



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**TERAPEUTICA PARA INDUCIR**  
**LA APICOFORMACION**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**CIRUJANO EN ODONTOLOGIA**

**P R E S E N T A :**  
**AMPARO PATRICIA WILSON CASTRO**



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

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: CONCEPTOS BASICOS HISTOLOGICOS	4
a) Tejido pulpar apical	5
b) Aporte sanguíneo y nervioso	6
c) Dentina apical	7
d) Denticulos y calcificaciones distróficas	8
e) Unión cemento-dentinaria	9
f) Reabsorciones	9
g) Ligamento periodontal	10
h) Hueso	12
i) Vaina de Hertwig	15
j) Colágena	17
CAPITULO II: LONGITUD RADICULAR Y CIERRE APICAL	20
a) Correlaciones clínicas y la tera- pia endodóntica	22
b) Causas que ocasionan apices abier <u>u</u> tos	23
c) Neoformación apical	25
d) Dientes no vitales con apices -- abiertos	26
e) Diferentes escuelas	27
CAPITULO III:	
a) Recubrimientos de pulpas vitales	32
b) Pulpotomía	33
1) Indicaciones y contraindicaciones	34
c) Pulpotomía con hidróxido de calcio	35
1) Indicaciones y contraindicaciones	37

CAPITULO IV: HIDROXIDO DE CALCIO	40
a) Empleo del hidróxido de calcio	41
b) Resultados y discusiones del uso de hidróxido de calcio	41
c) Conclusiones	44
d) Pastas alcalinas con base de hi- dróxido de calcio	45
e) Yodoformo	49
CAPITULO V: HIDROXIDO DE CALCIO COMO ESTIMULANTE EN LA APICIFORMACION	51
CAPITULO VI: DIFERENTES TECNICAS	
a) Técnica de Frank	55
b) Técnica de Maisto-Capurro	58
c) Conos de gutapercha	60
d) Técnica de Hidróxido de calcio	61
e) Técnica de cono invertido	62
f) Técnica de cono preformado	64
g) Técnica de fosfato tricálcico ce- rámico reabsorbible de colágeno - animal	64
h) Técnica de Nevins y colaboradores (gel colágeno)	66
i) Técnica quirúrgica (amalgama)	67
CAPITULO VII: RESULTADOS	71
1.- Caso clínico	76
CAPITULO VIII: HALLAZGOS HISTOPATOLOGICOS DE TEJI- DO NEOFORMADO	82
CONCLUSIONES	86
BIBLIOGRAFIA	88

## INTRODUCCION

En esta tesis les presento uno de los aspectos más complicados en la terapéutica endodoncica como es el tratamiento de dientes permanentes que no han terminado de formar sus ápices radiculares y hasta hace aproximadamente 20 años el tratamiento no era satisfactorio, y por lo general, llevaba a la pérdida del diente. El objeto del tratamiento, al igual que sucede en la terapéutica radicular convencional, era el sellado hermético del orificio apical y las dos alternativas estaban a nuestra disposición.

En la primera, el ápice es abordado a través de una cavidad de acceso convencional, la cual era una pérdida inútil de tejido dentario, debido al amplio diámetro del conducto radicular. El conducto era instrumentado con limas, y rara vez podía ser preparado satisfactoriamente en el tercio apical, debido a la apreciable divergencia de las paredes radiculares. Otro problema era que lo delgado como cascarón de la raíz en el tercio apical hacía más difícil la instrumentación y aumentaba la posibilidad de una perforación. Las puntas de gutapercha fueron rodadas entre planchas de vidrio con el objeto de obtener una punta de espesor suficiente para ocluir el ápice.

Debido a la divergencia del conducto, rara vez era posible obtener un sellado apical adecuado. La operación consumía mucho tiempo y usualmente no era parecíble por el joven paciente.

El tratamiento actual trata de promover el crecimiento radicular normal, o por lo menos, la reparación apical con tejido calcificado, y a menudo tiene éxito tanto en dientes vitales como en dientes no vitales.

Actualmente existen varias técnicas que inducen al éxito. Para este tratamiento, como ustedes podrán comprobar más ade-

lante; así como la importancia que tiene el hidróxido de calcio dentro de este tratamiento (apexificación).

## CAPITULO I

### CONCEPTOS BASICOS HISTOLOGICOS

- a) Tejido pulpar apical
- b) Aporte sanguíneo y nervioso
- c) Dentina apical
- d) Dentículos y calcificaciones distróficas
- e) Unión Cemento-dentinaria
- f) Reabsorciones
- g) Ligamento periodontal.
- h) Hueso
- i) Vaina de Hertwig
- j) Colágena

## CAPITULO I

### CONCEPTOS BASICOS HISTOLOGICOS

El ápice radicular es de interés para los endodoncistas porque, como será mostrado, los estados del desarrollo radicular y el tipo de tejido presente en las raíces de los dientes son significativos para la práctica de la endodoncia.

Durante el desarrollo del diente, los epitelios internos y externos se funden y forman el ojo cervical, el que se invagina dentro del tejido conectivo subyacente.

Este ojal cervical determina la futura unión cementoamantina, luego comienza a conocerse como vaina de Hertwig. - La porción invaginada permanece como una capa continua hasta que se forme la dentina de la raíz.

Diab y Stallard, utilizando timidina tritiada, estudiaron radiografías en dientes de ratas; a 6 días después de la inyección. Encontraron que hay una correlación directa entre el número de células de la vaina radicular preparada para dividirse y el proceso de diferenciación odontoblástica.

Una hora después de la inyección, la marcación fue restringida a los preodontoblastos y a las células epiteliales - de la zona más baja de la vaina radicular; después de tres días, los preodontoblastos previamente marcados están formando odontoblastos y las células marcadas de la vaina radicular han migrado desde la zona más baja a las más altas. El índice radiactivo de las células de la vaina radicular, se elevó con rapidez cuando la dentina fue primeramente, formada dentro de la raíz y disminuyó a cero cuando se paró la formación de dentina radicular.

Después de la aposición de dentina radicular, la vaina - de Hertwig se desintegra en dirección coronaria, siguiendo - el crecimiento del tejido conectivo del saco dentario. Cuan-

do la vaina radicular empieza a desintegrarse, las células del tejido conectivo se diferencian en cementoblastos y el cemento se deposita sobre la dentina. Sin embargo, en ratas, Diab Stallard, encontraron que la formación de cemento no dependía de la presencia o ausencia de la vaina radicular; en algunos casos, el cemento, incluso, se formó encima de la vaina radicular, atrapando células epiteliales entre la dentina y el cemento.

Los cementoblastos, preparan inicialmente una matriz que es un cementoide o una capa de cemento descalcificado.

La mineralización de la matriz vieja ocurre cuando es elaborado un nuevo cementoide. El cemento se deposita de continuo y aumento en espesor a lo largo del ciclo vital del diente.

Ocasionalmente, en el desarrollo dentario, la vaina radicular de Hertwig, permanece unida a la dentina subyacente, en especial en las regiones cervical y de las funciones de la raíz. El epitelio unido puede luego elaborar esmalte, dando como resultado el desarrollo de una perla adamantina.

De acuerdo con Orban, el ápice radicular permanece en su lugar; el diente y las estructuras de soporte que lo rodean se mueven hacia oclusal, con la continua formación de la raíz

Estas observaciones han sido confirmadas por Stallard usando la prolina tritiada (3 H prolina). Encontró que hubo una pequeña formación de hueso, opuesta al ápice radicular, mientras que se formaron grandes cantidades de hueso en la región de la bifurcación de un diente erupcionado.

#### A) TEJIDO PULPAR APICAL

El tejido pulpar apical difiere en su estructura del tejido pulpar coronario. El tejido pulpar coronario se compone principalmente de tejido conectivo celular y escasas fibras -

colágenas; el tejido pulpar apical es más fibroso y contiene menos células. Histoquímicamente, el tejido pulpar apical es tan presentes grandes concentraciones de glicógeno, condición compatible con presencia de un medio anaeróbico de mucopolisacáridos ácidos sulfatados de las que están presentes en el tejido pulpar central. El significado exacto de estos hallazgos, aún no ha sido establecido.

El tejido fibroso de la porción apical del conducto radicular es idéntico al del ligamento periodontal. En su integridad, el tejido colágeno apical es de color más blanquesino. Esta estructura fibrosa parece actuar como una barrera contra la progresión apical de la inflamación pulpar. Sin embargo - en las pulpitis parciales o totales, generalmente no se produce la completa inhibición de la inflamación de los tejidos periapicales, aún sin los tejidos pulpares apicales pueden estar libres de dichos exudados.

## B) APOORTE SANGUINEO Y NERVIOSO

La estructura fibrosa del tejido pulpar apical, contiene los vasos sanguíneos y los nervios que entran al conducto radicular. La pulpa dental está irrigada por un número de vasos sanguíneos que se originan en los espacios medulares del hueso trabeculado y a través del ligamento periodontal antes de entrar a la foramina como arterias o arteriolas.

Los vasos sanguíneos, están rodeados por grandes nervios medulares que también se ramifican después que entran a la pulpa. A medida que los vasos sanguíneos logran el centro de la pulpa se ramifican y comienza a ensancharse.

### C) DENTINA APICAL

En la región apical los odontoblastos de la pulpa están ausentes, o son de forma aplanada o cuboidea. La dentina que es producida por ellos no es tan tubular como la dentina coronaria pero, en lugar de esto, es más amorfa e irregular. El uso de isótopos ha demostrado que la dentina apical es más esclerótica que la dentina de la porción coronaria del diente. Nalbandian y Col, examinaron la dentina radicular esclerótica de los dientes humanos, por medio de las microradiografías, - de secciones muy delgadas y por medio de microscopio electrónico de secciones descalcificadas. Encontraron que la mineralización secundaria de esta dentina, estaba caracterizada por un período prolongado de aposición de cristales de una distancia considerable de las células pulpares. Este proceso intratubular conduce a una alta densidad microrradiográfica que es mucho mayor que en la dentina intertubular.

Los túbulos dentinarios comienzan a obliterarse por completo. La dentina empieza a hacerse ópticamente transparente, - siendo lo suficientemente uniforme para evitar dispersar la luz transmitida.

La dentina apical esclerótica se considera menos permeable que la dentina coronaria. Esta permeabilidad reducida, - tiene significado porque los túbulos dentinarios esclerosados son menos penetrables o son impenetrables por microorganismos u otros irritantes.

Si la vaina radicular se desintegra antes que la dentina sea elaborada, se genera un conducto lateral.

Las foraminas accesorias están integradas de una forma - similar. Además, los conductos accesorios o laterales, pueden ser el resultado de una falta de elaboración de dentina alrededor del vaso sanguíneo que está presente en el tejido conectivo perirradicular.

## D) DENTICULOS Y CALCIFICACIONES DISTROFICAS

**DENTICULOS:** Las piedras pulpares en el tercio apical de las raices, están presentes en aproximadamente el 15% de los dientes, y en general, se encuentra más de un nódulo. La mayoría de los nódulos pulpares están incluidos, estando completamente recubiertos por dentina. En ocasiones se presenta un denticulo adherente en el cual solo parte de nódulo pulpar está adherida a la pared dentinaria.

**CORRELACIONES CLINICAS:** Los denticulos que se encuentran dentro del tejido pulpar en el tercio apical de la raiz, pueden explicar el porque de algunas dificultades en la instrumentación del conducto radicular.

Durante el escareado y el limado del conducto radicular, puede comenzar a desadherirse o impactarse en el foramen, apical, haciendo dificultosa e incluso imposible la ulterior -- instrumentación.

**CALCIFICACIONES DISTROFICAS:** Brynlof encontró calcificaciones distróficas dispersas y difusas en el tejido pulpar - apical, en aproximadamente el 7% de los incisivos superiores del hombre. Nosotros hemos encontrado tales calcificaciones en las pulpas de aproximadamente el 25% de los dientes anteriores. Las calcificaciones están localizadas dentro y alrededor de las fibras colágenas y raramente, en las vainas mielínicas de los nervios en el tejido pulpar apical. Las calcificaciones varían en apariencia desde una variedad fina, difusa, fibrilar, hasta grandes acumulaciones denticulares, la presencia de calcificaciones no está en relación con la edad del paciente, ya que la calcificación se encuentra tanto ---- en personas jóvenes como en personas de más edad.

