



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

NEOFORMACION EN APICES
INMADUROS

*Revisado y autorizado
Manuel*

C. Dr. Manuel García Luna

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MA. GUADALUPE RODRIGUEZ FLORES

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

		Págs.
NEOFORMACION EN APICES INMADUROS		
CAP. I	HISTOLOGIA, BIOQUIMICA Y ANATOMIA RADICULAR DEL ORGANO DENTARIO.....	1
	1.1 DENTINA.....	1
	1.2 PULPA.....	7
	1.3 CEMENTO.....	20
	1.4 LIGAMENTO PARODONTAL.....	29
	1.5 HUESO ALVEOLAR.....	38
CAP. II	TECNICAS PARA EL CIERRE DEL EXTRE- MO DE LA RAIZ.....	51
CAP. III	TRATAMIENTO ENDODONCICO CONSERVA-- DOR EN TRES DIMENSIONES DEL AGUJE- RO APICAL ABIERTO.....	68
CAP. IV	DESARROLLO CONTINUADO DEL FIN DE - LA RAIZ, APEXOGENESIS Y APEXIFICA- CION.....	79
CAP. V	TRATAMIENTOS ACTUALIZADOS QUE SE - LLEVARON A CABO PARA LOGRAR EL - - CIERRE APICAL.....	89
	V.1 APEXIFICACION DEL INCISIVO - - DECIDUO.....	90
	V.2 APEXIFICACION DE UN DIENTE NO VITAL POR CONTROL DE LA INFEC- CION.....	95
	V.3 CIERRE APICAL NO INDUCIDO EN - RAICES INMADUROS EN DIENTES DE PERRO.....	99
	V.4 INDUCCION DE TEJIDO DURO DEN- TRO DE UN APICE ABIERTO EN -- DIENTES SIN PULPA UTILIZANDO- GEL DE COLAGENA, FOSFATO DE - - CALCIO.....	116

Págs.

CONCLUSIONES..... 123

BIBLIOGRAFIA..... 125

INTRODUCCION

EL PRESENTE TRABAJO FUE REALIZADO CON EL PROPOSITO DE TENER LA INFORMACION MAS AC TUALIZADA PARA LOGRAR EL CIERRE APICAL, YA QUE AÑOS ATRAS EL ODONTOLOGO POR NO CONTAR CON ESTE TIPO DE TECNICAS PARA -- LLEVAR A CABO EL TRATAMIENTO DE APEXOGENESIS O APEXIFICACION SE VEIAN EN LA NECESIDAD DE REALIZAR MUTILACIONES CREANDO ASI LA DESINEGRACION DEL ORGANO DENTARIO. GENERALMENTE SE PRACTICABA EN PACIENTES JOVENES (NIÑOS) QUE EN PLENO DESARROLLO SUFRIAN PROCESOS CARIOSOS, FRACTURAS, -- TRAUMATISMOS, AVULSIONES INVOLUCRANDO A LA PULPA.

CAPITULO I

HISTOLOGIA, BIOQUIMICA Y ANATOMIA RADICULAR DEL ORGANO DENTARIO.

1.1 DENTINA.

LOCALIZACION

Sabemos que se encuentra tanto en la corona como en la raíz del diente, constituye el macizo dentario, formando el caparazón que protege a la pulpa contra la acción de los agentes externos, la dentina coronaria está cubierta por el esmalte, -- mientras que la dentina radicular lo está por el cemento.

CARACTERES FISICO-QUIMICOS

Se ha observado en preparaciones frescas de dientes jóvenes, la dentina tiene un color amarillo pálido y es opaca y está constituida por un -- 70% de material inorgánico y en un 30% de sustancia orgánica y agua.

La sustancia orgánica generalmente está -- constituida por colágeno que se dispone bajo lo -- forma de fibras, así como de mucopolisacáridos, distribuidos entre la sustancia amorfa dura y cementosa. El componente inorgánico la forma principalmente el mineral apatita, al igual que ocurre con el hueso, esmalte y cemento.

1.2 COMPOSICION ESTRUCTURAL.

La dentina está constituida por:

- 1.2.1 Matriz calcificada de la dentina o sustancia intercelular amorfa dura y cementosa.
- 1.2.2 Tubulos dentinarios.
- 1.2.3 Fibras de tomes o dentinarios.
- 1.2.4 Lineas incrementales de Von Ebner y Owen.
- 1.2.5 Dentina interglobular.

1.2.6 Dentina secundaria, advertencia o irregular.

1.2.7 Dentina esclérotica o transparente.

1.2.1 MATRIZ CALCIFICADA DE LA DENTINA

Las sustancias intercelulares de la matriz dentinaria comprenden, a las fibras colágenas y la sustancia amorfa fundamental dura o cemento calcificada, esta última contiene además una cantidad de agua. El proceso de calcificación se encuentra restringido a los mucopolisacáridos de la sustancia amorfa fundamental cementosa. Esta sustancia intercelular amorfa calcificada se encuentra surcada en todo su espesor por unos conductillos llamados túbulos dentinarios en éstos se alojan las prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos.

La sustancia intercelular fibrosa constituida de fibras colágenas muy finas, aproximadamente de 0.3 micras de diámetro que descansan entre la sustancia amorfa cementosa calcificada. Las fibras colágenas se caracterizan por que se ramifican y anastomosan entre si y además están dispuestas en ángulos rectos en relación con los tubulos dentinarios.

1.2.2 TUBULOS DENTINARIOS.

Son conductillos de la dentina que se extienden desde la pared pulpar hasta la unión amelodentinaria de la corona del diente y hasta la unión cemento-dentinaria de la raíz del mismo. Dichos tubulos no son del mismo en toda su extensión, en cuanto a la altura pulpar tiene un diámetro aproximado de 3 a 4 micras y en la periferia, de una micra aproximadamente. Cerca de la su - -

perficie pulpar el número de túbulos por cada milímetro cuadrado varía según la mayoría de los investigadores entre 30.000 y 74.000 túbulos.

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

1.2.3 FIBRAS DENTINARIAS O DE TOMES

Son prolongaciones citoplásmicas de células altamente diferenciadas llamadas odontoblastos. -- Las fibras de Tomes son más gruesas del cuerpo celular, se van haciendo más angostas, ramificándose y anastomosándose entre sí a medida que se aproximan a los límites amelo y cemento dentinarios. A veces traspasan la zona amelo dentinaria y penetran al esmalte ocupando una cuarta parte de su espesor y constituyendo los huesos y agujas de este tejido.

1.2.4 LINEAS INCREMENTALES DE VON EBNER Y OWEN

La formación y calcificación de la dentina, principia a nivel de la cima de las cúspides y continúa hacia adentro mediante un proceso ritmico de aposición de sus capas cónicas. El modelo de crecimiento ritmico de la dentina se manifiesta en la estructura ya desarrollada por medio de líneas muy finas. Estas líneas parece que corresponden a periodos de reposo que ocurren durante la actividad celular y se conoce con el nombre de líneas incre-

mentales de Von Ebner y Owen. Se caracterizan por que se orientan en ángulo recto en relación con los túbulos dentinarios.

1.2.5 DENTINA INTERGLOBULAR

El proceso de calcificación de la substancia intercelular amorfa dentinaria, ocurre en pequeñas zonas globulares que habitualmente se funcionan para formar una substancia amorfa fundamental no calcificada y limitada por los globulos, constituye la dentina interglublar que puede localizarse tanto en la corona como en la raíz del diente. La dentina interglobular radicular se observa como una delgada capa de aspecto granuloso, se encuentra cerca de la zona cemento-dentinaria. Se le ha dado nombre de capa granular de Tomes, por ser este el investigador quien descubrió por vez primera esta capa. Para Tomes, esta capa tenía un aspecto granular cuando la observó bajo el microscopio de luz.

Pero visto en el microscopio electrónico, se comprobó que no era granulosa, sino que esta formada por espacios muy pequeños; no calcificados o hipocalcificados, atravesados por túbulos dentinarios y las fibras de Tomes que pasan sin interrupción de un lado a otro.

La formación de la dentina puede ocurrir toda la vida, siempre y cuando la pulpa se encuentre intacta. A la dentina neoformada se le conoce con el nombre de dentina secundaria o advertencia y se caracteriza por sus túbulos dentinarios que presentan un cambio abrupto en su dirección, son menos regulares y se encuentran en menor número que en la dentina primaria.

1.2.6 DENTINA SECUNDARIA O IRREGULAR.

La dentina secundaria puede ser originada -

por atricción, abracion, erosion cervical, caries, operaciones practicadas sobre la dentina, fracturas de la corona sin exposición de la pulpa y senectud.

La dentina secundaria o irregular habitualmente se deposita a nivel de la pared pulpar, contiene menor cantidad de substancia orgánica y es menos permeable que la dentina primaria, de allí que protege a la pulpa contra la irritación o traumatismos. Se llaman tractos necrosados de la dentina o dentina opaca a las zonas de este tejido -- que se caracterizan por presentar degeneracion en sus prolongaciones odontoblásticas.

1.2.7 DENTINA ESCLEROTICA O TRANSPARENTE.

Los estímulos de diferente naturaleza no únicamente inducen a la formación adicional de la dentina secundaria, sino que pueden dar lugar a cambios histológicos en el tejido mismo, las sales de calcio pueden obliterar los túbulos dentinarios. La dentina esclerótica puede llamarse también dentina transparente porque aparece clara, con la luz transmitida, ya que en este caso pasa sin interrupción a través de este tipo de dentina, y en el caso de la dentina normal esta luz es reflejada.

La esclerosis de la dentina se considera como un mecanismo de defensa debido a que este tipo de dentina es impermeable y aumenta la resistencia de diente a la caries y a otros agentes externos. La esclerosis de la dentina tiene gran importancia en la práctica ya que constituye un mecanismo que contribuye a la disminución de la sensibilidad y permeabilidad de los dientes a medida que se va avanzando la edad. Junto con la formación de la dentina secundaria la dentina esclerótica, actúa contra

la acción abrasiva, erosiva y de la caries, previniendo así la irritación o infección pulpar.

A pesar de la observación clínica, de que la dentina es bastante sensible a estímulos, las bases anatómicas para explicar esta sensibilidad es que aparentemente la mayoría de las fibras nerviosas amielínicas de la pulpa, terminan poniéndose en contacto con el cuerpo celular de los odontoblastos y ocasionalmente parte de una fibra nerviosa parece alcanzar a la predentina, doblándose hacia atrás hasta la capa subodontoblástica, o más raramente terminando en la dentina, aún no se han descubierto fibras nerviosas intratubulares.

Puesto que las funciones citoplásmicas de los odontoblastos deben considerarse como partes integrantes de la dentina sin duda alguna este tejido duro de diente, es un tejido previsto de vitalidad, entendiéndose por vitalidad tisular a la capacidad de los tejidos para reaccionar ante los estímulos fisiológicos y patológicos.

Las substancias intercelulares de la dentina son permeabilizadas como cualquier otro tejido por el fluido tisular, lo que en realidad debe llamarse linfa dentinaria, la dentina debe a este fluido su turgencia que es muy importante al asegurar la unión entre la dentina y el esmalte.

Soagnes y Shaw, entre otros investigadores, experimentando en dientes de *Macacus Rhesus*, han observado que existe un intercambio de calcio de fosforos radioactivos entre la dentina y el esmalte.

La dentina es sensible al tacto, presión profunda, frío, calor y algunos alimentos ácidos y dulces. Se piensa que las fibras de Tomes transmiten los estímulos sensoriales hacia la pulpa, la cual es bastante rica en fibras nerviosas.

1.2 PULPA DENTARIA

- 2.1 CALCULOS PULPARES VERDADEROS
- 2.2 CALCULOS PULPARES FALSOS
- 2.3 CALCIFICACIONES DIFUSAS
- 2.4 CLASIFICACION DE CALCULOS PULPA
RES.
- 2.5 FUNCIONES DE LA PULPA
- 2.6 CAMBIOS CRONOLOGICOS DE LA PULPA

1,2 PULPA DENTARIA

Ocupa la cavidad pulpar, la cual se compone de la cámara pulpar y de los conductos radiculares. Las extensiones de la cámara pulpar hacia las cúspides del diente, reciben el nombre de astas pulpares. La pulpa se continúa con los tejidos periapicales a través del foramen apical, los conductos radiculares no siempre son rectos y únicos, en ocasiones se encuentran encurvados y poseen conductillos, accesorios originados por un defecto en la vaina radicular de Hertwing durante el desarrollo del diente y que se localiza al nivel de un gran vaso sanguíneo aberrante.

Su composición química es una variedad de tejido conjuntivo bastante diferenciado, que se deriva de la papila dentaria del diente en desarrollo. La pulpa está formada por substancias intercelulares y por células.

La substancia intercelular está constituida por una substancia amorfa fundamental blanca, semejante a la base del tejido conjuntivo mucoide, - - además contiene elementos fibrosos, tales como: - fibras colágenas, reticulares o argirofilas, y fibras de Korff. No se ha comprobado la existencia de fibras elásticas entre los elementos fibrosos de la pulpa.

Las fibras de Korff, se han observado con facilidad en secciones de dientes tratados con los métodos de impregnación argéntica:

Son estructuras onduladas, en forma de tirabuzón que se encuentran localizadas entre -- los odontoblastos.

Son originadas por una condensación de la -- substancia fibrilar colágena pulpar, inmediatamente por debajo de la tapa odontoblástica.

Las fibras de Korff juegan un papel importante en la formación de la matriz dentinaria.

Se encuentran distribuidas entre las sustancias intercelulares. Comprende células propias del tejido conjuntivo laxo en general como son fibroblastos, histiocitos, células mesenquimatosas indiferenciadas y células linfoides errantes, además de células pulpares especiales que se conocen con el nombre de odontoblastos.

En dientes de individuos jóvenes, los fibroblastos representan las células mas abundantes, su función es la de formar elementos fibrosos intercelulares como son las fibras colágenas.

Los histiocitos se encuentran en reposo en condiciones fisiológicas pero durante los procesos inflamatorios de la pulpa, se movilizan transformándose en macrófagos errantes que tienen gran actividad fagocítica los agentes extraños que penetran al tejido pulpar, pertenecen también al sistema retículo endotelial.

Las células mesenquimatosas se encuentran localizadas sobre las paredes de los capilares sanguíneos. Las células linfocíticas 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 Maximow, se transforman en macrófagos. Las células plasmáticas también se observan en los procesos inflamatorios crónicos.

Los odontoblastos se encuentran localizados en la periferia de la pulpa, sobre la pared pulpar y cerca de la predentina, con células dispuestas en empalizada, en una sola hilera ocupada por dos o tres células por su disposición recuerda a un --

epitelio, pues tienen forma cilíndrica prismática, con diámetro mayor longitudinal que ha veces alcanza 20 micras, tienen un ancho de 4 a 5 micras a nivel de la región cervical del diente, poseen un núcleo voluminoso, ovoide, de límites bien definidos carioplasma abundante, situado en el extremo pulpar de la célula y provistos de un núcleo. Su citoplasma es de estructura granular, puede presentar mitocrondrrias y gotitas lipoidicas, así como una red de golgi.

En células jóvenes la membrana citoplasmática es poco pronunciada, siendo más imprecisos sus límites a nivel de la extremidad pulpar o proximal, donde se esfuma, dando origen a varias prolongaciones citoplásmicas irregulares.

La extremidad periférica o distal de los odontoblastos, está constituida por una prolongación de su citoplasma, que a veces se bifurca antes de penetrar al túbulo dentinario correspondiente, a esta prolongación del odontoblasto se le llama fibra dentinaria o de Tomes.

Mientras los odontoblastos, en pulpas jóvenes, tienen el aspecto de una célula epiteloide -- grande, bipolar y nucleada, con forma columnar en pulpas adultas, son más o menos piriformes, en dientes ceniles que pueden estar esparcidos a un haz fibroso.

Aun no se ha comprobado, que los odontoblastos sean células neuroepiteliales con funciones receptoras, semejantes a las yemas gustativas y las células de conos y bastones de la dentina. Se piensa que sean células neuroepiteliales, por que clínicamente se ha demostrado que hay hipersensibilidad en áreas correspondientes al esmalte y denti

na porque como se sabe, atraviezan las fibras de - Tomes, además no se han comprobado hasta la fecha, histológicamente la presencia de nervios en la den tina. Se denomina con el nombre de odontoblasto: - a esta célula y aún así resulta inadecuado, ya que no se trata de células hembrionarios en vías de desarrollo, sino de células adultas completamente di ferenciadas y por lo tanto, deberían llamarse odon tocitos.

En la porción periférica de la pulpa, es po sible localizar una capa libre de células, precisa mente dentro y lateralmente a la capa de odon to blastos, a esta capa se le da el nombre de zona de Weil o Capa Sub-Odontoblastica y está constituida por fibras nerviosas y rara vez se observa con ple nitud la zona de Weil en dientes de individuos jó venes.

Los vasos sanguíneos son abundantes en la - pulpa dentaria joven, las ramas anteriores de las arterias alveolares superior e inferior, penetran en la pulpa a través del agujero apical, pasan por los conductos radiculares a la cámara pulpar, allí se dividen y subdividen, formando una red capilar bastante extensa en la periferia. La sangre car ga da de carboxihemoglobina, es recogida por las ve nas que salen fuera de la pulpa por el forá men api cal. Los capilares sanguíneos forman as as cerca nas a los odontoblastos más aún puede alcanzar la ca pa odontoblastica y situarse próximo a la super ficie pulpar.

Se ha demostrado mediante colorantes la pre sencia de vasos linfáticos en la pulpa o sea den tro de la pulpa estos colorantes son conducidos por los vasos linfáticos hacia los ganglios linfáticos regionales. Las ramas de la segunda y tercera di visión del quinto par craneal o sea del nervio tri

gemido, penetran a la pulpa a través de forámenes apical. La mayor parte de los haces nerviosos que penetran a la pulpa son mielinicos sensitivos, solamente algunas fibras amielinicas, que pertenecen al sistema nervioso autónomo, inervan entre otros elementos a los vasos sanguíneos regulando sus contracciones y dilataciones. Los haces de fibras nerviosas mielinicas, sigue de cerca a las arterias, dividiendose en la periferia pulpar en ramas cada vez mas pequeñas. Fibras individuales forman una capa subyacente a la zona sub-odontoblastica de Weill, atraviezan dicha capa, ramificandose y perdiendo su vaina de mielina.

Sus arborizaciones terminales se localizan sobre los cuerpos de los odontoblastos.

Cálculos pulpares, se conocen con el nombre de nódulos pulpares o dentículas, son el factor más importante que intervienen en reducción del tamaño pulpar. No es posible saber de antemano el tamaño, la forma y el número potencial de estos cuerpos calcificados.

Los nódulos pueden alcanzar tales proporciones que reemplazan casi la totalidad del tejido blando original, no es raro que se fusionen con la dentina secundaria o reparativa y se combiertan en verdaderas excresencias de la pared.

Se han encontrado en dientes completamente normales y aún en dientes incluídos.

Los cálculos pulpares se clasifican de acuerdo a su estructura en:

- a) Verdaderos
- b) Falsos y
- c) Calcificaciones difusas.

2.1 CALCULOS PULPARES VERDADEROS

Son bastante raros cuando se observan, se no tan frecuentemente cercanos al forámen apical. Es tán formados por dentina provista de fragmentos de odontoblastos y túbulos dentinarios se piensa que sean originados por restos de la baina epitelial - Hertwing englobados en el tejido pulpar, a causa - de trastorno localizado, que ocurre durante el desarrollo del diente, dichos restos quizás inducen a células de la pulpa a formar denticulas verdaderas.

2.2 CALCULOS PULPARES FALSOS

Consisten en capas concentricas de tejido - calcificado en la porción central, casi siempre -- aparecen restos de células necrosadas y calcificadas. La calcificación de un trombo o cuagulo, - - (flebulito), puede constituir el punto de partida para la formación de una falsa denticula, el tamaño de este tipo de nódulos pulpares aumenta constantemente debido al depósito continuo de nuevas - capas de tejido calcificado.

Algunas veces falsas denticulas llenan por - completo la cámara pulpar en lo que concierne a -- dientes permanentes posteriores, por lo menos un -- investigador a observado que hay distribución uniforme de dentina secundaria en las paredes de la - cámara, o un máximo en el techo.

La opinión prevaleciente ha sido que la dentina se forma con mayor rapidéz en el techo y el - piso pulpar, como antes se había mencionado las -- falsas denticulas llenan por completo la cámara - pulpar ya que aumentan en número y tamaño a medida en que se abanza la edad. Las dosis excesivas de vitamina "D" pueden favorecer la formación de gran

cantidad de este tipo de cálculos.

2.3 CALCIFICACIONES DIFUSAS.

Son depósitos cálcicos irregulares que también pueden localizarse en la pulpa, con frecuencia se observan siguiendo la trayectoria de los haces fibrosos y de los vasos sanguíneos; algunas veces se transforman en cuerpos grandes, otras veces persisten como pequeñas espículas, ya que no poseen estructura específica, son amorfas y representan la última capa de la regeneración hialina del tejido pulpar por lo general las calcificaciones difusas se localizan a nivel de los conductos radiculares y raras veces en la cámara pulpar, la senectud favorece su desarrollo.

2.4 CLASIFICACION DE CALCULOS PULPARES.

Los cálculos pulpares se clasifican también tomando en cuenta sus relaciones con la pared pulpar y la dentina, de allí que se divida en libres, adheridos e incluidos, las dentículas libres se encuentran completamente rodeados de tejido pulpar.

