



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Odontología

**NEOFORMACION - APICAL - O
APEXIFICACION**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A
EFRAIN MENDOZA ROJAS

MEXICO, D. F.

1984





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

NEOFORMACION APICAL O APEXIFICACION

	Página
- Introducción	1
Capítulo I.- Estudio Histológico del diente	3
1.1 Esmalte	3
1.2 Dentina	8
1.3 Pulpa	13
1.4 Cemento	18
1.5 Ligamento Periodontal	24
Capítulo II.- Embriología de la Raíz	32
2.1 Formación de la vaina epitelial de Hertwig	33
2.2 Cementogénesis	36
Capítulo III.- Neoformación Apical	42
3.1 Definición	42
3.2 Indicaciones	43
3.3 Contraindicaciones	44
3.4 Clasificación de ápice inmaduro	45
3.5 Instrumentación Biomecánica	47
Capítulo IV.- Técnicas para inducir la apexificación	56
Capítulo V.- Técnicas de obturación en dientes con proceso de apexificación.	63
Conclusiones	70
Bibliografía	71

INTRODUCCION

La neoformación apical o apexificación fue escogida para desarrollarla en la presente tesis, porque considero que no ha sido apreciada en su justo valor hasta los últimos tiempos, así como tampoco ha sabido ser inculcada a los futuros profesionistas de práctica general.

Dicho tratamiento al parecer es privativo para los especialistas en endodoncia, sin embargo todos los cirujanos dentistas, tanto de antiguas generaciones como de las nuevas, con los suficientes conocimientos sobre el tema, pueden lograr tanto éxito como un endodoncista especializado.

He revisado parte de la bibliografía odontológica con el fin de guiarme para realizar el presente trabajo, pero, son pocos los autores que dan una referencia lo suficiente amplia sobre el tema.

Es necesario darnos cuenta como profesionistas, que es nuestro deber tratar, hasta donde sea posible, de mantener las piezas dentales dentro de sus alveolos. Por lo tanto debemos actualizarnos sobre los temas que aún desconocemos.

En este trabajo es importante conocer la histología del diente, especialmente la vaina epitelial de Hertwig, porque será esta vaina

la que dara la pauta para establecer la forma y tamaño de las - -
raíces.

CAPITULO I

ESTUDIO HISTOLOGICO DEL DIENTE

Para adentrarnos en el estudio de la Neoformación Apical debere--
mos formarnos una idea acerca del desarrollo y células que con--
forman el diente, por lo tanto, es conveniente que sepamos la his--
tología de sus diferentes tejidos y de ahí partir hasta comprender
por que y como es posible la Neoformación Apical.

Este primer capítulo lo he dividido en cinco puntos que abarcan --
cada uno un tejido diferente, a saber.

1.1 ESMALTE.

La corona anatómica de un diente está compuesta por una substan--
cia acelular conocida como esmalte. El esmalte es el tejido más
duro del organismo humano. Cuando la matriz es secretada por --
los ameloblastos, es completamente orgánica y se relaciona con --
la queratina. Cuando se mineraliza, los cristales de hidroxipati--
ta crecen más y más, invadiendo paulatinamente la matriz, hasta
que la composición final del esmalte es aproximadamente en 0.5%

orgánica, 4% agua y 96.5% mineral. Es un tejido muy quebradizo. Si no fuera por el acojinamiento que proporciona la dentina que -- queda por debajo de él, el esmalte no podría sobrevivir a las fuerzas de aplastamiento y de trituración a las que esta sometido.

En condiciones normales el color varía de blanco amarillento a - - blanco grisáceo. En dientes amarillentos, el esmalte es de poco - espesor y translúcido; en realidad lo que se observa es la reflexión del color amarillento característico de la dentina. En dientes grisáceos el esmalte es bastante grueso y opaco.

Debido a que el esmalte es tan altamente mineralizado se utilizan solo cortes de dientes no descalcificados para estudio microscópico. Bajo el microscopio se observan en el esmalte las siguientes estruc- turas:

a) PRISMAS DEL ESMALTE. - Tienen su origen en la - - unión del esmalte y dentina y se extienden a lo ancho del esmalte hasta la superficie. Puede haber más de 8.5 millones de prismas en la corona de un incisivo y más de 12.25 millones en la de un molar. El prisma es más angosto en su punto de origen. Su anchura aumenta gradualmente a medida que se acerca a la superfi- cie. El diámetro promedio de un prisma es de 4 micras.

La mineralización de las fibrillas de la matriz del esmalte ocurre inmediatamente después de que son depositadas por los ameloblastos. El proceso implica depósito de cristales de apatita sobre la matriz. Los cristales tienen primero forma de aguja y pronto crecen hasta formar estructuras hexagonales. Su dirección general es radiada y perpendicular a la línea amelodentinaria.

b) SUBSTANCIA INTERPRISMÁTICA. - Los prismas del esmalte no se encuentran en contacto directo unos con otros, sino que están separados por una sustancia intersticial cementosa llamada interprismática. La anchura de esta sustancia nunca es mayor de una micra y se caracteriza por tener un índice de refracción ligeramente mayor y de escaso contenido en sales minerales que los cuerpos prismáticos.

c) VAINAS DE LOS PRISMAS. - Hay una vaina que rodea cada prisma del esmalte completa o parcialmente y que hasta cierto grado es ácido resistente.

d) BANDAS DE HUNTER-SCHREGER. - Son discos claros y oscuros de anchura variable, que alternan entre sí. Se observan en cortes longitudinales y por desgaste del esmalte, siempre y cuando se emplee la luz oblicua reflejada. Son bastante visibles en las cúspides de los premolares y molares, desapareciendo casi

por completo en el tercio externo del espesor del esmalte. Su presencia se debe al cambio de dirección brusco de los prismas.

e) ESTRIAS DE RETZIUS. - Aparecen como bandas o líneas de color castaño que se extienden desde la unión amelo-dentinaria hacia afuera y oclusal o incisalmente. Son originadas debido al proceso rítmico de formación de la matriz del esmalte durante el desarrollo de la corona del diente. Representan el período de aposición sucesiva de las distintas capas de la matriz del esmalte, durante la formación de la corona.

f) CUTÍCULA. - La última función secretoria del ameloblasto es la de producir una capa orgánica (no calcificada) de hasta una micra de anchura. Esta estructura es nombrada cutícula primaria o membrana de Nasmyth. La cutícula de esmalte envuelve a toda la corona. Ya que es una estructura orgánica, las fuerzas de trituración y fricción de la masticación hacen que se desgaste pronto después de la erupción del diente. Las áreas más protegidas como el cuello del diente, pueden conservar la cutícula durante un tiempo más largo.

Por encima de la cutícula primaria está otra o cutícula secundaria. Esta, como en el caso de la primaria, es resistente a la acción de los ácidos. Pero es diferente, porque se cree que es queratinosa, es más gruesa (más de 10 micras) y puede encontrarse ---

tanto sobre el cemento como sobre el esmalte.

g) **LAMELAS.** - Se extienden desde la superficie externa - del esmalte hacia adentro. Pueden ocupar únicamente el tercio externo del espesor del esmalte, o bien pueden atravesar todo el tejido, cruzar la línea amelodentinaria y penetrar en la dentina. Son estructuras no calcificadas que favorecen la propagación del proceso carioso.

Las lamelas se forman siguiendo diferentes planos de tensión. En los sitios donde los prismas cruzan dichos planos, pequeñas porciones quedan sin calcificarse. Si el trastorno es más serio, da lugar a la formación de una cuarteadura que se llena ya sea de células circunvecinas, tratándose de un diente que no ha hecho erupción intrabucal, o de substancia orgánica de la cavidad oral en un diente ya erupcionado.

h) **PENACHOS.** - Se asemejan a un manojo de plumas o hierbas que emergen desde la unión amelodentinaria y la superficie externa del esmalte. Están formados por prismas y substancia interprismática no calcificados o pobremente calcificados. La presencia y desarrollo de los penachos se debe a un proceso de adaptación a las condiciones especiales del esmalte.

i) **HUSOS.** - Representan las terminaciones de las fibras

de Tomes o prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos, que penetran hacia el esmalte a través de la unión amelodentinaria.

Son estructuras no calcificadas.

Solo los ameloblastos poseen la capacidad de formar esmalte. Si se les destruye, no pueden reemplazarse, porque no tienen células madre permanentes. Una vez que han terminado de depositar esmalte, los ameloblastos son incapaces de volver a adquirir su actividad amelogénica. Debido a esto debe concluirse que el esmalte no puede repararse biológicamente ni reemplazarse. Según esto el esmalte enfermo, fracturado o dañado en alguna otra forma, solo puede ser reparado por la mano del hombre mediante procedimientos operatorios.

1.2 DENTINA.

La dentina es un tejido conectivo duro que envuelve a la pulpa de la corona y de la raíz. Forma el macizo dentario. Es semejante al hueso en la composición de su matriz (fibrillas colágenas y -- glucoproteínas), en el tipo de cristales (apatita), en la capa germinativa de origen (mesénquima) y en los aspectos químicos.

Tiene un color amarillo pálido y es opaca. Es bastante elástica.

Esta es una propiedad muy valiosa porque tiende a ofrecer estabilidad al esmalte que la cubre.

La dentina esta compuesta de aproximadamente 10% de agua, 20% de substancia orgánica y 70% de mineral. La porción orgánica -- esta formada principalmente de colágeno y proteínas relacionadas con la elastina. El componente inorgánico lo forma principalmente el mineral apatita.