## E) UNION CEMENTO-DENTINARIA

De acuerdo con Kuttler, el conducto radicular está dividido en una larga porción cónica de dentina y en una corta porción en forma de túnel, de cemento.

La porción cementaria generalmente tiene la forma de un cono invertido con su diámetro más estrecho o cerca de la unión cementodentinaria y su base en el foramen apical. No obstante, en ocasiones el cemento termina directamente sobre la dentina en el ápice, a veces, el cemento se extiende por una distancia considerable dentro del conducto radicular, revistiendo la dentina de una manera irregular.

En algunos dientes, el cemento que rodea el ápice no parece extenderse dentro del conducto radicular; sin embargo, en las raíces de otros dientes, el cemento se extiende considerablemente dentro del conducto. No se encuentra un patrón morfológico de la unión cementodentinaria. En la mayoría de los dientes, hay un foramen apical aparentemente con forma de túnel, el cemento en forma de cono invertido con su diámetro menor en o cerca de la unión cementodentinaria y su base en el foramen apical como la describió Kuttler. No obstante, el foramen apical no está limitado a un patrón definitivo. El espesor del cemento alrededor del foramen apical no es siempre el mismo y varía bastante.

## F.) REABSORCIONES

Las reabsorciones dentinarias en la porción apical del conducto radicular son comunes.

En nuestras investigaciones, las reabsorciones de la dentina han sido observadas tanto dentro del conducto radicular, como en las porciones periféricas de las raíces en una gran cantidad del diente. En los dientes afectados periodontalmen

te, estas son bastante comunes. La mayoría de las reabsorciones son reparadas por el cemento.

Las reabsorciones del ápice radicular también se producen como resultado de la inflamación de la pulpa apical y de los tejidos periapicales.

Estas reabsorciones ensanchan el foramen apical dejando una estructura en forma de túnel. A medida que la inflamación va decreciendo se produce la reparación de las zonas reabsorbidas por medio de la aposición del cemento secundario.

#### G) LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es un tejido denso y fibroso - que soporta y adhiere el diente a su alveolo. Está formado principalmente por fibras colágenas incluidas en una sustancia intercelular que parece un gel. El aparato de sostén - fue diseñado para permitir los movimientos individuales de - los dientes, y se comporta con un almohadón hidrostático.

El ligamento periodontal es más ancho en la cresta ósea y más estrecho en la porción central de la raíz. Vuelve a -- ensancharse en la región apical.

Las principales funciones del ligamento periodontal son: asegurar el diente en su alveolo, proporcionar una fuente celular que puede soportar el crecimiento y reparación del hueso alveolar y el cemento y aportar la sensibilidad y nutrición al diente.

En la masticación, las terminaciones nerviosas propioceptivas del ligamento, señalan al individuo cuando parar de presionar los dientes, pues, de otra manera, el ligamento periodonta y aun el hueso y el diente pueden ser rotos.

## FIBRAS

Las fibras colágenas del ligamento periodontal se insertan ya sea en el hueso o en el cemento de manera similar a la que se adhieren las fibras de Sharpey a otros huesos. La disposición de las fibras está adaptada para oponerse a las fuerzas aplicadas al diente dentro de los límites fisiológicos. La presión es transformada en tracción sobre el hueso y el cemento.

1.- FIBRAS GINGIVALES: Este es un grupo, de fibras presentes en la encía, que soporta al tejido gingival y está incluido - en el cemento dentario.

2.- FIBRAS PERIODONTALES: Las fibras periodontales propiamente dichas están subdivididas en cinco grupos:

a) Fibras Transeptales.- las cuales atraviesan la cresta osea. Se observan en cortes mediodistales de dientes vecinos y están incluidos en el cemento de los dientes sobre cualquier ra de los dos lados.

b) Fibras Crestoalveolares.- que van de la cresta alveolar al ligamento y se adhieren por si mismas al cemento.

c) Fibras Horizontales.- que pasan desde el cemento al - hueso alveolar en ángulos rectos con respecto al eje longitudinal del diente.

d) Fibras Oblicuas.- que contiene la masa de las fibras del ligamento periodontal. Están adheridas al cemento más - apicalmente.

3.- FIBRAS OXITALANO: Están distribuidas por todo el ligamento periodontal, pero la mayor cantidad reside en la región - transeptal. Pueden insertarse en el hueso o en el cemento y frecuentemente siguen el curso del mayor grupo de fibras colágenas. En el apice dentario, las fibras de Oxitalano forman una compleja malla y corren en muchas direcciones. Su función es desconocida.

Además de fibras en banda, el ligamento periodontal contiene elementos sensoriales y nutritivos, más células formativas, esenciales para la mantención de las estructuras del aparato de adherencia.

Algunas de las células del ligamento periodontal son capaces de transformarse en cementoblastos, elaborando una capa de cemento sobre el diente del lado del ligamento periodontal. Sobre la superficie de la raíz dentaria, se encontró una capa de cementoide, excepto en presencia de enfermedad.

Cuando el cementoide está perdido, se produce la reabsorción. En el hueso del lado del ligamento periodontal, las células son capaces de diferenciarse en osteoblastos, formando hueso. Así el ligamento periodontal aporta las células que son necesarias para formar o alterar el cemento y el hueso a cada lado del diente.

Hablando de la vascularidad periodontal se encontró que los vasos más grandes, los cuales se dividen de la arteria alveolar inferior, corren paralelos al eje óseo de la raíz y confieren ramas irregulares que entrelazadas, forman un plexo alrededor de la raíz. La pulpa y el hueso alveolar también estaban irrigados por los mismos vasos; las conexiones entre los vasos periodontales y pulpares son observadas frecuentemente en el tercio apical de la raíz y en las zonas de las bifurcaciones. Los vasos sanguíneos del ligamento periodontal ocupaban un lugar más cercano al hueso que al cemento.

## H) HUESO

La mandíbula y el maxilar están compuestos por dos tipos de hueso; el proceso alveolar, que soporta al diente en su alveolo; y el hueso mandibular propiamente dicho, que se continúa con el proceso alveolar. En un corte histológico el hueso alveolar, también llamado LAMINA DURA, se observa rodeando in

mediatamente las raíces dentarias como una delgada capa de hueso mandibular. No hay límite distintivos entre el cuerpo del maxilar o de la mandíbula y sus procesos alveolares.

## I) CELULAS

1.- **OSTEOBLASTOS:** El hueso está formado por células de tejido conectivo llamadas osteoblastos. Estas células tienen un núcleo grande ubicado excentricamente. El núcleo puede ser de forma esférica u ovoidal. El citoplasma de los osteoblastos activos está lleno de ácido ribonucléico. Dentro del citoplasma hay organelas tales como las mitocondrias y el aparato de Golgi.

Los osteoblastos son ricos en fosfatasa alcalina, pero la función de esta enzima en la osteogénesis no es clara.

Dentro de los osteoblastos, han sido detectadas muchas otras enzimas ciclo de pentosa y cítrico funcionalmente sugestivas.

Los estudios autorradiográficos indican que los osteoblastos produce matriz orgánica del hueso.

2.- **OSTEOCITOS:** Los osteocitos están formados por osteoblastos cuando estos últimos comienzan a ser incorporados en la formación del hueso. De acuerdo a don Fullmer, los osteocitos muestran características histoquímicas similares a los osteoblastos, pero en un grado disminuido. Así la fosfatasa alcalina y las enzimas hidrolíticas tales como las fosfatasa y dehidrogenasas, han sido detectadas en los osteocitos en varios lugares del hueso.

3.- **OSTEOCLASTOS:** Los osteoclastos son células grandes que pueden contener de 50 a 100 núcleo. Se encuentra generalmente en las zonas de reabsorción ósea ya sea esta patológica. Están en los espacios conocidos como lagunas de Howship. El citoplasma de los osteoclastos contienen muchas mitocondrias -

Vecino al hueso reabsorvido el citoplasma del osteoclasto tie ne un borde característico que es estriado o en forma de cepillo.

Los osteoclastos muestran una fuerte actividad de la fosfatasa ácida y contienen otras enzimas hidrolíticas tales como B-glucoronidasas, la B-galactosidasa, la citocromo oxidasa la aminopeptidasa y la estearasa no específica.

El hueso como la dentina y el cemento, esta compuesto -- por aproximadamente 75% de material inorgánico, 20% de orgánico y 5% de agua.

La tinción con planta revela que el hueso está formado - por una matriz fibrosa de colágeno, similar a la de la dentina. El colágeno es una proteina fibrosa con una estructura - helicoidal triple.

#### ACTIVIDAD OSEA ALREDEDOR DE LA INFLAMACION PERIAPICAL

Bajo circunstancias normales en la vecindad del ápice radicular, el hueso se reabsorbe más que el cemento. Durante - el proceso inflamatorio la reabsorción está acentuada; de -- aquí que la reabsorción ósea se encuentra comunmente alrededor de los granulomas periapicales.

Las pulpitis inician los procesos de reabsorción periapical, y, a medida que se forma el granuloma periapical se crea el ámbito para el por medio de la reabsorción del hueso alveolar.

Sin embargo, aun alrededor de los dientes con zonas de - reabsorción ósea periapical, hay zonas vecinas donde el hueso está siendo elaborado.

Tanto el cemento como la dentina, son tambien reabsorbidos en la inflamación periapical crónica.

En presencia de una reabsorción radicular grave, el pronóstico para el éxito endodóntico es pobre.

## REABSORCION OSEA

La reabsorción del hueso continúa durante todo el tiempo. Así en el metabolismo normal hay actividad osteoclástica del hueso alveolar. Las zonas que parecen bahías, llamadas lagunas de Howship, se desarrollan durante la reabsorción. Los osteoclastos pueden encontrarse dentro de las lagunas. Sin embargo en un corte histológico, los osteoclastos no son siempre detectados en la laguna de reabsorción.

La edad también significa bastante en la reabsorción ósea hay bastantes cambios óseos durante el período postmenopáusicos.

Las reabsorciones menores de las raíces dentarias son comunes; las zonas de reabsorción se encuentran en las raíces de prácticamente todos los dientes posteriores y en la gran mayoría de los anteriores. Las reabsorciones son más comunes en la superficie mesial y vestibular de los dientes. El sitio más frecuente de reabsorción radicular era el tercio apical de la raíz; la causa más común de reabsorción por trauma.

## J) VAINA DE HERTWIG

Para poder saber la importancia que puede tener la vaina de Hertwig en el proceso de la apexificación; primero necesitamos conocer el papel que desempeña en la formación de las raíces de un diente normal.

El folículo dentario está constituido por el órgano de esmalte, tejido adamantino, El cual al evolucionar adquiere forma capelo; y en su interior encontraremos la papila dentaria, la cual formará posteriormente la dentina y la pulpa.

El resto del saco dentario lo encontramos al final y posteriormente se convertirá en la vaina de Hertwig.

La vaina es la unión de las dos láminas (epiteliales) - que constituyen el órgano del esmalte.

La lámina interna es la productora de los prismas adaman tinos, la externa sólo sirve de protección. La unión de am--bas láminas ocurre en la parte más baja del llamado "vaso de florencia", y procura cerrar la parte abierta del saco dentinario. La vaina prolifera hacia el fondo del alveolo, y va a ser la modeladora de la raíz o raíces de cada pieza dentaria.

Una vez que la vaina cumple con su función y debido a la fuerza de masticación; esta se segmenta y da origen a los llamados "restos epiteliales de Malassez", los cuales se encuentran dentro de la membrana periodontal.

La calcificación de la raíz ocurre lentamente y se completa hasta los tres años después de haber hecho erupción el diente.

A los restos epiteliales de Malassez se les confiere la cualidad de proliferar y dar origen a quistes y malformaciones tumorales, de carácter maligno.

Actualmente con los estudios y trabajos hechos para lograr la apexificación se ha propuesto que quizá la vaina de Hertwig continúe con la función formadora, modeladora, existiendo un estímulo y medios adecuados.