- Las adheridas están fusionadas parcialmente con la dentina.
- Las incluidas se hayan rodeadas totalmente de dentina.

2.5 FUNCIONES DE LA PULPA

- 1.- FORMATIVA
- 2.- NUTRITIVA
- 3.- SENSORIAL
- 4.- DEFENSIVA

5.1 FORMATIVA

La pulpa vive para la dentina y la dentina vive gracias a la pulpa, la formación de la dentina

es la tarea fundamental de la pulpa, tanto en importancia como en secuencia, el desarrollo varía también con el diente en cuestión. Pero en cada germen dentario el desarrollo de la pulpa se produce después del crecimiento de la lámina dentaria dentro de los tejidos conectivos y la formación del órgano dentario. Durante este primer período de crecimiento, se produce una concentración de células mesenquimatosas, conocidas como papila dentaria directamente debajo del órgano dentario.

La primera evidencia morfológica de este desarrollo se tendría algún tiempo después de la sexta semana embrionaria, la papila dentaria es claramente evidente hacia la octava semana embrionaria en los dientes primarios anteriores; es evidentemente más tarde en los dientes posteriores y finalmente en los dientes permanentes. En el sexto mes fetal, la secuencia del desarrollo dentino odontoblastico puede ser visto simultaneamente en un mismo germen dentinario.

Una capa sustancial de dentina aparece bajo el esmalte en el área incisal, juzgadas por su producto, las células subyacentes a la dentina, en esta zona deben ser consideradas odontoblastos totalmente desarrollados.

Siguiendo la unión amelo dentinaria en sentido apical, se aprecia la presencia decreciente de dentina, la que gradualmente se va estrechando hasta que solo la membrana basal divide a los ameloblastos de las células mesenquimatosas más próximas de la pulpa embrionaria. En el área donde se forma una capa mínima de dentina, las células periféricas están orientadas como odontoblastos y como tal se les reconoce, ligeramente más hacia apical, donde no se formó aún la dentina, aparecen fibras entre las células más próximas a la membrana basal.

Siguiendo más en sentido apical, donde no -- hay formación de la matriz adamantina ni dentina -- ria, se observa que la orientación de las células -- (futuros odontoblastos), aún no se ha producido en la adyasencia de la membrana basal, pero comenza -- ron a desarrollarse las fibras, a nivel del micros -- copio electrónico con el empleo de técnicas histo -- químicas, es posible demostrar que los odontoblas -- tos producen mucopolisacáridos ácidos que se con -- centran en las prolongaciones odontoblásticas, es -- te fenomeno puede ser visto en la periferia de los túbulos dentinarios y en la dentina peritubular.

Vasos y nervios abundan en la papila denta -- ria y en la pulpa embrionaria, persisten mientras -- se forman los forámenes radicales. Algunos in -- vestigadores consideran que estas fibras llamadas -- de Von Korff son de origen diferente de las perte -- necientes a la primera dentina formada llamada man -- to dentinario. Los estudios actuales con micros -- copio luminosos apoyan la observación de Vom Korff, al saber que las fibras originadas en la pulpa se -- extienden entre los odontoblastos y terminan en el límite amelodentinaria donde están incorporadas a -- la matriz dentinaria.

Antes de la calcificación dentinaria, exis -- ten fibras colagénas dentro de una substancia fun -- damental que contiene mucopolisacáridos ácidos en -- el área de los odontoblastos, aquí es donde se pro -- duce la primera mineralización.

El microscopio eletronico muestra que peque -- ñas partículas electro densas aparecen entre las -- fibras y sobre ellas. Al continuar la maduración, estas partículas crecen y se desarrollan hasta for -- mar cristales de hidroxapatita. La mineraliza -- ción se produce sobre las fibras colágenas, no den

tro de ellas, por lo tanto la desmineralización de ja una densa red de fibras colágenas.

Por consiguiente, el estroma orgánico de la dentina queda simplemente oculto entre los cristales.

Cuando concluye el crecimiento de la vaina epitelial radicular, cesa la diferenciación de nuevos odontoblastos y de hecho el período formativo de la pulpa ha llegado a su fin.

En condiciones normales la posición de la dentina continúa con un ritmo lento en condiciones patológicas, se produce con un ritmo acelerado y con clara irregularidad.

5.2 NUTRITIVA

Durante esta etapa del desarrollo el papel importante de la pulpa es el de proporcionar nu-trientes y líquidos histicos a los componentes orgánicos de los tejidos minerlaizados circundantes. Las prolongaciones odontoblásticas se inician en los límites amelodontinarios y cementodontinarios y se extienden por la dentina hasta la pulpa, constituyendo el aparato vital que se necesita para el metabolismo dentario. Bartelstone y Bergen y Ce-derberg, demostraron el transporte de isotopos radiactivos a través del esmalte y la dentina osea que hay un intercambio de líquidos en los túbulos.

A pesar del estrechamiento de la cámara pulpar que suele ocurrir con el paso de los años y --por calcificación patológica, la pulpa sigue vital y la circulación pulpar se mantiene intacta y funcionando, o sea que los elementos nutritivos circulan junto con la sangre, y los vasos sanguíneos se encargan de su distribución entre los diferentes elementos celulares e intercelulares de la pulpa.

5.3 FUNCION SENSORIAL

Esta función es llevada a cabo por los nervios de la pulpa dentaria, bastante abundantes y sensibles a los agentes externos, como las terminaciones nerviosas son libres cualquier estímulo aplicado sobre la pulpa expuesta, da como respuesta una sensación dolorosa el paciente en este caso, no es capaz de diferenciar entre calor, frío presión o irritación química. La única respuesta a estos estímulos aplicados sobre la pulpa, es la sensación de un dolor continuo pulsátil, agudo y más intenso por las noches debido a que el cuerpo se encuentra en reposo.

5.4 FUNCIÓN DE DEFENSA

Ante un sistema inflamatorio se movilizan las células del Sistema Retículo Endotelial, encontradas en reposo en el tejido conjuntivo pulpar, así se transforman en macrófagos errantes, esto ocurre ante todo con los histiocitos y las células mesenquimatosas indiferenciadas.

Si la inflamación se vuelve crónica se escapan de la corriente sanguínea una gran cantidad de linfocitos, que se convierten en células linfocíticas errantes y éstas a su vez en macrófagos libres de gran actividad fagocítica.

En tanto que las células de defensa controlan el proceso inflamatorio, otras formaciones de la pulpa producen esclerosis dentinaria además de dentina secundaria, a lo largo de la pared pulpar. Esto ocurre con frecuencia por debajo del proceso carioso.

2.6 CAMBIOS CRONOLÓGICOS DE LA PULPA

Cronológicamente se ha observado que a medida que se va avanzando en edad ocurren cambios en

la pulpa que se consideran universales y completamente normales.

La cámara pulpar se va haciendo cada vez más pequeña a medida que el diente envejece, esto es - debido a la formación de dentina secundaria. En - algunos dientes seniles, la cámara pulpar se en - cuenta completamente obliterada por el depósito - de dentina secundaria.

La dentina secundaria protege a la pulpa de - ser expuesta hacia el medio externo en casos de - atricción excesiva y algunas veces en presencia de caries.

Las células de la pulpa disminuyen en cuanto - a su número con la edad en tanto que los elementos fibrosos aumentan de tal manera que en un diente - senil el tejido conectivo de la pulpa es muy fibro - so en este caso los odontoblastos desaparecen, la - población celular disminuye y las fibras colágenas aparecen agrandadas, en la pulpa coronaria de cual - quier diente. Stanley, Ranney, Seltzer, Bender y - Ziontz opinan que en ésta última el factor determi - nante es el antecedente de agresión sufrida por la pulpa.

La corriente sanguínea también disminuye con la edad del diente, los cálculos pulpares y las - calcificaciones difusas son de mayor tamaño y mas - numerosas en dientes seniles. Estos cambios crono - lógicos de la pulpa, no alteran la función del - - diente.

1.3 CEMENTO

3.1 CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS DEL CEMENTO

3.2 HIPERCEMENTOSIS

1.3 CEMENTO

Se localiza el cemento cubriendo a la dentina de la raíz del diente a nivel de la región cervical, el cemento puede presentar las siguientes modalidades en relación con el esmalte:

- 1.- El cemento puede encontrarse exactamente con el esmalte, lo anterior ocurre en un 30% de los casos.
- 2.- Puede no encontrarse directamente con el esmalte, dejando entonces una pequeña porción de dentina radicular al descubierto, se ha observado en un 10% de individuos.
- 3.- Puede cubrir ligeramente al esmalte ésta última disposición, es la más frecuente ya que se presenta en un 60% de los casos.

3.1 CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS DEL CEMENTO.

Se ha observado de un color pálido más aún que la dentina, de aspecto petreo y superficie rugosa. Su grosor es mayor a nivel del ápice radicular, de allí va disminuyendo hasta la región cervical en donde forma una capa finísima del grosor de un cabello.

El cemento bien desarrollado es más duro que la dentina, el cual consiste de un 45% de material inorgánico y de un 55% de substancia orgánica y agua. El material inorgánico consiste fundamentalmente de sales de calcio bajo la formación de cristales de apatita. Los constituyentes químicos principales del material orgánico son: el colágeno y los mucopolisacáridos.

Mediante experimentos fisico-quimicos y el em

pleo de colorantes vitales se ha demostrado que el cemento celular es un tejido permiable.

Como estructura histológica desde el punto de vista morfológico puede dividirse al cemento en dos tipos diferentes.

- a) Acelular
- b) Celular

a) CEMENTO ACELULAR

Reciben el nombre por carecer de células y forma parte de los tercios cervical y medio de la raíz del diente.

b) CEMENTO CELULAR

Se caracteriza por su mayor o menor abundancia de cementocitos que se encuentran en el tercio apical de la raíz dentaria.

En el cemento celular cada cementocito, ocupa un espacio llamado laguna cementaria o sea que el cementocito, llena por completo la laguna de -- donde salen unos conductillos llamados canalículos que se encuentran ocupados por las prolongaciones citoplasmicas de los cementocitos y se dirigen hacia la membrana parodontal en donde se encuentran los elementos nutritivos indispensables para el -- funcionamiento normal de tejido.

Tanto el cemento acelular como el celular, -- se encuentran constituidos por capas verticales se paradas por lineas incrementales, que manifiestan su formación periódica.

Las fibras principales de la membrana peri-- dentaria, se unen intimamente al cementoide de la raíz del diente, asi como al hueso alveolar. Esta unión ocurre durante el proceso de formación del --

cemento. Los extremos terminales de los haces de fibras colágenas de la membrana parodontal son incarceradas en las capas superficiales del cementoide, dando lugar de esta manera a la unión firme entre el cemento, membrana parodontal y hueso alveolar, los otros extremos de los haces fibrosos son incarcerados de una manera semejante en la lámina o hueso alveolar, estos extremos incarcerados de fibras constituyen las fibras de Sharpey.

La última capa de cemento se encuentra cerca a la membrana parodontal encontrándose menos calcificada en comparación al resto del tejido cemento-so y se conoce con el nombre de cementoide. Este cementoide es más resistente a la destrucción cementoclástica, mientras que el cemento, el hueso-- y la dentina pueden reabsorberse sin dificultad.

El cemento es un tejido de elaboración de la membrana parodontal y en su mayor parte se forma-- durante la erupción intraosea del diente y una vez rota la continuidad de la baina epitelial radicular de Hertwing, varias células del tejido conjuntivo de la membrana parodontal se ponen en contacto con la superficie externa de la dentina radicular y se transforman en unas células cuboidales características por lo que se les da el nombre de --cementoblastos.

El cemento es elaborado en dos faces consecutivas, en la primera fase es depositado en el tejido cementoide el cual no está calcificado por lo -- que en la segunda fase el tejido cementoide se -- transforma en tejido calcificado o cemento propiamente dicho.

Durante la elaboración del tejido cementoide, los mucopolisacáridos del tejido conjuntivo, su--

fren un cambio químico y se polimerizan entre la -
substancia amorfa fundamental.

La segunda fase se caracteriza por el cambio de la estructura molecular de la substancia intercelular amorfa fundamental, en el sentido de que -
ocurre la despolimerización de los mucopolisacáridos y la combinación con fosfatos cálcicos en esta última fase cada cementoblasto queda encarcerado -
en la matriz del cemento propiamente dicho, transformándose en otra célula más diferenciada llamada cementocito, lo anterior ocurre en el tercio apical radicular del diente.

3.2 HIPERCEMENTOSIS

Es la formación excesiva del cemento y también reciben el nombre de hiperplasia del cemento, exementosis o unicamente cementosis, y se caracteriza por constituir un proceso de elaboración excesiva de cemento, ya que puede presentarse en todos los dientes o solo en algunos así como puede aparecer en toda la raíz de un diente o tan solo en -
áreas localizadas. Y no es raro de que se presente en dientes incluidos.

- a) Etiología de la Hiper cementosis
- b) Cementículas
- c) Funciones del Cemento

a) ETIOLOGIA DE LA HIPERCEMENTOSIS

La etiología de la hiper cementosis generalizada, aún se desconoce aunque es indudable que -
existe una tendencia familiar congénita.

Y entre los factores etiológicos de la hiperplasia localizada del cemento se han citado los siguientes:

- 1.- Inflamación periapical crónica, lenta y progresiva, se observa generalmente en dientes desvitalizados, y en estas condiciones la hiper cementosis forma parte de un mecanismo de defensa que impide la prolongación del proceso inflamatorio hacia los tejidos circunvecinos y restos del organismo.
- 2.- Lesiones traumáticas localizadas en diferentes áreas del cemento.
- 3.- Tensión oclusal excesiva.

b) CEMENTICULAS

Son pequeños cuerpos calcificados algunas veces encontrados en la membrana parodontal y rara vez llega a medir mas de 0.1 a 0.2 mm. y en ocasiones son numerosas y en otras ocasiones ni existen.

Se piensa que la formación de las cementículas es a consecuencia de un depósito anormal de cemento sobre las células epiteliales de los restos de Malassez, de la membrana parodontal. Las células epiteliales con frecuencia se observan cercanas a las llamadas perlas del esmalte y a veces estas formaciones son muy numerosas y descansan sobre la superficie radicular, y así pueden adherirse dando un aspecto irregular a dicha superficie.

c) FUNCIONES DEL CEMENTO

La primera función del cemento consiste en mantener al diente implantado en su alveolo, al favorecer la inserción de las fibras parodontales.

El cemento es elaborado por la membrana periodontaria de una manera intermitente durante toda la vida del diente.

A medida de que el diente continua formando se, las fibras del ligamento peridentario siguen implantandose en el tejido cementoide.

Las lesiones que distribuyen esa unión íntima que forman las fibras de Sharpey y si son suficientemente severas, ocasionan un aflojamiento del diente.

Aun en ausencia de la pulpa, el cemento continua cumpliendo su función de inserción y hasta es capaz de levantar una barrera protectora impidiendo por obliteración de los forámenes apicales, el paso de los agentes hacia el resto del organismo.

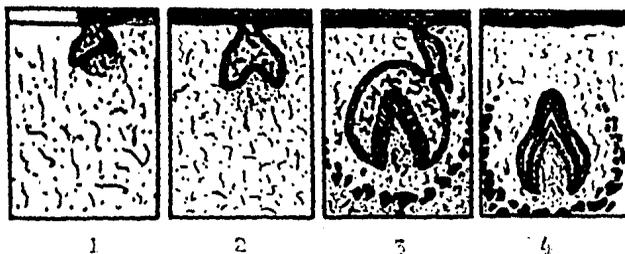
La segunda función del cemento consiste en permitir la continua reacomodación de las fibras principales de la membrana parodontal, esta función adquiere una importancia primordial durante la erupción dentaria y también porque sigue los cambios de presión en dientes seniles, la reacomodación se efectúa gracias a la formación permanente el cemento quedando así implantada las fibras adicionales del ligamento periodontal.

La tercera función consiste en compensar en parte la pérdida del esmalte ocasionada por el desgaste oclusal e incisal y continua la formación del cemento a nivel de la porción apical de la raíz, dando lugar a un movimiento oclusal continua y lento durante toda la vida del diente, esta erupción vertical, lenta y continua, parcialmente compensa la pérdida del espesor de la corona debido a la atricción.

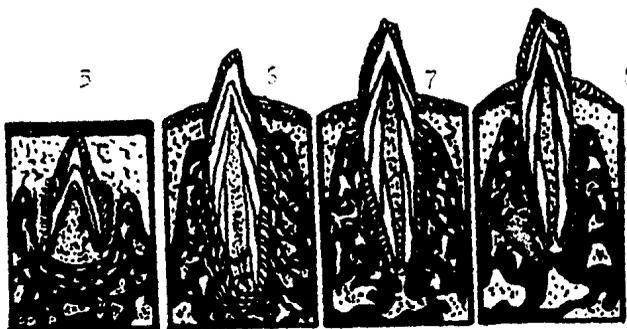
La cuarta función del cemento, se encarga de la reparación de la raíz dentaria una vez que esta ha sido lesionada, en cuanto a la presión debida

a los movimientos de deslizamiento del diente en su alveolo, puede ser suficiente como para originar no únicamente resorción del proceso alveolar, - la dentina al igual que el cemento puede reabsorberse en algunas zonas y si la lesión no ha sido extensa y la causa de reasorción ha sido removida, - se formará nuevo cemento sobre la zona afectada -- reemplazándose así tanto la pérdida de cemento como de dentina.

Y a medida que se forma el cemento de reparación se insertan sobre el mismo nuevas fibras de la membrana parodontal y el diente se reimplanta con firmeza en la zona de reparación.



CRECIMIENTO Y CALCIFICACION



BROTE Y DESGASTE

- 1) PRIMORDIO DENTAL (INICIACION)
- 2) ETAPA DE CASQUETE (Proliferacion)
- 3) ETAPA DE CAMPANA CALCIFICACION DEL HUESO
- 4) APCSICION Y CALCIFICACION DEL ESMALTE Y DENTINA.
- 5) INTRAORSEA (ANTES DE LA SALIDA)
- 6) EN LA CAVIDAD BUCAL (ERUPCION)
- 7) FORMACION CASI TOTAL DEL DIENTE
- 8) FORMACION TOTAL DEL DIENTE.

1.4 LIGAMENTO PARODONTAL

4.1 FIBRAS PRINCIPALES

4.2 RESTOS DE MALASSEZ

4.3 FUNCIONES DE LA MEMBRANA PARODONTAL.

1.4 LIGAMENTO PARODONTAL.

La raíz de un diente esta unida intimamente a su alveolo por medio de un tejido conjuntivo diferenciado, semejante al periostio. A este tejido se le ha designado como: Membrana Peridentaria, - Membrana Peridentaria, Membrana Parodontal o Ligamento Parodontal. Orban era un distinguido histólogo americano el cual opinaba que el mejor termino era ligamento periodontal ya que este tejido -- era semejante estructuralmente a las membranas con juntivas fibrosas y se diferencian de éstas en que no unicamente sirve como pericemento al diente y - de periostio al hueso, sino que es útil ante todo - como ligamento accesorio del diente en su nicho al veolar.

Como estructura histológica tenemos que la - membrana parodontal esta constituida por fibras co la genas del tejido conjuntivo, las cuales se encuen tran orientadas en sentido rectilineo cuando estan bajo tension y onduladas en estado de relajacion, - entre estas fibras se localizan vasos sanguineos, - vasos linfaticos, nervios y en algunas zonas cor dones de células epiteliales que se conocen con el nombre de Restos de Malassez y además éstas estruc turas se observan con frecuencia células diferen - ciadas que intervienen en la formación de cemento - cementoblastos y del hueso alveolar (osteoblas - tos).

En algunas ocasiones existen células relacio nadas con la resorcion del cemento (cemento clas - tos) y del hueso (osteoclastos), y ocasionalmente - aparecen también pequeños cuerpos de tejido cemen - toso llamadas cementículas.

El grosor de las fibras principales de la - membrana parodontal, varía de 0.12 a 0.33 mm. va -

riando en dientes y zonas diferentes de un mismo diente.

4.1 FIBRAS PRINCIPALES.

Las fibras principales del ligamento parodontal, de un diente en pleno estado funcional, se encuentran orientadas de una manera ordenada pudiendo clasificarse convencionalmente, en seis grupos:

- 1.- Fibras gingivales libres.
- 2.- Fibras transeptales.
- 3.- Fibras crestalveolares.
- 4.- Fibras horizontales dentoalveolares.
- 5.- Fibras oblicuas dentoalveolares.
- 6.- Fibras apicales.

1.- FIBRAS GINGIVALES LIBRES

Estas fibras se originan por un extremo del cemento, a nivel de porción superior del tercio -- cervical radicular y de ahí se dirigen hacia afuera, para terminar entre mezclandose con los elementos estructurales del tejido conjuntivo denso submucoso de la encia, su función es de que cuando se ejerce una presión sobre la superficie masticatoria de un diente, estas fibras mantienen firmemente unida a la encia contra la superficie del diente.

2.- FIBRAS TRANCEPTALES

Estas fibras se extienden desde la superficie mesial del tercio cervical del cemento de un diente, hasta el mismo tercio de la superficie distal del cemento del diente contiguo, cruzando por encima de la apófisis alveolar. Su función es de ayudar a mantener la distancia entre uno y otro diente, relacionándolos de manera armónica.