Se considera a la dentina como una variedad de tejido conectivo y que esta formada por los siguientes elementos:

a) **MATRIZ CALCIFICADA.** - Las substancias intercelulares de la matriz dentinaria comprenden: Las fibras colágenas y la substancia amorfa fundamental dura, esta última contiene además -- una cantidad variable de agua. El proceso de calcificación se encuentra restringido a los mucopolisácaridos de la substancia amorfa fundamental cementosa. La substancia intercelular amorfa calcificada se encuentra surcada en todo su espesor por unos conductillos llamados túbulos dentinarios en estos se alojan las prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos.

La substancia intercelular fibrosa consiste de fibras colágenas muy finas de aproximadamente 0.3 micras de diámetro, que descansan entre las substancia amorfa cementosa calcificada. Las fibras colágenas se caracterizan porque se ramifican y anastomosan entre si, y además estan dispuestas en ángulos rectos en relación a los

túbulos dentinarios.

b) TUBULOS DENTINARIOS. - La matriz de dentina contiene numerosos túneles de diferentes tamaños llamados túbulos dentinarios y que contienen las extensiones protoplásmicas de los cuerpos celulares de los odontoblastos. Se extienden desde la pared pulpar hasta la unión amelodentinaria de la corona del diente y hasta la unión cementodentinaria de la raíz del mismo. Dichos túbulos no son del mismo calibre en toda su extensión a la altura pulpar tienen un diámetro aproximado de 3-4 micras y en la superficie periférica de una micra. Cerca de la superficie pulpar el número de túbulos por mm². varía entre 30,000 y 75,000.

Los túbulos dentinarios al nivel de las cúspides, bordes incisales y tercios medio y apical de las raíces, son rectilíneos, casi siempre perpendiculares a las líneas de unión amelo y cementodentinarias. - En las áreas restantes de la corona y el tercio cervical de la raíz describen una trayectoria en forma de "S" que se encuentra orientada hacia el ápice radicular. Los túbulos dentinarios están ramificados en la periferia; estas ramificaciones se anastomosan ampliamente entre sí.

c) LINEAS DE VON EBNER. - El grosor de los incrementos diarios de dentina va de 4 a 8 micras. Ya que el proceso de la dentinogénesis no es continuo, los períodos de reposo entre los

incrementos diarios se registran en forma de marcas delicadas. Se les conoce como: líneas de imbricación, líneas de incremento o líneas de Von Ebner.

d) LINEAS DE CONTORNO DE OWEN. - Las direcciones de expansión de la matriz son apical (hacia la raíz) y central - - (hacia la pulpa). Las bandas de la matriz que representan aproximadamente cuatro días de crecimiento (16 micras) entran al - - período de calcificación al mismo tiempo. Las fases de calcifica-- ción muestran un retraso de varios días y están representadas por bandas curvas y amplias que siguen el contorno del patrón de cre-- cimiento de la dentina de la corona o de la raíz. Estas bandas - son llamadas líneas de contorno de Owen.

e) FIBRAS DENTINARIAS O DE TOMES. - Son prolonga-- ciones citoplásmicas de células pulpares altamente diferenciadas -- llamadas odontoblastos. Las fibras de Tomes son más gruesas -- cerca del cuerpo celular. A veces traspasan la zona amelodenti-- naria y penetran al esmalte ocupando una cuarta parte de su espe-- sor y constituyen los husos de este tejido.

f) DENTINA INTERGLOBULAR. - El proceso de calcifica-- ción de la substancia intercelular amorfa dentinaria ocurre en peque-- ñas zonas globulares que habitualmente se fusionan para formar --

una substancia homogénea. Si la calcificación permanece incompleta la substancia amorfa fundamental no calcificada o hipocalcificada y limitada por los glóbulos, constituye la dentina interglobular, que puede localizarse tanto en la corona como en la raíz del diente.

g) DENTINA PRIMARIA. - La dentina continua siendo producida por los odontoblastos entre periodos de reposo en la vida -- del diente. Con el desgaste de las superficies con que se muerde y se mastica se agrega dentina a la superficie pulpar. Esto ocurre en forma muy lenta, de modo que la cámara pulpar se hace gradualmente más pequeña. No se han observado diferencias notables entre la dentina en desarrollo y la dentina primaria, de modo que las dos aparecen sin notarse. Por otra parte, las dentinas primaria y secundaria están separadas por una línea hipercalcificada de dentina.

h) DENTINA SECUNDARIA. - Ya sea por que los odonto-- blastos se acumulan en un espacio más pequeño por reducción de -- tamaño de la cámara pulpar o porque el estímulo aplicado es rudo, los cuerpos celulares de los odontoblastos se desplazan ligeramente. Este cambio en la orientación de las células se recuerda permanen temente mediante la línea de demarcación formada por los túbulos de dentina que aparecen un tanto inclinados respecto del curso anterior. Pueden producirse dos tipos de dentina secundaria: regular (funcional) o irregular (reparadora).

1) DENTINA ESCLEROTICA O TRANSPARENTE. - La esclerósis de la dentina se considera como un mecanismo de defensa, porque este tipo de dentina es impermeable y aumenta la resistencia del diente a la caries y otros agentes externos. Constituye un mecanismo que contribuye a la disminución de la sensibilidad y permeabilidad de los dientes humanos a medida que se avanza en edad. La dentina esclerótica actúa contra la acción abrasiva erosiva y de la caries, previniendo así la irritación o infección pulpar.

INERVACION. - Aparentemente la mayoría de las fibras nerviosas amielínicas de la pulpa, terminan poniéndose en contacto con el cuerpo celular de los odontoblastos. Ocasionalmente parte de una fibra nerviosa parece alcanzar la predentina, doblandose -- hacia atrás hasta la capa subodontoblástica.

1.3 PULPA DENTAL.

Ocupa la cavidad pulpar, la cual consiste de la cámara pulpar y de los conductos radiculares. La pulpa se continúa con los tejidos periapicales a través del foramen apical. Está completamente rodeada por la capa odontoblástica y la dentina.

La pulpa dental tiene cuatro funciones principales que son:

a) FORMACION. - La formación de dentina es la tarea --

fundamental de la pulpa, tanto en secuencia como en importancia. Del conglomerado mesodérmico conocido como papila dentaria se origina la capa celular especializada de odontoblastos, adyacente e interna respecto de la capa interna del órgano del esmalte ectodérmico. El ectodermo establece una relación recíproca con el mesodermo y los odontoblastos inician la formación de dentina. Una vez puesta en marcha la producción de dentina prosigue rápidamente hasta que se crea la forma principal de la corona y la raíz dentarias. Luego el proceso se hace más lento, aunque raras veces se detiene.

b) NUTRICION. - La nutrición de la dentina es una función de las células odontoblásticas. Se establece a través de los túbulos de la dentina que han creado los odontoblastos para contener sus -- prolongaciones.

c) SENSIBILIDAD. - La inervación del diente está vinculada a los túbulos dentinarios, a las prolongaciones odontoblásticas en su interior, a los cuerpos celulares de los odontoblastos y así a los - nervios sensitivos de la pulpa propiamente dicha.

d) PROTECCION. - La defensa del diente y de la propia - pulpa está provista básicamente por la neoformación de la dentina - frente a los irritantes. Esto la pulpa lo hace muy bien estimulado a los odontoblastos a entrar en acción o mediante la producción de

nuevos odontoblastos para que formen la necesaria barrera de tejido duro.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

La estructura de la pulpa dentaria tiene con los otros tejidos conectivos laxos del organismo más semejanzas que diferencias. Por un lado están las células conectivas de diversos tipos. Por el otro, - hay un componente intercelular compuesto por substancia fundamental y fibras, entre los cuales se ramifica una red densa de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.

FIBROBLASTOS. - Son las células más abundantes de la pulpa madura y sana. Son células activas encargadas directamente de la producción de colágena. Un diente ha sido estimulado lo suficiente para producir dentina irregular deberá contener más colágena.

FIBRAS DE KORFF. - Las fibras reticulares abundan en el estroma conectivo laxo de la pulpa. Siempre que se forma dentina se encuentran muchas fibras de este tipo entre las células odontoblasticas. Juegan un papel importante en la formación de matriz dentinaria.

ODONTOBLASTOS. - Deben obediencia a dos tejidos: la pulpa y la dentina, y son, en realidad, parte de los dos. Dependientes de la pulpa para su existencia y perpetuación, son a su vez la clave del crecimiento de la dentina y su mantenimiento como tejido vivo.

SUBSTANCIA INTERCELULAR. - Es un complejo molecular de consistencia laxa y de carga negativa formado por agua, carbohidratos y proteínas. Proporciona una unión gelatinosa como complemento de la red fibrosa. Todo proceso biológico que afecta a las células pulpares se hace por intermedio de este complejo.

CELULAS DE DEFENSA. -

a) **Celulas Mesenquimatosas Indiferenciadas:** se encuentran localizadas sobre las paredes de los capilares sanguíneos. El reemplazo de los odontoblastos se efectúa gracias a la proliferación y diferenciación de estas células.

b) **Histiocitos:** comparten una importante actividad con las células mesenquimatosas indiferenciadas. Las dos células tienen la capacidad de convertirse en macrófagos y lo hacen. A su vez, por medio de su activa fagocitosis, los macrófagos eliminan bacterias, cuerpos extraños y células necrosadas y así preparar el terreno para la reparación.

c) Células Linfoideas Errantes:

son con toda probabilidad linfocitos que se han escapado de la corriente sanguínea. En las reacciones inflamatorias crónicas, emigran hacia la región lesionada, y de acuerdo con Maxinow, se transforman en macrófagos.

VASOS SANGUINEOS. - Son abundantes en la pulpa dentaria joven. Ramas anteriores de las arterias alveolares superior e inferior, penetran a la pulpa a través del forámen apical, pasan por los conductos radiculares a la cámara pulpar, allí se dividen y se subdividen, formando una red capilar bastante extensa en la periferia. La sangre cargada de carboxihemoglobina, es recogida por las venas que salen fuera de la pulpa por el forámen apical. Los capilares sanguíneos forman asas cercanas a los odontoblastos más aún, pueden alcanzar la capa odontoblástica y situarse próximos a la superficie pulpar.