Desde luego esta formación del conducto (dentina) es irregular, debido a la diferenciación celular, ya que esta ocurre por formación genética específica. La reorganización de la vaina de Hertwig propiciaría (se supone) la invaginación del periodonto en el conducto, y el depósito de cemento en las paredes del mismo y en el extremo apical de la raíz.

## K) COLAGENA

FIBRAS COLAGENAS: Son las más comunes del organismo y dan a éste su resistencia tensil. Las fibras están reunidas en haces u hojas de varios micrones de espesor. El micron equivale a 0.001mm (0.00004 pulgadas).

Un tejido que contenga muchas fibras colágenas un tendón por ejemplo será muy denso, en tantos que los tejidos laxos contienen pocas fibras colágenas.

Las moléculas colágena básica consiste en un grupo de tres cadenas polipépticas, cada una integrada aproximadamente mil unidades aminoácidas.

Las fibrillas se mantienen unidas o cementadas entre sí en el haz por los mucopolisacáridos o a las mucoproteínas que las unen. Aparentemente, hay tres formas de colágeno en el tejido conjuntivo; colágeno soluble en sal neutra, colágeno soluble en ácido y colágeno insoluble. En la dentina, la matriz sobre la cual se produce la calcificación está compuesta de fibrillas colágenas y mucopolisacáridos ácidos que tienen tendencia a atraer sales de calcio.

En la pulpa joven las fibras colágenas se encuentran alrededor de los vasos sanguíneos como elemento de sostén. Al envejecer se deposita cada vez más colágeno en la pulpa, con el consiguiente incremento de las fibras; es una modificación regresiva normal en todas las pulpas. No obstante, Stanley y Faney encontraron escasa correlación entre la edad cronológica del paciente y la cantidad de colágeno presente en la pulpa coronaria.

Aparte de la edad, la porción apical de la pulpa suele ser más fibrosa que la coronaria. El tejido pulpar apical tiene clínicamente un aspecto blanquizco, debido a la preponderancia de fibras colágenas.

La extirpación de una pulpa joven y celular mediante un tiranervio es más bien difícil por la resiliencia pulpar. Una

pulpa vieja, fibrosa y calcificada tiene un aspecto similar al de una punta de papel absorbente cuando se le extirpa.

## CAPITULO II

### LONGITUD RADICULAR Y CIERRE APICAL

- a) Correlaciones clínicas y la terapia endodóntica
- b) Causas que ocasionan apices abiertos
- c) Neoformación apical
- d) Dientes no vitales con apices abiertos
- e) Diferentes escuelas

## CAPITULO II

### LONGITUD RADICULAR Y CIERRE APICAL

La longitud radicular y el cierre apical, son completados por los dientes permanentes de acuerdo al siguiente registro variado de acuerdo a cada sexo.

Las fechas de las longitudes radiculares y del cierre apical para los dientes posterosuperiores, no fueron estudiadas porque sus imágenes no podían ser claramente identificadas en las radiografías laterales del maxilar. Juzgando por la fecha de los incisivos superiores, parece razonable suponer que la conclusión de las longitudes radiculares y los cierres apicales de los dientes posterosuperiores, es apenas más tardía que para sus homólogos inferiores.

Es obvio que la madurez de la longitud radicular, se obtiene para todos los dientes permanentes, con excepción de los segundos y terceros molares, a través de 20 años.

	FINALIZACION DE LA LONG RADICULAR EN AÑOS		CIERRE APICAL COMPLETO EN AÑOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
I.C.S.	10 3/4	10		
I.L.S.	12	11 1/4		
I.C.I.	8 3/4	8 1/2	10	9 1/2
I.L.I.	10	9 1/2	11 1/2	10 1/2
Canino inf.	12 1/2	11	18	14
1 Prem. inf	13	12	16 1/2	15
2 Prem. inf	14	13	17 1/2	16 3/4
1 Mol. inf.				
raiz mesial	7	7	10 1/2	9 3/4
raiz distal	7 1/2	7 1/2	10 3/4	11
2 Mol. inf.				
raiz mesial	14	13 1/2	17	13
raiz distal	14 1/4	13 3/4	18	17 3/4
3 Mol inf.				
raiz mesial	20	20 3/4	23 1/2	24 1/2
raiz distal	20 1/2	21	14 1/4	15 1/4

FECHA PARA COMPLETAR LA LONGITUD RADICULAR Y EL CIERRE APICAL

## A) CORRELACIONES CLINICAS EN LA TERAPIA ENDODONTICA

En un diente joven que tiene una raiz incompletamente formada, existe en el ápice, una abertura en forma de túnel. Este ápice radicular incompletamente formado, contiene tejido conectivo.

La exitosa reparación de la pulpa dental inflamada en dientes con cierre apical incompleto, se compara elevadamente con la de los dientes con una completa formación radicular, debido quizá al metabolismo irrestricto presente en el grupo formado. Así la protección o la pulpotomía tienen una mejor probabilidad de resolución exitosa, en dientes con ápices -- abiertos. (cap.III).

Una vez que ha sido formada la terminación radicular, la terapia endodóntica tiene mejor pronóstico que la protección - pulpar o la pulpotomía.

Cuando debe realizarse la terapia endodóntica sobre un diente joven con un ápice radicular incompletamente formado, no es posible lograr un sellado completo de ese ápice radicular abierto sin la exposición quirúrgica y la obturación retrógrada del conducto radicular.

Como regla sin embargo, es innecesario dicho tratamiento quirúrgico. Pueden obtenerse buenos resultados, obturando el conducto considerablemente más corto que el ápice radicular - desarrollado. En estas circunstancias, existe una razonable probabilidad de que el ápice continuará el desarrollo.

Aún en aquellas circunstancias, en que el tejido pulpar se haya necrosado y se haya formado, un granuloma apical, es preferible la obturación de los conductos radiculares desarro~~llados~~llados. La formación de la raiz puede aún continuar.

La impulsión por presión del material de obturación radi~~cular~~cular sobre el tejido conectivo remanente, es irritante e innecesaria.

## B) CAUSAS QUE OCACIONAN APICES ABIERTOS

Paradójicamente, la lesión pulpar más grave suele presentarse en dientes que han sufrido el traumatismo menos manifiesto. En realidad es común observar que dientes con fracturas coronarias o radicular conservan su vitalidad pulpar mientras que las pulpas de dientes adyacentes no fracturados pero simi- larmente traumatizados están desvitalizados.

En el momento de producirse la fractura, la fuerza del golpe se disipa notablemente y con ello se reduce el choque que recibe la pulpa. Por otra parte la pulpa y los vasos apicales del diente que no se fractura recibe toda la fuerza del golpe y tiende a ser lesionado con mayor intensidad.

Ocasionalmente, atendemos a un paciente que recuerda un accidente de dientes en su niñez, que en su momento fue considerado trivial. En ese momento uno de los dientes no tiene vitalidad. La radiografía revela que la cámara pulpar y el conducto radicular esta incompleta.

Se puede suponer que la desvitalización de este diente ocurrió en el momento del accidente y que el desarrollo apical se detuvo. Mientras tanto, los dientes adyacentes, con vitalidad, prosiguieron su desarrollo normal.

Luego de un accidente traumático, el diagnóstico de la vitalidad pulpar se basa en pruebas térmicas y eléctricas. Si las reacciones pulpares son negativas y el desarrollo del diente traumatizado es completo, no se justifica que habrá una regulación de la vitalidad. Los procedimientos terapéuticos indicados son la pulpotomía inmediata y el tratamiento de conductos.

En el caso de un diente erupcionado recientemente cuyo desarrollo radicular es incompleto, estamos ante un problema diagnóstico más complejo. Muchas veces, dan reacciones variables a las pruebas pulpares y en realidad un diente recién erupcionado que nunca fue traumatizado puede tener reacciones

negativas a todas las pruebas pulpares.

Además, gran abertura apical y el aporte sanguíneo más abundante hacen más posibles que el diente joven se recupere del choque de la lesión traumática. Este choque inicial, que puede haber dañado la capacidad del diente para reaccionar a estímulos de sensibilidad puede no haber sido suficiente para destruir la circulación pulpar. También hay indicios claros de que las bacterias intervienen en la aparición de necrosis. Después de un cierto tiempo es posible que las reacciones de sensibilidad reaparezcan.

Muchos dientes jóvenes que están aparentemente desvitalizados por el traumatismo gradualmente vuelven a la normalidad en un periodo de seis a diez semanas. El cambio de color de la corona, debido a la hemorragia pulpar inicial, puede ir desapareciendo lentamente a medida que el sistema vascular se repara y los elementos de la hemorragia son eliminados de la dentina.

La falta de reacción al cabo del periodo de 10 semanas no significa que el daño pulpar ha sido definitivo ya que hasta un diente normal recién erupcionado puede no reaccionar a los estímulos de las pruebas pulpares. Por lo tanto, es razonable esperar antes de proceder según corresponde. Por lo tanto, es razonable esperar antes de proceder según corresponde cuando hay daño pulpar genuino teniendo en cuenta, por supuesto, que hay que controlar cuidadosamente la espera. Los signos de necrosis incluyen aparición o aumento progresivo de cambios de color de la corona, síntomas de pulpitis, formación de una zona radiolúcida periapical o cese del desarrollo radicular. Si pese a que la pulpa reaccione como desvitalizada el ápice radicular prosigue su desarrollo, supondremos que hay vitalidad pulpar y que no se debe hacer el tratamiento de conductos.

Si la evidencia de la falta de vitalidad es clara hay que hacer el tratamiento endodóntico completo lo antes posible a fin de evitar secuelas agudas o crónicas de importancia como-

abscesos y quistes.

Además el tratamiento temprano prevendrá el posible cambio intenso de color de la corona y aumentará la posibilidad de lograr que se blanquee si el cambio de color ya existe.

Si la pulpa muere, el crecimiento radicular cesa y la formación del diente queda incompleta. El tejido pulpar necrótico sirve de irritante del tejido periapical y el ápice queda abierto en forma tubular o de trabuco. Si hemos de salvar el diente, hay que volver a estimular el crecimiento radicular para cerrar el ápice o habrá de obturar el conducto desde el apice o habrá de obturar el conducto desde el ápice, esto es, hacer la obturación apical.

### C) NEOFORMACION APICAL

La mayor parte de las veces fué posible inducir la continuación de la formación radicular y el cierre apical. Este fenómeno fué observado por Nygaard-Ostby después de estimular la hemorragia periapical por sobreinstrumentación. También se consiguió inducir con éxito el cierra apical mediante una pasta de hidróxido de calcio según lo observado por Kaiser ya en 1956 y los comunicados por el en 1964. También Frank demostró que la intervención primordial en lo que fué denominado, neoformación apical debe dirigirse a la eliminación de los contaminantes del interior del conducto por medio de medicación e instrumentación cuidadosas, a la cual sigue la obturación parcial del conducto con un material temporal, en este caso hidróxido de calcio, al cual algunos autores consideran un activador biológico. Para controlar una posible infección, se mezcla el hidróxido de calcio con paraclorofenol alcanforado hasta obtener una consistencia espesa de masilla. Como la mezcla no fragua químicamente se resorve lentamente y debe ser repuesta cada tres a seis meses. El avance del desarrollo radicu--

lar se mide periódicamente por medio de radiografías.

La microfotografía mediano aumento de la misma zona muestra la organización de los fibroblastos que se insertan en el cemento rodeado por tejido inflamatorio y no por hueso alveolar propiamente dicho. En la imagen a mayor aumento destacan la celularidad del cemento, fibras periodontales y linfocitos plasmocitos y células espumosas.

Es mucho lo que se puede extraer de la historia clínica, las radiografías y el estudio histológico de Kaiser. Un conducto mal obturado aunque esté sellado en el ápice, sigue abierto microscópicamente y permite el paso de líquidos y bacterias desde el conducto hasta el tejido periapical y viceversa. Esto dice a las claras que los conductos en caso de neoformación apical deben llevar una obturación definitiva y su corona debe restaurarse adecuadamente.

Otros casos, que se creyeron totalmente calcificados en el ápice, presentaron una ligera extrusión del sellador al ser obturado el conducto, lo cual prueba la existencia de una pequeña abertura. Hasta el cemento celular puede ser poroso como el "queso gruyere".