3.- FIBRAS CRESTOALVEOLARES

Estas fibras van desde el tercio cervical del cemento, hasta la apófisi alveolar. Y su función es de resistir el desplazamiento originado por fuerza tencionales laterales, ofreciendo soporte al diente y ayudandolo a fijarlo a su alveolo.

4.- FIBRAS HORIZONTALES.

Estas fibras horizontales dento alveolares - se extienden desde el hueso alveolar hacia el cemento incertandose a nivel de la porción superior del tercio medio radicular. Su función es de resistir la acción de las presiones horizontales - - aplicadas sobre la corona dentinaria.

5.- FIBRAS OBLICUAS.

Estas fibras oblicuas dentoalveolares consti tuyen las mas numerosas de la membrana parodontal, se extienden en sentido apical y oblicuamente desde el hueso alveolar al cemento, formando un ángulo - aproximadamente de 45°. Su función es la disposición antes mencionadas de las fibras permite la -- suspensión del diente dentro de su alveolo de mane ra que facilmente transforman la presión oclusal - ejercida sobre el diente, en otra tencional sobre el hueso alveolar.

El tejido óseo es capás de resistir mejor un estiramiento que una presión, al aumento en la ten sión da como resultado, una hipertrofia del hueso, - el aumento en la presión favorece la resorción - - ósea gracias a la disposición particular de las fi bras oblicuas, la presión masticatoria es trasmiti da hacia el hueso como una fuerza tensional.

6.- FIBRAS APICALES

Tienen una dirección radiada extendiéndose - alrededor del ápice de la raíz dentaria, se divi - den en dos subgrupos:

a) FIBRAS APICALES HORIZONTALES

Se extienden en dirección horizontal desde - el ápice, hacia el hueso alveolar, refuerza las -- funciones de las fibras horizontales dentoalveola - res.

b) FIBRAS APICALES VERTICALES.

Se extienden verticalmente desde el extremo - radicular apical, hasta el fondo del alveolo pre - viniendo el desplazamiento de la región apical del diente, resisten cualquier fuerza que tienda a ex - traer el diente desde su alveolo. Estas fibras se encuentran unicamente en dientes adultos con extre - mos radiculares completamente desarrollados. Tan - to las fibras verticales como las horizontales, -- presentan un desarrollo más o menos rudimentario, - en algunos casos faltan por completo.

Los vasos sanguíneos de la membrana periden - taria, son ramas de las arterias y venas alveola - res superiores e inferiores, penetran a dicha mem - brana siguiendo tres direcciones:

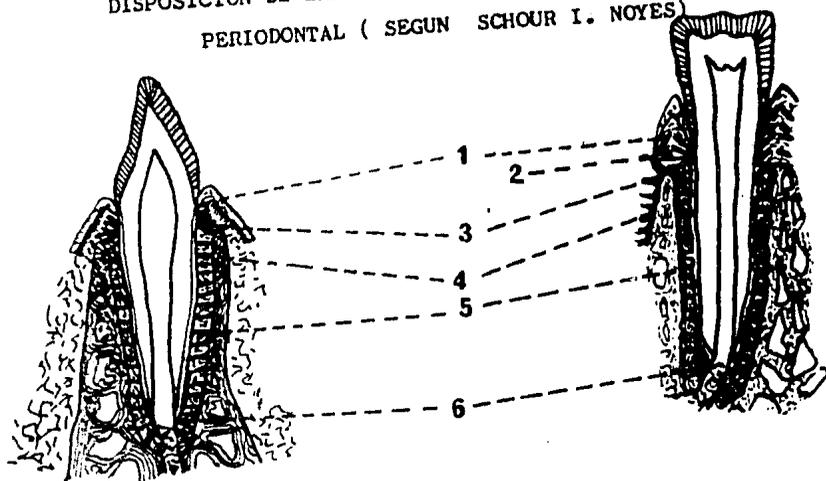
- a) A nivel del fondo alveolar, a lo largo y - junto con los vasos sanguíneos que nutren a la pulpa.
- b) La segunda de estas direcciones es la que a través de las paredes del hueso alveo - lar constituyendo el grupo de vasos san - guíneos mas numerosos y fundamental del - ligamento periodontal.

- c) La tercera y última de las direcciones - nos dice que las ramas profundas de los - vasos gingivales las cuales pasan sobre - la apófisis alveolar.

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

DISPOSICION DE LAS FIBRAS PRINCIPALES DEL LIGAMENTO
PERIODONTAL (SEGUN SCHOUR I. NOYES)

35



- 1.- FIBRAS GINGIVALES LIBRES
- 2.- FIBRAS TRANSEPTALES.
- 3.- FIBRAS CRESTO ALVEOLARES
- 4.- FIBRAS HORIZONTALES
- 5.- FIBRAS OBLICUAS
- 6.- FIBRAS APICALES

4.2 RESTOS DE MALASSEZ

Los llamados restos de Malassez son pequeñas islas o cordones de células epiteliales que habitualmente se pueden localizar descansando cerca -- del cemento, pero sin ponerse en contacto con el -- ya citado. No son sino restos de la vaina radicular de Hertwing y en Patología son importantes por que pueden servir como asiento para el desarrollo de ciertos tumores parodontales laterales.

Las cementícular son tan solo cuerpos calcificados, algunas veces las podemos localizar en la membrana parodontal de individuos en edad avanzada, el tamaño de estas cementículas es variable y su forma es casi siempre esferoide; clínicamente no tienen importancia.

Los osteoclastos, se localizan en la membrana parodontal, sobre la superficie del cemento, entre las fibras peridentarias son células cuboidales, grandes previstas de un núcleo esferoide y -- ovide, cuya actividad se manifiesta durante la formación de nuevas capas de cemento.

Los cementoclastos se observan localizados -- en casos de reabsorción del tejido cementoso, a la reabsorción del cemento radicular se le conoce con el nombre de rizoclasia.

4.3 FUNCIONES DE LA MEMBRANA PARODONTAL

- 1.- Función de soporte o sostén la membrana parodontal permite el mantenimiento de los tejidos duros y blandos que rodean al diente, lo anterior es gracias a esta función de soporte de la raíz dentro de su hueso alveolar.
- 2.- Función formativa es realizada por los osteoblastos y cementoblastos, indispen-

sables en los procesos de aposición de los tejidos oseos y cementosos. Por otro lado fibroblastos dan origen a las fibras colágenas del ligamento.

3.- Función de resorción, mientras que una fuerza tensional moderada ejercida por las fibras de la membrana parodontal estimula la neoformación de cemento y tejido óseo, la presión excesiva da lugar a una reasorción ósea lenta. Un traumatismo intenso puede estimular un proceso de resorción del cemento mucho más resistente a la reabsorción del hueso.

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

La sensación dolorosa siempre se va a presentar cuando exista un procedimiento parodontal.

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

1.5 HUESO ALVEOLAR

5.1 MORFOLOGIA ESTRUCTURAL.

1.5 HUESO ALVEOLAR

Las raíces de los dientes se encuentran incrustadas en los procesos alveolares del maxilar y la mandíbula.

Estos procesos son estructuras dependientes de los dientes, su morfología es una función de la posición y la forma de los dientes, Además se desarrollan al formarse los dientes y al hacer erupción éstos son reabsorbidos extensamente una vez que se pierden los dientes, el hueso alveolar fija al diente y sus tejidos blandos de reestimiento eliminan las fuerzas generadas por el contacto intermitente de los dientes, masticación deglución y formación.

El hueso alveolar es una estructura sumamente compleja, las características de la estructura madura puede explicarse mejor comenzando en una --etapa temprana de desarrollo la etapa inicial en la formación del hueso alveolar se caracteriza por la deposición de sales de calcio en zonas localizadas de la matriz del tejido conectivo cerca del folículo dentario en desarrollo. Esta deposición da como resultado la formación de zonas o islas de --hueso inmaduro separadas una de otra por una matriz del tejido conectivo no calificada. Una vez establecidos, estos focos continúan agrandándose, se fusionan y experimentan una remodelación extensa. La resorción activa del hueso y la deposición se suceden en forma simultánea, la superficie de la masa externa de hueso está cubierta por una delgada capa de matriz osea no calcificada denominada osteoide y esta a su vez se encuentra cubierta por una condensación de fibras colágenas finas y células constituyendo el periostio.

Las cavidades dentro de la masa ósea o formadas por la resorción, están revestidas por el endostio o formadas por la resorción que están rebestidas por el endostio que estructuralmente es igual al periostio. Estas capas contienen osteoblastos que tienen la capacidad de depositar matriz ósea e induce a la calcificación y osteoclastos que son células multicelulares que participan en la resorción ósea además de que existen células progenitoras.

Bajo la influencia de estas células, el hueso alveolar experimenta el crecimiento por aposición y remodelación para ajustarse a las exigencias de los dientes en desarrollo y erupción evolucionando hasta una estructura madura.

Al continuar el crecimiento, se hacen aún más complicado el proceso, las células existentes en el periostio se incrustan dentro de la matriz calcificada y son transformadas en osteocitos, estas células residen en pequeñas cavidades llamadas lagunas y producen prolongaciones a través de conductos óseos llamadas canalículos. Estos se orientan generalmente en dirección de la parte sanguínea y los osteocitos pueden comunicarse entre sí a través de prolongaciones citoplasmáticas dentro de estos conductos. Los vasos sanguíneos, encontrados por la masa ósea en desarrollo, son incorporados a la estructura. Estos vasos se rodean de lamelas concéntricas de hueso denominadas osteomas

Los vasos corren a través de conductos en los osteomas denominados conductos Haversianos. El crecimiento periférico continuo por aposición da como resultado la formación de una capa superficial densa de hueso cortical, mientras que la resorción interna y la remodelación da lugar a los espacios medulares y a las travéculas óseas carac-

terísticas del hueso esponjoso o diplos. Las trabéculas son contra fuertes para el alveolo entre las placas corticales bucal y lingual. El tamaño, forma y grosor de las trabéculas óseas, varían extensamente de un individuo a otro y de un sitio a otro en un individuo determinado.

Algunas trabéculas son capas irregulares dispuestas en parejas, otras son bastones cilíndricos, todas las trabéculas se encuentran unidas entre sí y las hacen a su vez, directa o indirectamente con las placas corticales y las paredes de los alveolos. No ha sido posible relacionar un patrón trabecular óseo con estados patológicos específicos. Sin embargo, ocurren cambios en el patrón trabecular de un momento a otro y algunos aumentos o reducciones en el volumen óseo si indican estados patológicos.

Al hacer erupción los dientes y formarse la raíz, se produce una densa capa cortical de hueso adyacente al espacio paradontal, esta capa es denominada lámina dura o placa cribiforme, esta capa ósea puede ser una estructura a manera de matiz, presentando numerosos agujeros para comunicarse con los del ligamento paradontal, o puede ser una capa sólida de hueso cortical. El hueso adyacente a la superficie radicular en el cual se insertan fibras del ligamento paradontal también ha sido denominado hueso alveolar propio para diferenciarlo del hueso de soporte que está compuesto por las placas corticales periféricas y por el hueso esponjoso.

La matriz ahora si está constituida predominantemente por colágeno óseo están formadas por dos cadenas alfa 1, y una alfa 2 y contienen cruzamiento de la familia lisis.

Como remodelación una de las características

funcionales importantes del hueso alveolar es su capacidad para la remodelación continua en respuesta a las exigencias funcionales, bajo condiciones normales, los dientes se desplazan en dirección mesial y hacen erupción continua para compensar la reducción por atricción en sus dimensiones mesio-distales y en su altura oclusal, estos movimientos inducen a la renovación del hueso alveolar circundante.

La resorción ósea puede observarse generalmente en el lado de la presión y la deposición en el lado de la tensión de la raíz dentaria en movimiento. Las superficies de remodelación presentan características anatómicas e histológicas definidas. Las zonas de resorción presentan superficies ásperas y disparejas con numerosas cavidades y espicular e histológicamente las áreas pueden parecer destruidas por el comején y estar cubiertas por osteoblastos multinucleados.

Las superficies sobre las cuales se realiza la deposición presenta capas de hueso denso que no contienen espacios medulares ni osteones con el paso del tiempo este hueso denso puede presentar remodelación y hacerse idéntica al hueso alveolar original. Este hueso denso o tejido con frecuencia contiene fibras de colágeno, incrustadas provenientes de ligamento periodontal que corre en ángulo recto con respecto a la superficie ósea. La posición del hueso se observa con mayor frecuencia en el tercio apical en el aspecto distal del alveolo, mientras que la resorción ósea pasa con mayor frecuencia por el lado mesial.

5.1 MORFOLOGIA ESTRUCTURAL

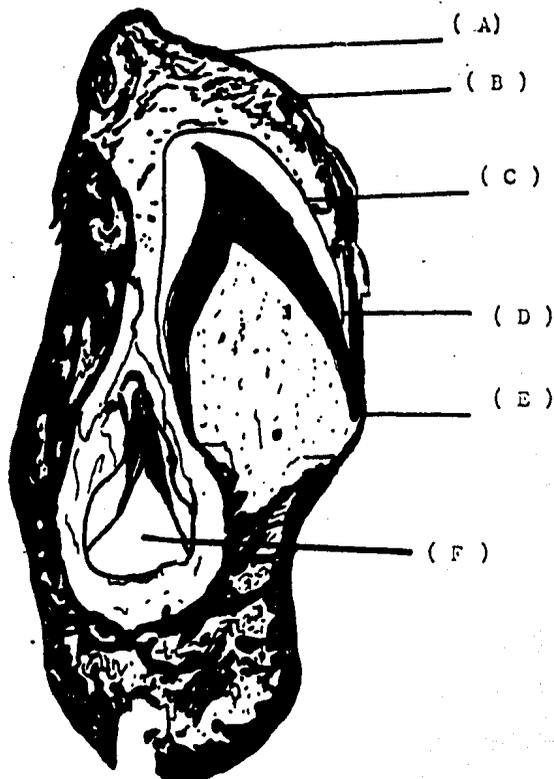
Morfológicamente la estructura alveolar varía considerablemente y es indispensable conocer la gama de variación que existe para realizar el diagnóstico de los defectos óseos. Casi siempre la forma del hueso alveolar puede predecirse con base a tres principios generales:

- 1.- La posición, etapa de erupción, tamaño y forma de los dientes, los que determinan en gran medida, la forma del hueso alveolar.
- 2.- Cuando es sometido a fuerzas dentro de los límites fisiológicos normales, el hueso experimenta remodelación para formar una estructura que elimina mejor las fuerzas aplicadas.
- 3.- Cuando existe un grosor finito, menos del cual el hueso no sobrevive y es resorbido.

El margen alveolar suele seguir el contorno de la línea cemento adamantina. Por eso el festoneado del margen óseo es más prominente en el aspecto facial de los dientes anteriores que en los posteriores y el hueso interproximal entre los dientes anteriores es piramidal, mientras que entre los posteriores es plano en sentido bucolingual. El hueso interproximal entre dientes adyacentes que han hecho erupción hasta alcanzar diferentes planos de oclusión estarán inclinados hacia la raíz del diente con mayor grado de erupción, pues el tamaño, posición y forma de las raíces ejercen una influencia decisiva sobre la forma del hueso.

CORTE HISTOLOGICO DE UN DIENTE DE LA PRIMERA DENTICION

QUE NO HA TERMINADO DE FORMAR SU APICE.



- A) EPITELIO BUCAL
- B) HUESO ALVEOLAR DE LA CRISTA
- C) EPITELIO DE UNION
- D) UNION AMELOCEMENTARIA
- E) VAINA EPITELIAL DE HERTWING
- F) DIENTE PERMANENTE.

1.6 FORMACION DE LA RAIZ DENTARIA Y CRONOLOGIA

1.6 FORMACION DE LA RAIZ DENTARIA Y CRONOLOGIA

El desarrollo de las raices, principia después de que la dentina y el esmalte neoformados, - han alcanzado el nivel donde se va a formar la futura unión cemento-esmalte. El órgano del esmalte "Organo Epitelial Dentario". juega un papel muy importante en el desarrollo de la raíz, al dar origen a la vaina epitelial radicular de Hertwing, la cual modela la formación de las futuras raices, y consiste en la unión de las dos túnicas epiteliales, - externas e internas y por lo tanto carece de estrato intermedio o retículo estelar. Las células de la capa interna, continúa siendo bajas y en condiciones normales no elaboran esmalte. Cuando estas células ya han inducido la diferenciación de las células del tejido conjuntivo en odontoblastos y se han depositado la primera capa de dentina, la vaina epitelial radicular pierde su continuidad, - así su íntima relación con la superficie del diente.

Sus restos celulares persisten y se llaman - restos de Malassez, existe una marcada diferencia entre el desarrollo de la vaina radicular de Hertwing en dientes mono radiculares, en comparación con aquellos que poseen dos o más raices. En dientes provistos de una sola raíz, la vaina radicular forma el diafragma epitelial, antes de que se inicie la formación radicular.

Las túnicas epiteliales internas y externas se doblan en plano horizontal a nivel de la futura unión cemento-esmalte, volviéndose más angosta la amplia abertura del germen dentario.

El plano diafragmático permanece relativamente fijo durante el desarrollo crecimiento radicular

La proliferación de las células del diafragma epitelial, va acompañado por las del tejido conjuntivo de la pulpa adyacente del diafragma. El órgano del esmalte se alarga desde el diafragma -- epitelial en dirección hacia la corona del diente, la diferenciación de los odontoblastos y la formación de la dentina radicular, ocurren al elongarse la vaina radicular, al mismo tiempo el tejido conjuntivo del saco dentario que rodea a la vaina, -- prolifera rompiendo la continuidad de la doble capa epitelial, en cierto número de restos celulares epiteliales (de Malassez).

Los cementoblastos se diferencian en cementocitos y depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina. En los últimos estadios del desarrollo de la raíz el diafragma epitelial se dobla más aun hacia el eje mayor. El forámen-- apical bastante amplio, es reducido primero a la altura de la abertura diafragmática y después continúa el engrosamiento debido a la posición de la dentina y cemento a nivel del ápice radicular.

El desarrollo del diafragma epitelial en -- dientes multiradulares ocasiona la división del tronco radicular en dos o tres raíces. Durante el crecimiento general del órgano del esmalte coronario, la ampliación de su abertura cervical, se lleva a cabo de tal modo que se desarrollan en el -- diafragma epitelial de posición horizontal, unas -- prolongaciones en forma de aletas. Dos de estas -- prolongaciones son observadas en los gérmenes molares inferiores y tres en los primeros molares superiores. Antes de que ocurra la división del tronco radicular, los extremos de estas aletas epiteliales carecen una hacia otra y se fusionan.

La abertura cervical originalmente simple --

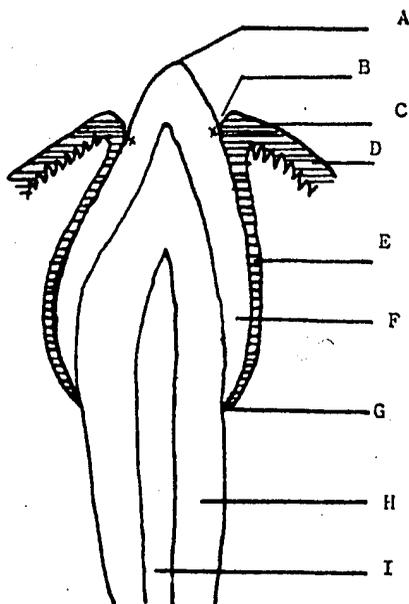
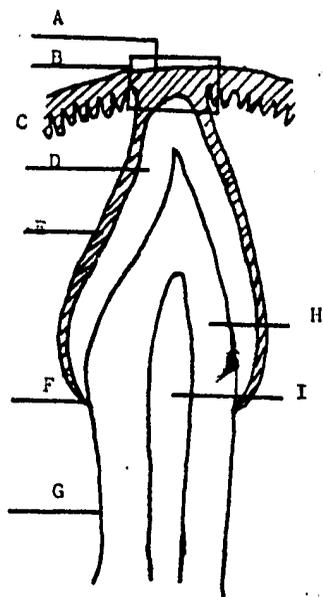
del órgano del esmalte, se divide entonces en dos o tres aberturas. Si las células de la vaina radicular epitelial permanecen adheridas a la superficie externa de la dentina, puede llegar a diferenciarse en ameloblastos que desde luego entran en pleno estado funcional elaborando esmalte. Tales partículas llamadas perlas de esmalte, algunas veces se encuentran en la zona de bifurcación de raíces de los molares permanentes.

Si se interrumpe la continuidad de la vaina radicular de Hertwing, o no llega a establecerse por completo antes de la formación de la dentina, aparece un defecto en la pared dentinaria. Tales defectos originan a los conductos radiculares accesorios, que en un diente completamente desarrollado pone en comunicación al tejido pulpar contenido en el conducto radicular principal, con la membrana parodontal.

Desarrollo de la membrana parodontal y de cemento, a medida que la dentina de la raíz se está formando, las fibras del saco dentario, dispuesto en sentido circular, dan origen al ligamento periodontario, el cual produce el cemento que cubre a la dentina radicular. También da lugar a la formación del hueso alveolar, una vez que el diente hace erupción, las fibras del ligamento periodontal se reorientan. La inserción de las fibras de Sharpey, tanto en la lámina alveolar como en el cementoide mantienen al diente en posición dentro de su alveolo respectivo.