VASOS LINFATICOS. - Se ha demostrado su presencia mediante la aplicación de colorantes dentro de la pulpa, dichos colorantes son conducidos por los vasos linfáticos hacia los ganglios linfáticos regionales.

NERVIOS. - Ramas de la 2a y 3a división del V par craneal, penetran en la pulpa a través del forámen apical. La mayor parte de

los haces nerviosos que penetran a la pulpa son mielínicos sensitivos; solamente algunas fibras nerviosas amielínicas que pertenecen al Sistema Nervioso Autónomo, inervan entre otros elementos a los vasos sanguíneos, regulando sus contracciones y dilataciones. Los haces de fibras nerviosas mielínicas, siguen de cerca a las arterias dividiéndose en la periferia pulpar en ramas cada vez más pequeñas. Fibras individuales forman una capa subyacente a la zona subodontoblástica de Weil; atravieza dicha capa, ramificándose y perdiendo su vaina de mielina. Sus arborizaciones terminales se localizan sobre los cuerpos de los odontoblastos.

1.4 CEMENTO.

El cemento es un tipo de tejido conectivo calcificado que cubre todas las raíces. Se parece al hueso compacto en sus rasgos físico-químicos. Tiene su origen en tejido mesodérmico (mesénquima). El mesénquima del saco dental participa en la formación de cemento, ligamento periodóntico y hueso alveolar. La presencia o ausencia de células en matriz es la base para la clasificación: cemento acelular y cemento celular.

Además de servir como componente dental del aparato de fijación, protege la dentina que queda por debajo de él. Puede preservar la longitud del diente depositando más cemento en la punta de la raíz.

La cantidad de cemento que se agrega suele ser igual a la cantidad de esmalte gastado de las superficies incisiva y cuspídeas. El cemento puede estimular la formación de hueso alveolar.

Ayuda a mantener la anchadura del ligamento priodóntico. Puede sellar agujeros apicales, especialmente si la punta esta necrosada. Puede reparar resquebrajaduras horizontales en la raíz y también puede agregarse a la raíz para compensar la erosión del hueso alveolar.

Químicamente el cemento es 46% inorgánico, 22% orgánico y 32% agua. Aunque es de color más claro y transparente que la dentina, el cemento es más obscuro y menos transparente que el esmalte.

La permeabilidad del cemento celular es mayor que la del tipo acelular, probablemente debido a que contiene más substancia orgánica y más agua.

Los componentes principales de la porción orgánica de la matriz son colágeno y mucopolisacáridos. Los cristales de hidroxapatita constituyen la parte mineral del tejido.

Los cementoblastos estan activos durante toda la vida del diente. La cementogénesis es una actividad que también dura toda la vida, particularmente si la raíz está bien fijada mediante un ligamento pe

riodóntico sano. Ya que la actividad cementógena ocurre más rápidamente en la punta de la raíz, el cemento tiende a ser más grueso ahí. El grosor del cemento en la punta de la raíz puede ser -- de más de 700 micras. Incluso el cemento de las bifurcaciones -- puede ser más grueso.

CEMENTO ACELULAR. - Si el proceso de cementogénesis es lento, los cementoblastos tienen tiempo para retirarse al tejido periodóntico, dejando detrás al cementoide en calcificación.

Este cemento es el cemento acelular. Por otra parte las actividades de formación de cemento y mineralización pueden ser tan rápidos que los cementoblastos se quedan aprisionados en la matriz en calcificación. Esto produce cemento celular; las células aprisionadas son llamadas cementocitos. Basándose en la presencia o ausencia de cementocitos, el cemento se clasifica como acelular o celular.

El primer tipo de cemento producido no contiene células. Empieza en la unión de esmalte y cemento y puede extenderse hasta la mitad de la longitud de la raíz. Debido a que el tipo acelular se forma primero, se le conoce también como cemento primario.

El cemento acelular se encuentra inmediatamente a la dentina a todo lo largo de la raíz. Pero en la mitad a los dos tercios inferior-

res es una capa tan delgada que puede no advertirse.

CEMENTO CELULAR. - El cemento consiste en cuatro componentes básicos: cementoblastos, cementoide (pre cemento), cementocitos, y matriz. Excepto por los cementocitos, los otros componentes pueden encontrarse también en el cemento acelular.

Los cementoblastos son células formadas de matriz que están dispuestas en una capa continua y tienen como límites en un lado el tejido periodóntico y en el otro cementoide. Los cementoblastos pueden formar capas de una sola célula o multicelulares. El cuerpo celular mide aproximadamente 10 micras de diámetro y a partir de él se extienden numerosas prolongaciones.

El cementoide está situado entre los cementoblastos y la matriz calcificada (cemento). Se le llama pre cemento porque le falta el componente mineral (cristales de apatita). La anchura de la capa de cementoide es de aproximadamente 8 micras. Se compone de fibras colágenas (fibras de Sharpey), fibras colágenas (producidas por los cementoblastos), prolongaciones de cementoblastos y sustancia fundamental. Durante los períodos de formación de la matriz de cemento, la anchura de la capa de pre cemento es mayor que durante períodos de inactividad. La función del cementoide durante períodos de reposo es proteger contra la erosión del cemen-

to. El cementoide es más resistente a la destrucción cementoclastica.

Durante los períodos de esfuerzo o alarma la cementogénesis ocurre tan rápidamente que los cementoblastos no tienen tiempo para regresar. Es decir, el frente de calcificación del cemento avanza tan rápidamente en el cementoide que rodea a los cementoblastos que las células son tomadas y aprisionadas en territorios mineralizados.

MATRIZ DEL CEMENTO. - La matriz del cemento se deposita en dos planos: en la base, a partir de la unión de esmalte y cemento y hasta el fondo del alveolo y a los lados desde la dentina hasta el tejido periodóntico. La actividad cíclica de la cementogénesis se revela como líneas de incremento o líneas de imbricación. Las líneas de incremento o líneas de imbricación. Las líneas de incremento siguen el contorno de la raíz.

En forma distinta al hueso, el cemento, no posee su propio aporte sanguíneo sino que depende de los conductos vasculares en el ligamento periodóntico. Con la edad y en ciertos estados patológicos, el cemento envejecido tiende a perder su vitalidad. El cemento es incapaz de rejuvenecerse mediante autoerosión (cementoclasia) y reconstrucción (cementogénesis); sino que el nuevo cemento, que es el más vital, se deposita sobre el tejido envejecido. Los incrementos cíclicos o líneas de incremento se registran en el cemento como laminillas.

Parece que la anchura de las laminillas depende de la intensidad y la duración del estímulo. Si los estímulos son internos la laminilla es ancha y contiene muchos cementocitos. Si el estímulo es débil, la laminilla es angosta y contiene pocos o ningún cementocito.

La erosión del cemento (cementoclasia) no se presenta como proceso normal, como lo hace la osteoclasia en el hueso. La cementoclasia es una consecuencia de estímulos extremadamente rudos y persistentes. Bajo ataques, puede destruirse no solo el cemento sino también la dentina. El mecanismo que participa en la resorción de la matriz parece ser idéntico al de la erosión ó sea. La superficie erosionada del cemento está festoneada por concavidades lagunas de Howship, en las que pueden encontrarse o no cementoclastos.

Al cesar los estímulos, se detiene la erosión del cemento desaparecen los cementoclastos, reaparecen los cementoblastos y empieza el depósito de matriz. Límite de la resorción se marca mediante una línea de color azul intenso conocida como línea de resorción. El cemento recientemente depositado puede consistir de laminillas acelulares, laminillas celulares, o ambas, ya que el tipo producido depen

derá de la velocidad con que ocurre la reparación.

Cementogénesis rápida y lenta son representadas por cemento celular y cemento acelular, respectivamente.

Entre los factores que estimulan la erosión del cemento están: traumatismo excesivo causado por fallas en la oclusión, presiones excesivas durante el tratamiento ortodóntico, y enfermedades (quistes, infecciones, tumores).

HIPERCEMENTOSIS. - Se caracteriza por constituir un proceso de elaboración excesiva de cemento. Entre los factores etiológicos de la hipercementosis localizada se han citado los siguientes: (1) inflamación periapical crónica, lenta y progresiva; frecuente en dientes desvitalizados. En estas condiciones de hipercementosis -- forma parte de un mecanismo de defensa que impide, la propagación del proceso inflamatorio hacia los tejidos circunvecinos y resto del organismo, (2) lesiones traumáticas localizadas en diferentes áreas de cemento y (3) tensión oclusal excesiva.

1.5 LIGAMENTO PERIODONTAL.

La raíz de un diente, esta unida íntimamente a su alveólo por medio de un tejido conjuntivo diferenciado, semejante al perióstio. A este tejido se le ha designado con diferentes nombres: membrana peridentaria

membrana parodontal o ligamento parodontal. Orban, considera apropiado el empleo del término, ligamento periodontal, ya que piensa, que si bien es cierto que este tejido se asemeja estructuralmente a las membranas conjuntivas fibrosas, se diferencia de estas, en que, no únicamente sirve como pericemento al diente, y periostio al hueso, sino que es útil ante todo como ligamento suspensorio del diente en su nicho alveolar.

El ligamento periodontal esta constituido por fibras colágenas del tejido conjuntivo; las cuales se encuentran orientadas en sentido rectilíneo, cuando estan bajo tensión y onduladas en estado de relajación. Entre estas fibras se localizan vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios y en algunas zonas, cordones de células epiteliales que se conocen con el nombre de restos de Malassez. Además de estas estructuras se observan con frecuencia, células diferenciadas que intervienen en la formación de cemento (cementoblastos) y del hueso alveolar (osteoblastos). Algunas veces existen células relacionadas con la resorción del cemento (cementoclastos) y del hueso (osteoclastos).