#### D) DIENTES NO VITALES CON APICES ABIERTOS

Esta teoría no es posible que continúe la formación del ápice radicular a menos que la vaina radicular epitelial de Hertwig (cap I). retenga su función especializada; por lo tanto son sospechosos los informes de la continuación "normal" de la formación radicular en dientes con apariencia no vital. Sin embargo, como, Dylewski (1971) ha demostrado, es posible que la zona apical sea invadida por tejido conjuntivo, el escalcificado y se continúa con la predentina en el ápice. El mecanismo no está claramente entendido y se requiere de estudios futuros.

Tambien es posible que el diente que ha sido clasificado como no vital, bajo la sola evidencia de pruebas de vitalidad puede de hecho, contener tejido apical vital, y a menudo, esto puede ser demostrado por la instrumentación. En estos pacientes, es posible que el ápice se continúe formando, si el tejido vital no esta destruido por un instrumento exageradamente celoso o por medicamento tóxicos. Diferentes autores han reportado una formación radicular fructifere en dientes no vitales.

#### E) DIFERENTES ESCUELAS

Hay dos escuelas de conceptos fundamentales sobre el fenómeno biológico de la cementogénesis que lleva el cierre apical.

La primera sostiene que no hace falta colocar activador químico alguno en el conducto para estimular la producción de cemento y la memoria genética del diente.

Este grupo afirma, que si simplemente se elimina los residuos y las bacterias del conducto y se obtura temporalmente el espacio casi hasta la interfase con el tejido, las células se reactivarán y cumplirán su obligación original de completar la raiz del diente. El hidróxido de calcio se usa unicamente porque es útil y tambien porque no bloquea el conducto debido a que no endurece.

La segunda escuela opina que este proceso es natural pero que debe ser estimulado por un activador biológico, en este caso hidróxido de calcio. El razonamiento es el siguiente:

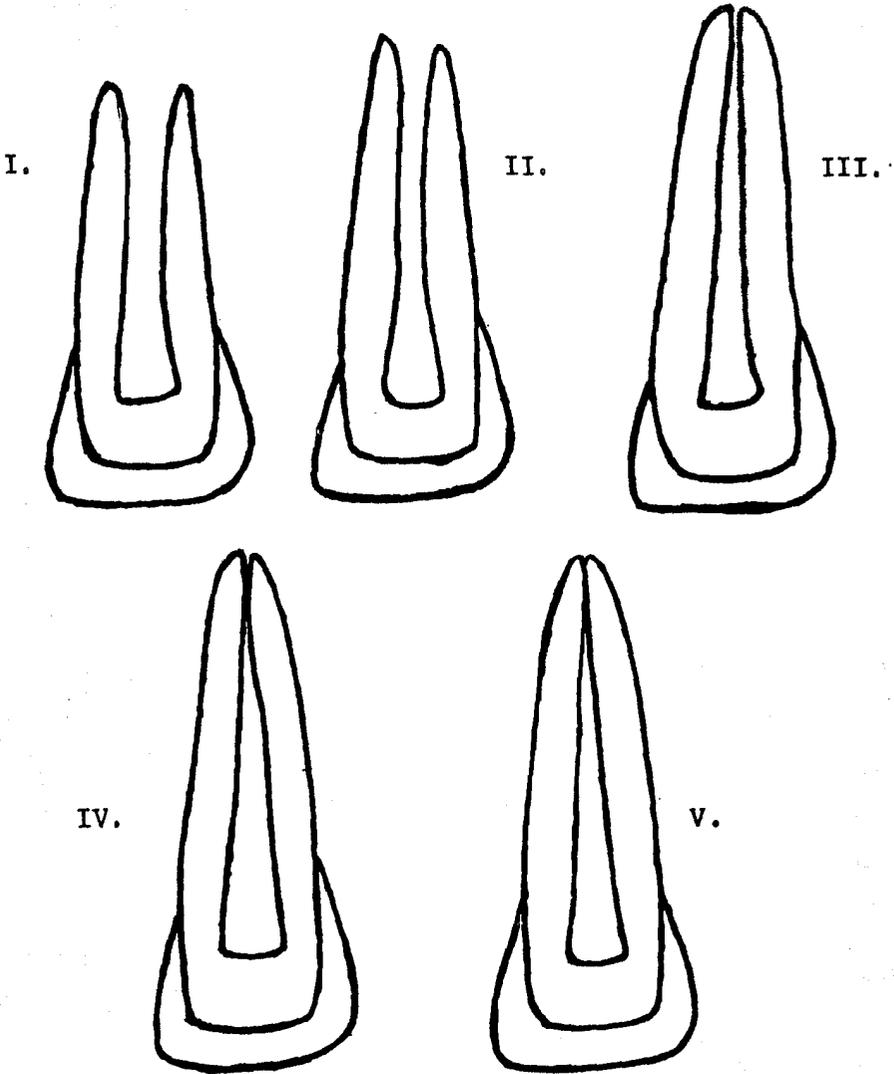
El hidróxido de calcio estimula a los odontoblastos a producir dentina, ¿por que no tambien a los cementoblastos, fibroblastos, y osteoblastos?. No se sabrá la verdad hasta que alguien lleve a cabo un estudio que compare conductos obturados

con hidróxido de calcio y conductos vacíos de control de conductos obturados con un material inerte como el Aguaphor. Es difícil reunir este número de casos. En cualquier circunstancias, que sucede finalmente en el ápice para dar una respuesta debemos volver a citar Keiser y hacer la valoración histológica de su histórico caso neoformación apical de 1956 retirado el bloque 10 años después del tratamiento.

CLASIFICACION DENTAL, SEGUN SU DESARROLLO RADICULAR Y APICAL

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

CLASIFICACION DE PATERSON



CLASIFICACION DENTAL, SEGUN SU DESARROLLO RADICULAR Y APICAL

### CAPITULO III

- a) Recubrimientos de pulpas vita  
les
- b) Pulpotomía
- 1) Indicaciones y contraindica--  
ciones
- c) Pulpotomía con hidróxido de -  
calcio
- 1) Indicaciones y contraindica--  
ciones.

### CAPITULO III

#### A) RECUBRIMIENTO DE PULPA

El recubrimiento pulpar como ha sido definido por Glossary of terms relating to Dentistry. Consiste en la aplicación de una o más capas sobre una pulpa vital expuesta de un material protector. El tema a producido controversias, y algunas autoridades disputan su valor, para tener cualquier posibilidad de éxito, la exposición que va a ser recubierta será pequeña limpia y la pulpa no debe estar contaminada. Esto limita la técnica a exposiciones pulpares traumáticas accidentales en dientes con caries muy pequeñas.

En tales pacientes, la pulpa expuesta es cubierta rápidamente con un material inerte o levemente antiséptico como el hidróxido de calcio o el óxido de zinc y eugenol, y el recubrimiento pulpar se protege con una capa de óxido de zinc y eugenol de fraguado rápido, la restauración final se coloca sobre este recubrimiento en la misma visita.

Técnicamente el procedimiento es difícil debido a que rara vez es posible mantener el sitio de exposición libre de contaminación salival. Además, las cámaras pulpares de los dientes temporales son grandes en relación al tamaño de la corona, y a menudo no hay suficientes espacios para colocar un recubrimiento pulpar, un barniz y una restauración permanente adecuada.

Hobson (1970) considera que la respuesta de una pulpa temporal a la caries es similar a la que ocurre en los dientes permanentes, pero la afección de la pulpa coronal ocurre de manera poco frecuente estando la pulpa coronal y la radicular generalmente enfermas. A diferencia de la pulpa permanente madura, la pulpa temporal sufre cambios patológicos irreversibles mucho antes de su exposición.

La Dra. Hobson sugiere también que si hay signos y síntomas adversos, incluyendo la exposición, la pulpa se inflamará notablemente, y si ocurre un cambio irreversible en la porción coronal de la pulpa, será probable que también ocurra en la pulpa radicular.

Por estas razones, una vez que a ocurrido la exposición o estén presentes cualquiera de los otros signos y síntomas, hay muy pocas posibilidades de preservar la vitalidad de toda la pulpa mediante el recubrimiento pulpar o de la pulpa radicular mediante pulpotomía.

#### APICOGENESIS

Al no poder establecer el grado de contaminación existente en una comunicación pulpar. Siempre estará indicado el recubrimiento pulpar directo a base de Hidróxido de calcio para estimular a los odontoblastos a formar más dentina secundaria o terciaria y lograr la apicogénesis (cierre fisiológico apical).

#### B) PULPOTOMIA

La técnica de la pulpotomía se ha convertido en el procedimiento más aceptado para tratar dientes temporales y permanentes jóvenes con exposiciones pulpares por caries y traumatismos. Pulpotomía es la estirpación quirúrgica (amputación) de la totalidad de la pulpa coronaria; el tejido vivo de los conductos queda intacto.

Luego se coloca un medicamento o curación adecuada sobre el tejido remanente para tratar de favorecer la cicatrización y la conservación de ese tejido vivo. La pulpa amputada puede ser cubierta por un puente de dentina.

La finalidad principal de la pulpotomía es la eliminación del tejido pulpar inflamado e infectado en la zona de la expo

sición y al mismo tiempo permitir que el tejido pulpar vital de los conductos radiculares cicatrice. La conservación de la vitalidad de este tejido residual puede depender del medicamento usado y del tiempo que permanece en contacto.

### INDICACIONES

Dannenbeg afirmó que las pulpotomías se hacen en dientes temporales con exposición pulpar cuya conservación es más conveniente que la extracción y reemplazo con un conservador de espacio. Por supuesto los dientes deber ser restaurables y funcionar previsiblemente durante un periodo razonable. Para asegurar una vida funcional razonable, deben quedar por lo menos dos tercios de la longitud radicular. Para la restauración se emplearán coronas de acero inoxidable. Se aconseja hacer la pulpotomía sistemática en dientes permanentes jóvenes con pulpas vivas expuestas y "apices incompletamente formados"

### CONTRAINDICACIONES

Generalmente las pulpotomías están contraindicadas en dientes temporales si el sucesor permanente ha alcanzado la etapa de emergencia alveolar (esto, es, que no hay hueso que cubra la superficie oclusal de la corona) o si las raíces de los dientes temporales están resorbidas en más de la mitad independientemente del desarrollo del sucesor permanente. Las pulpotomías tampoco están indicadas en dientes con movilidad significativa, lesiones periapicales, o de furcación, dolor dentario o persistente, pus coronaria o falta de hemorragia pulpar.

### TECNICAS TERAPEUTICAS

Actualmente hay dos técnicas de pulpotomía. En una se utiliza hidróxido de calcio puesto sobre la pulpa amputada y en la otra formocresol. Dannenberg afirmó que la pulpotomía con hidróxido de calcio se fundamenta en la cicatrización de

los muñones pulpares, debajo de un puente de dentina, mientras que la pulpotomía con formocresol se basa sobre la esterilización de la pulpa remanente y la "fijación" del tejido subyacente. Sostiene además que la pulpa denominada momificada es inerte, fija e incapaz de sufrir la destrucción bacteriana o autolítica. La magnitud de la momificación pulpar depende, empero de la concentración del medicamento y del tiempo que esta en contacto con la pulpa.

### C) PULPOTOMIA CON HIDROXIDO DE CALCIO

La pulpotomía con hidróxido de calcio gozó de gran favor en la década de 1940 y hasta mediados de 1950 porque se creía que era un material más aceptable desde el punto de vista biológico que conservaba la vitalidad pulpar y favorecía de un puente de dentina reparadora. Esta concepción fue introducida por Teucher y Zander en 1938 y denominada técnica "Vital". Sus estudios histológicos revelaron que el tejido pulpar que se hallaba más cerca del hidróxido de calcio; esta necrosis iba acompañada por alteraciones inflamatorias agudas en el tejido subyacente. Al cabo de cuatro semanas, aparecía una nueva capa de odontoblastos y luego, se formaba un puente de dentina.

Investigaciones posteriores revelaron 3 zonas histológicas identificables debajo del hidróxido de calcio al cabo de cuatro a nueve días:

- 1.- Necrosis de coagulación
- 2.- Zonas basófilas muy teñidas, con osteodentina irregular
- 3.- Tejido pulpar relativamente normal, ligeramente hiperémico debajo de la capa odontoblástica.