Cuando se suspende la formación del esmalte, la corona está completamente formada y empieza el desarrollo de la raíz, y desde ese momento el diente penetra a la mucosa y aparece en la boca, asimismo la formación de la raíz está continúa

RECUBRIMIENTO DE LA CORONA CON EPITELIO ADAMANTINO CUANDO SE
 CON EL EPITELIO BUCAL ANTES DEL BROTE (SEGUN ORBAN).



- A) FUSION DEL EPITELIO BUCAL
CON EL ADAMANTINO
- B) FONDO DE LA HENDIDURA
- C) EPITELIO BUCAL
- D) ESMALTE
- E) EPITELIO ADAMANTINO REDUCIDO
- F) UNION AMELO CEMENTARIA
- G) CEMENTO
- H) DENTINA
- I) PULPA

- A) ESMALTE BROTADO
- B) SURCO GINGIVAL
- C) ENCIA LIBRE
- D) EPITELIO BUCAL
- E) VAINA EPITELIAL FIJA
- F) ESMALTE
- G) UNION AMELO CEMENTARIA
- H) DENTINA
- I) PULPA

CRONOLOGIA DE LA DENTICION HUMANA SEGUN
LOGAN Y KRONFELD, LIGERAMENTE MODIFICADO
POR SCHOUR.

	DIENTE	CORONA COMPLETA	RAIZ COMPLETA
MAXILAR SUPERIOR	Incisivo central	4 meses	1½- 2 años
	Incisivo lateral	5 meses	1½- 2 años
	Canino	9 meses	2½- 3 años
	Primer molar	6 meses	2 - 2½ años
	Segundo molar	10-12 meses	3 años
DENTICION PRIMARIA	Incisivo central	4 meses	1½- 2 años
	Incisivo lateral	4½ meses	1½- 2 años
MAXILAR INFERIOR	Canino	9 meses	2½- 3 años
	Primer molar	6 meses	2 - 2½ años
	Segundo molar	10-12 meses	3 años
MAXILAR SUPERIOR	Incisivo central	4-5 años	10 años
	Incisivo lateral	4-5 años	11 años
	Canino	6-7 años	13-15 años
	Primer premolar	5-6 años	12-13 años
	Segundo premolar	6-7 años	12-14 años
	Primer molar	2½-3 años	9-10 años
	Segundo molar	7-8 años	14-16 años
	Tercer molar	12-16 "	18-25 años

cuando erupciona el diente..

Se dice que queda completa la formación del diente, cuando está integrado el ápice de la raíz, pero en realidad este proceso continúa lentamente por toda la vida del diente, desde el punto de vista genético. El tejido conectivo de la raíz está rodeado por dos tejidos calcificados, dentina y cemento.

DIENTE

CORONA
COMPLETA

RAIZ
COMPLETA

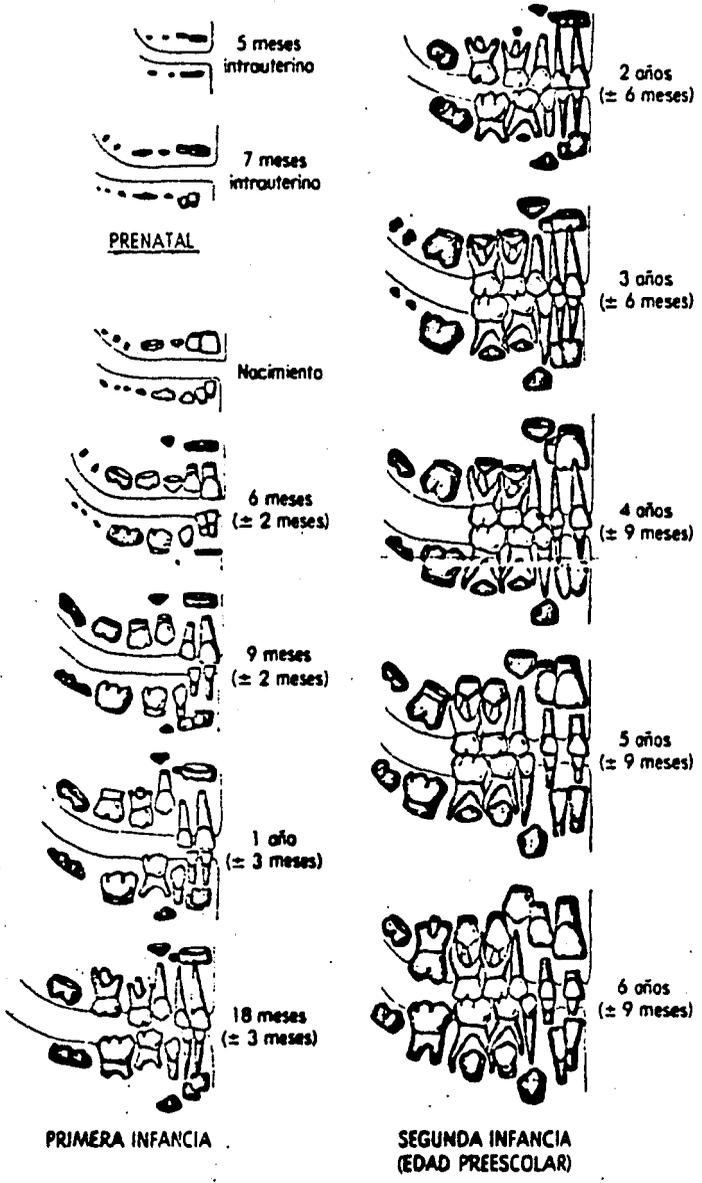
DENTICION
PERMANENTE

Incisivo central	4 - 5 años	9 años
Incisivo lateral	4 - 5 años	10 años
Canino	6 - 7 años	12 - 14 años

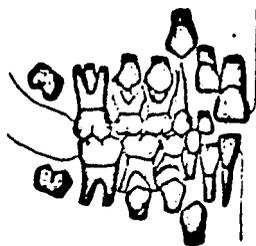
MAXILAR
INFERIOR

Primer premolar	5 - 6 años	12 - 13 años
Segundo premolar	5 - 7 años	13 - 14 años
Primer molar	2 $\frac{1}{2}$ - 3 años	9 - 10 años
Segundo molar	7 - 8 años	14 - 15 años
Tercer molar	12 - 16 años	18 - 25 años

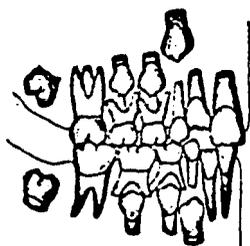
DENTICION DECIDUA



DENTICION MIXTA



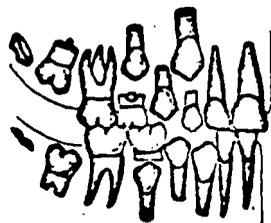
7 años
(± 9 meses)



8 años
(± 9 meses)



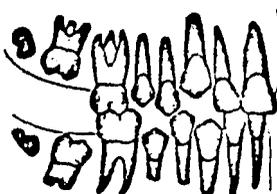
9 años
(± 9 meses)



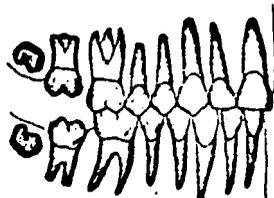
10 años
(± 9 meses)

TERCERA INFANCIA
(EDAD ESCOLAR)

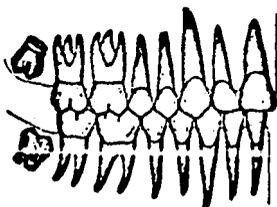
DENTICION PERMANENTE



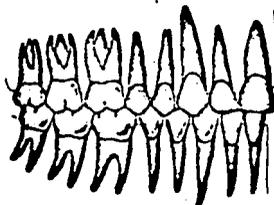
11 años
(± 9 meses)



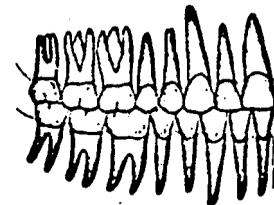
12 años
(± 6 meses)



15 años
(± 6 meses)



21 años



35 años

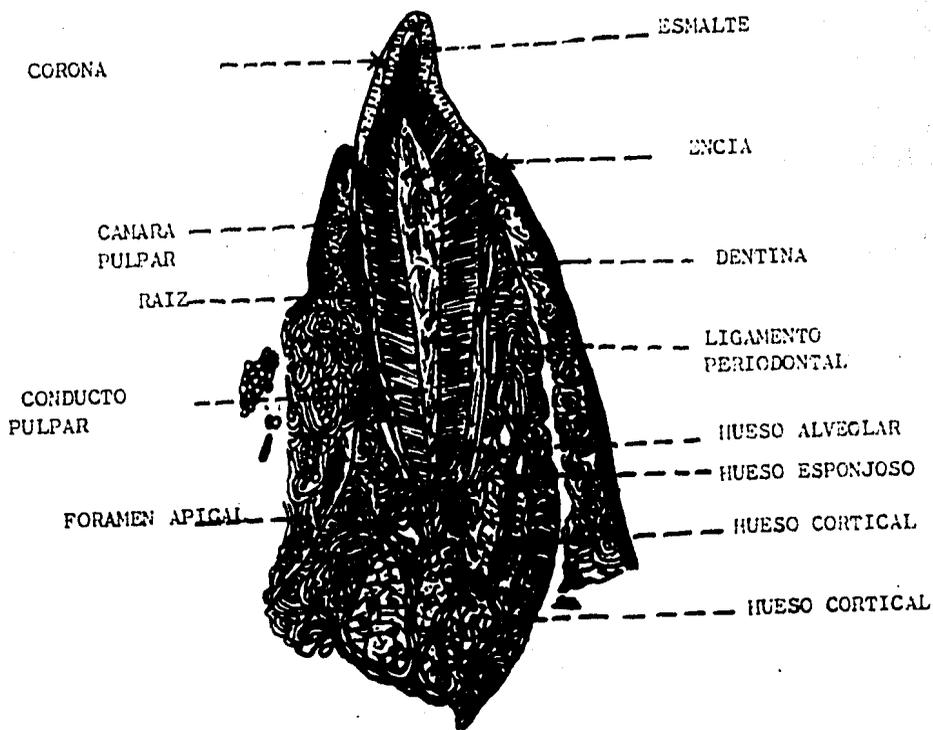
ADOLESCENCIA
Y ADULTOS

CAPITULO 11.- TECNICAS PARA EL CIERRE DEL
EXTREMO DE LA RAIZ.

- 1 .- PULPA CON VITALIDAD.
- 1.1 .- SELECCION DE CASOS.
- 1.2. - ANESTESIA.
- 1.3 .- PROCEDIMIENTO OPERATORIO.

- 2 .- PULPA DESVITALIZADA
- 2.1 .- SELECCION DE CASOS
- 2.2 .- ANESTESIA
- 2.3 .- PROCEDIMIENTO OPERATORIO
- 2.4 .- DISCUCION.

REPRESENTACION DIAGRAMATICA DE LOS TEJIDOS DENTALES
 (SEGUN RUSSELL C. WHEELER)



CAPITULO II.- TECNICAS PARA EL CIERRE DEL EXTREMO DE LA RAIZ.

Uno de los problemas más complicados en Endodoncia ha sido el tratamiento de dientes con agujeros apicales inmaduros.

Anteriormente se utilizaban dos métodos de tratamiento:

- 1.- El primero era ensanchar y limar el conducto radicular lo mejor posible, (considerando el gran tamaño de estos conductos, no resultaba apropiado), posteriormente se obturaba con puntas de gutapercha hechas a mano, manteniendolas lejos del ápice radiográfico.
- 2.- Este otro método consistía en un tratamiento quirúrgico, después de sobreobturar el conducto y tratar de lograr un sello apical directo, ya sea con amalgamo calentando la gutapercha sobrante.

DESVENTAJAS DE ESTAS TECNICAS:

El tratar de lograr un sellado apical perfecto, es imposible ya que la desbridación total es difícil, el trauma psicológico por el procedimiento quirúrgico en un paciente joven resulta muy grave, y las paredes delgadas, como un papel, de un ápice no formado hacen que la colocación de amalgamas por vía retrograda resulte un procedimiento arriesgado.

De acuerdo a los buenos resultados clínicos-logrados en la práctica, varios autores en los últimos años han sugerido métodos diferentes para el tratamiento de estos pacientes. Otros han publicado artículos recientes sobre la reacción his-

tológica y fisiológica de los tejidos apicales de estos dientes desvitalizadas cuando se utiliza Hidróxido de Calcio. Las técnicas y los objetivos de la Apexificación de los dientes con pulpas vivas difieren marcadamente de los que corresponden a dientes con pulpas desvitalizadas, por lo que -- los consideraremos por separado.

II.1 PULPA CON VITALIDAD.

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 Hertwing solamente es una matríz para la raíz y el ápice, pero sin una pulpa viva la raíz no podrá formarse completamente.

Cuando se ve afectada la vitalidad pulpar debido a un traumatismo o por caries podrá conservar se llevando a cabo una Pulpotomía, cuya técnica se rá descrita en las siguientes secciones.

Se toman radiografías a intervalos de dos o tres meses hasta que el ápice se forme lo suficiente para permitir el tratamiento endodóncico completo. La Pulpotomía solamente es un tratamiento temporal.

Cuando el ápice se ha formado, el resto de la pulpa es retirado y el conducto radicular limado, esterilizado y obturado.

Aunque la pulpotomía resulte un éxito, el -- ápice se calcifica y la pulpa aún conserva su vitalidad, no podemos presumir que el tejido pulpar -- restante sea normal. En muchos casos no lo es, pero si se permite que permanezca este tejido y con el tiempo se necrozará provocando un proceso patológico periapical.

Además se han presentado muchos casos con resorción interna después de realizar la pulpotomía. Por lo tanto, una vez que se formó el ápice completamente, la técnica a seguir es la extirpación pulpar.

1.1. SELECCION DE CASOS.

Es indispensable para llevar a cabo este tratamiento contar con los siguientes requisitos:

- a).- Una pulpa vital y sangrante.
- b).- No deben existir indicios de odontalgias ó dolor pulpar prolongado.
- c).- Ni indicios de fractura radicular después de la exposición pulpar traumática.

Si existe movilidad por el traumatismo, deberá ganarse tiempo empleando una corona de plástico y óxido de zinc y eugenol hasta que la pieza nueva se encuentre firmemente anclada.

Podrá ser necesario emplear una férula temporal durante algunas semanas

1.2.- ANESTESIA.

Por lo general el paciente es jóven y temeroso, por lo que debemos esperar el tiempo necesario para que el paciente esté tranquilo y cómodo. Hay que tener en cuenta que no es posible obtener una anestesia eficaz si no se emplea una técnica adecuada para la inyección, independientemente del agente anestésico que se utilice.

Se aplica el anestésico y esperamos que éste haga su efecto profundo aunque sepamos que el anestésico ya está actuando, por lo que debemos aceptar lo que el paciente nos refiera.

De este último paso dependerá de la medida -

a seguir ya sea aplicando una segunda inyección si fuera necesario, en caso de que fuera un diente superior a tratar, se reforzará por palatino ayudando a insensibilizar cualquier nervio secundario y así se facilitará la colocación de la grapa si se quiere aislar. Si se requiere bloquear una región específica del maxilar inferior nos manifestará insensibilidad del labio y del mentón, y al referirnos esto no deberá repetirse la acción de bloqueo en el caso contrario que manifestará dolor se reforzará por lingual a nivel de la encía incertada y la encía libre justamente en sentido distal al diente que será tratado, para insensibilizar cualquier fibra del nervio milohioideo, y se inyectarán una o dos gotas arriba del agujero mentoniano para insensibilizar cualquier fibra de la rama ascendente del nervio cutáneo transverso. El objetivo primordial es reducir el traumatismo pulpar al mínimo para que la pulpa restante tenga la máxima oportunidad de sobrevivir por lo tanto no deberá inocularse intrapulpar.

1.3 PROCEDIMIENTO OPERATORIO.

Es necesario aislar la piza a tratar con dique de hule y todos los instrumentos que se necesitan estén esterilizados.

Procedemos hacer una cavidad directamente hacia la pulpa con una fresa de bola grande utilizando el motor de baja velocidad, en dientes anteriores inferiores se utiliza fresa de bola del No. 4- o 5 y en dientes anteriores superiores, en molares y caninos se utilizan del No. 6 o 7 con estas fresas eliminamos rápidamente la pulpa perfectamente con suero fisiológico utilizando una jeringa hipodérmica o bien se puede utilizar un cartucho de anestesia para irrigar.

Posteriormente se seca la cavidad con torundas de algodón estériles y se espera a que el sangrado cese. Pero si existe poco sangrado hay pocas posibilidades de éxito ya que la pulpa se encuentra en proceso de degeneración. Pero si el sangrado es persistente, se presume que el paciente se encuentra en estado de salud normal, también aquí las posibilidades están reducidas ya que la pulpa esta inflamada y contiene gran cantidad de vasos sanguíneos.

Si el sangrado cesa en dos o tres minutos, entonces las posibilidades son buenas. Sin la necesidad de emplear drogas para controlar el sangrado ya que tenemos unas medidas preventivas como es la presión durante dos: o tres minutos.

Una vez que haya cesado el sangrado, se seca la cámara pulpar 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 preparada con varias gotas de agua estéril o una solución anestésica. Al prepararla nosotros nos debemos asegurar, de usar polvo de hidróxido de calcio fresco, ya que éste es hidroscópico y reacciona con el aire, si está expuesto durante mucho tiempo, formará carbonato de calcio. El carbonato de calcio no estimulará la deposición de tejidos duros tan eficazmente como el hidróxido de calcio.

El muñón debe encontrarse cubierto con una cantidad suficiente de hidróxido de calcio y colocar después un cemento temporal con base de óxido de zinc y eugenol con poca presión. Algunos prefieren sellar la cavidad con amalgama, aunque preferimos un cemento a base de oxido de zinc y eugenol ya que proporciona un mejor sellado que la - -

amalgama en la mayor parte de los casos y posee la suficiente fuerza para resistir las fuerzas de la masticación y de la oclusión. En sitios en que las fuerzas oclusales o las fuerzas de masticación sean excesivas, se colocará una restauración de óxido de zinc y eugenol y se le citará al paciente a los 2 o 3 días posteriormente se utiliza una fresa cilíndrica con la que se va a retirar parte del óxido de zinc y eugenol y se colocará una obturación con amalgama.

Cada 2 o 3 meses se citará al paciente para verificar la vitalidad del diente, se toman radiografías para observar la formación de un puente dentinario y la formación apical continua. Pero si existe el puente dentinario en estas radiografías, el pronóstico para el desarrollo apical continuo es muy bueno, en casos de que no se aprecie aun tenemos buenas posibilidades de éxito y continuamos la revisión para determinar si la formación apical no avanza, el siguiente paso sera tratar al diente como si tratáramos un diente desvitalizado con ápices inmaduros, como será descrito posteriormente.

Después de tres meses a un año de evolución, si se observa radiográficamente suficiente formación apical nos dará la pauta definitiva del tratamiento. Se procede a aislar con dique de hule posterior a la anestesia, si encontramos que nuestro paciente está en estado de stress hacia la anestesia podemos excluir esta última parte ya que el tejido restante es poco sensible pues es tejido pulpar degenerado.

Se retira la obturación y utilizando presión firme con la lima de No. 40 a 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%. Posteriormente se siguen los procedimientos anormales para la limpieza, esterilización, conformación y obturación del conducto radicular.

11.2 PULPA DESVITALIZADA. (OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO).

Se deben considerar varios factores cuando un paciente se encuentra en un ápice inmaduro y -- una pulpa desvitalizada con o sin la 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, por lo tanto el tratamiento deberá englobar otros parámetros.

Se estimulará la formación de tejidos duros a nivel de la abertura apical, para poder llenar el conducto con cierto grado de seguridad.

Debido a que no hay tejido pulpar el ápice no llegará a formarse, en este caso se colocará -- una masilla de hidróxido de calcio con el fin de estimular el cierre apical. En donde varios autores han demostrado histológicamente que esto es posible y los informes recibidos de éxitos clínicos.

2.1 SELECCION DE CASOS

Generalmente estos casos son de larga duración y suelen ser de origen traumático. En muchos casos, los primeros síntomas del paciente son dolor e hinchazón o la aparición de una fístula. Al igual que cuando existe vitalidad, debemos asegurarnos de que no exista fractura radicular ni movilización excesiva. Puede haber ligera movilidad, acompañada de una gran zona radiolúcida pero esto es evidente y no se logrará caso alguno utilizando una férula, la existencia con un proceso patoló-

gico o de una fístula no es una contraindicación - del tratamiento. En todos los casos bien tratados, después de realizar el tratamiento inicial, la fístula cierre y en muchos casos la zona de patología comienza a cicatrizar.

2.2 ANESTESIA

Como la pulpa está desvitalizada la anestesia no es necesaria pero se puede utilizar para facilitar la colocación del dique de hule y en este caso se infiltrará por labial y lingual.