El grosor de este ligamento, varía de 0.12 a 0.33 mms.

Las fibras principales del ligamento, periodontal, de un diente en pleno estado funcional, se encuentran orientadas de una manera --

ordenada, pudiendo clasificarse convencionalmente, en seis grupos, a saber:

1. - Fibras gingivales libres. - Por un extremo se originan en el cemento, al nivel de la porción superior del tercio cervical radicular y de ahí se dirigen hacia afuera, para terminar entremezclándose con los elementos estructurales del tejido conjuntivo denso submucoso de la encía. Función: cuando se ejerce una presión sobre la superficie masticatoria de un diente, estas fibras mantienen firmemente unida la encía contra la superficie del diente.

2. - Fibras transeptales. - Se extienden, desde la superficie -- del tercio cervical del cemento del diente contiguo, cruzando por encima de la apófisis alveolar. Función: ayuda a mantener la distancia entre uno y otro diente, relacionandolos, de esta manera armónica--mente.

3. - Fibras crestal-alveolares. - Van desde el tercio cervical del cemento, hasta la apófisis alveolar. Función: resisten el desplazamiento originado por fuerzas tensionales laterales.

4. - Fibras horizontales dento-alveolares. - Se extienden desde el hueso alveolar hacia el cemento, insertándose al nivel de la porción superior del tercio medio radicular. Función: resisten la -- acción de las presiones horizontales aplicadas sobre la corona den-

taria.

5. - Fibras oblicuas dento-alveolares. - Constituyen las fibras más numerosas del ligamento periodontal. Se extienden en sentido apical y oblicuamente, desde el hueso alveolar, al cemento; formando un ángulo aproximado de 45° . Función: la disposición antes mencionada de las fibras, permite la suspensión del diente dentro de su alveólo, de tal manera que fácilmente transforman la presión oclusal ejercida sobre el diente, en otra tensional sobre el hueso alveolar. El tejido óseo es capaz de resistir mejor un estiramiento que una presión. El aumento en la tensión da como resultado una hipertrofia del hueso, el aumento en la presión favorece la resorción ósea. Gracias a la disposición particular de las fibras oblicuas, la presión masticatoria es transmitida hacia el hueso con una fuerza tensional.

6. - Fibras apicales. - Tienen una dirección radiada, extendiéndose alrededor del ápice de la raíz dentaria, se dividen en dos subgrupos:

a) Fibras apicales horizontales. - Se extienden verticalmente en dirección horizontal desde el ápice dental, hacia el hueso alveolar, refuerza las funciones de las fibras horizontales dento-alveolares.

b) Fibras apicales verticales. - Se extienden verticalmente, desde el extremo radicular apical, hasta el fondo del alveólo, previniendo así cualquier desplazamiento lateral de la región apical del diente, resisten cualquier fuerza que tienda a extraer al diente de su alveólo. Estas fibras se encuentran únicamente en dientes adultos con ápices radiculares completamente desarrollados.

Tanto las fibras apicales horizontales como las verticales, presentan un desarrollo más o menos rudimentario, en algunos casos, faltan por completo.

Los vasos sanguíneos del ligamento periodontal, son ramas de las arterias y venas alveolares inferiores y superiores. Penetran a dicha membrana siguiendo tres direcciones: a) al nivel del fondo alveolar, a lo largo y junto con los vasos sanguíneos que nutren a la pulpa, b) a través de las paredes del hueso alveolar, constituyendo el grupo de vasos sanguíneos más numerosos y fundamental del ligamento periodontal, c) ramas profundas de los vasos gingivales, que pasan sobre la apófisis alveolar.

Los vasos linfáticos siguen la misma trayectoria que los vasos sanguíneos. La linfa circular desde la membrana parodontal hacia el interior del proceso alveolar, desde donde se distribuye hasta alcanzar a los ganglios linfáticos regionales.

Los nervios del ligamento periodontal, por lo general siguen el mismo curso que los vasos sanguíneos. Son ramas sensoriales -- que derivan de la 2a. y 3a. divisiones del V par craneal. Permiten al individuo darse cuenta, en condiciones patológicas, de una sensación dolorosa, ocasionada simplemente del tacto o de un golpe percutor, ejecutado por el dentista, sobre la superficie masticatoria del diente afectado.

Al igual que en otras regiones del organismo, las fibras del Sistema Nervioso Autónomo, inervan también las paredes de los vasos sanguíneos, dando lugar ya sea a una vasoconstricción o a una vaso dilatación.

Los restos de Malassez; son pequeñas islas o cordones de células epiteliales que habitualmente descansan cerca del cemento, pero sin ponerse en contacto con este. No son sino restos de la vaina radicular de Hertwig. Tienen importancia en Patología, porque pueden servir de asiento para el desarrollo de ciertos tumores, como lo son los quistes parodontales laterales.

Las cementículas, son cuerpos calcificados, algunas veces encontrados en el ligamento periodontal de individuos de edad avanzada. No tienen importancia clínica alguna.

Los osteoclastos, se observan localizados en el ligamento periodontal, sobre la superficie del cemento, entre las fibras periodontales. Son células cuya actividad se manifiesta durante la formación de nuevas capas de cemento.

Los cementoclastos, se observan localizados en casos de resorción del tejido cementoso. A la reabsorción del cemento radicular se le conoce como rizoclasia.

FUNCIONES DEL LIGAMENTO PERIODONTAL

1. - Función de soporte o sostén. - El ligamento periodontal permite el mantenimiento entre los tejidos duros y blandos que rodean al diente.

2. - Función formativa. - Es realizada por los osteoblastos y cementoblastos, indispensables en los procesos de aposición de los tejidos óseo y cementoso. Por otro lado los fibroblastos, dan origen a la fibras colágenas del ligamento.

3. - Función de resorción. - Mientras que una fuerza tensional moderada, ejercida por las fibras del ligamento periodontal, estimula la neoformación de cemento y tejido óseo, la presión excesiva da lugar a una resorción lenta ósea. Un traumatismo intenso puede estimular un proceso de resorción ósea rápida y algunas veces resorción

de cemento mucho más resistente a la reabsorción que el hueso.

4. - Función sensorial. - Manifestada por la habilidad que presenta un individuo al estimar cuanta presión ejerce durante la masticación y para identificar cual de los dientes ha recibido un golpe, cuando se percute sobre los mismos.

5. - Función nutritiva. - Es llevada a cabo por la sangre que circula en los vasos sanguíneos.

CAPITULO II

EMBRIOLOGIA DE LA RAIZ

El germen dentario deriva del ectodermo y mesodermo. El ectodermo de la cavidad oral da lugar a la formación del órgano del esmalte, órgano epitelial dentario, que modela la forma del diente y da origen al esmalte. Del mesodermo subyacente se forma la papila dentaria, de la cual se origina la pulpa y esta a su vez ocasiona el depósito de la dentina. El tejido conjuntivo que cubre a la papila dentaria y en parte al órgano del esmalte da origen al saco dentario, del cual deriva el ligamento periodontal que a su vez da origen al cementoide y al cemento.

A medida que la dentina de la raíz se esta formando, las fibras del saco dentario dan origen al ligamento periodontal, el cual produce al cemento que cubre a la dentina radicular.

Cuando se suspende la formación del esmalte, la corona esta completamente formada y se empieza el desarrollo de la raíz. Esto último inicia al crecimiento del diente hacia la cavidad bucal, proceso conocido como erupción del diente. El tejido conec

tivo de la raíz está rodeado por dos tejidos calcificados, dentina y cemento.

2.1 FORMACION DE LA VAINA EPITELIAL DE HERTWIG

Es originada por la formación de los epitelios dentarios interno y externo en el margen basal del órgano epitelial, en la región de la línea cervical, durante la etapa avanzada de campana.

El desarrollo de las raíces comienza después que la formación del esmalte y la dentina ha llegado al nivel de la futura unión cementoesmáltica. El órgano epitelial dentario desempeña una parte importante en el desarrollo de la raíz, pues forma la vaina radicular epitelial de Hertwig, que modela la forma de las raíces e inicia la formación de la dentina. La vaina consiste únicamente de los epitelios dentarios interno y externo, sin estrato intermedio ni retículo estrellado. Las células de la capa interna se conservan bajas y normalmente no producen esmalte. Cuando estas células han inducido la diferenciación de las células del tejido conjuntivo hacia odontoblastos y se ha depositado la primera capa de dentina, la vaina pierde su continuidad y su relación íntima con la superficie dental. Sus residuos persisten y se conocen como restos epiteliales de Malassez en el ligamento periodontal.

Existe diferencia notable en el desarrollo de la vaina radicular --
epitelial de Hértwig en dientes con una raíz y en los que tienen --
dos o más raíces. Antes de comenzar la formación radicular, la
vaina radicular forma el diafragma epitelial. Los epitelios denta-
rios externo e interno se doblan a nivel de la futura unión cemento-
esmáltica hacia un plano horizontal, estrechando la abertura cervi-
cal amplia del germen dentario. El plano del diafragma permanece
relativamente fijo durante el desarrollo y el crecimiento de la raíz.
La proliferación de las células del tejido conjuntivo de la pulpa, --
que acontece en la zona vecina al diafragma. La extremidad libre-
del diafragma no crece hacia el tejido conjuntivo, sino el epitelio
prolifera en sentido coronal respecto al diafragma epitelial. La --
diferenciación de los odontoblastos y la formación de dentina sigue
al alargamiento de la vaina radicular. Al mismo tiempo, el tejido
conjuntivo del saco dentario que rodea la vaina prolifera y divide -
a la capa epitelial continua doble en una malla de bandas epiteliales
El epitelio es alejado de la superficie de la dentina, de tal modo
que las células del tejido conjuntivo se ponen en contacto con la
superficie de la dentina. La secuencia rápida de proliferación y
destrucción de la vaina radicular de Hértwig explica el hecho de -
que no puede verse como una capa continua sobre la superficie --
de la raíz en desarrollo. En las últimas etapas del desarrollo -

radicular, la proliferación del epitelio en el diafragma se retrasa respecto a la del tejido conjuntivo pulpar. El agujero apical amplio se reduce primero hasta la anchura de la abertura diafragmática misma y después se estrecha más aún por la aposición de dentina y cemento en el vértice de la raíz.