Es menester señalar que la presencia de un puente dentinario no es necesariamente la única pauta de éxito. El puente puede ser incompleto y aparecer histologicamente en forma

de rosca, cúpula, embudo o estar lleno de inclusiones de tejido.

Tambien es posible que la pulpa remanente quede bloqueada por tejido fibroso sin que radiograficamente se observe un puente dentinario.

Los trabajos iniciales de Brown, Berk, y Shoewaker señalan una proporción de éxitos con hidróxido de calcio en dientes temporales y permanentes jóvenes dentro del amplio margen que vale de 30 a 90%. Via de un estudio de dos años de duración sobre pulpotomías con hidróxido de calcio en dientes temporales tuvo solamente 31% de éxitos. Más adelante Law obtuvo más que 49% éxitos en un estudio de un año. En todas las investigaciones. los fracasos fueron los resultados de inflamación pulpar crónica y de resorción interna. Mas recientemente, Magnusso y Shroder y Granath obtuvieron las mismas cifras elevadas de fracasos en molares pulpotomizados de ratas.

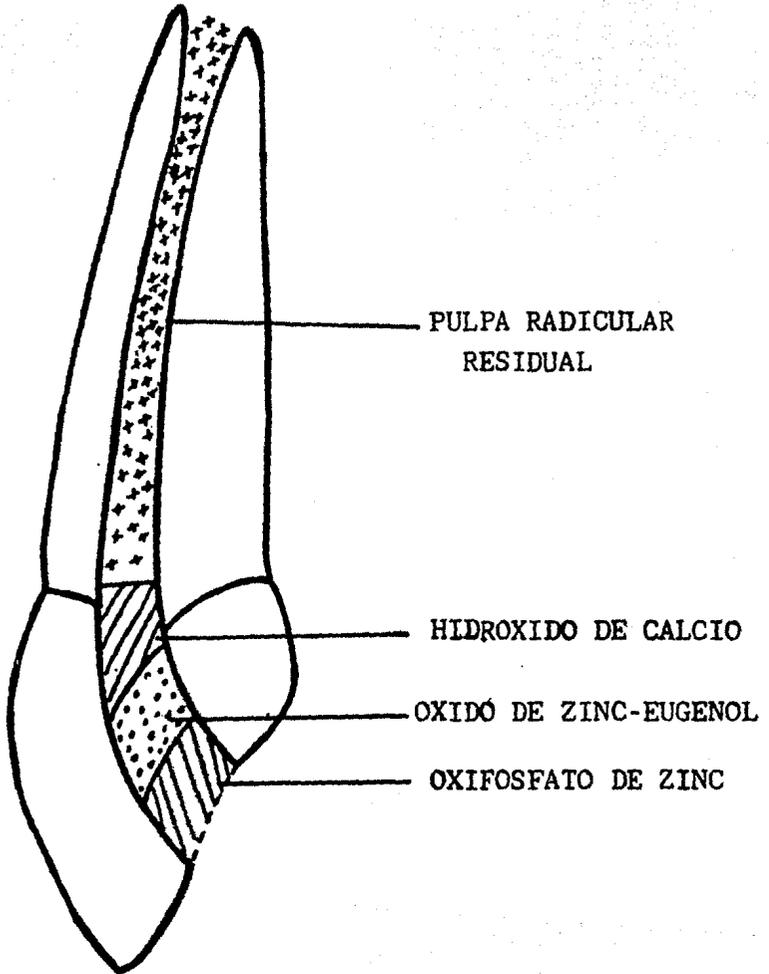
La resorción interna puede deberse a la estimulación excesiva de la pulpa temporal por la elevada alcalinidad del hidróxido de calcio, que produce metaplasia del tejido pulpar lo que da lugar a la formación de odontoclastos.

Pese a estos resultados iniciales desalentadores, Frank y Ruben lograron un éxito significativo en pulpotomías con hidróxido de calcio en dientes temporales utilizando diversas preparaciones comerciales de hidróxido de calcio, a saber, Pulpodent, Dycal y Hidrex. La diferencia en las reacciones pulpares a estas preparaciones comerciales podría atribuirse a su menor pH.

El hidróxido de calcio incorporado en una base de metilcelulosa como es el Pulpodent, favoreció la formación más temprana y constante del puente dentinario que otros tipos de preparaciones de hidróxido de calcio.

## 1.- INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Actualmente, no se suele recomendar la técnica de la pulpotomía con hidróxido de calcio para dientes temporales en razón de su baja proporción de éxitos. Sin embargo, debido a la diferencia de la anatomía celular de los dientes permanentes, se recomienda el hidróxido de calcio para exposiciones mecánicas, por caries y traumáticas en dientes permanentes jóvenes, particularmente con cierre apical incompleto. Además algunos recomiendan que luego del cierre del ápice se haga la pulpectomía total con la finalidad de prevenir la calcificación completa del conducto radicular.



PULPOTOMIA

## CAPITULO IV

### HIDROXIDO DE CALCIO

- a) Empleo del hidróxido de calcio
- b) Resultados y discusiones del-  
uso de hidróxido de calcio
- c) Conclusiones
- d) Pastas alcalinas con base de  
hidróxido de calcio
- e) Yodoformo

## CAPITULO IV

### HIDROXIDO DE CALCIO

#### ¿Medicamento Básico?

El uso de hidróxido de calcio en endodoncia a suscitado bastante interés en los últimos años. Un gran número de trabajos llegaron a múltiples conclusiones en cuanto a su empleo y al papel desempeñado por el fármaco. Pero a pesar de estos estudios, hay todavía discusiones y confusión acerca de este medicamento.

Por muchos motivos se considera que el hidróxido de calcio es un medicamento.

Por muchos motivos se considera que el hidróxido de calcio es un medicamento importante en el tratamiento para la conservación de la pulpa. Además de su efecto bactericida, que ha sido perfectamente comprobado, el hecho de que posee un pH ideal ha sido inducido como la razón principal de su eficacia.

El uso clínico del hidróxido de calcio ha ido aumentando de manera espectacular. Este auge de su empleo en diferentes casos endodónticos se debe, quizás a los resultados obtenidos con su empleo en ápices divergentes de dientes desvitalizados seguidos por una formación apical continua.

Las publicaciones e investigaciones acerca de su potencial osteogénico son un aliciente para su aplicación clínica. Muchos dentistas han llegado a la conclusión de que la apexificación es inducida por el hidróxido de calcio.

Nos proponemos hacer una evaluación del hidróxido de calcio en diferentes casos clínicos, tratando, además, de determinar hasta que grado es posible predecir el resultado favorable después de su uso en estos casos. También será analizado el problema de cuán indispensable es el hidróxido de calcio.

Así mismo cabe preguntarse si los resultados favorables obtenidos se deben a su eficacia única o si otros medicamentos - serían igualmente eficaces en estos casos.

#### A) EMPLEO DEL HIDROXIDO DE CALCIO

- 1.- Tratamiento de la pulpa vital (revestimiento pulpar directo, revestimiento pulpar indirecto y pulpotomía)
- 2.- Lesiones periapicales grandes
- 3.- Tratamiento del ápice divergente en dientes desvitalizados.
- 4.- Cura interna de los conductos entre citas
- 5.- Uso común como obturación final en el interior del - conducto.
- 6.- Uso como obturación final y junto con gutapercha
- 7.- Tratamiento del exudado apical crónico hacia el conducto.
- 8.- Fracturas horizontales de la raíz
- 9.- Resorción apical horizontal
- 10.- Resorción apical en forma de cráter
- 11.- Resorción interna
- 12.- Resorción interna con perforación intraósea externa
- 13.- Resorción externa (diente vital)
- 14.- Resorción externa (dientes desvitalizados)
- 15.- Perforación mecánica (errores en la preparación del acceso, en la preparación del conducto en la preparación del poste etc.)

#### B) RESULTADOS Y DISCUSIONES DEL USO DE HIDROXIDO DE CALCIO

1.- TRATAMIENTO DE PULPA VITAL. Aquí todos los que fueron interrogados recomiendan el hidróxido de calcio para reves

timiento pulpar y para pulpotomías. No cabe duda que el hidróxido de calcio es el medicamento de elección para conservar - la pulpa en la dentición permanente. Se considera que la utilidad de hidróxido de calcio radica en sus propiedades físicas únicas.

2.- LESIONES PERIAPICALES GRANDES. Solo unos cuantos -- pensaban que la lesión periapical grande es indicación para - el empleo de hidróxido de calcio; estos dentistas lo utiliza- ban en todos los casos problemas.

La opinión generalmente aceptada es que las lesiones pe- riapicales grandes cicatrizan también como las pequeñas sin - intervención quirúrgicas, siempre y cuando se pueda obturar - el conducto. La colocación de una cura interina de hidróxido de calcio seguida por la obturación permanente con gutapercha después de que el área haya disminuido de tamaño no presenta ninguna ventaja. La misma curación hubiera ocurrido utilizando desde el principio una obturación con gutapercha

3.- CURA PARA CONDUCTOS ENTRE DOS CITAS. El uso sistemático del hidróxido de calcio como cura interina para conduc--tos era enseñado solamente en una escuela.

Los demás recomendaban su empleo en casos problemas aun- que resultados limitados e impredecibles eran esperados en la mayoría de los casos.

4.- USO COMO OBTURACION PARA CONDUCTOS. Solo uno de los que contestaron recomendaban el uso de la pasta de hidróxido de calcio para obturación total y permanente de los conductos

5.- CONTROL DEL EXUDADO APICAL CRONICO. Tres de los in- terrogados declararon que la pasta de hidróxido de calcio ayuda a secar el conducto posiblemente debido a la "capacidad de absorción del material". Personalmente hemos encontrado que

el hidróxido de calcio es una cura interina satisfactoria, pero resultados comparables pueden lograrse utilizando el sellador para conductos sólo como pasta selladora temporal. Otros después de varios intentos no lograron detener el exudado y obturación el conducto con gutapercha y sellador. Aunque estaban preparados para realizar cirugía en caso de presentarse dolor y tumefacción, encontraron que en la mayoría de los casos no era necesario este esfuerzo adicional.

7.- FRACTURA HORIZONTAL DE LA RAIZ. Muchas veces, a nivel de una fractura horizontal no cicatrizada, se desarrolla una lesión acompañada, a menudo por una erosión inflamatoria o en forma de cráter del lado apical del fragmento coronal. En estos casos se coloca un sellador temporal de hidróxido de calcio en el conducto para mejorar el ambiente y aumentar la cicatrización periapical.

Aunque este tipo de tratamientos da resultados favorables en la mayoría de los casos, el mismo éxito puede observarse obturando el conducto coronal con gutapercha y sellador, utilizados como tratamiento total. La experiencia clínica ha demostrado que el fragmento apical puede y suele conservar la vitalidad.

8.- FRACTURA VERTICAL DE LA RAIZ. Algunos utilizaron el hidróxido de calcio como procedimiento para aplazar temporalmente la extracción del diente fracturado, aunque no se lograron resultados satisfactorios a largo plazo.

9.- RESORCION APICAL EN FORMA DE CRATER. Aunque algunos de los entrevistados utilizaban hidróxido de calcio en caso de resorción apical en forma de cráter, unos cuantos aconsejaban el tratamiento quirúrgico como el más indicado. El hecho es interesante puesto que se observó que, si es posible obturar el conducto, el tratamiento no quirúrgico es absolutamente su

ficiente a pesar de la presencia de una erosión en forma de cráter. El tratamiento con hidróxido de calcio o el quirúrgico están indicados únicamente, cuando es imposible obturar el conducto debido a la falta de barrera apical.

10.- RESORCION INTERNA CON PERFORACION INTRAOSEA EXTERNA. Muchos recomendaban el uso de un sellador temporal con pasta de hidróxido de calcio o para facilitar la cicatrización apical, obturando después el conducto con gutapercha de manera permanente. Con este procedimiento lograban duplicar los resultados favorables obtenidos por Frank y Weine cuando la perforación era totalmente intraósea.