2.3 PROCEDIMIENTO OPERATORIO

Debe aislarse el diente a tratar con dique de hule y todos los instrumentos deben estar esterilizados. Proseguimos hacer el acceso, se enjuaga perfectamente con hipoclorito de sodio al 2.5%. Sin secar el conducto, se empieza a instrumentar con una lima del número 60. Se toma una radiografía inicial con una lima dentro del conducto para obtener la longitud. Una vez determinada la longitud, utilizamos limas cada vez más grandes. Se debe irrigar constantemente con hipoclorito de sodio; debemos mantenernos dentro de los límites del conducto con cada lima sucesiva. En muchos casos se utiliza una lima del número 120 ó 140, los movimientos que se deben hacer son inclinando la lima hacia cada una de las paredes vestibular, lingual, mesial y distal con el fin de eliminar el tejido necrosado del conducto. 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 una punta de papel de calibre grande esteril; se comienza a colocar la pasta de hidróxido de calcio con un condensador para conductos amplios ó una lima de 1 ó 2 números menos que la última empleada. Se proce-

de lentamente hacia el ápice, dejando aproximadamente un milímetro antes de la longitud que anteriormente se utilizó. Hasta asegurarnos que el hidróxido de calcio se encuentra en el agujero apical o cerca de él.

Actualmente salio al mercado una mezcla en forma de pasta de hidróxido de calcio radiopaca -- que nos ayuda a verificar la cantidad y la profundidad a la que fue colocada la pasta dentro del -- conducto. Se obtura hasta el tercio apical del -- conducto con la pasta colocando en la cámara pulpar una torunda de algodón seca y se sella con óxido de zinc y eugenol; se cita al paciente 2 ó 3 veces a la semana con el fín de observar su evolución y teniendo en cuenta que el paciente no refiere ninguna sintomatología se rebaja a la base de óxido de zinc y eugenol con el fín de obturar con amalgama.

En caso de que no resulte satisfactorio este tratamiento se presentará una fístula en la mucosa; la cual observaremos en una semana ó diez días y si no desaparece ésta en el tiempo estipulado se eliminara la obturación, el apósito y se lavará -- perfectamente el conducto para iniciar nuevamente el procedimiento anterior. Si después de 3 a 6 meses no existe la neoformación apical, se retirará, el apósito nuevamente y se repetirá el procedimiento inicial.

Las pruebas radiográficas de la formación de un puente de tejido duro aparecerá en un período -- de 3 meses a 1 año; cuando éste se haya formado y sea visible en la radiografía, se emprende la siguiente fase del tratamiento.

Primeramente se coloca el dique de hule, se retira el sello coronario y se sondea suavemente -- el conducto con una lima del número 40 ó 50; la --

misma deberá topar con tejido duro a nivel del ápi ce y si sicede 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, y se coloca una to - runda de algodón con algún medicamento en la cáma - ra pulpar y se sella con un apósito de óxido de -- zinc y eugeno; después de 4 ó 5 días se vuelve a - penetrar en el conducto utilizando el dique de cau - cho y se irriga con hipoclorito de sodio; se ajust - ta la punta muestra de gutapercha y se obtura el - conducto con los procedimientos normales.

En muchos casos notaremos una ligera extruc - sión ó llenado excesivo de sellador ó gutapercha, - esto confirma la observación histológica de que el puente de tejido duro no es sólido, pero tiene un - aspecto de queso gruyere en cortes microscópicos. Muchos patólogos concuerdan en que nunca se forma - un puente dentinario sólido y afirman que siempre - podrán encontrarse aberturas y defectos en el puen - te, mediante cortes en serie hechos cuidadosamente

La imagen histológica de este puente es de na - turaleza cementoide, tomando en cuenta que no pue - de ser un puente de dentina ya que no existe pulpa.

CASOS CLINICOS.

Se trata de un paciente con un ápice muy - - abierto y una pulpa desvitalizada. En este caso - clínico se llevo a cabo el tratamiento anterior y - después de 6 meses se obtuvo un cierre apical fa - cilmente visible. Después de varios meses existia calcificación evidente en el tercio medio del con - ducto con un espacio entre éste y el cierre apical; el conducto fue llenado hasta la calcificación y - en 6 meses se presentó la calcificación total del - tercio apical del conducto.

11.5 IMPORTANCIA DEL HIDROXIDO DE CALCIO EN EL TRATAMIENTO DE APICES INMADUROS.

El Hidróxido de Calcio Puro, se presenta como un polvo blanco que al ser disperso en agua, hace que el PH de esta se eleve de 7 que es neutral a más de 12 que es el básico.

Desde mucho tiempo atrás como ahora se coloca una capa de óxido de calcio con el fin de proteger a la pulpa dental en casos de preparaciones muy profundas con el fin de estimular la formación de una capa de dentina secundaria.

CARACTERISTICAS DEL HIDROXIDO DE CALCIO.

- 1) Se cree que el Hidróxido de Calcio, es básico ya que puede neutralizar los ácidos-nocivos a la pulpa.
- 2) El hidróxido de calcio estimula la formación de dentina secundaria cuando se aplica sobre la pulpa expuesta a casi expuesta.

Sin embargo había un inconveniente, el hidróxido de calcio en dispersión requiere un tiempo -- muy largo de secado pero una vez seco, es demasiado débil. También se utiliza como revestimiento para cavidades y está compuesto por dos pastas.

- 1.- Pasta fenólica: esencialmente ésteres fenólicos mezclados con relleno para formar una pasta cremosa.
- 2.- Pasta de hidróxido de calcio: Esencialmente hidróxido de calcio mezclado con un líquido neutro para formar también una pasta cremosa.

En la reunión de la American Association of Endodontist, en 1972 el Dr. Calvin, Tornek de la Universidad de Toronto, presentó un informe sobre una investigación realizada en menos jóvenes con ápices sin formar. Señaló que continuamente se observaba la existencia de tejido pulpar viable a lo largo de las paredes dentro del conducto. Estudios recientes realizados por los Drs. Davis, Brayton y Golman confirman este dato ya que demostraron las formas altamente irregulares de los conductos preparados.

Es obvio que en algunos casos persista tejido vivo que reacciona con el hidróxido de calcio para formar barreras calcificadas en diversos puntos, esta reacción constituye la base de nuestro tratamiento. Solamente han tenido dos fracasos en los últimos 7 u ocho años, ambos relacionados con dientes muy jóvenes que habían sido completamente expulsados del alveolo y reimplantados; no pudieron estimular la formación de una barrera calcificada.

2.4 DISCUSION.

Se han presentado dos métodos para el tratamiento endodóntico de dientes con ápices inmaduros, tanto los dientes vivos como los desvitalizados -- son susceptibles de ser tratados, ya que ambos métodos se basan en hechos fisiológicos. En el caso del diente vital la conservación de la pulpa permite la formación continua del ápice. En el caso -- del diente desvitalizado no podemos esperar a que continúe formándose el ápice, aunque suele hacerlo con un pequeño porcentaje de los casos. Por lo -- tanto utilizamos un apósito de hidróxido de calcio para estimular el cierre apical y facilitar la formación de un sello apical ajustado.

11.5 IMPORTANCIA DEL HIDROXIDO DE CALCIO EN EL TRATAMIENTO DE APICES INMADUROS.

El Hidróxido de Calcio Puro, se presenta como un polvo blanco que al ser disperso en agua, hace que el PH de esta se eleve de 7 que es neutro a más de 12 que es el básico.

Desde mucho tiempo atrás como ahora se coloca una capa de óxido de calcio con el fin de proteger a la pulpa dental en casos de preparaciones muy profundas con el fin de estimular la formación de una capa de dentina secundaria.

CARACTERISTICAS DEL HIDROXIDO DE CALCIO.

- 1) Se cree que el Hidróxido de Calcio, es básico ya que puede neutralizar los ácidos nocivos a la pulpa.
- 2) El hidróxido de calcio estimula la formación de dentina secundaria cuando se aplica sobre la pulpa expuesta a casi expuesta.

Sin embargo había un inconveniente, el hidróxido de calcio en dispersión requiere un tiempo -- muy largo de secado pero una vez seco, es demasiado débil. También se utiliza como revestimiento para cavidades y está compuesto por dos pastas.

- 1.- Pasta fenólica: esencialmente ésteres fenólicos mezclados con relleno para formar una pasta cremosa.
- 2.- Pasta de hidróxido de calcio: Esencialmente hidróxido de calcio mezclado con un líquido neutro para formar también una pasta cremosa.

En el caso de la pasta fenólica es la catalizadora, mientras que la pasta de hidróxido de calcio es la pasta base. Y cuando se mezclan las dos pastas, el hidróxido de calcio es la pasta base. - Y cuando se mezclan las dos pastas, el hidróxido de calcio reacciona con los ésteres fenólicos y -- forma una masa que endurece. Puesto que hay un ex^uceso presente de hidróxido parte de el queda sin reaccionar formando relleno en la masilla, aunque - la masa freguada es dura, y tiene algo de solubili^udad que permite la liberación de los iones.

El hidróxido de calcio sirve como una barrera que bloquea los túbulos dentinarios abiertos y también neutraliza los ácidos y otros componentes nocivos que pueden ser liberados por los cementos y otros materiales de obturación.

También se ha demostrado que el hidróxido de calcio tiene la capacidad de estimular la formación de puentes dentinarios de reparación cuando - se le coloca en contacto con pulpa vital expuesta. Como se ha observado que este tiene un efecto clínico cauterizante sobre el tejido de la pulpa.

El hidróxido de calcio tiene un efecto clínico cauterizante sobre el tejido de la pulpa.

5.1 USO DEL HIDROXIDO DE CALCIO

Es importante por su habilidad para neutralizar ácido y otros materiales potencialmente dañinos que podrían llegar a la pulpa. Sirve también como una barrera física pero lo más notorio de su acción es su habilidad para estimular la formación de la dentina de reparación. La benignidad de las piezas de mano de alta velocidad da como resultado una baja formación de dentina de reparación, y deja expuestos los túbulos dentinarios primarios a -

cualquier filtrado subsecuente. Por estas razones el facultativo debe usar un revestimiento ó base, siendo el hidróxido de calcio especialmente valioso cuando la cavidad es profunda y la posibilidad de dejar la pulpa expuesta es mayor.

Como se había mencionado anteriormente la forma más simple es de una solución acuosa de hidróxido de calcio. Otras contienen además una resina disuelta en un solvente volátil, tal como el cloroformo ya que estos materiales son más cohesivos.

Maisto y Maresca en 1971 dentro de la clasificación de los materiales de obturación en endodoncia mencionan al hidróxido de calcio dentro de los materiales que tienen acción química.

Lasala considera al hidróxido de calcio como un medicamento temporal y de eventual obturación de conductos cuyos componentes se reabsorben en un plazo mayor o menor especialmente cuando han rebasado el forámen apical y cuando el ápice se encuentra inmaduro ya que sirve para estimular la formación de dentina de reparación.

También lo mencionan dentro de las pastas que son usadas en un estado plástico para obturar el conducto radicular y lo clasifican dentro de las pastas reabsorvibles que contienen usualmente yodoformo e hidróxido de calcio como ingredientes principales en la cual tienen la acción antibacteriana o germicida; así también estimulan la reparación, los excesos son rápidamente reabsorvidos por los tejidos periapicales.

Su acción es temporal y se le considera como un recurso terapéutico más que como una obturación definitiva de conductos. El principal objetivo de las pastas reabsorvibles también se acostumbra a -

eliminar y hacer el momento oportuno la correspondiente obturación.

PASTA DE MAISTO.

Es una pasta lentamente reabsorbible y su fórmula es la siguiente:

OXIDO DE ZINC.....	14
YODOFORMO.....	42
TIMOL.....	2
CLOROFENOL ALCANFORADO.....	3 cm.
LANOLINA ANHIDRIDA.....	0.5 g.

Esta pasta es reabsorbible lentamente en la zona periapical y dentro del conducto, hasta donde llegue el periodonto, por lo cual permite el cierre del foramen apical con cemento.

Según Maisto favorece en la zona periapical la macrofagia y la actividad hística con tendencia a lograr la reparación.

Y recomiendan combinarla con hidróxido de calcio para la apicoformación. Agregando una pequeña cantidad de clorofenol alcanforado hasta obtener la consistencia adecuada para cada caso.

PASTA DE HERMANN.

Es un preparado con consistencia alcalina al hidróxido de calcio de pasta llamada calxyl.

La mezcla de hidróxido de calcio con agua o suero fisiológico se emplea como pasta reabsorbible en la obturación de conductos y su acción terapéutica al rebasar el foramen apical. La pasta de hidróxido de calcio que sobrepasa el ápice después de una breve acción caustica es rápidamente reabsorbida dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos conjuntivos periapicales.

CAPITULO III**TRATAMIENTO ENDODONCICO CONSERVADOR
EN TRES DIMENSIONES DEL AGUJERO - -****APICAL ABIERTO**

CAPITULO III.- TRATAMIENTO ENDODONCICO CONSERVADOR EN TRES DIMENSIONES DEL AGUJERO - - APICAL ABIERTO.

Antes de finalizar el desarrollo radicular, puede producirse la muerte pulpar. Un requisito básico en el tratamiento de este diente es el espacio del conducto radicular. Tal obturación puede realizarse mediante una obturación retrógrada o por un método endodóncico conservador.

Actualmente se prefiere el método conservador, ya que el motivo principal es evitar el trauma físico y psicológico de la cirugía al paciente joven, la mayor parte de estos casos se encuentran en jóvenes aprensivos.

Otro de los motivos son relacionados con las dificultades mecánicas del procedimiento quirúrgico y la realización postoperatoria de los tejidos periapicales. Las paredes dentinarias delgadas y frágiles del conducto radicular dificultan crear un sello apical adecuado, la resercción apical hasta el punto en que las paredes son más gruesas, puede dejar una relación corona raíz desfavorable.

También puede ocurrir que los tejidos periapicales no se adapten a la superficie irregular y amplia dejada por la obturación retrograda.

La obturación conservadora de un diente con agujero apical amplio se puede realizar de dos maneras generales.

- 1).- En la primera técnica, el conducto radicular es desbridado y obturado con un material de obturación temporal, tal como pasta anticéptica, pasta de antibióticos o pasta de hidróxido de calcio.

El material se deja en el conducto hasta que ocurre el cierre del agujero apical -- por desarrollo continuo del ápice o por la creación de una barrera de calcio. -- Una modificación en la técnica es inducir el sangrado en la porción radicular y obturación temporalmente la porción coronaria del conducto con gutapercha.

Después de que ocurrió el cierre apical, la pasta temporal o la gutapercha se reemplaza con un material de obturación permanente.

En otra modificación se hace instrumentación periódica e irrigación hasta lograr el cierre apical. Entre las visitas, se sella una torunda de algodón embebida en paraclorofenol alcanforado, Logrado el cierre apical se obtura el conducto radicular de manera ordinaria por condensación con gutapercha.

- 2).- El segundo método conservador para la obturación de conductos radiculares se lleva a cabo el tratamiento endodóncico sin esperar a que cierre el agujero apical, al iniciar, se hace un cultivo del conducto radicular y sellamos con medicamento el interior del mismo. Al resultar el cultivo negativo, el conducto se obtura con algún material permanente como gutapercha o un cemento como el dia-ket.

Veremos las características morfológicas importantes de los conductos radiculares para llevar a cabo el tratamiento endodóncico conservador de un incisivo desvitalizado con agujero apical am-

plio. Hemos seleccionado los incisivos centrales para el estudio porque el problema parece plantearse más en estos dientes. Se describirán las características morfológicas del conducto radicular de los incisivos inmaduros permanentes y se aplicarán estos datos al tratamiento del conducto radicular del incisivo central desvitalizado con agujero apical amplio. Los datos provienen de un estudio de Friend sobre incisivos humanos inmaduros entre los 6 a 15 años.

III.1 MORFOLOGIA TRIDIMENCIONAL DEL CONDUCTO RADICULAR DEL INCISIVO CENTRAL PERMANENTE INMADURO.

Una radiografía periapical de un incisivo -- central permanente inmaduro, posee un conducto radicular convergente, paralelo divergente en sentido apical.

Un conducto radicular no sólo posee una dimensión labiolingual, si se examina el conducto radicular de un incisivo central superior inmaduro -- de esta dimensión la forma y amplitud del conducto es diferente a las listas en sentido mesio distal--

El desarrollo radicular en el plano labiolingual, tiende hacer mas lento que el plano mesiodistal. Un conducto radicular con paredes paralelas en sentido mesiodistal tiende a poseer paredes divergentes y mayor amplitud en sentido labiolingual, un conducto con paredes convergentes mesiodistalmente tiende a presentar paredes paralelas y mayor amplitud en sentido labiolingual. Existe retraso en el desarrollo de la raíz por más de tres años -- después de que ha erupcionado el diente y en algunos casos hasta la edad de 15 años.

El incisivo inferior inmaduro posee una mor-

fología tradimensional similar a la del incisivo superior, pero la amplitud mesiodistal en el conducto es mucho menor. En sentido labio lingual es tan amplio y en ocasiones más que el incisivo superior.

III.2 APLICACIONES DE LA MORFOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES DE LOS INCISIVOS INMADUROS-AL TRATAMIENTO PARA INCISIVOS DESVITALIZADOS CON AGUJERO APICAL AMPLIO.

Preparacion del acceso:

La preparación del acceso debe proporcionar un acceso directo al conducto radicular del diente facilitando su preparación y obturación, se consigue eliminando toda la estructura dentaria que obtura el conducto radicular, de tal modo que el acceso sea una via franca a todo el conducto.

El acceso se practica generalmente en la superficie lingual, de un incisivo, aunque esta via generalmente nos proporciona un acceso directo a todo el conducto radicular de un incisivo maduro, - tal preparación no siempre nos proporciona un acceso directo a todo el conducto radicular de un incisivo inmaduro, especialmente a la pared lingual de un conducto con paredes divergentes en sentido labiolingual. Cuando estas paredes divergentes son limadas, la falta de acceso directo puede dar como resultado grandes zonas sin preparación en la pared lingual cercana al ápice.

Este problema se puede resolver haciendo el acceso a través del borde incisal, ya que esta vía de acceso coincide con el eje mayor del diente. - La cámara pulpar y el conducto radicular quedan -- siempre a lo largo del eje mayor del diente. Siempre que sea posible, deberá hacerse un acceso inci

sal, aunque es poco práctico si no se piensa colocar una restauración total.

La preparación lingual deberá situarse lo más posible en sentido incisal sin afectar el borde. También es conveniente eliminar parte de la dentina de la pared lingual del conducto radicular jústamente abajo de la preparación de acceso de tal forma que obtengamos una preparación tan perfecta como sea posible.

También el acceso hacia la pulpa se complica por la contínua divergencia del conducto radicular en sentido mesiodistal de un incisivo inmaduro, generalmente este problema se resuelve haciendo las paredes mesial y distal divergentes con una fresa de fisura.

Preparación del Conducto Radicular:

La preparación del conducto radicular tiene dos objetivos: Desbridación del conducto radicular y conformación de las paredes para su obturación. Al tratar incisivos maduros ambos objetivos se llevan a cabo utilizando ensanchadores, así p^oee una convergencia apical o una constricción apical, la obliteración del conducto radicular del incisivo se lleva a cabo mejor a través de la corona con un material de obturación permanente. Mediante el uso de ensanchadores se logran cualquiera de estas dos condiciones.

El ensanchamiento del conducto elimina simultáneamente el material necrosado adherido y la mayor parte de los restos de tejido y bacterias que se encuentran en los tubulillos dentinarios.

En los incisivos inmaduros, la preparación del conducto radicular se realiza utilizando limas. Friend ha demostrado que pocos conductos radicular

res de incisivos inmaduros pueden ser ensanchados-
adecuadamente, logrando una convergencia apical. -
Los ensanchadores pueden preparar algunas superfi-
cies del conducto, pero otras superficies permanec-
en intactas, debido a la forma irregular del con-
ducto, que es mas amplio en sentido labiolingual --
que en sentido mesiodistal.

A diferencia de la acción de los ensanchado-
res, el limado puede hacerse de tal forma que to-
que toda la periferia del conducto radicular inma-
duro. La acción del limado más que conformar el -
conducto para recibir la obturación final lo des-
brida perfectamente bien. En consecuencia no se -
recomienda una técnica de obturación inmediata, --
tal como la condensación de gutapercha, difícil de
emplear sin una construcción apical positiva, sal-
vo que las paredes del conducto radicular sean - -
aproximadamente paralelas en sentido labiolingual.

Para el limado del conducto de la raíz inma-
dura se utiliza una lima capaz de penetrar holgada-
mente en el conducto.

Si la lima se dobla en forma de curva, se ob-
tiene un instrumento que se adapta facilmente a --
las paredes del conducto. La lima con movimientos
de arriba abajo, llevando el mango del instrumento
del lado opuesto al que se esta preparando, el li-
mado se realiza 2 mm. más corto del ápice radiográ-
fico inmaduro, pero si a ésta medida se provoca he-
morragia o sensibilidad, deberá reducirse la longi-
tud hasta que desaparezca, ya que de esta manera -
se evitara dañar los tejidos periapicales o tejido
granulomatoso y permitirá la cicatrización de los-
tejidos en el área apical abierta.

Este limado debe hacerse en forma sistemati-
ca de tal forma que se pareparen cuidadosamente to

das las paredes del conducto, el limado se continua hasta que aparezca la dentinablanca y limpia en el hipoclorito de sodio con el que irrigamos el conducto durante esta fase del tratamiento.

Obturación del conducto radicular:

El objetivo final de los procedimientos endodónticos es la obturación del conducto radicular desbridado.

III.3 TECNICAS PARA TRATAR A UN INCISIVO INMADURO DE MANERA CONSERVADORA.

Podemos valernos de dos técnicas:

Ambas técnicas y algunas de sus modificaciones descritas brevemente en la introducción de este artículo. Independientemente de la técnica seleccionada, es indispensable poseer conocimientos de la morfología tridimensional del conducto radicular, puesto que solo con estos conocimientos puede el cirujano dentista aspirar a obturar completamente el conducto radicular.

