron irrigados finalmente con 60-
ml. de agua destilada. Se hizo una muezca a lo largo de las raí-
ces y se separaron en secciones longitudinales quedando una mi-
tad mesial y otra distal. Se tomaron fotografías con el micros-
copio electrónico a diferentes niveles de las superficies radi-
culares entre los extremos apical y coronal.

Observaciones.

Todos los conductos mostraron áreas en las que las lí-
mas y ensanchadores no habían tocado. Los especímenes del grupo
A, retuvieron mayor cantidad de tejido y de desechos que los--
del grupo B y C. Las áreas no instrumentadas tenían una aparien-
cia típica de la superficie de predentina, que estaba en muchos
casos, cubierta por desechos celulares y cuerpos esferoides---
que sugieren la presencia de microorganismos.

En las áreas instrumentadas, la superficie estaba emba-
rrada generosamente con restos; los orificios de entrada de mu-
chos túbulos estaban obturadas con el material.

Una planificación mayor mostraba paquetes de fibras alrededor de cada túbulo y algunas aberturas mayores que podrían ser conductos laterales o huecos del conducto.

Los grupos B y C se observaron significativamente más limpios, el grado de grabación fue mayor en los de ácido fosfórico. Los especímenes tratados con ácido cítrico, se encontraban así mismo libres de desechos, sin embargo en uno de los especímenes se observó una apariencia peculiar debida posiblemente al resultado de una cristalización de ácido cítrico que no fue eliminado después de la irrigación final.

Estudio del Sellado.

En éste estudio se usarón los especímenes irrigados con ácido cítrico. Una vez separados longitudinalmente, se prepararon tres grupos:

a) En el primer tipo, se colocó una capa de resina de baja viscosidad de las del tipo que se usan para sellar fisuras, sobre la superficie expuesta del conducto.

b) En este grupo la resina se aplicó en tres capas seguidas por una porción de acrílico de autopulimerización que servirá como respaldo. El diente se disolvió entonces en ácido hidroc্লórico, dejando una replica del conducto grabada en la resina.

c) En este grupo la resina y el respaldo fuerón separados del diente físicamente.

Los especímenes del grupo A mostraron una superficie lisa perforada con agujeros que correspondían en tamaño y distribución a la de los túbulos dentinarios.

Los del grupo B, tenían numerosos filamentos y arrugas que contribuían en diámetro y disposición a la de los túbulos dentinarios.

Los del tercer grupo mostraron una réplica de resina del conducto después de haber sido separados. Las capas de resina

na de baja viscosidad, muestran las puntas de los filamentos de resina fracturados. El diente del cual se separó el espécimen muestra las entradas de los túbulos obstruidos con las partículas de resina.

Discusión.

Este estudio sigue una línea de razonamiento diferente a la de las obturaciones con puntas convencionales y selladores, de manera que se esperó que un material de baja viscosidad pudiera adaptarse bien a las paredes del conducto y evitar las sobreobturaciones por el exceso de presión generada.

Las observaciones durante el estudio de irrigación con ácido cítrico al 50%, usado conjuntamente con una instrumentación adecuada, muestra que ambas son capaces de producir paredes libres de desechos si son usadas normalmente; sin embargo se requiere de una irrigación copiosa posterior para evitar la presencia de cristales residuales. Loel, ha reportado resultados similares usando ácido cítrico in vitro, sin que se produzcan efectos indeseables de irritación tisular. La naturaleza aparentemente suave del ácido cítrico al 50%, ha sido reportada también por Tidmarsh y Ruxley en 1975, quienes examinaron el efecto del ácido cítrico como limpiador de cavidades sobrepulpas vivas en dientes extraídos por razones ortodónticas.

Los conductos irrigados con ácido cítrico, fueron muy-receptivos para la colocación de una resina de baja viscosidad que aparentemente penetró en los túbulos dentinarios a una profundidad variable. Esto podría tener un significado clínico para su uso como sistema de sellado, y estudios que profundizan en el tema son llevados a cabo frecuentemente. Estos estudios-deberán ayudar a determinar la efectividad del sellado y establecer la biocompatibilidad de este y otros sistemas de resina

Brian Tidmarsh, BDS, FRACDS, Dunedin.
Nueva Zelanda. 1978.

Inducción de Tejido Duro en el Apice Abierto de Dientes
sin Pulpa usando Colágena y Fosfato de Calcio.