Otros preferían hacer una reparación quirúrgica de la perforación siempre que era posible, recurriendo a la técnica del sellado temporal cuando la reparación quirúrgica era imposible de realizar debido a la posición del defecto. Unos cuantos contestaron que, aunque el hidróxido de calcio no era el único medicamento, ellos lo utilizaban porque era útil y fácil de manejar.

Cuestionario hecho a los presidentes de los programas de endodoncia posgraduados en diferentes partes de E. E. U. U.

Ejemplo: Clínicas odontológicas de norteamérica Vol # 4  
1979. Endodoncia.

### C) CONCLUSIONES

Algunos de los que respondieron al cuestionario pueden clasificarse como partidarios entusiastas del hidróxido de calcio, habiendo muchos dentistas de este tipo en la práctica odontológica. Estos dentistas utilizan la obturación provisional con hidróxido de calcio en todos los casos donde puede recurrir a un tratamiento específico confiando, pero no esperando, que ocurra la curación. Este concepto condujo a un -

caso clínico confuso del hidróxido de calcio en la práctica endodóntica.

Otro grupo no utiliza el hidróxido de calcio indiscriminadamente en cada caso problema, pero si enseña y aconseja su empleo en todos los casos de resorción, independientemente del tipo y ubicación de esta entidad. Estos profesionistas se olvidaron de diferenciar la resorción externa de sustitución de la resorción inflamatoria externa, interna y superficial, y no hicieron ningún esfuerzo para evaluar los motivos de sus éxitos o fracasos terapéuticos. Habiendo observado una detención de la resorción en algunos casos decidieron utilizar el hidróxido de calcio opera cualquier forma de resorción. Así la resorción superficial es de reparación espontánea y no necesita tratamiento endodóntico.

El proceso de resorción interna depende de la vitalidad del tejido pulpar. Por lo tanto, la extirpación de la pulpa y el tratamiento de los conductos deben iniciarse lo más pronto posible, si estos dientes son tratados antes de que el proceso de resorción perfore la raíz, el pronóstico sera favorable. En estos casos no es necesario recurrir al tratamiento con hidróxido de calcio.

Siempre hubo una tendencia al uso indiscriminado del hidróxido de calcio en endodoncia clínica. La experiencia clínica permite llegar a la conclusión de que este medicamento no es el factor principal del éxito obtenido con su uso. Es bastante lógico atribuir el éxito del tratamiento endodóntico a la obturación del sistema de conductos como un empaste sólido central como la gutapercha.

#### D) PASTAS ALCALINAS CON BASE DE HIDROXIDO DE CALCIO

Su componente principal, el hidróxido de calcio, fue introducido en el campo odontológico por Herman en 1920.

Con el transcurso del tiempo le han sido adicionados distintas sustancias a fin de mejorar sus característica.

Dado que el hidróxido de calcio no es suficientemente radiopaco, en algunos preparados le han sido agregados ciertos productos para su visualización radiográfica (yodoformo, es--troncio, sulfato de bario etc.). Son numerosos los preparados comerciales que contienen hidróxido de calcio como componente principal tales como: Dycal, Pulpedent, Hypo-cal etc.

DYCAL (L.D. CAULK Co.)

BASE

Sulfato de calcio.....	31.4%
Dióxido de titanio.....	13.8%
Tungstenato de calcio.....	15.2%
Glicol Salicilato base.....	36.9%

CATALIZADOR

Hidróxido de calcio.....	51.0%
Oxido de Zinc.....	9.23%
Estrato de Zinc.....	0.29%
Etilene toluene sulfonamida.	39.5%

PULPDENT (PULPDENT Co. of AMERICA)

Hidróxido de Calcio.....	52.5%
Suspensión en una solución acuosa de mitelcelulosa	

HYPO-CAL (Ellman Dental Mfg Co. Inc.)

Hidróxido de calcio.....	45%
Sulfato de Bario.....	5%
Hidroxietil celulosa.....	2%
Agua.....	48%

Según Fisher y Mc. Cabe y Ribas existen dos tipos de preparados comerciales fraguables de hidróxido de calcio.

1.- Aquellas que contienen plastificantes no hidrofóbicos y -

por lo tanto se solubiliza en medio acuoso liberando hidróxido de calcio (Dycal, Procal, Reocap.)

2.- Aquellos otros son plastificantes hidrofóbicos (tipo para fina) que no ermiten la difusión del agua en su estructura y por lo tanto no libera hidróxido de calcio (hydrex).

El hidróxido de calcio posee un pH francamente alcalino, (pH 12.4 aproximadamente) comportándose por ello como inhibidor bacteriano, en su presencia mueren hasta las esporas, a este efecto comparamos que los estreptococos, su desarrollo óptimo es a un pH 5 - 8.22, y los estafilococos entre 3.2 y 8.1.

Castangola (1956) de acuerdo a sus experiencias "in vitro" considera que la alcalinidad bactericida se limita solo a la zona de contacto superficial de la pasta, sin penetrar profundamente en el tejido.

NOTA: Cuando se aplica sobre una pulpa viva hay una acción caustica que provoca una zona de necrosis estéril como hemólisis y coagulación de las albuminas, pero esta acción se atenúa por la formación de una capa subyacente compacta y compuesta de carbonato de calcio y proteínas. Para Van Hassel (Seattler) la alcalinidad favorecia la acción de la fosfatasa alcalina la cual activa formar dentina terciaria a un pH óptimo de 7-9.

FISHER (1972) colocó una pasta de hidróxido de calcio y agua en contacto directo con la dentina infectada, observando al cabo de seis meses, la destrucción de los microorganismos debido al efecto bactericida de la pasta.

MAISTO Y CAPURRO (1964) en conductos obturados con hidróxido de calcio, yodoformo detectaron la persistencia del pH alcalino de la pasta por un lapso de más de 60 dias.

En contacto directo con los tejidos vivos en cambio, el hidróxido de calcio disminuye su pH, como consecuencia de la acción buffer de los fluidos tisulares.

Sobre la pulpa vital se comporta como un caústico, provo

cando la necrosis superficial de la zona de contacto, con la estimulación de la calcificación dentinaria por debajo.

En contacto con el tejido pulpar y periapical, la acción beneficiosa del hidróxido de calcio como promovedor de la -- formación de tejidos duros han sido ampliamente comprobada.

El mecanismo mediante el cual el hidróxido de calcio estimula la calcificación es muy discutido. Mientras que algunos autores señalan el pH como factor determinante del potencial dentino y osteogénético del hidróxido de calcio otros piensan que el propio calcio sería el elemento responsable.

CAPURRO (1970), HERTHERSAY (1975), y TRONSTAD (1976) entra<sup>e</sup> otros, recomiendan el uso de hidróxido de calcio como medicación provisional entre sesiones.

Las pastas con base de hidróxido de calcio se reabsorben rápidamente en la zona periapical y aún dentro del conducto - radicular, al ser solubilizados por los líquidos tisulares.

Capurro (1964) observó que  $1\text{mm}^2$  de superficie radiográfica de pasta alcalina (hidróxido de calcio-yodoformo-metilcelulosa) se reabsorbía en la zona periapical en un tiempo promedio de 1 a 10 días. Las pastas de hidróxido de calcio tienen actualmente numerosas aplicaciones. Heithersay (1975) enumera las siguientes indicaciones

- 1.- Control de exudado
- 2.- Como obturación temporal en grandes lesiones periapicales
- 3.- Como agente bactericida entre sesiones operatorias.
- 4.- En reabsorciones apicales resultantes de procesos crónicos
- 5.- En reabsorciones externas debidas a traumas, luxaciones-- o reimplantes.
- 6.- En reabsorciones internas próximas al ápice
- 7.- En reabsorciones mixtas (internas-externas) comunicadas
- 8.- En perforaciones
- 9.- Como tratamiento de fracturas transversales, especialmente en donde ha habido reabsorción entre ambos trozos
- 10.- Como tratamiento en ápices inmaduros.

## YODOFORMO

Se presenta como un polvo o cristales color amarillo limón. Por su alto peso atómico (P.A. 126.92) es intensamente radiopaco. Contiene un 96.7% de yodo y es poco soluble en agua (1:100000) y soluble en alcohol 1 (1.60) y eter (1.75).

Es volátil y en contactos con líquidos orgánicos desprende lentamente yodo, de allí su acción antiséptica suave aunque persistente.

Las pastas resorbibles fueron creadas para obturar conductos de dientes despulpados con lesión periapical.

El yodoformo, radiopaco y resorbible, es el ingrediente básico de las pastas. Se aconseja sobreobturar, ya que la pasta sobreobturada es rápidamente resorbida en el periápice. Sin embargo, desde el punto de vista práctico, la resorción rápida lleva al fracaso de muchos casos así tratados.

Nygaard-Ostby ha comprobado esta lamentable desaparición del material; la pasta sigue resorbiéndose en el conducto, lo cual lleva a la percolación y a un posible fracaso. Los proponentes de la técnica en su entusiasmo por los éxitos obtenidos, no se percataron de las fallas.

Maisto modificó la pasta de yodoformo clásica y la uso con conos de gutapercha. Esta pasta modificada se resorbe más lentamente y gracias al agregado de conos de gutapercha, la resorción continua de la pasta en el conducto tiende a detenerse.

Cuando hay sobreobturación, es posible que el paciente experimente molestias. Si la zona periapical esta totalmente encapsulada en el hueso y no hay una via de drenaje, el dolor llega a ser intenso hasta que ocurre la resorción. Esta sería la molestia más importante experimentada por el paciente.

CAPITULO V

HIDROXIDO DE CALCIO COMO ESTIMULANTE  
EN LA APICOFORMACION

## CAPITULO V

### HIDROXIDO DE CALCIO COMO ESTIMULANTE EN LA APICOFORMACION

Un grupo de investigadores, Röhner, Sekine, Sugiyama Saijo y Laws, han recomendado el uso de pasta de hidróxido de calcio como un material del conducto radicular. basados en el supuesto de que la formación de estructuras duras en el foramen apical, sería estimulada en una forma similar a la formación de los puentes dentinarios sobre las exposiciones pulpares después de colocar una capa de hidróxido de calcio. El hidróxido de calcio tiene un efecto degenerativo inmediato sobre las células.

Los estudios de cultivo realizados por Kawahara y col. demostraron que una pasta de hidróxido de calcio molestaban a las membranas celulares, llevando a una degeneración y desintegración celular. Con el tiempo, el hidróxido de calcio aparentemente induce cambios de mineralización en los tejidos.

Los estudios de las reacciones del tejido apicoperiapical humano con el hidróxido de calcio, generalmente ha rendido resultados favorables. Las investigaciones japonesas han sido más extensas. Machida ubicó apósitos de hidróxido de calcio y antibióticos en propilenglicol, luego de la extirpación pulpar en 50 dientes. Los exámenes histológicos posteriores desde dos días a dos años más tarde, fueron en general clasificados como exitosos en la reparación.

Matsumiya y Kitamura, usaron hidróxido de calcio dentro del conducto radicular para tratar la inflamación apical.

Las fotomicrografías mostraban no solamente que la inflamación apical disminuía, sino que también el tejido cementoide formado (dentro de los 48 días en algunos casos), cerraba el foramen apical.

En otros dientes, donde los conductos fueron obturados -

con hidróxido de calcio, la regeneración activa del hueso alveolar alrededor del ápice radicular, fué demostrado dentro de los 40 días.

Los investigadores concluyeron que el hidróxido de calcio cerraba el conducto radicular, no por una simple forma mecánica, sino por la aceleración de los naturales procesos de curación de los tejidos apicales.

Engström y Spangbeg encontraron que un apósito de hidróxido de calcio sobre el muñón pulpar apical era mucho menos probable que provocará una reacción inflamatoria periapical, que la obturación del conducto radicular con cloropercha y gutapercha. El hidróxido de calcio estimuló la formación de una barrera de tejido duro, en tres de once dientes tratados.

Sin embargo, el hidróxido de calcio no induce rutinariamente la formación de dentina o cemento. Tal aposición se produce sin el uso de hidróxido de calcio durante la reparación.