La técnica que señala la obturación parcial del conducto con un material de obturación temporal y la que se basa en la preparación periódica del conducto, seguido por la introducción de medicamentos en la cámara pulpar, se utilizan con el fin de llegar a un estado en que podemos obturar el conducto mediante la técnica de condensación; en esto consiste el obtener un buen sellado apical. La verificación del estrechamiento del agujero apical, antes de obturar permanente el conducto se hace por medio de un examen radiológico, penetrando al conducto radicular y buscando la constricción apical con un instrumento.

En el examen radiológico se deberán incluir-

diferentes proyecciones horizontales del diente, - ya que el desarrollo mesiodistal comparado con el labiolingual es más rápido. Y se recomienda usar limas del tipo K número 25, con una curvatura de - varios milímetros desde la punta para verificar -- dentro del conducto, puesto que al girar sobre su eje la punta curva hace un círculo así permite la exploración de la periferia apical del conducto. - Al obturar un diente y el cierre apical no es completo en la periferia radicular, puede dar como resultado el paso de material de obturación hacia -- los tejidos periapicales y una dudosa obturación - del conducto, aun cuando aparezca radiográficamente que el cono maestro está bien ajustado, puede haber proyección del material hacia los tejidos periapicales.

Ya que tengamos la seguridad del cierre apical, el conducto radicular se obtura con gutapercha utilizando la técnica de condensación vertical o lateral, si se emplea la técnica de condensación lateral es necesario revizar la condensación de -- los conos secundarios de gutapercha en sentido labiolingual con mucho cuidado. Inicialmente estos conos, deben insertarse hasta la misma longitud -- que el cono maestro, si el separador puede insertarse hasta la longitud sin encontrar resistencia.

En el otro método una vez realizada la preparación del conducto se obtura sin esperar. Si se consideran las tres posibles formas tridimensionales del conducto radicular inmaduro, es necesario seleccionar cuidadosamente en los casos para lograr una buena obturación del conducto radicular - con paredes divergentes en sentido labiolingual -- con las tencias de condensación lateral o vertical, independientemente de la forma en sentido mesiodistal. Frecuentemente este tipo de morfología impo-

sibilita las técnicas de obturación por condensación, ya que se tiende a proyectar el material hacia la zona periapical, esta técnica es difícil de llevar a cabo si no se tiene experiencia.

Los casos seleccionados para la técnica de obturación permanente inmediata, deberán tener paredes aproximadamente paralelas de preferencia con vergentes en sentido labiolingual. La forma del conducto radicular se determina por radiografías del diente en diferentes proyecciones horizontales. también puede explorarse con una lima tipo K número 25 curva, con las radiografías y la lima se obtiene una idea de su forma labiolingual.

Para poder obturar el conducto, debemos tener mucho cuidado en sentido labiolingual. Si se emplea la técnica de condensación lingual, debemos condensar cuidadosamente algunas puntas secundarias de gutapercha hasta el máximo de longitud para lograr la obliteración de todo el espacio del conducto.

En sentido labiolingual las paredes paralelas limitan las técnicas de obturación inmediata a la condensación lateral, el uso de un cemento de conducto radicular.

La técnica de condensación vertical, exige que el conducto radicular posea una convergencia apical o en situación ideal una constricción apical definida.

RESUMEN:

La obliteración total del conducto radicular, es un requisito fundamental para el tratamiento en odondoncia del incisivo desvitalizado con agujero apical amplio. El cirujano dentista puede elegir una variedad de métodos conservadores para llevar-

a cabo esta maniobra, el conocimiento de la morfología tridimensional de los conductos radiculares es indispensable no solo para la elección de un método de tratamiento adecuado, sino para la correcta ejecución de los procedimientos clínicos del método de tratamiento adecuado.

**CAPITULO IV.- DESARROLLO CONTINUADO DEL FIN
DE LA RAIZ: APEXOGENESIS Y -
APEXIFICACION.**

IV. 1 CASOS CLINICOS

1.1 CASO APEXOGENESIS

1.2 APEXIFICACION.

DESARROLLO CONTINUADO DEL FIN DE LA RAIZ:
APEXOGENESIS Y APEXIFICACION

Joseph I. Tenca
A.B., D.D.S., M.A.
Anthi Tsamtsouris
D.M.D., M.S.

Artículo original.

Se le da especial cuidado al paciente joven con involucramiento pulpar en un diente con formación incompleta de la raíz. El tratamiento por el cual se opta es apexogénesis o apexificación, dependiendo del diagnóstico particular. Este artículo trata acerca del diagnóstico y la planeación -- del tratamiento de casos relacionados con ambos -- procedimientos.

Las caries y heridas traumáticas no son raras de encontrar en la dentadura infantil. Los resultados pueden variar desde una avulsión hasta una fractura en la raíz en caso de trauma, y de una exposición de diversos grados de involucramiento pulpar en ambos casos. Sin embargo, un tema de especial cuidado es el involucramiento pulpar de un diente antes de la completa formación de la raíz.

Varios métodos han sido utilizados para el tratamiento de dientes con formación incompleta de la raíz o dientes con los ápices trabucos. Un método utiliza una punta de gutapercha hecha a mano formada para que quepa en el canal, el cual es pre parado con paredes casi paralelas. Las desventajas de este método son carencia de control de los puntos a llenar, remoción excesiva de estructura dental para poder preparar el canal, aumentando --

asi la posibilidad de fractura de la raíz.

Un segundo método para tratamiento de ápices trabucos consiste en la preparación y relleno del canal de la raíz con gutapercha seguido por cirugía apical. El objetivo quirúrgico ha de consistir de un curetaje apical y sellamiento con gutapercha en el ápice o colocación de una amalgama -- apical.

La cirugía apical tiene varias desventajas, no es tan facilmente tolerada por el paciente joven y puede producir severo trauma psicológico en estos pacientes. En suma, la cirugía puede ser -- acompañada por edema o dolor postoperatorio, puede que solo este limitado a los dientes anteriores -- por razones anatómicas unicamente, y las paredes -- del grosor de un papel del diente tratado son sujetas a fractura.

El propósito de este papel es el de discutir y presentar reportes de casos en el proceso de apogénesis y apexificación como tratamiento a optar para los dientes de los jóvenes pacientes que requieren tratamiento endodóntico antes que el ápice de la raíz está completamente desarrollado.

El objetivo de cualquier tratamiento instituido ha de ser la continuación del desarrollo de la raíz y el cierre apical. Si el tratamiento de una exposición cariosa, mecánica o traumática de tal diente con una pulpa vital es necesario como tratamiento a escoger pulpotomía con hidróxido de calcio. El éxito sera verificado si el diente clínicamente y radiograficamente queda libre de patosis y un puente dentinal se desarrolla en el sitio de la pulpotomia en un periodo de 4 a 6 semanas con formación continuada de la raíz.

El proceso normal de apexogénesis no ha de ser confundido con el término de apexificación, el cual Dennenberg define como la formación renovada y calcificación de una raíz apical que sigue tratamiento para una pulpotomía desvitalizada.

Los factores etiológicos involucrados en el cierre apical no han sido determinados definitivamente. Acerca de que si el cierre es logrado por calcificación o posterior crecimiento de la raíz ha sido sujeto de muchos estudios.

Algunos investigadores postulan que el desarrollo normal tan solo es posible en donde la vaina epitelial de Hertwig ha retenido su función especializada en tanto que otros muestran su desacuerdo con esta hipótesis.

El desarrollo continuo de la raíz y el cierre apical fueron observados por Nygaard - Ostby - después de la estimulación del sangrado periapical por medio de instrumentos. La capa de granulación de crecimiento interno del área periapical se volvió fibrosa y radiográficamente aparente. Cooke y Rowbotham obtuvieron el cierre apical después de usar pasta antiséptica y Ball obtuvo los mismos resultados con una pasta antibiótica. Nevins uso una gelatina de colágeno químico y logro una apexificación plena en cambios en cuestión de semanas.

Torreck y otros asintieron que la presencia del tejido odontogénico es el responsable de la formación del tejido duro dentinal. El concluye que el proceso de apexificación es un rasgo de la fase crónica de enfermedad pulpar y no una secuencia del tratamiento.

Matsumiya describe el tejido del cierre apical como cementosa y parecido al hueso al cual

atribuye el mecanismo de auto defensa en contra de estímulos dañinos . Al revisar la literatura aparecen una variedad de métodos que conducen a la -- apexificación.

De acuerdo a una escuela de pensamiento, la apexificación exitosa puede ser lograda sin uso alguno de medicamentos, simplemente removiendo el material necrótico del canal y estableciendo un me dio ambiente estéril. Otros creen que aunque la apexificación es un fenómeno natural, ha de ser estimulado por un activador biológico, y ello proponen el uso de medicamentos no calcifogénicos y calcifogénicos.

Feldman y asociados utilizan el óxido de zinc y eugenol con un alto grado de éxito en tanto que otros sugieren el uso de Diaket, pasta de Walkhoff, gutapercha, sellador de Grosman y yodoformo.

El hidróxido de calcio, ya sea seco o en combinación con agua esteril o paramono clorofenol alcanforado es el mas ampliamente usado y recomendado por varios investigadores. La edición de agentes radiopacos a la pasta de hidróxido de calcio existe en la evaluación radiográfica.

La naturaleza del tejido calcificado que contribuye al alargamiento de la raíz y a la reduc ción del tamaño del forámen se piensa que es de cemento, hueso, dentina o una agregación de partículas de hidróxido de calcio. Sin embargo,, no se sabe cual es la contribución hecha por cada uno de los contribuyentes de la mezcla inductora, la presencia de aperturas finas que permiten comunicación entre el canal y los tejidos periapicales ha sido demostrada por varios investigadores, y el -- uso de un material permanente para llenar el canal de la raíz ha sido recomendado. Sin embargo, en --

el caso de dientes con una pulpa vital existe gran divergencia de opinión. En un estudio reciente -- Krakow y otros afirman que no hay necesidad de tratamiento endodóntico cuando la pulpotomía con hidróxido de calcio va dirigida a la apexogénesis.

Cuando la apexificación toma lugar en el -- diente sin pulpa una preparación completa desinfección y relleno del canal es requerido.

Reporte de casos.

Caso 1.- Apexogénesis. Este caso comprende -- apexogénesis o desarrollo fisiológico de la terminación de la raíz con cierre el forámen apical y -- deposición de dentina y cemento. La vitalidad pulpar es mantenida en la porción radicular de la -- raíz con una técnica de pulpotomía. El objetivo -- de este procedimiento es el de proveer un alto a -- la calcificación apical o una barrera de tejido duro contra la cual la obturación del canal de la -- raíz con gutapercha puede ser condensado con poca dificultad.

Un niño de siete años se cayó de la bicicleta y sufrió una fractura incisal, con exposición -- pulpar, del incisivo derecho maxilar. El diente -- dió una respuesta positiva al probador pulpar eléctrico y apareció clínicamente vital.

La radiografía reveló una raíz incompletamente formada sin ninguna fractura aparente de la -- raíz.

Después de ser anestesiado el diente se aisló con dique de hule y fue logrado el acceso adecuado hacia la cámara pulpar con una fresa redonda de alta velocidad y con remoción juiciosa de estructura dental. La porción coronaria fue removida con un excavador de cuchara de doble termina-

ción esterilizado hasta el nivel del orificio del canal de la raíz, cuidadosamente removiendo todo tejido de los cuernos pulpaes para prevenir una futura decoloración.

La hemorragia fue controlada con una gasa esterilizada y algodón. La cámara fue entonces irrigada y limpiada de desechos con una solución salina estéril, una pasta que contenía hidróxido de calcio y metacresyl acetato fue vertida lentamente sobre el cuerno pulpar y secada con aire caliente. Fue entonces cuando el cemento de oxifosfato fue colocado sobre la mezcla de hidróxido de calcio y el diente estuvo temporalmente restaurado con una restauración compuesta.

Tres meses después, el paciente fue llamado para exámenes clínicos y radiográficos. El diente estaba asintomático y dio una respuesta positiva al probador eléctrico pulpar. No hubo evidencia radiográfica de cambio alguno en el desarrollo continuo de la terminación de la raíz.

Sin embargo, a su siguiente cita a los seis meses, la radiografía reveló la presencia de un puente de calcio y algo de apexogénesis.

Once meses después de la pulpotomía, la formación era completa, un alto positivo era presente y el canal de la raíz estaba preparado biomecánicamente para recibir una obturación de gutapercha. Una semana más tarde, el canal de la raíz fue obtenido utilizando sellador y condensación lateral de gutapercha.

Caso 2.- apexificación. Este caso involucra apexificación o un método de inducir el cierre apical por el desarrollo continuo de la raíz de un diente incompletamente formado en el cual la raíz-

ya no es vital. Al igual que en la apexogénesis - el objetivo es similar por ejemplo la formación de un alto apical para la obturación del canal de la raíz pueda ser condensada.

Aproximadamente una semana antes de haber sido checada por el endodoncista, una niña de seis años de edad tenía el maxilar central derecho - - abierto para que drenara. La historia clínica incluía herida traumática en la boca tres meses antes. El exámen clínico reveló que no había fracturas de corona y el diente dió una respuesta negativa al probador eléctrico pulpar. El exámen radiográfico demostró un ápice trabuco en el diente que había sido abierto para drenaje sin ninguna -- fractura aparente de la raíz.

Después de la anestesia adecuada, el diente fue aislado con un dique de hule, y el acceso efectivo fue ganado hacia los espacios pulpares. El canal de la raíz fue biomecánicamente preparado mediante obturación, limpieza formación y esterilización adecuada. Una gasa de algodón medicada fue alcanforada en paraclorofenol y exprimida hasta -- quedar seca fue sellada en el compartimiento con Cavit.

Para la próxima cita una semana después, el diente fue asintomático y una vez abierto no no hubo en el canal ninguno exudado. El hidróxido de calcio y el líquido alcanforado paraclorofenol fue mezclado en una pasta espesa y colocado en el canal - en un espiral de lentulo. La espiral fue calibrada con un top de hule puesto en la distancia de trabajo previamente determinada para evitar forzar el material a través del foramen apical hacia los tejidos periapicales. Un cono achatado de plata fue utilizado para condensar paulatinamente la pasta hacia el canal. El canal fue llenado hacia la

línea cervical y cubierto con una gasa de algodón-seco y temporalmente sellado con cemento de oxifosfato de zinc y una restauración compuesta.

Cinco meses después el examen radiográfico reveló evidencia de formación de la raíz. Clínicamente asintomático, el diente fue aislado por medio de un dique de hule, la pasta de hidróxido de calcio fue removida del canal y el tope apical -- fue provocado con una lima número 25. El canal -- fue obturado usando sellador y condensación lateral de gutapercha.

Discusión en la apexogénesis el propósito de la técnica de pulpotomía en dientes con los ápices abiertos es el de mantener el tejido radicular pulpar vital el cual promovera el desarrollo continuo apical. Examinaciones periódicas son requeridas -- para poder evaluar el progreso del procedimiento. -- El paciente ha de ser asintomático, el diente debe responder a pruebas de vitalidad y no debe haber evidencia radiográfica de cambios patológicos.

Como en toda pulpotomía y procedimientos pulpares, la radiografía debe ser estudiada cuidadosamente como evidencia de resorción interna calcificación excesiva del canal o patología periapical. -- Cualquiera de estas situaciones requerirá extirpación pulpar, preparación biomecánica del canal de la raíz y procedimientos de apexificación.

La apexificación, o el tratamiento del diente sin pulpa con ápice trabuco consiste en una preparación biomecánica completa del canal de la raíz, por lo tanto removiendo el irritante que esta interfiriendo con el cierre apical.

Un material de obturación que ayude o que induzca al cierre apical es colocado en el canal radicular. Son requeridas revisiones periódicas pa-

ra poder determinar el éxito del procedimiento si después de seis meses no hay evidencia radiográfica de formación del final de la raíz, la obturación es quitada del canal de la raíz y el área apical del canal sera explorada con una lima fina para poder determinar si una barrera de calcio ha sido desarrollada, el cual es referido como un tope apical.

El cierre apical completo no es necesario para lograr una buena condensación de gutapercha. Si un tope suficiente no esta presente el canal radicular ha de ser reinstrumentado y una mezcla fresca de hidróxido de calcio y un sellador de paraclorofenol alcanforado en el canal ha de ser hechas revisiones continuas hasta que el fin de la raíz se termine de desarrollar u ocurra un cierre apical y con toda probabilidad, si la vaina epitelial de la raíz es viable ocurrira el desarrollo de la terminación radicular. Si el proceso inflamatorio ha destruido su viabilidad el cierre apical tomara lugar por medio de deposiciones de una estructura de tipo cementoide u osteoide.

Resumen.- El tratamiento de dientes involucrados traumática o patológicamente seran apexogénesis o apexificacion los procedimientos han sido discutidos e ilustrados con reportes de casos. Estos procedimientos son el tratamiento biológico de opción para dientes con apices inmaduros.

CAPITULO V.- TRATAMIENTOS ACTUALIZADOS QUE -
SE LLEBARON A CABO PARA LOGRAR-
EL CIERRE APICAL.

- V.1 APEXIFICACION DEL INCISIVO DECIDUO.
- V.2 APEXIFICACION DE UN DIENTE NO VITAL POR CONTROL DE LA INFECCION.
- V.3 CIERRE APICAL NO INDUCIDO EN RAICES INMADUROS EN DIENTES DE PERRO.
- V. 4 INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DE UN - APICE ABIERTO EN DIENTES SIN PULPA UTILIZANDO GEL DE COLAGENA FOSFATO DE CALCIO.
- V. 5 INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DEL - - APICE ABIERTO EN DIENTES SIN PULPA UTILIZANDO GEL DE COLAGENA, FOSFATO DE CALCIO.

V.1 APEXIFICACION DEL INCISIVO DECIDUO

Michael O' Riordan, DDS.

Una apexificación de hidróxido de calcio procedimiento descrito de un incisivo central deciduo sin pulpa.

Artículo original.

El proceso de apexificación es un procedimiento dental para inducir el cierre apical de la raíz en dientes inmaduros o con pulpas necrosadas.

Generalmente este procedimiento ha sido limitado para dientes permanentes jóvenes. Frecuentemente, sin embargo, los practicantes dentales descubren dientes en la dentición decidua, los cuales han sufrido ya sea una o repetidas injurias.

Mientras que algunos de estos dientes pasan por una metamorfosis calcificante en el cual el pronóstico de Jacobsen y Sangnes se concluyó favorable; otros dientes pueden necrosarse de la pulpa con o sin el desarrollo de consecuentes áreas de radiolucidez en la región periapical o resorción interna o ambas. Aunque la extracción de dientes deciduos o pulpas necrosadas es generalmente reconocido como el tratamiento más favorable, publicaciones han sugerido un procedimiento endodóntico para ese tipo de dientes Krakow y otros han advocatedo el uso de hidróxido de calcio para inducir el cierre de raíces en ambos dientes deciduos y permanentes. Este caso enfocará el intento de inducir el cierre de la raíz en un incisivo deciduo sin vitalidad por medio del uso de un procedimiento de apexificación de hidróxido de calcio.

Reporte del caso:

El hijo de dos años de edad de un miembro de la escuela dental de Detroit vino a la clínica pediátrica dental con un incisivo central obscurecido. Una historia reveló que ambos incisivos centrales deciduos habían sufrido repetidas injurias como resultado de caídas. El padre estaba preocupado por el descoloramiento del diente que parecía obscurecerse cada vez más.

Examinación clínica.

La examinación intraoral reveló una dentición decidua completa con todos los dientes erupcionados y en oclusión el paciente tenía una higiene oral excelente, sin lesiones cariosas o restauraciones. La movilidad de todos los dientes anteriores maxilares estaba entre los límites normales, ninguno de los dientes presentaba evidencia de fracturas coronarias. El incisivo central maxilar derecho deciduo estaba decolorado..

Descubrimiento radiográfico

Una radiografía oclusal intraoral de la región del incisivo central reveló el achatamiento del ápice del incisivo central maxilar derecho deciduo.

Los dientes anteriores restantes parecían estar normales.

Plan de tratamiento.

Aunque ni la hemorragia intrapulpal o el achatamiento en la región apical son diagnóstico de necrosis pulpar, la combinación de estos dos síntomas puede iniciar el principio de necrosis pulpar. Después de consultar con el padre del paciente se tomó la decisión de abrir la cámara pul-

par para cerciorarse del estado de la pulpa.

Cronología del tratamiento.

Después de la anestesia apropiada fue adminis|trado y colocado el dique de hule, se obtuvo el acceso a la cámara pulpar en el incisivo central con el uso del instrumental de alta velocidad, se encontró un exudado purulento sin evidencia de hemorragia pulpar.
| |

Después de la instrumentación con una lima - endodóntica número 35 el canal fue irrigado con -- una solución salina fisiológica y secado con puntas de papel esterilizadas. Una mezcla de hidróxi do de calcio radiopaco (hipocal) fue colocada en el canal un milímetro corto del ápice con ayuda de pinzas endodónticas una torunda de algodón fue colocada en la cámara pulpar y un sellador temporal - (cavit) aproximadamente tres meses más tarde una radiografía de la región periapical revelo una cantidad significativa de material calcificado en el ápice.