Se logró el cierre del espacio en los conductos radiculares de dientes de mono rhesus, con el crecimiento interno de tejido duro usando un gel absorbible de colágena y fosfato de calcio. El tejido nuevo que se parecía al hueso o al cemento, se depositó en la dentina del conducto y obturó el conducto radicular. Una estructura similar al ligamento periodontal se volvió a formar apicalmente y se observó ausencia de anquilosis entre el diente y el hueso.

La mayor parte del éxito pasado en Endodoncia se ha basado en lograr obturar físicamente el conducto radicular utilizando puntas de plata o de gutapercha y una variedad de cementos citotóxicos. La sobreobturación y la formación de huesos contribuyen a las dificultades para reproducir las condiciones para lograr la reparación del periápice.

Para obtener un resultado más deseable, se han hecho intentos para inducir la reparación de la herida hacia adentro del conducto. Nygaard Østby en 1966, encontró que un coágulo sanguíneo podría servir como matriz al crecimiento interno del tejido duro. Sin embargo, encontró que la fibrina del coágulo podría degenerar en el conducto hacia la parte coronaria. Ham ha demostrado que el éxito está muy limitado con esta técnica.

Kaiser en 1962, reportó que el hidróxido de calcio tiene la capacidad de inducir el cierre fisiológico en dientes inmaduros sin pulpa. Esta técnica fue denominada posteriormente como "especificación", que fue refinada clínicamente y popularizada por Frank en 1966. Resultados de estudios recientes usando primates han demostrado que este cierre con tejido duro es usualmente un puente delgado y poroso de una estructura similar al cemento y limitada la porción apical del conducto.

Una matriz biológicamente activa y absorbible de colágena, puede ser solubilizada y purificada para formar una solución viscosa a cuatro grados centígrados. Cuando se calienta a

treinta y siete grados centígrados, se forma un gel en el cual las moléculas de precolágena se polimerizan para formar fibrillas colágenas. Otros experimentos hechos por Termine y Porner, han demostrado que soluciones fisiológicas amortiguadas de cloruro de calcio e hidrofosfato de potasio, combinadas in vitro a treinta y siete grados, formaron cristales de hidroxiapatita. Nevins, en 1975, demostró que un gel compuesto de colágena del tipo antes descrito, y soluciones minerales, era capaz de inducir una diferenciación celular y a una formación de una cicatriz de tejido mineralizado. Este material era capaz de producir el crecimiento interno de tejido duro en el conducto de dientes con ápices abiertos de primates a corto plazo.

Estudios de periodos de diez meses, con el mismo material, han sido descritos. Los resultados mostraron el crecimiento de tejido duro dentro del conducto radicular. La formación de tejido nuevo mostró radiográficamente y por medio de exámenes histológicos.

Materiales y Métodos.

Se realizaron pulpectomías totales en los incisivos superiores e inferiores de seis monos rhesus, usando solución salina normal para la irrigación. Inmediatamente después se obturaron 21 conductos con la solución experimental de colágena, 7 con una pasta normal de hidróxido de calcio y 6 se dejaron vacíos como control.

Se colocaron sellos coronarios consistentes en conos de gitapercha, cemento IRM y amalgama. Además se realizaron 2 pulpotomías en los caninos superiores de un espécimen. El gel de colágena se inyectó en ambas cavidades coronarias y se insertaron sellos temporales.

Se tomaron radiografías de todos los dientes a intervalos de un mes. Se sacrificaron tres animales a las doce semanas de haber colocado el gel, y tres a los diez meses.

Se prepararon secciones en serie de cinco micras y tí-

fieron alternadamente con hematoxilina-eosina y tricromo de Masson.

Resultados.

Tres de los seis dientes con el conducto -acfo usados como control, contenían tejido conectivo sin calcificar en la porción apical del conducto. Los otros tres presentaban la formación de granulomas. Cinco de los siete dientes tratados con hidróxido de calcio, presentaban alguna apexificación y dos -- contenían formaciones granulomatosas.

La siguiente descripción, se refiere a quince de los -- veintidós dientes tratados con el gel y cuyos resultados se consideran exitosos: Los exámenes histológicos de conductos radiculares de los especímenes de doce semanas, mostraron que contenían mezclas de tejido conectivo suave y duro. Había conductos vasculares presentes con forma esponjosa en algunos especímenes.

La posición de un tejido similar al cemento, sobre la dentina del conducto, estrechó el espacio del foramen apical -- y el del conducto.