El crecimiento diferencial del diafragma epitelial en los dientes multirradiculares provoca la división del tronco radicular en dos o tres raíces. Durante el crecimiento general del órgano dentario epitelial coronal, la expansión de su abertura cervical se produce de tal modo que se desarrollan largas prolongaciones linguiformes del diafragma horizontal. Se encuentran dos extensiones de las descritas en los gérmenes de los molares inferiores, y tres en los molares superiores. Antes de producirse la división del tronco radicular, las extremidades libres de las prolongaciones epiteliales horizontales crecen aproximándose y se fusionan. La abertura cervical única del órgano del esmalte coronal se divide después en dos o tres aberturas. Sobre la superficie pulpar de los puentes epiteliales en división comienza la formación de la dentina, y en la periferia de cada abertura, prosigue el desarrollo radicular del mismo modo como se describió para los dientes de raíz única.

Si las células de la vaina radicular epitelial quedan adheridas a -

la superficie dentinal, se pueden diferenciar hacia ameloblastos -- completamente funcionales, y producir esmalte. Esas gotitas de esmalte, llamadas perlas de esmalte, se encuentran algunas veces en el área de bifurcación de las raíces de los molares permanentes. Si se rompe la continuidad de la vaina radicular de Hertwig, o si ésta no se establece antes de la formación de la dentina, sobreviene un defecto en la pared dentinal de la pulpa. Tales defectos se encuentran en el piso pulpar correspondiente a la bifurcación si la fusión de las extensiones horizontales del diafragma se conserva incompleta, o en cualquier punto de la raíz misma. Esto explica el desarrollo de aberturas de canales radiculares accesorios sobre la superficie periodontal de la raíz.

2.2 CEMENTOGENESIS

La producción de cemento empieza en el cuello de la corona como resultado de resquebrajaduras en la continuidad de la vaina epitelial de Hertwig. Cuando el extremo más profundo de la vaina crece dentro del tejido conectivo para establecer forma y tamaño de la raíz, la porción de la corona se discontinúa. La desorganización de las células de la vaina y su reorganización en grupos llamados residuos epiteliales de Malassez, sigue inmediatamente al progreso de la formación de dentina a partir de la corona de la -

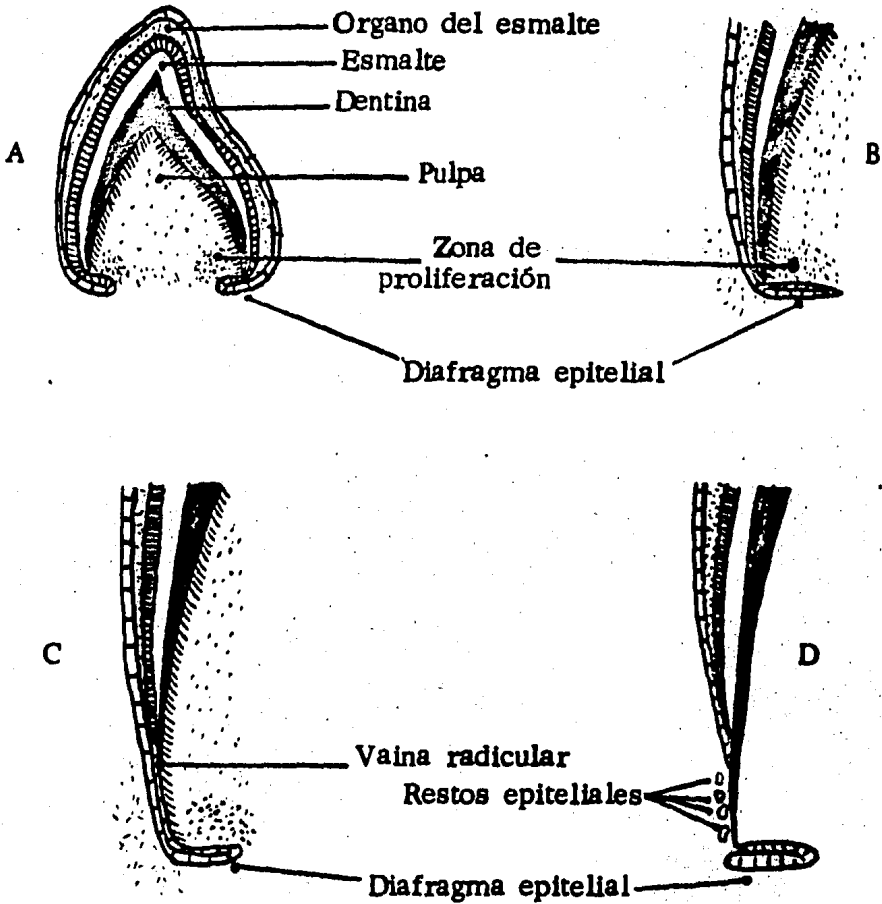
raíz. Fibroblastos, células mesenquimatosas y fibrillas colágenas se mueven entre los restos epiteliales y revisten la dentina a todo lo largo (capa granulosa de Tomes). Simultáneamente forman -- cementoide (precemento) y capas cementoblásticas. Los cementoblastos (fibroblastos y células mesenquimatosas diferenciadas) producen fibrillas colágenas y substancia fundamental para la matriz del cemento. Estos componentes intercelulares estan dispuestos en capas o laminillas semejantes al hueso.

La formación de dentina continua ininterrumpida desde la corona -- hasta la raíz. El proceso es casi el mismo para ambas, excepto por tres diferencias. Estas son: 1) en la raíz la matriz de dentina se deposita contra la vaina radicular en vez de contra los -- ameloblastos; 2) en la raíz el curso de los túbulos de dentina es diferente, y 3) la dentina radicular esta cubierta por cemento.

La vaina radicular epitelial separa a los odontoblastos de la futura pulpa radicular de las células de la membrana periodóntica (tejido conectivo del futuro ligamento periodóntico). La contracción de la matriz de dentina causada por su mineralización da como resultado que esta tire de la vaina radicular y por lo tanto la rompe -- en los sitios de calcificación. Esta rotura proporciona aberturas para la entrada de fibrillas y células desde la membrana periodóntica.

Las células mesenquimatosas y los fibroblastos se introducen, revisten y forman una capa cementogena de cementoblastos. Estas células producen fibrillas colágenas que se orientan formando ángulo con la superficie de dentina o paralelas a ella. Cuando se produce todo el complemento de fibrillas, se agrega substancia fundamental de modo que el resultado final es cementoide. Se introduce también colágena desde la membrana periodóntica en forma de largas haces de fibras (fibras de Sharpey). Los extremos de las fibras de Sharpey se extienden en forma de abanico en el cementoide y se incorporan a la matriz de modo que, cuando se realiza la calcificación, quedan fijas en el cemento. Los haces de fibras de Sharpey forman los grupos de fibras principales del ligamento periodóntico, que sirven para fijar al diente en el alveolo. La cementogénesis, como la dentinogénesis, puede dividirse en tres fases: la formación de fibrillas, maduración de la matriz por secreción de substancia fundamental y mineralización. Una capa de cementoide separa siempre la matriz calcificada de los cementoblastos. El cemento más viejo, es decir el que se encuentra en el segmento superior de la raíz, no contiene células. La razón de esto es que la producción de la matriz y la mineralización son suficientemente lentas para permitir que los cementoblastos se regresen. Pero más tarde, cuando el diente se aproxima a la cavi

dad bucal, la matriz se produce y mineraliza en forma tan rápida que los cementoblastos quedan atrapados en la substancia intercelular que se calcifica.



Esquema que muestran las tres etapas del desarrollo radicular. A, corte a través de un germen dentario. Notese al diafragma epitelial y la zona de proliferación de la pulpa. B, mayor aumento de la región cervical de A. C, etapa que muestra el alargamiento de la vaina epitelial de Hertwig, coronal al diafragma. Diferenciación de los odontoblastos en la pulpa alargada. D, en la zona de proliferación se ha formado dentina. La vaina radicu-

lar es desintegrada en restos epiteliales y separada de la superficie dentinal por tejido conjuntivo. Diferenciación de los cemen-
toblastos.

C A P I T U L O III

NEOFORMACION APICAL

Este tercer capítulo abarca la neoformación apical propiamente dicha, pero, es conveniente recordar que existe una terminología usada por diferentes autores para definir el tratamiento del ápice abierto.

Por ejemplo tenemos los términos de apicoformación, neoformación apical, apexificación (de apexification en lengua inglesa, - término moderno empleado por los autores norteamericanos); - incluso existen algunos autores que dan referencia a esta técnica con términos como ápice inmaduro, foramen abierto, cementog_{en}esis, cierre apical, inducción apical, cierre biológico, etc.

3.1 DEFINICION

Apexificación es el hecho fisiológico natural o inducido en aquellas piezas dentales cuyos ápices aún se encuentran abiertos por la -- falta de desarrollo apical como resultado de diferentes etiologías,

y que tiene como finalidad principal, salvar las piezas dentales mediante la inducción del desarrollo total del ápice radicular.