En una encuesta que se hizo a varios endodoncistas en E.E.U.U. sobre el tratamiento de "Apice abierto" con hidróxido de calcio se obtuvo las siguientes opiniones:

Casi todos los que fueron interrogados utilizaban hidróxido de calcio en caso de ápice abierto con resultados predecibles. Muchos insistieron en que la eficacia era producto de su pH y de su capacidad para inducir la formación de tejidos duros. Algunos consideraron que otros materiales eran más o igualmente eficaces, en tanto que otros no tenían preferencia, atribuyendo el resultado favorable del tratamiento o la reducción pasajera del espacio del conducto con cualquiera de los materiales empleados.

En la bibliografía puede encontrarse un sinnúmero de artículos y trabajos con la descripción de otros tratamientos. El hecho de que estas técnicas dan índices de resultados favorables comparables excluye el hidróxido de calcio como el único medicamento de elección.

Personalmente tengo la impresión de que el éxito logrado

del hidróxido de calcio se debe al hecho de que la limpieza del conducto y la reducción temporal del espacio del conducto mejoraron el ambiente periapical, observándose al mismo tiempo la formación calcífica del ápice. Cvek llega a la misma conclusión, advirtiendo que la destrucción ósea retrocede al tiempo o antes, de que empiece a formarse tejido duro en el ápice. - Esto sugiere que la calcificación ocurre sólo después de que la infección haya sido eliminada y el tejido periapical reorganizado.

La pasta de hidróxido de calcio es utilizada a menudo como obturación temporal debido, sobre todo, a la facilidad de obtención del producto en el mercado, a la simplicidad de su preparación y a la relativa facilidad de su eliminación y no porque su eficacia sea única en su género.

## CAPITULO VI

### DIFERENTES TECNICAS

- a) Técnica de Frank
- b) Técnica de Maisto-Capurro
- c) Conos de Gutapercha
- d) Técnica de Hidróxido de calcio
- e) Técnica de cono invertido
- f) Técnica de cono preformado
- g) Técnica de fosfato tricálcido  
cerámico reabsorbible de colá-  
geno animal
- h) Técnica de Nevins y colaboradores  
(gel colágeno)
- i) Técnica quirúrgica (amalgama)

## CAPITULO VI

### TECNICAS PARA INDUCIR LA APICIFORMACION

#### A) TECNICA DE FRANK (Hidróxido de calcio-Paraclorofenol alcanforado)

Frank describió la siguiente técnica como procedimiento predecible para inducir el cierre.

##### PRIMERA SESION

- 1.- Tomar una radiografía exacta para tenerla como referencia en lo futuro
- 2.- Colocar el dique de goma. Raras veces se precisa anestesia.
- 3.- Preparar una cavidad de acceso óptimo
- 4.- Irrigar bien el conducto con hipoclorito de sodio.
- 5.- Hacer la conductometría
- 6.- Con una lima roan gruesa, quitar el contenido necrótico del conducto y limar minuciosamente el perímetro del mismo hasta que aparesca dentina limpia y blanca. Irrigar constantemente.
- 7.- Preparar una pasta espesa y seca, de consistencia de macilla, de hidróxido de calcio y paraclorofenol alcanforado.
- 8.- Colocar la pasta en el conducto y con un obturador largo llevar suavemente la pasta hasta el ápice. Obturece todo el conducto pero evítece la presión por sobreobturar.
- 9.- Colocar una torunda de algodón seca sobre la pasta, cubrir con óxido de zinc-eugenol provisional y colocar una abundante capa de cemento de fosfato de cinc o cemento de polycarboxilato. Indicar al paciente que vuelva de cuatro a seis meses -- más tarde. La obturación temporal no debe desprenderce.

Si aparecieran síntomas de inflamación o infección, el paciente debe volver; en ese caso se retiran la obturación y

la pasta y se repiten los pasos de la primera sesión.

### SESIONES SUCESIVAS

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

1.- Se toma una radiografía para hacer la valoración comparativa del ápice. Si parece que el ápice sigue abierto ( y probablemente lo esté) se repiten los pasos de la sesión inicial

2.- Se necesita hacer una nueva conductometría ya que probablemente la raíz habrá crecido aunque no haya cerrado. Registrar esta nueva longitud y comparar con la anterior. Se vuelve a citar al paciente.

3.- El paciente vuelve al cabo de cuatro a seis meses y hacer una nueva valoración.

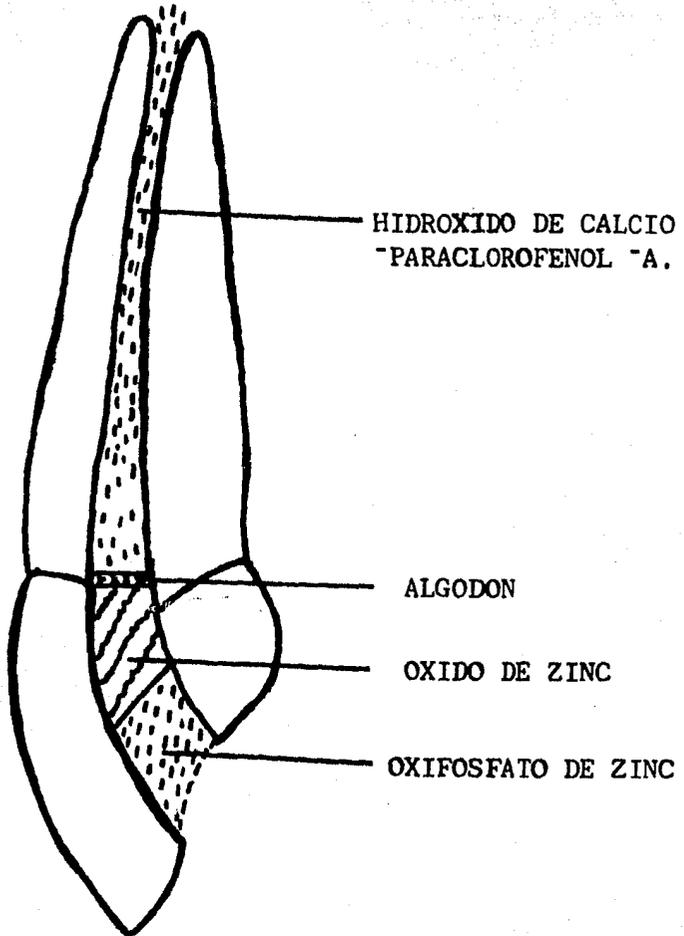
El cierre apical puede ser verificado con chorro de agua y sondeando cuidadosamente el ápice empleando un instrumento-endodóntico puntiagudo.

Se puede hacer control final con un instrumento curvo -- delgado. Aunque el cierre total es lo ideal, no es necesario que el ápice se calcifique completamente. Es posible condensar una obturación definitiva contra esta nueva barrera si hay una abertura del tamaño de un orificio natural. Esto puede tardar de seis meses a dos años en formarse.

La neoformación apical se produce tanto en dientes posteriores como anteriores.

Hay cuatro imágenes que pueden aparecer en la radiografía

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



TECNICA DE FRANK

## B) TECNICA DE MAISTO-CAPURRO (1967)

A) Anestesia, (pulpa viva) aislamiento, apertura y acceso. Eliminación de los restos pulpares de los dos tercios coronarios del diente, lavado y aspirado con agua oxigenada (o con suero fisiológico).

Colocación de clorofenol alcanforado.

Preparación del tercio apical y rectificación de los dos tercios coronarios. Lavado y aspiración con agua oxigenada y solución de hidróxido de calcio. Secar y colocar clorofenol alcanforado.

B) Obturación y sobreobturación apical con la siguiente-pasta:

POLVO: Hidróxido de calcio puro

Yodoformo

Proporciones aproximadamente iguales en volumen

LIQUIDO: Solución acuosa de carboximetilcelulosa (al 3%)  
o agua destilada.

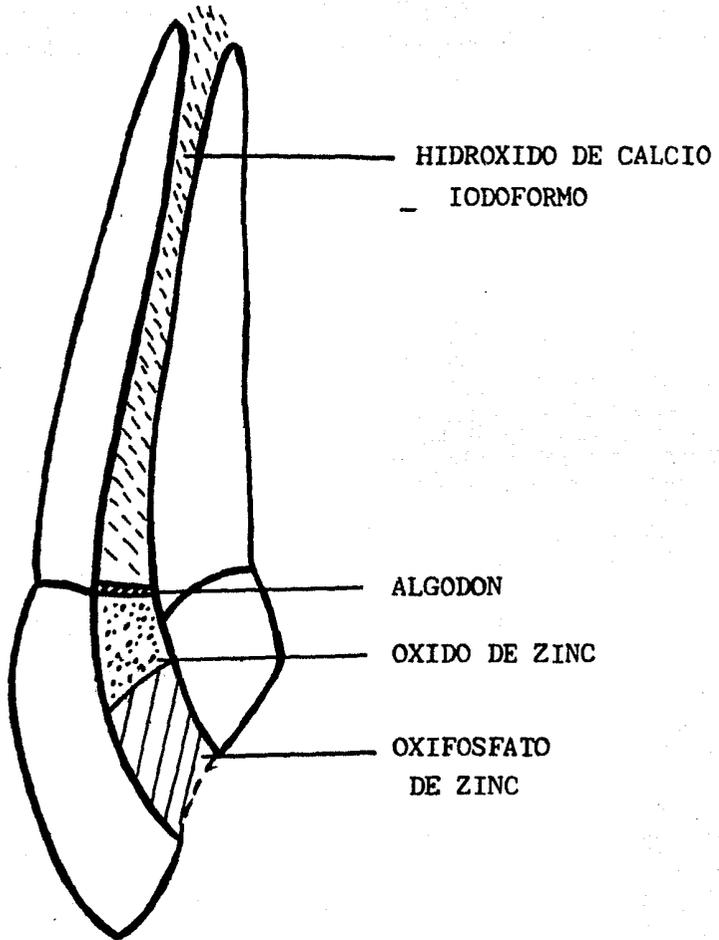
Cantidad suficiente para una pasta de la consistencia deseada.

La pasta se prepara al momento de usarla, y se lleva al conducto por medio de léntulos o con obturadores de conductos tambien se cubren las paredes del conducto con esta pasta.

C) Se eliminará todo el resto de obturación de la cámara pulpar y se colocará un cemento traslúcido.

La pasta sobreobturada y la del conducto se reabsorben lentamente, al mismo tiempo que se termina de formar el ápice Si al cabo de un tiempo esto no ocurre, se obtura el conducto con el mismo material.

Esta técnica se realiza en una sola sesión, lo cual es una gran ventaja, además de ser sencilla y no complicada.



TECNICA DE APICOFORMACION SEGUN

MAISIDA-CAPURRO

(HIDROXIDO DE CALCIO-IODOFORMO Y AGUA DESTILADA)

### C) CONOS DE GUTAPERCHA

La gutapercha fué introducida en el campo endodóntico por Browman en 1867. Producto de secreción vegetal, es químicamente un polímero cuyo radical  $\text{CH}_2$  se encuentra en lados opuestos del doble enlace del carbono considerandole por ello un transpolímero.

La disposición lineal de sus moléculas la hace más dura y quebradiza que su isómero la goma natural. Es rígida a temperatura ordinaria, haciéndose flexible entre  $25^\circ\text{C}$  y  $30^\circ\text{C}$  y blanda a  $60^\circ\text{C}$  aproximadamente.

Expuestos por cierto tiempo a la acción del aire y la luz los conos de gutapercha se tornan quebradizas debido a un proceso de oxidación degradativa.

Oliet y Sorin (1977) observaron que las propiedades físicas de los conos de gutapercha se modifican con el correr del tiempo. Estos autores realizaron controles durante 24 semanas, notando los mayores cambios entre los 40 y 60 días. Es por eso que se recomienda la conservación de los conos de gutapercha en lugares frescos.

#### COMPOSICION QUIMICA:

Gutapercha.....	18.9% a 21.8%
Oxido de Zinc.....	59.1% a 75.3%
Sulfatos metálicos.....	1.5% a 17.3%
Cera y/o resina.....	1.0% a 4.1%

#### VENTAJAS

- Buena adaptación a las paredes del conducto radicular
- Posibilidad de ablandamiento y plastificación por medio de calor y disolventes químicos
- Buena tolerancia tisular
- Radiopacidad adecuada
- Estabilidad físico-química
- Facilmente removible en caso necesario.