Se tomo la decisión de checar el proceso de curación por medio de radiografías y después hacer una evaluación para una obturación final. El paciente regreso un mes después en la cual una radiografía apical reveló un obstáculo calcificado al apice. Una mezcla espesa de oxido de zinc y eugenol fue empacada en el canal por medio de pinzas endodónticas.

Una restauración de resina compuesta sello - la apertura lingual. Una radiografía de la región periapical revelo un canal bien obturado.

Resultados.

Un mes después del tratamiento, el paciente-

fue reexaminado. La movilidad del diente fue normal / no se observó ninguna reacción patológica -- del tejido blando, ni del tejido duro.

Se hizo una cita para una evaluación post- - operatoria en tres meses.

Discusión.

La extracción de dientes deciduos sin pulpa ha sido frecuentemente aceptado por el curso del - tratamiento, por las consideraciones tales como la probable iniciación de la hipoplasia de Turner en la dentición permanente. El lugar de extraer todos los dientes deciduos con pulpas necrosadas automáticamente, el clínico deberá revisar cuidadosamente todos los diagnósticos. O'Riordan y Coll han demostrado la deposición del hueso en áreas radiolúcidas adyacentes al diente deciduos con pulpas - necrosadas después de una pulpectomía completa previendo se haya seguido el criterio seleccionado la deposición de hueso sugiere un resultado del proceso infeccioso localizado y por esto la resolución de temer a un indicio de la hipoplasia de Turner.

Un propósito del reporte de este caso es estimular la investigación relacionada al tratamiento de dientes primarios sin pulpa.

Mientras que la extracción del diente o dientes deciduos sin pulpa y su subsecuente maneni- - miento de espacio es un éxito en la mayoría de los casos, hay ocasiones en las cuales este tratamiento es indeseable mientras el paciente tiene que separar un mínimo de 4 a 5 años para la erupción del incisivo central permanente la apariencia estética sera grandemente comprometida. En conclución, la construcción de un retenedor de espacio es extremadamente difícil para un paciente joven.

RESUMEN.

El uso de la pasta de hidróxido de calcio en dientes deciduos sin pulpa puede ofrecer al clínico otro tratamiento de preferencia en el manejo de la terapia pulpar en dentición decidua.

Este caso sugiere que el hidróxido de calcio puede inducir al cierre apical en dientes primarios sin vitalidad.

V. 2 APEXIFICACION EN UN DIENTE NO VITAL POR CONTROL DE LA INFECCION.

Sumitra Das, DDS, MS.

Artículo original.

Los Odontopediatras frecuentemente ven dientes anteriores permanentes traumatizados. A veces este trauma puede causar pérdida de la vitalidad en la pulpa. Dependiendo de la etapa de desarrollo el crecimiento de las raíces puede retenerse debido al trauma y puede dar como resultado un ápice abierto.

Un diente desvitalizado debe ser tratado endodónticamente para poder remover cualquier infección y lograr un cierre apical hermético. Sin embargo, un diente joven con un ápice abierto es un problema por lo tanto es necesario lograr el cierre apical en el diente traumatizado. Esto es posible solo si las condiciones se hacen conductivas para el crecimiento de las raíces por medio de la remoción del tejido no vital e infección.

La pulpotomía y obturación con pasta de hidróxido de calcio ha sido sugerida por Feldman y otros hasta que el ápice haya sido completado. Este procedimiento dental es el mas aceptado y se ejerce rutinariamente, probablemente la obturación no es esencial y la mera erradicación de la infección puede ser suficiente para la apexificación. El siguiente caso ocurrió accidentalmente pero levanta la pregunta acerca de la necesidad de la obturación en el canal para este proposito.

Reporte del caso.

Un niño indio de doce años de edad fue visto en la clínica como caso de emergencia. Tenía un absceso alveolar en el incisivo central izquierdo -

del maxilar. Cuando fue examinado el diente se movía y sensible al tocarse. La orilla incisal estaba fracturada. La historia clínica del paciente--decía que el trauma había ocurrido aproximadamente dos años antes. No se había presentado molestia alguna y el paciente no buscó tratamiento alguno.-- Una radiografía periapical tomada en esta última visita mostró formación detenida de las raíces en comparación con el, otros incisivos central.

TRATAMIENTO.

Como el paciente mostraba molestias agudas, inflamación y el diente sensible al tacto, se le recetó penicilina oral y analgésicos para aliviar los síntomas agudos. Para el tercer día el dolor y la inflamación se redujeron considerablemente. La cámara pulpar fue expuesta y el canal de la raíz fue limpiado e irrigado con una solución de hipoclorito de sodio. Después de secar el canal radicular-- una punta de papel con pasta de hidrocloreuro de -- oxitetraciclina (terramicina) fue colocada en él y el canal se dejó abierto para drenarse, Después -- de una semana se irrigó el canal de nuevo. Una -- punta de papel nueva con pasta de hidrocloreuro de -- oxitetraciclina fue colocada y la apertura del canal fue cerrada con pasta de óxido de zinc y eugenol.

Aunque al paciente se le pidió que regresara en una semana, no regresó a su siguiente consulta-- hasta después de dos meses. Para esta visita ya -- no había síntomas y el examen clínico mostró que -- el diente era normal. Una radiografía tomada en -- esa ocasión mostró que la formación de las raíces -- había progresado rápidamente durante este periodo. Se realizó la obturación del canal de la raíz después de que el ápice cerro completamente.

DISCUSION.

Es comunmente aceptado que el crecimiento de las raices depende de la pulpa vital y de la vaina epitelial de Hertwig formado por esmalte epitelial interior y exterior. La vaina induce la diferenciación de odontoblastos y cuando la dentina es depositada la vaina se desintegra y trae a los tejidos conectivos en contacto con la dentina. Esto induce la formación de cementoblastos, los cuales bajan al cemento. Por lo tanto la raíz consiste de dentina y cemento.

En los casos en los cuales la pulpa es devitalizada, se ha notado que la formación de raices continúan bajo condiciones favorables. Algunos -- clínicos pregonan la obturación del canal de la -- raíz con pasta de hidróxido de calcio.

En este caso la formación de la raíz ocurre sin obturación alguna. Vojinovic dice que la metabásica ha de ser la estimulación y preservación de las células del tejido de granulación en la parte epical del canal para permitir la posibilidad de -- una formación de un cayo calcificado en los am -- plios forámenes apicales. Torneck y otros piensan que esto puede ser producto de células odontogénicas residuales de la pulpa y de las células de crecimiento dentro del espacio pulpar del tejido periapical. Sin embargo en algunos casos, ellos encontraron crecimiento de la raíz a pesar de la inflamación pulpar o peripical.

Ellos también reportaron que dientes que no fueron instrumentados más durante la limpieza mostraron un grado menor de formación de la raíz -- cuando fueron comparados con dientes que fueron -- instrumentados menos. Esto ellos lo atribuyeron -- a lesiones mecánicas del tejido periapical y a las

células formativas que se encuentran ahí.

Esta puede ser una de las razones para el rápido crecimiento de las raíces en este caso como virtualmente ninguna instrumentación fue hecha, como Feldman indican que seis meses o mas son necesarios para el desarrollo de las raíces.

Los tejidos que forman esta porción de la raíz pueden no tener dentina cubierta con cemento; sin embargo, nuestro interes principal es el de cerrar el apice.

Una simple desinfección y mínima instrumentación parecen ser lo que conducen en este procedimiento. Los dientes no vitales con ápices abiertos han de tener una oportunidad de apexificación por remoción de la infección e instrumentación mínima y la obturación permanente ha de ser pospuesta hasta que el ápice haya cerrado.

RESUMEN.

La formación incompleta de raíces en la dentición permanente como consecuencia de la muerte pulpar es bastante común. Varias pastas son usadas en los procedimientos de apexificación. Se ha sugerido que la intervención mecánica mínima y la remoción de la infección unicamente han de ser suficientes. Un caso es reportado en los cuales esto fue observado.

V.3 CIERRE APICAL NO INDUCIDO EN RAICES INMADURAS DE DIENTES DE PERRO.

Marshall C. England, Jr., DDS, MS, and
Eugene Best, DDS, Richmond, Va

ARTICULO ORIGINAL.

Las pulpas de cuarenta premolares permanentes con ápices inmaduros fueron extirpados en siete perros jóvenes. Se dejaron abiertos veinte canales radicales al ambiente oral, los accesos de apertura de los otros veinte fueron cerrados con cav. Ninguna droga fue utilizada en los canales para estimular o inducir la apexificación.

Después de siete a once semanas, exámenes radiográficos e histológicos demostraron que un cierre apical, completo había ocurrido en el 85% de los canales que fueron dejados abiertos y el 50% de los que fueron cerrados. Se han concurrido que drogas tales como el hidróxido de calcio no fueron necesarias para estimular el cierre apical en perros.

Los dientes anteriores permanentes de pacientes preadolescentes usualmente están sujetos a trauma de los que resulta la pérdida de vitalidad, la terapia endodóntica convencional sin cirugía para estos dientes es difícil hacerse, pues no se encuentran completamente formados los ápices.

Cirugía periapical con obturación retrogradada también es difícil y puede dar resultados desfavorables porque las paredes de la raíz cercanas al ápice son delgadas y frágiles. Por lo tanto, es deseable atender el cierre apical que permitirá la obturación nutritiva de los canales radicales, especialmente en pacientes jóvenes que no son receptivos a procedimientos quirúrgicos. Hoy en día-

el método mas popular de tratamiento conservador - de dientes sin pulpa con ápices abiertos es un desbridante bioquímico y desinfectar el canal radicular; una droga usualmente en forma de pasta colocada en el canal para estimular la apexificación o inducciones del cierre apical.

Varias drogas diferentes han sido investigadas por varios años en busca de la droga optima para este procedimiento. Cooke y Rowbothan utilizaron una pasta anticeptica de oxido de zinc, cresol aceite de clavo, yodoformo, timol, en un estudio que se extendió por más de diez años. Un éxito consistente en la estimulación del cierre -- apical pero hicieron notar que el continuo desarrollo de la raíz después de la muerte pulpar era típica en su forma y tendía hacer mas corta y menos-punteada que en los dientes correspondientes normales, Ball en un intento de evadir la posibilidad de una irritación química de los tejidos periapicales, usó una pasta poliantibiótica e indujo un cierre apical exitoso.

Bouchn utilizó una pasta de yodoformo y observó una continua formación apical en dientes sin pulpa. Frank reportó un éxito clínico en tres pacientes después de usar una pasta espesa de hidróxido de calcio y clorofenol alcanforado en el área apical. Mas tarde reporto el exitoso uso de esta misma pasta en el tratamiento de defecto perforativo de resorciones internas.

Michanowicz y Michanowiz y Steiner, Dow y Cathey también advocaron el uso de hidróxido de calcio y clorofenol alcanforado para inducir el cierre apical en dientes humanos sin pulpa.

Resultados similares en el uso de hidroxido de calcio para inducir el cierre apical ha sido re

portado en el estudio de animales.

Los investigadores pudieron observar la histología del material calcificado que se formó en los ápices.

En monos rhesus, Dylewski no encontró la continuación de un desarrollo normal de la raíz pero un estado de-reparación en los ápices caracterizados por actividad proliferativa de tejido conectivo que se estaba diferenciando un material calcificado identificado como osteodentina. Este material tenía la correcta localización para poder ser dentina, pero no se observaron túbulos y el, patrón de crecimiento era trabeculado.

El evainamiento de Hertwing epitelial no fue observada en ninguna de las secciones estudiadas, la reparación apical en la opinión de Dylewski aparentó ser independiente a la vaina de Hertwing, esto no va de acuerdo con los investigadores clínicos quienes especulan que la vaina fue responsable del desarrollo continuo apical.

Steiner y Van Hassel, identificaron el material radiopaco uniendo el ápice al cemento. Estas secciones seriadas dieron la impresión de que la formación de cemento procedía de la periferia completa del ápice original y se aproxima al centro de la raíz en círculos concéntricos que iban disminuyendo. Sin embargo, no ocurrió un cierre completo.

Torneck, Smith y Grindall observaron varios tipos de material calcificado en el ápice como respuesta al hidróxido de calcio con un alcance del tejido parecido al hueso depositado en un patrón irregular a lo largo de las paredes del canal o cemento y a osteodentina.

Un sorprendente descubrimiento en este estudio fue un menor grado de formación radicular en el post tratamiento y el cierre foraminal en comparación a dientes en estudios previos los cuales fueron instrumentados y dejados abiertos al ambiente oral.

Intentaron explicar sus descubrimientos de la siguiente manera: Cuando la pulpa y los tejidos periapicales del diente son severamente lesionados e infectados, se puede formar un exudado purulento. Cuando se deja abierto el canal radicular, se establece un paso para el drenaje del exudado. Si este paso se obstruye, ya sea por un accidente o un intento, es posible que el exudado se acumule en el canal radicular y la región periapical donde podría tender a impedir la reparación.- Por lo tanto sellando el canal como fue hecho en los dientes de esta serie en presencia de dicho exudado o factores que pudieran resultar en esta formación, pueden ser determinantes y no benéficos al proceso -- de apexificación.

El continuo cierre apical en un ambiente -- desfavorable también fue reportado por Barker y -- Meyne en dientes humanos que no habían sido tratados.

Holland y otros describieron un puente de tejido duro en el 80% de los dientes de perros jóvenes en los cuales se uso Ca (OH)_2 o Ca (OH)_2 y yodoformo.

La formación de este puente ocurrió con -- ambos Ca (OH)_2 en algunos casos el puente aparecía ser dentina con numerosos túbulos agrupados -- de un modo regular. En otros era similar al -- cemento de la región periapical. Ocurrió una formación de tejido mineralizado en el canal radicular, para el puente de unión fue incompleto. El --

tejido mineralizado ya no fue caracterizado después de revisar la literatura se hace aparente que el cierre apical en dientes jóvenes con ápices inmaduros puede ser inducido por una pasta antiséptica - pasta antibiótica, hidróxido de calcio, solo hidróxido de calcio con paraclorofenol alcanforado, - yodoformo, hidróxido de calcio con yodoformo, fosfato de tricalcio reabsorbible, o sin ninguna pasta que lo induzca.

Algunas serias preguntas se presentaron con referencia a la estimulación o inducción de la apexificación. La primera, que parte desempeñan las drogas, son un estímulo esencial o se puede producir el mismo resultado la segunda:

Puede el sellado del canal radicular en la presencia de factores que puedan resultar en un exudado que pueda afectar el proceso de apexificación como fue sugerido por Tornek? Tercera: Es esta interferencia válida en su extensión? Cuarta: - Que parte desempeña la resistencia de huesped en el proceso de apexificación en la presencia de un canal abierto una resistencia inata característica de animales experimentales unicamente y pueden los resultados por lo tanto ser extrapolados a la población humana? Quinta: Contribuyen las células de la vaina de Hertwing al continuo desarrollo como fue sugerido por varios investigadores, o no contribuyen concluyó Dylewski? Sexta: Cual es la naturaleza verdadera del material calcificado que se forma en el ápice? Es cemento como sugirieron Steiner y Van Hassel, osteodentina (Dylewski), o dentina (Holland).

El propósito de esta investigación es contestar estas preguntas o por lo menos ponerles un poco de atención y resolver algunos de estos temas -

que han salido por previas investigaciones.

Métodos y materiales. Siete perros jóvenes de aproximadamente seis meses de edad fueron seleccionados para este estudio. Se tomaron radiografías de la parte lateral de la mandíbula y el maxilar - en la zona de los premolares para verificar que el cierre apical era incompleto antes del tratamiento. Cada animal fue anestesiado intravenosamente con un barbiturico y se hicieron unas aberturas de acceso en las pulpas de los premolares. No fue necesario usar el dique de hule pues el flujo de saliva fue inhibido por el anestésico. Las pulpas fueron extirpadas con fresa y las paredes fueron limadas con limas largas Hemstrom ligeramente más allá de los ápices radiográficos. Se irrigaron con hipoclorito de sodio al 0.5%. En todos los casos los premolares no tratados en cada animal sirvieron como control.

Veinte dientes en tres animales con un total de treinta y siete canales fueron dejados abiertos al ambiente oral y designados al grupo abierto. Las aberturas de acceso en veinte dientes (38 canales) de los cuatro animales restantes fueron sellados con cavit después de haberlos secado con conos de papel. No se colocó ningún medicamento a este grupo se le designó el grupo cerrado.

Después de 2 semanas todos los canales en ambos grupos fueron instrumentados por segunda vez con limas Hemstrom en un intento de remover todo el tejido pulpar de las paredes del canal después de cada grupo fue observado radiográficamente para la evidencia del cierre apical para periodos variados de siete a once semanas.

Todos los animales fueron muertos mientras estaban bajo la anestesia utilizando perfusión in-

travascular con 10% de formalina.

Los dientes tratados y los de control en ambos grupos fueron disecados en bloques y estos fueron intruducidos inmediatamente en formalina al -- 10%.

Subsecuentemente todos los dientes fueron -- descalcificados en ácido fórmico y sumergidos en -- parafina, se cortaron en secciones de 5_u a 10_u y -- coloreadas con hematoxilina y eosina.

Resultados, Resultados radiográficos. Grupo abierto. Un total de 37 canales fueron abiertos -- al ambiente oral por periodos de siete a once sema -- nas.

Se observó un grado de cierre apical ya sea -- parcial o completo en 36 de 37 canales (97.3%). -- Radiografías de un animal que fue representativo -- del grupo demostró cierre apical en ambos dientes -- los tratados y los de control.

El cierre apical completo determinado en la -- radiografía por la presencia de una línea intacta -- de calcificación alrededor o a lo ancho del final -- de la raíz, ocurrió en los 32 de los 37 canales -- (86.5%). Si la línea de calcificación no era in -- tacta pero presentó que la constricción apical es -- taba ocurriendo, fue designada como cierre apical.

Lesiones periapicales fueron observadas en -- 12 de los 37 casos (32.4%) en 8 de los 12 canales -- (66.7%) con lesiones presentaron un cierre comple -- to. Achatamiento de los apices fue observado en -- comparación con los dientes de control.

Grupo Cerrado. 31 de los 38 canales (81.6%) -- presentaron algun grado de cierre apical ya sea -- parcial o completo. Cierre completo se observó en -- 19 de los 38 canales (50%).

Adelgazamiento de las paredes de los canales tratados fue descubierto consistente. El grosor de estas paredes era generalmente una tercera o -- una media parte en comparación con los controles. Se observaron lesiones periapicales en once de los 38 casos (28.9%); 6 de 11 canales (54.4%) con lesiones presentaron un cierre completo.

Descubrimientos histopatológicos. Achata- - miento de los ápices con un puente de material descalcificado fue característico en ambos grupos. Este puente se observó continuo en algunas secciones pero secciones seriadas usualmente revelaron una apertura en niveles más profundos. Las características morfológicas del material calcificado-- fueron similares a cemento celular.

Cuando el cemento del ápice de un diente de control es comparado con el puente calcificado del ápice de un diente tratado algunas similitudes son notables.

Células coloreadas obscuramente descansando en lagunas se encuentran uniformemente distribuidas en ambos especímenes. El material intercelular calcificado aparece idéntico. La diferencia sobresaliente es la mayor porosidad del puente al ápice del diente tratado.

La vaina epitelial de Hertwing no fue observada en ninguno de los especímenes en los cuales -- había ocurrido en cierre apical o total.

Discusión. Cuando los resultados radiográficos de los cerrado y abierto fueron comparados, -- fue obvio que un cierre completo fue obtenido en -- el grupo abierto 86.5% con mas frecuencia que en -- grupo cerrado (50%). Esto confirmo los descubri -- mientos de Torneck los dientes que fueron instru --

mentados y dejados abiertos presentaron mayor grado de formación radicular post tratamiento y cierre foraminal. La explicación a esto es incierta, pero la hipótesis de Torneck parece ser razonable. El exudado en un canal cerrado no tiene paso al drenaje y podía acumularse en el canal y en la región periapical, impidiendo la reparación.

La frecuencia de lesiones periapicales en el grupo abierto fue ligeramente mayor (32.4%) que en los del grupo cerrado (29.9%). Si mas tiempo hubiera transcurrido antes de que los animales fuesen muertos se hubiera anticipado una frecuencia mayor de lesiones periapicales en el grupo abierto debido a una infección prolongada de los tejidos periapicales por la flora oral.

Sin embargo, el hecho de que el cierre apical ocurra más frecuentemente en grupos abiertos--contradice esta hipótesis por lo tanto un estudio--mas definido es necesario.

Los descubrimientos histopatológicos confirman los de Stiner y Van Hessel.

El material radiopaco que forma un puente en el ápice parece ser similar, sino idéntico al cemento. El cierre completo no ocurrió como fue demostrado en las secciones seriadas. No se observó ninguna evidencia en la vaina epitelial de Hertwing. Por lo tanto el cierre apical aparenta no estar relacionado a la presencia de la vaina.

Los datos radiográficos e histológicos indican fuertemente que drogas tales como el hidróxido de calcio no son necesarios para estimular el cierre apical en perros. El cierre ocurrió en ambos grupos (cerrado y abierto) en ausencia de drogas en el canal radicular. La participación de la

resistencia del huésped a la infección debe de ser considerada en la evaluación de estos resultados.- Los perros aparentaron ser mucho más resistentes - que los humanos. Una generalización de la población humana puede ser prematura en este tiempo; -- sin embargo, parece que la limpieza del sistema -- del canal radicular en dientes humanos puede ser - el factor primordial responsable del cierre apical.