Los exámenes radiográficos e histológicos de los especímenes de diez meses, mostraron una formación continua de tejido calcificado dentro de los conductos. Las inclusiones de tejido suave, fueron más angostas que las de los especímenes -- de doce semanas. No ocurrió anquilosis de la raíz con el hueso alveolar del periápice en ninguno de los especímenes tratados con el gel.

Ambos caninos con pulpotomías tratados con el gel, mostraron a los diez meses disminución del diámetro del conducto -- y una apexificación continua. La pulpa coronaria se transformó en un tejido similar al hueso o cemento.

Seis de los veintidós dientes tratados con el gel, mostraron inflamación y resorción, sin embargo no ocurrió ninguna anquilosis.

Discusión.

Un resultado doseable en la reparación de heridas, es la regeneración de tejido vascularizado y funcional. Proporcionando el estímulo adecuado, existe la posibilidad de inducir -- este tipo de resultados dentro de los conductos radiculares endientes inmaduros sin pulpa. El gel de colágena de piel de becerro, en conjunción con cristales minerales que son enucleados a las fibras del gel, provee un medio adecuado para la formación de tejido duro.

Melcher en 1976, sugirió dos fuentes posibles de células formadoras de hueso. Células formadoras o precursoras determinadas osteogénicas, son aquellas que están predispuestas a diferenciarse en odontoblastos. Los resultados experimentales, demuestran o sugieren que los cementoblastos en el ápice radicular, son este tipo de células. Estas parecen proliferar y secretan cemento en dirección coronal muy próxima a la dentina -- del conducto.

Otra fuente de células formadoras sugerida por Melcher son aquellas que no se diferencian normalmente en osteoblastos, pero que pueden hacerlo si tienen un estímulo específico. En este estudio las células mesenquimatosas del ligamento periapical pueden proliferar y diferenciarse para formar tejido duro dentro del conducto.

La organización y maduración de este tejido en diez meses, parece llenar los requisitos de una regeneración funcional de tejido. La formación de ligamento periodontal en el ápice sin nanquiosis encontrada es un hallazgo muy significativo. El gel extraído a través del foramen apical, es inocuo a este respecto. La adaptación del tejido duro que crece hacia dentro del conducto, es obvia hasta las concavidades del mismo.

Los resultados positivos obtenidos en el tratamiento de pulpotomías por medio del gel, indican la formación más predecible del extremo apical.

Los fracasos en esta técnica pueden ser debidos a que -

la sangre haya diluido el gel o a la contaminación bacterial. - Donlon ha hecho estudios acerca de la respuesta inmunológica -- del gel y no ha encontrado ninguna respuesta a la solución. Tampoco se ha encontrado la formación de anticuerpos por lo que -- los fracasos no fueron debidos a esto.

Los resultados obtenidos por los dientes vacíos de control son similares a los estudios de Steiner.

Los conductos obturados con hidróxido de calcio mostraron algo de calcificación apical pero no produce el crecimiento de tejido dentro del conducto.

Conclusiones.

Se probó una nueva técnica de obturación fisiológica - en terapia endodóntica. El gel de colágena y fosfato de calcio parece funcionar como una matriz absorbible, que produce el -- crecimiento de tejido duro dentro del conducto radicular. Ostgoide, vascular y celular, así como cemento son depositados en bastante proximidad a la dentina del conducto. Si es exitosa - en humanos, esta técnica permitirá mejorar el pronóstico del - tratamiento de dientes con ápices abiertos.

Alan Nevis DDS; Frances Finkelstein PhD;
Robert Laporta BS; Bernard G Borden DMD.
East Meadow, Nueva York.

CONCLUSIONES

El tratamiento endodóntico, debe ser un procedimiento integral. Las etapas del mismo, tienen una relación íntima entre sí; tan es así que podemos afirmar que la instrumentación se basa en el tipo de material que se va a usar en la obturación del conducto. También se basa en la técnica o método de obturación elegido y en la anatomía del conducto, y las características que presente en el momento de llevar a cabo el tratamiento.

Es necesario tener conocimiento de los instrumentos empleados en cuanto a su forma, las funciones que podemos efectuar mediante su uso y los cuidados que requieren. También debemos ser capaces de identificar los instrumentos defectuosos para evitar accidentes.

La instrumentación será más efectiva, si se complementa con una irrigación abundante de los conductos radiculares, usando soluciones poco irritantes para los tejidos periapicales como el hipoclorito de sodio al 3 ó 5%, estas substancias deben ser capaces de eliminar los restos orgánicos que resulten de la instrumentación.