Me he referido al hecho fisiológico natural o inducido. Porque de acuerdo con Ingle hay dos conceptos fundamentales sobre el fenómeno biológico de la neoformación apical. El primero sostiene que no hace falta colocar activador químico alguno en el conducto para estimular la producción de cemento y la memoria genética del diente. Este concepto afirma que si, simplemente se eliminan los residuos y las bacterias del conducto y se obtura temporalmente el espacio casi hasta la interfase con el tejido, las células se reactivaran y cumplirán su obligación original de completar la raíz del diente.

El segundo concepto afirma que este proceso es natural pero que debe ser estimulado por un activador biológico, en este caso hidróxido de calcio.

3.2. INDICACIONES.

Se puede decir que la principal y absoluta indicación de la apexificación es el ápice abierto.

Sin embargo deberemos reconocer que es muy diferente la etiología por la que se origina el ápice abierto.

De acuerdo con dicha etiología encontramos:

- Lesiones irreversibles (no tratables) por caries que presentan ápice inmaduro o divergente.

- En defectos radiculares como resorciones internas.

- Lesiones traumáticas con desvitalidad pulpar.

- Patologías pulpares que requieran la remoción del tejido pulpar y exista ápice inmaduro.

- Como indicación en la formación natural del ápice encontramos aquellas lesiones que únicamente hayan afectado la mayor parte o la totalidad de la pulpa coronaria, en la cual mediante la pulpotomía y el tratamiento con hidróxido de calcio se inducirá la formación de un puente de dentina con el fin de conservar la vitalidad pulpar de la raíz y permitir que el desarrollo del ápice -- prosiga.

- En las cuatro primeras clases de Patterson también se encuentra indicada la apexificación.

3.3 CONTRAINDICACIONES

No existe una contraindicación absoluta para la apexificación, puesto que un tratamiento que trae tantos beneficios no puede ser contraindicado.

Sin embargo he hallado como una posible contraindicación relativa en la piezas supernumerarias, pues la gran mayoría de dichas --

piezas requirieran posteriormente la extracción.

3.4. - CLASIFICACION DE APICE INMADURO

Patterson (Indianapolis, 1958) publicó una clasificación muy didáctica de los dientes según su desarrollo radicular y apical dividiéndolos en las siguientes cinco clases:

- I. Desarrollo parcial de la raíz con lumen apical mayor que el diámetro del conducto.
- II. Desarrollo casi completo de la raíz, pero con lumen apical mayor que el conducto.
- III. Desarrollo completo de la raíz, con lumen apical de igual diámetro que el del conducto.
- IV. Desarrollo completo de la raíz con diámetro apical más pequeño que el del conducto.
- V. Desarrollo completo radicular con tamaño microscópico apical.

En las cuatro primeras clases, está indicada la terapéutica de -- inducción a la apicoformación. En los dientes de la clase V. se

procederá al tratamiento convencional o habitual endodóncico.

Durante varias décadas y aun hoy en casos excepcionales (cuando fracasa la apexificación), los dientes de las clases I y II y algunos de la clase III se han obturado con la llamada técnica del foramen abierto o técnica del cono invertido. Esta técnica, según Sommer y cols. (1956) es la que expone a continuación.

1. - Se elabora un grueso cono de gutapercha calentando varios de los pequeños y arrollándolos entre dos losetas de vidrio, cortándolo nítidamente en su parte más ancha.
2. - Se obtura con este cono el diente, pero colocando la parte más ancha en apical y la más estrecha en incisal o sea, en sentido invertido, condensando luego -- lateralmente con conos adicionales. Hoy día, en los contados casos en que se emplea esta técnica, es preferible utilizar los conos estandarizados de gutapercha de los números 120 y 140, procurando, en la obturación sujetar o fijar el cono al borde incisal para evitar que se deslice y pueda sobreobturar.

3.5. - INSTRUMENTACION BIOMECANICA.

Numerosos autores han demostrado ya radiográfica e histológicamente, que las oburaciones cortas permiten una mejor reparación apical, cuando el tejido conectivo se invagina en la porción terminal del conducto y deposita cemento en los espacios libres, aislando definitivamente la obturación del periodonto.

Strindberg (1956) , coincidente con los trabajos de otros autores comprobó que las obturaciones algo cortas dan un porcentaje de éxitos mayor que las justas o sobreobturaciones.

Por otra parte está perfectamente comprobado que una obturación - radiográficamente controlada hasta el extremo anatómico de la raíz, constituye, sin duda una sobreobturación. Toda sobreobturación no reabsorbida dentro de un lapso prudencial demora la reparación periapical y desde luego imposibilita el cierre biológico del ápice radicular.

En la terapia endodóntica de dientes con terminación radicular incompletamente formada, la conservación de la vitalidad de los tejidos pulpaes apicales, es un hecho importante. Donde debe ser realizada la terapia endodóntica, la porción apical del conducto radicular será instrumentada considerablemente corta con respecto al ápice. Al completar el tratamiento, la obturación del conducto ra-

dicular no podrá ser forzada hacia este tejido vital. Esta precaución debe tomarse, aún cuando las porciones del conducto radicular cercanas al ápice parezcan estar desobturadas en la radiografía. La terminación de la raíz puede luego terminar su formación.

En dientes con pulpas necróticas la instrumentación del conducto radicular deberá realizarse en una dirección apical hasta que el tejido granulomatoso vital es encontrado por medio de la instrumentación. Ya que el tejido granulomatoso contiene numerosos capilares, la hemorragia inducida por el instrumento es rápidamente discernible. Las paredes laterales deberán ser limpiadas fuertemente por medio de la instrumentación y la irrigación, pero la penetración apical del instrumento se detendrá cuando sea encontrado el tejido granulomatoso. La obturación del conducto radicular deberá también efectuarse corta con respecto del ápice dentario, justo, pero no dentro del tejido granulomatoso. La terminación de la formación de la raíz es, generalmente, completada por la aposición de cemento u osteocemento y no por dentina.

Nigaard Ostby, ha informado que la inducción de un coágulo sanguíneo en los conductos radiculares con pulpas necróticas, cuyos ápices aún no estaban desarrollados, aumentan la reparación. Antes de la obturación del conducto radicular, recomendó que el tejido -

gramulomatoso periapical deberá desgarrarse por medio de una lima hasta que se produzca la hemorragia.

Consecuentemente existen dos tipos de tratamiento según encontremos tejido pulpar vivo a desvitalizado.

PULPA VIVA

Cuando la pulpa posee vitalidad y no se ha formado el ápice, es necesario tratar de conservar la vitalidad pulpar para que el ápice pueda terminar su formación y calcificación. Ya que solo la pulpa puede formar dentina. La vaina de Hertwig solamente es una matriz para la raíz y el ápice, pero sin una pulpa viva la raíz no podrá formarse completamente.

Cuando por algún traumatismo o por caries, la vitalidad pulpar se ve afectada podrá conservarse haciendo una pulpotomía.

Aunque la pulpotomía resulte un éxito, el ápice se calcifique y la pulpa aún conserve su vitalidad, no podemos resumir que el tejido pulpar restante sea normal. En muchos casos no lo es, y si se permite que permanezca este tejido, con el tiempo se necrosará y provocará un proceso patológico periapical. Además se han documentado muchos casos de resorción interna después de realizar la pulpotomía. Por lo tanto la pulpotomía solamente

es un tratamiento temporal y una vez que ya se formo el ápice el resto de la pulpa es retirado y el conducto radicular limado, esterilizado y obturado.

PROCEDIMIENTO OPERATORIO. - Se anestesia, el anes-tésico deberá hacer un efecto profundo. Es necesario utilizar -
dique de hule y todos los instrumentos a utilizar deben ser este-
rilizados.

Con una fresa de alta velocidad se labra una cavidad directamen
te hacia la pulpa. Una vez que se ha hecho lo anterior se ocu-
pa una fresa de bola grande de baja velocidad (en anteriores in-
feriores del # 4 o 5; en superiores anteriores, molares, premo-
lares y caninos # 6 o 7; con estas fresas se retira rápidamente
la pulpa coronaria). Se lava la cavidad de la cámara pulpar con
una o dos jeringas llenas de suero estéril. Se seca con torundas
de algodón. estériles y se espera hasta que el sangrado cese.

Una vez que haya cesado el sangrado, se vuelven a secar las ca
maras cuidadosamente con torundas de algodón estériles y se -
condensa con poca fuerza la pasta de hidróxido de calcio, ya sea
la mezcla comercial o una hecha con varias gotas de agua estéril.

El muñón pulpar debe encontrarse cubierto con una cantidad sufi-
ciente de hidróxido de calcio y colocar después un cemento tempo-

ral con base de oxido de zinc y eugenol con poca presión y se pide al paciente regresar a los dos o tres días. Posteriormente con una fresa estriada de alta velocidad; se retira parte del oxido de zinc y se coloca una obturación con amalgama.

A intervalos de dos o tres meses se llama al paciente y se verifica la vitalidad del diente. Se toman radiografías y se buscan pruebas que indiquen la formación de un puente dentinario y que la formación apical continúe. Si existe el puente dentinario en estas radiografías el pronóstico para el desarrollo apical es bueno. Si la formación apical no avanza, el siguiente paso será tratar al diente como si tratáramos un diente desvitalizado con ápice inmaduro, como será descrito posteriormente.

Después de tres meses a un año, si la radiografía muestra suficiente formación apical nos encontramos listos para proceder a la parte definitiva del tratamiento. Se coloca el dique de hule después de anestesiar. Se retira la obturación y utilizando presión firme con la lima del # 40 o 45 se pasa a través del puente dentinario y se elimina el contenido del conducto. Se lava el conducto con gran cantidad de solución de hipoclorito de sodio al 2.5%. A continuación se siguen los procedimientos normales para la limpieza, esterilización, conformación y obturación del conducto radicular.