Resumen.- El cierre apical ocurrió en la mayoría de los dientes de perro con raíces inmaduros a pesar del ambiente adverso en los canales radicales.

Los datos de este estudio indicaron que las drogas tales como el hidróxido de calcio no son -- esenciales para estimular el cierre apical.

La presencia de un exudado en el canal radicular cerrado puede afectar el proceso de apexificación. No se observaron células epiteliales de la vaina epitelial de Hertwing, y por lo tanto, no -- aparecen como responsable del cierre apical.

El material calcificado que se formó en el - ápice aparento ser cemento. Aunque se debe tener cuidado en la generalización de estos datos a la - población humana parece ser que la limpieza meticolosa del sistema del canal radicular puede ser el - factor principal responsable del cierre apical.

INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DE UN
APICE ABIERTO EN DIENTES SIN PULPA -
UTILIZANDO GEL DE COLAGENA, FOSFATO -
DE CALCIO

INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DE APICES ABIERTOS EN DIENTES SIN PULPA UTILIZANDO GEL DE COLAGENA - FOSFATO DE CALCIO.

Alan Nevins, DDS, William Wrobel, DDS; Richard -- Valachovic, DMD, And Frances Finkelstein, PHD, -- Farmington, Conn.

Artículo original.

Reacciones traumáticas en los dientes que pueden ocurrir individualmente o en combinaciones incluyendo fracturas coronarias luxaciones, sobluxaciones y avulsiones. El manejo de estas lesiones en niños requiere de la aplicación de los principios en cirugía oral pavidodóntica y endodóntica. El tratamiento inmediato consiste en la reducción de dientes luxados, avulsionados y fracturados con la estabilización de los fragmentos y alivio del dolor.

Necrosis pulpar, una secuela frecuente al trauma, puede ocurrir subsecuentemente o posteriormente a cualquiera de estas lesiones especialmente en caso de los dientes incluídos.

En dientes con el ápice abierto esto usualmente indica un pronóstico pobre y necesita de un procedimiento de apexificación. Hidróxido de calcio, el material más usado para este propósito, induce un puente o capa de tejido duro limitado al ápice. Dientes tratados de esta manera posteriormente deberán ser obturados utilizando selladores endodónticos citotóxicos reabsorbibles y son dejados susceptibles a fracturas de la raíz.

El presente reporte del caso demuestra el uso del gel de colágena de fosfato de calcio para inducir la formación de tejido en el canal radicular de un diente de apice abierto sin pulpa humana.

Reporte del caso. Un niño de ocho años llegó a la Universidad de Connecticut con lesiones -- orales traumáticas que habían ocurrido treinta minutos antes en un accidente de bicicleta. Una historia médica demostró que no había anomalías -- sistemáticas.

Las exámenes clínicos señalaron múltiples laceraciones de labio y la gíngiva. El incisivo superior lateral izquierdo estaba instruido y no era visible clínicamente. Los incisivos maxilares restantes presentaron fracturas coronarias de Ellis clase II. Radiografías señalaron una fractura horizontal de la raíz media del incisivo central superior izquierdo con desplazamiento del segmento coronario.

Las lesiones del tejido blando fueron limpiadas y la sutura no fue necesaria. El incisivo central fue estabilizado con una unión brackets ortodóncicos en conjunto con alambre redondo. Se tomó una radiografía para asegurar la proximidad del -- fregmento de la raíz.

El paciente fue examinado semanalmente durante las tres primeras semanas después del accidente. La astilla fue removida a las cuatro semanas después y todos los dientes estuvieron asintomáticos. El incisivo lateral superior se encontraba parcialmente erupcionado a las ocho semanas. A las ocho -- semanas. A las diez semanas el paciente presentaba sensibilidad al masticar y una evaluación clínica demostró una suavidad apical a la palpación -- sensibilidad a la percusión y dolor al frío durante -- 10 a 15 segundos. La examinación radiográfica --- ilustró un diente de apice abierto sin reabsorción radicular o áreas patológicas periapicales.

En vista de la sintomatología positiva una --

pulpectomia total sería el tratamiento adecuado. - Al abrir el acceso una pequeña cantidad de pus fue drenada del absceso. La raíz fue limpiada biomecánicamente, utilizando salina normal como solución de irrigación. La mayor parte de la pulpa apical-vital restante fue removida y el canal secado y relleno con gel de colágena de fosfato de calcio. - Un sellador coronario consistiendo dycal y cemento IRM fue colocado y se tomo una radiografía, los -- síntomas se habían reducido al terminar una semana y a las dos semanas el diente estaba asintomático. Se aplicaron compuestos de ácido para grabar con - el fin de restaurar la corona anatomica del incisivo lateral superior izquierdo y las fracturas de - las orillas incisales de los incisivos centrales. - Una radiografía postoperatoria se tomo a las siete semanas la cual ilustró una apexogénesis continua y un área radiopaca difusa que se desarrollo en el canal radicular.

La radiografía postoperatoria tomada 6 meses despues ilustró la formación continua de la raíz - que era equivalente al diente contralateral.

Discusión. El caso ilustra algunas terapias-estandar que son utilizadas en el manejo de lesiones traumaticas al diente y presenta el primer uso clínico de una nueva tecnica para la inducción de tejido duro en dientes con apices abiertos sin pulpa.

Estudios cortos en primates por Nevins y - - otros (1976) demuestran que el gel de colágena de fosfato de calcio funciona como un substrato reabsorbible induciendo el crecimiento de tejido duro y efectuando el cierre fisiológico del canal radicular. Histológicamente, este era un tejido os- - teoide celular vascularizado o cemento que fue se-

cretado en la proximidad de la dentina del canal radicular.

Un ligamento periodontal fue formado usualmente al ápice y no se observó anquilosamiento entre diente y hueso. Donlon (1977), utilizando pruebas de Ouckterlony y hemaglutinación en los estudios en primates, demostró que no ocurrieron anticuerpos en ninguno de la muestra del plasma como respuesta al gel de colágena mineral.

Langeland y otros (1975), observaron cambios patológicos pueden ocurrir en la pulpa coronaria mientras que el tejido pulpar apical permanece normal.

En este caso, aunque el incisivo laterla superior exhibió superación coronaria el tejido pulpar apical y el periodonto eran lo suficientemente normales para regenerarse en dirección coronaria y transformarse en tejido duro en el canal radicular.

Solo se hizo un procedimiento de una visita porque se penso que los cambios de contaminación bacteriana eran mínimos aunque el incisivo central estaba fracturado y el segmento coronario luxado - la falta de síntomas sugirió un retraso en la intervención endodóntica. Andreasen y Hjorting-Hansen (1972), han observado que la pulpa puede formar un tejido calloso duro en la cicatrización de las fracturas de la raíz. La radiografía postoperatoria de seis meses en este caso señalo el cierre parcial y una posible formación del tejido calloso duro en el sitio de la fractura.

Resumen. Una nueva técnica de obturación fisiologica en terapia endodontica ha sido probada en un niño que lesionó traumáticamente el tejido pulpar de un diente con el ápice abierto. Cierre-

del espacio del canal radicular en el crecimiento de tejido duro tridimensional parece ser una respuesta a la matriz reabsorbible del gel de colágena de fosfato de calcio. Con más pruebas en monos rhesus y humanos, tal vez ésta técnica biológica pueda aumentar el pronóstico del tratamiento de dientes con apices abiertos.

**INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DEL APICE
ABIERTO EN DIENTES SIN PULPA UTILIZANDO -
GEL DE COLAGENA FOSFATO DE CALCIO.**

INDUCCION DE TEJIDO DURO DENTRO DE UN APICE ABIERTO EN DIENTES SIN PULPA USANDO GEL DE COLAGENA-CALCIO FOSFATO.

Alan Nevins, DDS; Frances Finkelstein, PhD; Robert Laporta, BS; and Bernard G. Borden, DMD, East Meadow, NY.

Artículo original.

En monos Rhesus, el cierre del espacio del canal radicular con crecimiento de tejido duro fue adquirido usando un sustrato de gel colágena-calcio fosfato reabsorbible. El nuevo tejido que semeja hueso o cemento fue depositado en la dentina del canal radicular y obturado el espacio del canal. Una estructura que se asemeja al ligamento parodontal se reformó apicalmente y no se anquilosó entre diente y hueso.

La mayoría de los éxitos pasados en la terapia endodóntica ha dependido de la obturación física del espacio del canal radicular utilizando conos de plata, gutapercha y varios cementos citotóxicos. Las sobre obturaciones y las formaciones deshechas no contribuyen más que con dificultades a las condiciones reproductivas del tejido periapical para poder sanar.

Para obtener un mejor resultado, se ha hecho un intento en inducir la superficie de la herida en recuperación en el espacio del canal radicular.

Nygaard Ostby descubrió que un coágulo sanguíneo serviría como matriz para inducir el crecimiento. Sin embargo, observó que la fibrina del coágulo podría degenerarse dentro del canal coronariamente. Se ha demostrado un éxito limitado al utilizar esta técnica para dientes con apices abiertos.

Kaiser en 1962 reportó que el hidróxido de calcio tiene capacidad de inducir un cierre fisiológico de dientes inmaduros en pulpa. Esta técnica luego llamada apexificación, fue clínicamente refinada y popularizada por Frank.

Resultados de recientes estudios utilizando primates han demostrado que este cierre de tejido duro es usualmente delgado, como cemento poroso -- que forma un puente limitado a la porción apical del canal radicular.

Colágena una matriz biológica activa y reabsorbible puede ser solidificada y purificada para formar una solución viscosa a 4°C. Cuando es calentada a 37°C, se forma un gel en el cual moléculas de precolagena polimerizan para formar fibrina de colágena nativa. Otros experimentos por Termine y Posnerhan han demostrado que soluciones fisiológicas pulidas de cloruro de calcio (CaCl_2) y bifosfato de potasio (K_2HOP_4), combinadas in vitro a 37°C, forman cristales de hidroxapatita. Resultados de experimentos por Nevins y otros han demostrado que un gel de compuesto por el antes mencionado colágena y soluciones minerales era capaz de soportar el crecimiento de tejido duro adentro de canales radiculares.

Estudios largos realizados durante diez meses con el mismo material. Los resultados fueron el crecimiento de tejido duro dentro del espacio del canal de la raíz. Se observó una nueva formación de tejido por examinación radiográfica e histológica.

Materiales y métodos. Colágena de piel de buey fue reconstituida (20 mg/ml.) en un acetato 0.1.m. amortiguado a un PH de 3.5 a 4°C para produ

cir un gel viscoso. Este fue realizado contra varios cambios de un amortiguador de fosfato 0.115 a un PH de 7.6 a 4°C por veinticuatro horas.

Solución de cloruro de calcio a 0.81 m. y bifosfato de potasio K_2HOP_4 0.72 fueron preparadas en un ácido amortiguado tri-hidroclorídrico (PH -- 7.4 fuerza ionica de 0.15) y el PH se reajusto a 7.4. Todas las preparaciones de gel fueron mezcladas de la siguiente manera: 1.0 ml. de gel de colágena, 0.05 ml. bifosfato de potasio (0.72m), y 0.05 ml. de potasio de yodo al 2%.

Pulpectomías totales fueron afectadas en incisivos maxilares y mandibulares en monos rhesus jóvenes utilizando una solución salina normal para irrigación. Inmediatamente después de los procesos de pulpectomía, veintiun canales radiculares fueron rellenos con la solución experimental, -- siete con pasta de CA (OH₂) normal; salina y otros fueron dejados vacios para que sirvieran de control.

Selladores coronarios que consistían en pequeños conos de gutapercha, cemento IRM y amalgama fueron colocados en adición además procedimientos profundos de pulpectomía fueron realizados en dos caninos maxilares de un animal. Gel colágena fosfato de calcio fue inyectado en cada una de las camaras preparadas y selladores coronarios fueron insertados. Radiografías de todos los dientes fueron tomadas a intervalos de un mes. Tres animales fueron muertos doce semanas después de la aplicación del gel colágena fosfato-calcio y tres animales después de 10 meses de la aplicación del gel.

Secciones de hueso contenido los dientes seccionados e introducidos en formalina neutral amortiguada al 10%. La descalcificación fue efectuada-

utilizando el 20% de ácido fórmico en combinación con citrato amortiguado. Secciones seriadas fueron cortadas y preparadas alternativamente con hematoxilina y eosina y tinturas de tricomo de Masson.

Resultados. A tres de los seis dientes que fueron dejados como control, se les encontró que contenían tejido conectivo no calcificado en la porción apical del canal radicular. Los otros tres tenían una formación de granuloma. Cinco de los siete dientes de control tratados con la pasta salina de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ presentaban alguna apexificación y dos tenían formación de granuloma.

La siguiente descripción se refiere a quince de los veintiun dientes tratados con el gel en los cuales el resultado fue considerado exitoso. La examinación histológica demostró que los canales radiculares de los especímenes de 12 semanas contenían una mezcla de tejido conectivo blando y duro, Canales vasculares fueron presentados en forma esponjosa en algunos de los especímenes. Una aposición de tejido como cemento a la dentina del canal radicular, angosto el espacio del canal del foramen apical.

Examinaciones radiograficas e histológicas de los especímenes de 10 meses, demostraron una formación continua de tejido calcificado en todos los canales radiculares. Inclusiones de tejido blando aparecieron mas angostos que en los especímenes de doce semanas. No habia ocurrido anquilosamiento de la raíz al hueso periapical en ninguno de los dientes tratados con el gel.

Ambos caninos de 10 meses, tratados con el gel en los cuales procedimientos de pulpectomia fueron efectuados presentaron angostamiento del espa-

cio pulpar y apexogénesis continua. Transformación de la pulpa coronaria a tejido semejante a cemento o a hueso ocurrió..

Seis de los veintidós dientes tratados con el gel que habían pasado por una pulpectomía total presentaron inflamación y resorción. No ocurrió anquilosamiento en ninguno de estos dientes.

Discusión.— El resultado deseado en la cicatrización de una herida es la regeneración vascular y funcional del tejido. Proveyendo el estímulo apropiado, es posible inducir este tipo de resultados en canales radiculares de dientes con ápices abiertos sin pulpa. Gel de colágena de piel de buey en conjunto con cristales minerales que son nucleados a las fibras del gel proveen un ambiente favorable a la formación del tejido duro.

Dos posibles recursos de células precursoras osteoblasticas en la formación de hueso fueron sugeridas por Melcher. Células denominadas osteogénicas son aquellas que están genéticamente predispuestas a diferenciarse en osteoblastos. Nuestros resultados experimentales sugieren que los cementoblastos en el ápice de la raíz llenan el criterio de tipo de células. Estas parecen proliferarse y secretar cemento en dirección coronaria en una proximidad a la dentina del canal radicular.

Otro recurso de células sugeridas por Melcher son aquellas que han sido determinadas precursoras osteogénicas, que normalmente no se diferencian en osteoblastos pero que podrían hacerlo bajo un estímulo específico dado. En nuestros experimentos, células mesenquimatosas en el ligamento apical periodontal pueden proliferarse y diferenciarse para formar tejido duro en el espacio del

canal radicular. Organización y maduración de este tejido en diez meses parece llenar el criterio de regeneración funcional del tejido. La formación del ligamento apical periodontal sin anquilosamiento entre diente y hueso es un descubrimiento significativo. El gel extraído a través del foramen apical es inocuo en lo que a esto respecta. La adaptación cercana de tejido duro desarrollado a la dentina del canal radicular es obvio hasta en áreas cerradas. Degada estructura apical de la raíz puede seguir desarrollándose, lo que hace al diente susceptible a una fractura.

Resultados positivos en casos de pupectomía-tratados por el gel, indican una formación de raíz predecible en dientes inmaduros. Langeland y otros hicieron notar que es típico que ocurran cambios patológicos en la pulpa coronaria mientras el tejido pulpar apical permanece normal. Considerando este concepto, nuestra técnica será mejor adaptada biológicamente.

Fracasos en dientes tratados con el gel pudieron haber sido resultantes de sangre que hubiere diluido el líquido del gel o por contaminación bacteriana.

Pruebas de anticuerpos por Donlon utilizando muestras de sangre tomadas de los animales de nuestro estudio, presentaron una respuesta inmune no humoral al gel de colágena mineral. La falta de formación de anticuerpos, presentada por Ouchterlony y pruebas de hemaglutinación, sugirieron que los fracasos probablemente no habían sido por antigenicidad.

Resultados en los dientes de control corresponden con aquellos estudios similares con primates por Steiner y Van Hassel hidróxido de calcio,

aunque induce algo de la calcificación apical no soporta el desarrollo de tejido conectivo en el ya descrito canal radicular. Estudios prevalecientes incluyen una prueba clínica humana utilizando un gel de colágena de fosfato de calcio pregelado en dientes con apice abierto sin pulpa y un continuo estudio de primates subhumanos.

Conclusiones. Una técnica nueva de obturación fisiológica en terapia endodóntica ha sido probada. Gel de colágena y fosfato de calcio parece funcionar como una matriz reabsorbible, soportando el crecimiento de tejido duro en los canales radiculares. Osteoide o cemento celular y vascular es depositado en la proximidad de la dentina del canal radicular. Si es exitoso en humanos, esta técnica podrá aumentar el pronóstico del tratamiento de dientes de ápices abiertos sin pulpa.

CONCLUSION

Se menciona la técnica conservadora puesto - que ha sido la más usada para lograr el cierre en -ápices inmaduros utilizando hidróxido de calcio en combinación con agua bidestilada o con paracloro - fenol alcanforado la cual estimula la formación de - un puente de cemento poroso u osteodentina que li - mita a la porción apical del canal radicular.

Se han utilizado otras técnicas como la esti - mación del sangrado periapical sin éxito, ya que - la fibrina del coágulo podría degenerarse. Se han usado también pastas antisépticas y antibióticas - así como otras técnicas, tratando de lograr el cie - rre apical sin lograrlo. Se han llevado a cabo tra - tamientos con una nueva técnica de obturación fi - siológica utilizando gel de colágena fosfato de - calcio que parece funcionar como una matriz absor - bible soportando el crecimiento de tejido duro en - los conductos radiculares y formación de fibras - del ligamento periodontal sin anquilosamientos en - tre diente y hueso.

Otros autores presentan casos en los que la - apexificación puede ser lograda con éxito con la - intervención mecánica mínima y creando un ambiente estéril; estas nuevas técnicas presentan otros tra - tamientos de preferencia en el manejo de una tera - pia pulpar para dientes con ápices inmaduros.

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

BIBLIOGRAFIA

- 1) ANGEL LA SALA
Endodoncia
Editorial Salvat
Tercera Edición.
- 2) BORLIN ROBERT J. GOLDMAN HARRY
Thoma Patologia Oral
Editorial Salvat
Edición 1980.
- 3) DR. DUELL C. ROLAND
Tratamiento endodontico conservador del agujero
apical abierto en tres dimensiones
Clinicas Odontologicas de Norteamerica, Odonto-
logia pediatrica.
Editorial Interamericana
Enero, 1973.
- 4) ENGLAND C. MARSHALL,, BEST EUGENE
Noniduced apical closure in inmature roots.
of dogs teeth.
Journal of Endodontics/vol. 3,Nº.11.
November 1977.
- 5) ESPONDA VILA RAFAEL
Anatomia Dental.
Manuales Universitarios.
Universidad Autonoma de México.
Cuarta Edición 1977.
- 6) DR. GOLDMAN MELVIN, MEL ESOL
Tecnica para el cierre del extremo de la raiz
incluyendo la apexificacion.
Clinicas Odontologicas de Norteamerica, Endodon-
cia.
Editorial Interamericana
Abril, 1974.

- 7) NEVINS ALAN, FINKELSYEIN FRANCES.
LAPORTA ROBERT, BORDEN G. BERNARD.
Induction of Hard Tissue into pulpless
Open - Apex Teeth
Using Collagen - Calcium Phosphate gel
Journal of Endodontics/Vol. 4, No.3 Marcha 1978.
- 8) NEVINS ALAN WROBEL WILLIAM, VALACHOVIC RICHARD.
FINKELSTEIN FRANCES, FARMINGTON AND COON.
Hard Tissue induction into Pulpless open-apex
teeth using collagen calcium phosphate gel
Journal of endodontics/ Vol. 3, No. November, -
1977.
- 9) O'RIORDAN MICHAEL
Apexification of deciduos incisor
J. Endod 1980 Jun. 100 (6); 880-1
- 10) PROVENZ VICENT D.
Histologia y Embriologia Odontologicas
Editorial Interamericana
Edicon 1974.
- 11) RUSSELL C. WHEELER
Anatomia Dental, Fisiologia y Oclusion
Editorial Interamericana
Quinta Edición 1979.
- 12) SUMINATRA DAS
Apexification in a nonvital tooth by control
of infection.
J. AM Dent Assoc. 1980 Jun; 100 (6); 880-1
- 13) STEPHEN COHEN
Endodoncia: Los caminos de la pulpa
Editorial Intermedia
- 14) TECNICA JOSEPH, TSAMTOURIS ANTHI
Continued root end development: apexogenesis
and apexification.
J. Pedod 1978 Winter; 2 (2): 144-57.

- 15) OSCAR A. MAITO
Endodoncia
Editorial Mundi S. A.
Tercera Edición 1975.

- 16) ORBAN Y SICHER
Histología y Embriología Bucales
La Prensa Medica Mexicana
Reimpresión 1981.