La medicación de los conductos, es también una etapa importante del tratamiento. La elección del medicamento que se debe usar, se hará de acuerdo a las condiciones que presente cada caso en particular. Es importante conocer los diferentes medicamentos, así como su acción y los problemas que se pueden presentar debido a su uso en el interior de los conductos. Sin embargo debemos mencionar que, tanto en el caso de la irrigación como en el de los medicamentos, es de gran importancia el uso de métodos minuciosos. Esto es, evitar forzar las soluciones y drogas a través del foramen apical y dentro de los tejidos periapicales para no provocar irritación en los mismos.

La obturación, es la fase que culmina con todo el tratamiento endodóntico. Se considera tan importante como las demás de tal forma que si no se realiza correctamente, se fracasará totalmente. El objetivo de esta etapa es el crear un cierre apical.

cal a prueba de fluidos y obturar totalmente el conducto.

Es también de vital importancia, conocer las características de los materiales, los diferentes métodos de obturación y las necesidades de cada caso en especial.

Un mejor conocimiento de los materiales, medicamentos, - tipos de instrumentación y métodos de obturación, aumentará las posibilidades de éxito de todo el tratamiento de conductos radiculares.

Finalmente diremos que es obligación del Cirujano Dentista, estudiar e investigar las posibilidades de nuevos materiales y métodos, en beneficio del paciente y de la profesión.

BIBLIOGRAFIA

- PROVENZA, Vincent D. Histología y Embriología Odontológicas, Editorial Interamericana, 1a. Edición - en Español, 1974, pags. 72-88, 109-174.
- RAM, Arthur W. Tratado de Histología, Editorial Interamericana, 6a.- Edición en Español, 1975, - pags. 598-601.
- SICHER, Harry. Histología y Embriología Bucal de Orban, Prensa Medica Mexicana, 1969, pags 185 -- 195.
- INGLE, Jonh I. Endodoncia, Editorial Interamericana, 2a. Edición, --- 1979, pags. 159-189,230-243
- ESPONDA, Rafael. Anatomía Dental, Manuales Universitarios, 3a. Edición, 1979, pags. 59-64, 129-132, 269-271, 301-302.
- SCHILDER, Herbert. Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Editorial Interamericana. Abril de 1974, pags. 267-294.
- VAN HASSEL, H. J. Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Editorial Interamericana. 1979, pags -- 571-586.

LASALA, Angel. Endodoncia, Salvat Editores, 3a. Edición, 1979, pags. 3-15, 155-176, 373-493.

LUKS, Samuel. Endodoncia, Editorial Interamericana, 1a. Edición en Español, 1978, pags. 50-55.

GOLDBERG, Fernando; ABRAMOVICH, Abraham.- Analisis of the efect of EDTAC on the dentinal walls of root canal. Journal of Endodontis, Vol. 3 No. 3, Marzo 1977.

TREPAGNIER, Carl M.; MADDEN, Richard M.; LAZZARI eugene P. - Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigat. Journal of Endodontics, Vol 3 No. 5, 1977 Mayo.

CRANE, D. L.; KAMINSKY, E. J.; MOSER, J. B.- An in vitro technique for biocompatibility studies of materials. Journal of Endodontics, Vol 2 No. 9, Septiembre 1976.

OLMSTED, John S.; BUTTLER, Thomas K. K.; GREGORY, --- Worth B.- Surface softening of temporary cements after contact off gutta-percha endodontic filling materials. Journal of Endodontics. Vol 3 No. 9, Septiembre 1977.

FRIEDMAN, Charles E.; SANDRIK, James L.; HEUER, Michael A.; RAPP, Gustav W.- Composition and physical properties off gutta-percha endodontic filling materials. Journal of Endodontics, Vol 3 No. 8, Agosto 1977, Chicago

Moreno Alfonso.- Thermomechanically softenet gutta-percha root canal filling. Journal of Endodontics, -- Vol 3 No. 5, Mayo 1977.

JOHNSON, Ben Wm.- A new gutta-percha technique. Journal of Endodontics, Vol 4, No 6, Junio 1978.

TIDMARSH, Brian G.- Acid-Cleansed and Resin Sealed - root canals. Journal of Endodontics, Vol 4, No 6, Abril 1978.

NEVINS, Alan.; FINKELSTEIN, Frances.; LAPORTA, Robert.; GORDEN, Bernard.- Induction of hard tissue in to pulpless open-apex teeth using collagen-calcium - phosphate gel. Journal of Endodontics, Vol 4, No 3, - Marzo 1978. East Meadow NY.