PULPA DESVITALIZADA

Deberemos considerar varios factores cuando un paciente se encuentra con un ápice no formado y una pulpa desvitalizada, con o sin presencia de una zona patológica apical. Salvo en casos muy aislados, el ápice de tales dientes no podrá formarse por completo ya que no existe una pulpa viable. Trataremos de estimular la formación de tejido duro a nivel de la abertura apical. Vamos a utilizar pasta de hidróxido de calcio para estimular el cierre de la abertura apical; en otras palabras un puente apical de tejido duro. Varios autores han demostrado histológicamente que esto es posible y los informes recibidos de los éxitos clínicos, han dado validez a estos hechos.

Laws (1962) encontró en el control histológico de dientes humanos obturados con hidróxido de calcio, que este material de obturación es tolerado por el tejido periapical y gradualmente reabsorbido, -- siendo reemplazado por tejido de granulación que proviene del periódonto. Se deposita tejido cementoide en las paredes del conducto.

Generalmente estos casos son de larga duración y suelen ser de -- origen traumático.

Al igual que cuando existe aún vitalidad debemos asegurarnos que -

no exista fractura radicular ni movilidad excesiva. La existencia de un proceso patológico o de una fístula no es una contraindicación del tratamiento. En todos los casos bien tratados, después de realizar el tratamiento inicial, la fístula cierra y en muchos casos la zona patológica comienza a cicatrizar.

PROCEDIMIENTO OPERATORIO. - Como la pulpa esta devitalizada la anestesia no es necesaria. La podemos usar para facilitarnos la colocación del dique de hule. En tal caso, solo sera necesario hacer una infiltración simple aplicando unas gotas por labial y lingual. Debe utilizarse el dique de hule y todos -- los instrumentos deben ser esterilizados.

Con una fresa de alta velocidad se talla una cavidad de acceso normal hacia la cámara pulpar. Se enjuaga cuidadosamente con varios centímetros cúbicos de solución de hipoclorito de sodio al 2.5%. No se debe secar el conducto, se deja la solución dentro del diente, se comienza a limar cuidadosamente el conducto con limas grandes, -- generalmente se comienza con la lima del # 60. Se obtiene la medición de la longitud haciendo una radiografía del diente con la primera lima que pueda colocarse fijamente.

Una vez determinada la longitud, se emplean limas de tamaño cada vez mayor. Se debe irrigar constantemente con hipoclorito de sodio. Debemos mantenernos dentro de los límites del conducto con

cada lima sucesiva. En muchos casos se utilizan limas # 120 o 140. Las limas se utilizan con un movimiento de raspado, inclinando primero la lima hacia vestibular, lingual, mesial y finalmente distal. Debemos de tratar de eliminar la mayor cantidad posible de tejido necrosado, mecánicamente con las limas y químicamente con la solución de hipoclorito de sodio.

Después de hacer la desbridación total, se seca cuidadosamente el conducto con el extremo más grueso de una punta de papel estéril grande y se comienza a colocar la pasta de hidróxido de calcio. Se puede utilizar un condensador para conductos grande o una lima uno o dos números más pequeña que la última empleada. Se procede lentamente hacia el ápice, parando aproximadamente un milímetro antes de la longitud predeterminada. Se repite hasta asegurarnos de que la pasta se encuentra en el agujero apical o cerca de él.

Se llena el tercio apical del conducto con la pasta, se colocan -- una torunda de algodón seca en la cámara pulpar y se sella con una mezcla de óxido de zinc y eugenol.

Si la fístula no desaparece en una semana o diez días se quita el apósito, se irriga el conducto y se repite el procedimiento inicial.

Si después de tres o seis meses no hay indicios de cierre apical,

se retira el apósito y se repite el procedimiento inicial.

Las pruebas radiográficas de la formación de un puente de tejido duro aparecerán en un período de tres meses a una año. Cuando este puente se haya formado y sea visible en la radiografía, se emprende la siguiente fase del tratamiento. Se coloca un dique de hule, se retira el sello coronario y se sondea suavemente el conducto con una lima # 40 o 50. La lima deberá topar con tejido duro a nivel del ápice. Si sucede así se ensancha y se lima cuidadosamente el conducto irrigando con hipoclorito de sodio, teniendo cuidado de no trastornar el cierre apical. Se seca el conducto, se coloca una torunda de algodón con algún medicamento - en la cámara pulpar y se sella con un apósito de óxido de zinc y eugenol.

Después de cuatro a cinco días, se vuelve a penetrar en el conducto utilizando el dique de hule y se irriga con hipoclorito de sodio, se seca y tendremos listo el conducto para obturar de acuerdo a las técnicas descritas en el capítulo V.

CAPITULO IV

TECNICAS PARA INDUCIR LA APEXIFICACION

Aunque en realidad se desconocen el total de las técnicas usadas - para inducir la apexificación, se sabe que gran mayoría utiliza el hidroxido de calcio.

Se pueden sintetizar en dos las técnicas más conocidas para inducir la apexificación.

TECNICAS DE LA APEXIFICACION SEGUN FRANK

Sesión inicial.

1. - Tomar una radiografía para tenerla como referencia en lo futuro.
2. - Colocar dique de goma. Raras veces se precisa anestesia.
3. - Apertura y acceso pulpar, proporcionados al diametro del conducto, permitiendo la ulterior preparación del conducto.
4. - Hacer la conductometría.

5. - Preparación biomecánica hasta el ápice radiográfico. Limar las paredes con presión lateral, pues, dado el lumen del conducto, los instrumentos más anchos pueden parecer insuficientes. Irrigar abundantemente con hipoclorito de sodio.
6. - Secar el conducto con conos de papel del calibre apropiado.
7. - Preparar una pasta espesa y seca, de consistencia de masilla, de hidróxido de calcio y paraclorofenol alcanforado.
8. - Colocar la pasta en el conducto y con un obturador largo -- llevar suavemente la mezcla hasta el ápice. Obtúrese todo el conducto pero evítese la presión por sobreobturar.
9. - Colocar una torunda de algodón seca sobre la pasta, cubrir con óxido de zinc y eugenos provisional y colocar una capa abundante de cemento de fosfato de zinc o cemento de poliacrilato.

Indicar al paciente que vuelva de cuatro a seis meses más tarde.

La obturación temporal no debe desprenderse.

Si aparecieran síntomas de inflamación, el paciente debe volver; - en ese caso se retiran la obturación y la pasta se repiten los pasos de la primera sesión.

Si se presentan síntomas de reagudización, eliminar la cura y dejar el diente abierto, y repetir la sesión inicial una semana después.

Sesiones sucesivas:

Cuatro a seis meses más tarde, el paciente vuelve para que se valore la evolución del tratamiento.

1. - Se toma una radiografía para hacer la valoración comparativa del ápice. Si parece que el ápice sigue abierto (y probablemente lo esté) se repiten los pasos de la sesión inicial.
2. - Se necesita hacer una nueva conductometría ya que probablemente la raíz habrá crecido aunque no haya cerrado. Registrar esta nueva longitud y comparar con la anterior. Se vuelve a citar al paciente.
3. - El paciente vuelve al cabo de cuatro a seis meses y se hace una nueva valoración.

El cierre apical puede ser verificado con un chorro de agua y sondando cuidadosamente el ápice empleando un instrumento endodóntico puntlagudo.

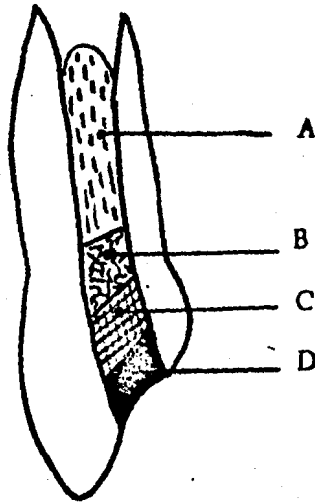
Se puede hacer control final con un instrumento curvo delgado.

Aunque el cierre total es lo ideal, no es necesario que el ápice - se calcifique completamente. Es posible condensar una nueva obturación definitiva contra esta nueva barrera si hay una abertura del tamaño de un orificio natural. Esto puede tardar de seis meses a dos años en formarse. La apexificación se produce tanto en dientes posteriores como anteriores.

Hay cuatro imágenes que pueden aparecer en la radiografía.

1. - El ápice puede seguir apareciendo con forma de trabuco, pero estar cerrado por un delgado puente calcificado.
2. - La forma de trabuco es la misma, pero se ha formado un puente exactamente debajo del ápice.
3. - El extremo radicular se forma y se sella pero la forma del conducto no cambia.
4. - El ápice se forma adecuadamente y el conducto se ve rellenado.

Para obturar adecuadamente estos conductos, he desarrollado el -- capítulo V del presente trabajo.



Orden adecuado de la obturación para estimular la apexificación -- según Frank; A, arriba, contra el tejido periapical, hidróxido de calcio y paraclorofenol alcanforado; B, fibras de algodón; C, primer sellado de óxido de zinc y eugenol; D, sellado final con cemento de fosfato de zinc.

TECNICA DE LA APEXIFICACION SEGUN MAISTO-CAPURRO

1. - Anestesia, aislamiento, apertura y acceso. Aplicación de -
bióxido de sodio y agua oxigenada. Descombro y eliminación
de restos pulpaes de los dos tercios coronarios de los dientes
tes, lavado y aspiración con agua oxigenada. Colocación de
clorofenol alcanforado. Preparación del tercio apical y rec-
tificación de los dos tercios coronarios. Lavado y aspira--
ción con agua oxigenada y solución de hidróxido de calcio.
Secar y colocar clorofenol alcanforado.

2. - Obturación y sobreobturación apical con la siguiente pasta:

Polvo:

Hidróxido cálcico purísimo

Yodoformo

Proporciones aproximadamente iguales en volumen.

Líquido:

Solución acuosa de carboximetilcelulosa o agua destilada.

Cantidad suficiente para una pasta de consistencia deseada.

La pasta será preparada en el momento de utilizarla y se llevará
al conducto por medio de una espiral o lentulo, pero, si resulta -
insuficiente, podrán emplearse espátulas o atacadores de conductos
Si durante la manipulación la pasta se seca al evaporarse el agua,

se puede agregar de nuevo la cantidad necesaria para que recobre su plasticidad. Un cono de gutapercha, previamente calibrado y que ocupe menos de los dos tercios coronarios del conducto, adosará la -- pasta a las paredes de éste.

3. - Se eliminará todo resto de obturación de la cámara pulpa y se colocará un cemento translúcido.

La pasta sobreobturada y parte de la del conducto se reabsorben paulatinamente, al mismo tiempo que se termina de formar el ápice. Si al cabo de un tiempo esto no sucede, puede reobturarse el conducto con el mismo material.

La ventaja de esta técnica es que se realiza en una sola sesión, es sencilla y al alcance de cualquier profesional.

----- o -----

Michanowicz (1967) ha utilizado una técnica de pastas alcalinas, en la cual se emplea una simple pasta de hidróxido de calcio y agua - que es llevada ápice para después obturar el conducto con métodos convencionales de condensación lateral con conos de gutapercha y cemento de conductos.

Heithersay ha utilizado un producto (puldent) conteniendo hidróxido de calcio y metilcelulosa, obturando en la misma sesión con Cavit y amalgama.

C A P I T U L O V

TECNICAS DE OBTURACION EN DIENTES CON PROCESO DE APEXIFICACION

Hay que tratar de lograr el cierre genéticamente programado del foramen que quedó abierto debido a la mortificación temprana de la pulpa.

Si la apexificación falla o es inapropiada, se emplean técnicas especiales para obturar los conductos que no tienen la ventaja de presentar un estrechamiento en el foramen que sirva de matriz limitativa contra la cual condensar.

A veces sin embargo, el conducto puede ser preparado con tanta perfección que será posible obturarlo con un cono de plata. Rara vez podrá emplearse la técnica de la gutapercha reblandecida y presión vertical fuerte, ya que esto llevaría a una gran sobreobturación.

CONDENSACION LATERAL DE GUTAPERCHA.

Cono primario grueso y romo:

El conducto tubular grande con poco estrechamiento del conducto - puede ser obturado mejor con un cono primario de gutapercha grueso recortado en la punta. A veces el conducto es tan grande que ha que usar un cono "hecho a medida". Como quiera que sea el cono de prueba debe pasar las pruebas del ajuste correcto.

La finalidad del cono primario es bloquear el foramen hasta donde sea posible, mientras que los conos auxiliares son condensados para completar la obturación. Para no sobrepasar el ápice, se marca en el espaciador la longitud de trabajo. Poniendo cuidado, se puede hacer una obturación bien compactada sin sobreobturar excesivamente con cemento o gutapercha.

Técnica del cono invertido:

Esta técnica es aplicable al tipo particular de conducto tubular que se encuentra en dientes que han sufrido la muerte temprana de la pulpa.

Como cono primario se escoge un cono de gutapercha grueso y con tijeras se corta el extremo estriado. Se invierte el cono y se le

prueba en el conducto, con la parte más gruesa hacia delante. Se hacen los exámenes del cono de prueba, es decir debe ir visiblemente hasta la profundidad total pero detenerse en seco un poco antes del ápice; debe presentar arrastre o resistencia cuando se intenta retirarlo; y, finalmente, debe aparecer en la radiografía ocupando la posición óptima para obliterar la zona del foramen radicular.

Si creemos que el cono invertido cumple con los requisitos exigidos para un cono primario, se reviste el conducto con abundante cemento y se introduce lentamente el cono, también cubierto de cemento, hasta su posición correcta. Debido a la forma del conducto y a la adaptación ajustada del cono, éste actuará como un émbolo. El paciente puede sentir molestias por el desplazamiento del aire; sin embargo, si el cono es insertado lentamente, se forzará relativamente poco cemento en los tejidos periapicales.

Una vez ubicado el cono primario invertido, se van agregando más conos de gutapercha por condensación lateral con un espaciador, para que el instrumento no penetre en los tejidos periapicales. El espaciador se usa repetidamente, a la vez que se van agregando conos de gutapercha finos o delgados hasta obturar totalmente el conducto. El error más común que se comete en esta técnica es -

consecuencia del miedo a sobreobturar. Se ejerce presión insuficiente durante la condensación lateral, dando lugar a una obturación mal condensada, esto, a su vez, favorece la ulterior filtración e invita al fracaso.

Rollo de gutapercha hecho a la medida:

Si un conducto tubular es tan grande que el cono de gutapercha invertido sigue quedando holgado en el conducto, hay que utilizar un cono primario hecho a la medida. Este se prepara calentando varios conos de gutapercha y uniéndolos, extremo fino con extremo grueso, hasta formar un rollo del tamaño y forma del conducto. El rollo debe enfriarse con cloruro de etilo o Fluori Methane (en atomizador) para endurecer la gutapercha antes de ajustarla en el conducto. Si entra hasta el fondo con facilidad pero queda holgado, hay que agregar más gutapercha. Si solo es ligeramente más grande, se puede pasar por la llama la parte externa y llevar el rollo a su posición; así, se asegura realmente una impresión del conducto.

Se hace la prueba táctil para ver si el rollo ofrece resistencia al ser retirado y se toma una radiografía. Si los resultados son satisfactorios, se procede a cementar el rollo. Luego la gutapercha que sobresale debe ser seccionada a la altura de la base de la cámara pulpar, con un excavador de cucharilla caliente para poder -

introducir un espaciador. Como se dijo antes, en el espaciador se marca una longitud algo menor que la establecida en conductometría. Para asegurar la obliteración del espacio del conducto radicular, además de insertarse el cono hecho a medida, se efectúa la condensación lateral.

Técnica del cono de plata:

A veces encontramos el conducto bastante maduro sin estrechamiento en el foramen. Son casos que resultan de la resorción radicular apical o de la preparación del ápice con un instrumento grande para establecer el drenaje de absceso por el conducto.

Estos conductos pueden ser obturados con un cono único de plata o con un cono de plata en el ápice y condensación lateral de cono múltiples de gutapercha. En cualquiera de los dos casos hay que hacer una preparación minuciosa de la cavidad del conducto para tallar una cavidad crónica de sección circular. Para trabajar exactamente en el borde del foramen, hay que desgastar las puntas de los instrumentos ensanchadores para hacerlos romos.

Si deseamos obtener un buen resultado, el cono de plata deberá ocluir el conducto tan bien como un tapón cerrando una botella. Esto exige un gran cuidado al establecer la longitud correcta -

del cono de plata de prueba, recortandolo hasta que la punta se adapte al conducto tan ajustadamente que resulte difícil retirarlo con pinzas hemostáticas. Examinar atentamente el cono para asegurarse de que en la plata queda marcada por las paredes dentina en todo el perímetro, no únicamente en uno o dos lugares. El cemento será introducido con todo cuidado en el conducto y se insertará el cono lentamente para que el cemento refluya. Recuérdese que estas paredes tubulares son casi paralelas y que el cono servirá de émbolo si se le introduce rápidamente. Con esta técnica se puede obtener buen resultado sin gran sobreobturación.

----- o -----

En caso de que la apexificación falle queda el recurso de la técnica de obturación de amalgama retrógrada.

Consiste en una variante de la apicectomía, en la cual la sección apical es obturada con amalgama de plata, con el objetivo de obtener un mejor sellado del conducto y así llegar a conseguir una rápida cicatrización y una total reparación.

Siendo la amalgama de plata un material óptimo que evita cualquier filtración, se justificará esta intervención, con la finalidad de garantizar el cierre del conducto, dentro del cual tanto la gutapercha co-

mo el cemento de conductos empleado podrian en ocasiones no ob-
turar herméticamente el conducto. Ha sido recomendada por la -
mayor parte de los endodoncistas, como Mitchell (1959), Taylor y
Doku (1961).

CONCLUSIONES

Para concluir el presente trabajo habré de decir que desde el punto de vista histopatológico, las perturbaciones de carácter regresivo - que haya sufrido la vaina de Hertwig y el estado del manguito epitelial en el extremo de la raíz influirá sobre la formación del tejido calcificado.

Que cualquiera que sea el camino seguido para alcanzar el cierre biológico del ápice, cuando se produce, permite completar luego - la obturación del conducto con un material adecuado, y lograr así una reparación permanente.

Y principalmente de acuerdo a lo anteriormente visto podemos deducir que el tratamiento de la apexificación no es privativo del -- especialista en Endodoncia, sino que cualquier odontólogo de práctica general que se precie de serlo, puede realizarlo con tanto -- éxito como conocimientos tenga sobre dicho tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCALES

Orban, Balint.
1a. Ed. 1969.
Edit. La Prensa Médica Mexicana.
México.

HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA ODONTOLÓGICAS.

Provenza, Dominic Vicent.
Edit. Interamericana
México, 1974.

ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA.

Harty, F. J.
1a. Ed., 1980
Edit. El Manual Moderno, S. A.
México.

ENDODONCIA

Ingle Ide, John
Beveridge Edgerton, Edward.
2a. Ed., 1980
Edit. Interamericana
México.

ENDODONCIA

Lasala, Angel.
3a. Ed. 1979.
Edit. Salvat Editores, S. A.
Barcelona, España

ENDODONCIA

Maisto, Oscar A.
3a. Ed., 1978.
Edit. Mundi, S. A.
Buenos Aires, Argentina.

LA PULPA DENTAL.

**Seltzer, Samuel
Bender, I.B.
Edit. Mundi, S.A. 1970.
Buenos Aires, Argentina.**