## DESVENTAJAS

Falta de rigidez para ser utilizada en conductos estrechos.

Carece de adhesividad, por lo que debe ser acompañada con un sellador.

Dada su viscoelasticidad, puede sufrir desplazamientos - por efectos de la condensación llevando a sobreobturaciones - accidentales

## D) TECNICA DE HIDROXIDO DE CALCIO

El éxito del tratamiento va a depender de una buena obturación. Se administra un poco de anestesia local antes de ob-  
turar el conducto.

- 1.- El conducto es irrigado y secado cuidadosamente
- 2.- Se instrumenta generalmente con instrumentos de mayor calibre dadas las características del diametro del - conducto. Ejerciendo presión lateral sobre cada una de las paredes del conducto.
- 3.- En la mayoría de los casos es necesario fabricar un cono primario de gutapercha. Dos puntas de gutapercha se calientan juntas y se tuersen.
- 4.- El cono fabricado es sumergido en Metafen por un minuto para obtener re-esterilización.
- 5.- El cono es fabricado del diametro adecuado del con-  
ducto.
- 6.- El hidróxido de calcio es mezclado a una consistencia cremosa con agua estéril y luego llevada al ápice del diente con un espaciador # 12
- 7.- La mezcla es llevada al conducto y a las paredes del conducto estan cubiertos con un sellador con la ayuda de un léntulo.
- 8.- Se toma una radiografía para observar que la adapta-

ción del cono sea perfecta

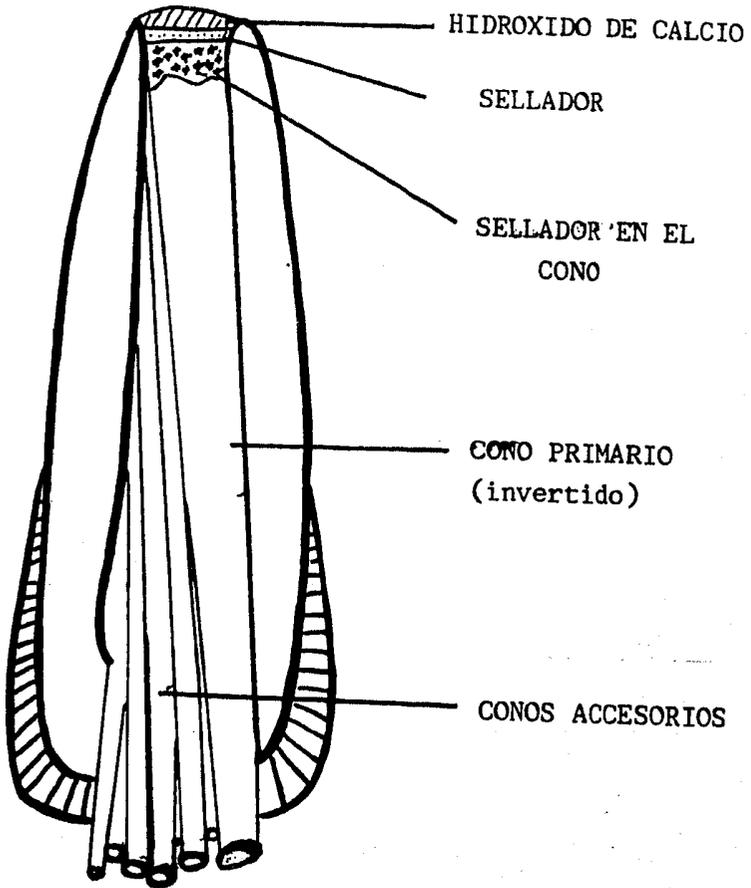
- 9.- Usando el método de condensación lateral, se insertan conos adicionales y son introducidos al conducto por medio de sellador.
- 10.- Se utiliza un espaciador para condensar lateralmente el material a las paredes dentinarias con muy poca presión apical para limitar la extrucción del material más allá del ápice, pero permitir la adición de puntas de gutapercha.
- 11.- Se toma otra radiografía después de la inserción de varios conos para determinar la condensación apical
- 12.- Ya obturado el conducto, el exceso de gutapercha es removida de la corona clínica. La corona blanqueada profilacticamente y restaurada por medio de un material permanente traslúcido.
- 13.- El paciente debe ser citado periódicamente para un examen radiográfico, durante los estados formativos de la raíz.

Todo esto se hace con el objeto de que cuando se reabsorba la pasta obturada y ocurra la apexificación, el diente que de obturado convencionalmente, Esto viene siendo una ventaja por efectuarse en poco tiempo; en comparación con la técnica de Frank y Maisto, que requiere más citas.

#### E) TECNICA DE CONO INVERTIDO

Es la misma que la técnica anterior pero con la diferencia que el cono se coloca invertido, ya que esta lo mejor posible ajustado, se le coloca sellador y se introduce al conducto, y después se meten puntas accesorias.

Esta técnica de cono invertido, que durante años ha sido empleada en la obturación de dientes con ápices inmaduros, es útil en la obturación de dientes con ciertas anomalías, como



TECNICA MODIFICADA DE HIDROXIDO DE CALCIO  
Y OBTURACION CONVENCIONAL DE GUTAPERCHA

por ejemplo en un caso de "dens in dente" o de "dens invaginatus".

#### F) TECNICA DE CONO PREFORMADO

1.- Esta técnica se hace un cono grueso de gutapercha calentando varios conos de las pequeñas puntas y arrollándose entre dos locetas de vidrio, cortándolo nítidamente en su parte más ancha.

2.- Se obtura con este cono el diente, pero colocando la parte más ancha en apical y la más estrecha incisal o sea en sentido invertido, condensando luego lateralmente con conos adicionales. Hoy en día en los contados casos en que se emplea esta técnica, es preferible utilizar los conos estandarizados de gutapercha de los números 120 y 140 procurando, en la obturación, sujetar o fijar el cono al borde incisal para evitar que se deslice y pueda sobreobturar o sin embargo, una gran mayoría de los casos son tratados por inducción con pastas alcalinas.

#### G) FOSFATO TRICALCICO CERAMICO REABSORBIBLE Y GEL REABSORBIBLE DE COLAGENO ANIMAL

Diferentes experiencias han sido llevadas a cabo en los últimos años utilizando el fosfato tricálcico cerámico reabsorbible como estimulante de la apicoformación.

Heller y col. (1975) experimentaron este material en protecciones pulpares directas en monos, observando buena tolerancia en los tejidos e inducción a la formación de puentes dentinarios.

Koenings y col, (1975) detectaron en dientes de monos con ápices inmaduros, la presencia de cierre apical y normalidad-

periodontal con el uso de fosfato tricálcico cerámico reabsorbible. De acuerdo con dichos autores, el material actuaría como matriz, permitiendo la invaginación del tejido conectivo y el posterior depósito de tejido duro a medida que se reabsorbe.

Coviello y Brillant (1979) evaluaron comparativamente el efecto de las obturaciones de hidróxido de calcio y con fosfato tricálcico cerámico reabsorbible. El estudio fue realizado en incisivos humanos con ápices inmaduros y diagnóstico, - mortificación pulpar. Los casos fueron controlados clínico-- radiograficamente, y luego de 9 meses de tratados ambos materiales mostraron resultados semejantes.

La obturación con fosfato tricálcico cerámico se presentaba más compacta debido a que el tamaño de su partícula es mayor a la del hidróxido de calcio (150 a 425  $\mu\text{M}$  la primera y 1 a 8  $\mu\text{M}$  la segunda).

Nevis y col. (1976 y 1978) experimentaron en ápices inmaduros de monos con un gel reabsorbible compuesto por colágeno animal, cloruro de calcio, fosfato ácido de potasio. De acuerdo con estos autores el gel estimula la invaginación del tejido periodontal hacia el interior del conducto radicular. Señalan sobre un total de 21 tratamientos realizados en un 71% de éxitos.

Nevins y col, (1980) observaron en pulpectomías y pulpotomías en monos, la formación de un tejido calcificado (osteodentina) con pequeña o ninguna reacción inflamatoria en la zona de contacto gel-tejido pulpar.

Citrome y col. (1979) en cambio, a partir de estudios histológicos sobre apicoformación en dientes mortificados de perros, consideran que dicho gel inhibe los procesos reparativos y la apicoformación.

## H) TECNICA DE NEVINS Y COLABORADORES

Ellos trataron de producir un material que contuviera - los componentes necesarios para lograr la formación de estructuras calcificadas tanto dentro como fuera del conducto abierto. Este nuevo material puede inducir al cierre radicular fisiológico rápido. Tiene composición de gel, se compone de -- una solución de colágeno coloidal como matriz, sales de calcio y fosfato como apatita y yoduro de potasio (solución de - lugol al 5% como bacteriostático)

Hasta la fecha este material se ha usado experimentalmente en monos jóvenes. Se extirpan las pulpas de los incisivos permanentes inmaduros con ápice abierto. Luego se inyecta esta solución sumamente viscosa en el conducto, haciendo que entre en contacto con los tejidos periapicales. Se coloca una obturación coronaria temporal firme de gutapercha y cavit; al cabo de 5 minutos el gel endurece a temperatura corporal.

Durante la formación del gel, las moléculas de tropocolágeno polimerizan espontáneamente para formar fibras de colágeno, matriz normal del hueso, el cemento y la dentina. Los - conglomerados de fosfato de calcio que se hallan en el interior del gel se transforman de un estado amorfo a una fase de hidroxapatita estable.

La cicatrización inicial. el ápice consiste en una atracción quimiotáctica de los fibroblastos hacia el gel colágeno. Las fibras del gel forman en el conducto una matriz tridimensional capaz de soportar la proliferación de tejido conectivo periapical.

A las 12 semanas, en el conducto se observa tejido conectivo nuevo que contiene vasos sanguíneos grandes.

El nuevo tejido conectivo que reemplaza al gel colágeno - químico también deposita en el apice un nuevo tejido semejante al cemento, así como una inserción interna del tejido conectivo neoformado en una reparación interna semejante a la que-

produce el cemento. Empleando este nuevo colágeno coloidal sintético, en cuestión de semanas se logró neoformación apical, total en monos.

Basandose en estos resultados, parece posible inducir -- una diferenciación tisular adecuada. Este puede ser un paso en dirección al restablecimiento del tejido sano y vivo en el interior del conducto tratado, cuya consecuencia sería el sellado fisiológico genuino.

## I) TECNICA QUIRURGICA

Si a pesar de todos los tratamientos conservadores, mencionados anteriormente, no se lleva a cabo el cierre de la -- raíz la única alternativa que queda será la intervención quirúrgica ya sea con una obturación "directa-continua" o una ob turación retrógrada (con amalgama). Como ya se mencionó ante riormente, la apicectomía reduce más aún la longitud disponible de un diente inmaduro y hace todavía más difícil la res-- tauración por corona o poste.

### OBTURACION RETROGRADA CON AMALGAMA

Consiste en una variante de la apicectomía, en la cual -- la sección apical residual es obturada con amalgama de plata, con el objeto de obtener sellado del conducto y así lograr una rápida cicatrización y una total reparación.

Siendo la amalgama de plata un material óptimo que evita cualquier filtración, se justificaría esta intervención, con la finalidad de garantizar el cierre del conducto seccionado, dentro del cual tanto la gutapercha como el cemento de conduc tos empleado podrían ocasionalmente no obturar hermeticamente el conducto. Ha sido recomendada por la mayor parte de los -- endodoncistas como Mitchel (1959) Taylos y Doku (1961).

Otros muchos autores han enfatizado la ventaja de practicar la obturación de amalgama retrógrada, cuando se hace la apicectomía entre ellos: Messing-Londres 1967, Herd-Pert-Australia 1968, Harty-Londres 1968 y Houber-Florenca 1968.

#### LAS PRINCIPALES INDICACIONES SON:

1.- Dientes con ápices inaccesibles por via pulpar, o bien debido a procesos de dentinificación o calcificación por la presencia de instrumentos rotos y enclavados en la luz del conducto y obturaciones incorrectas difíciles de desobturar a los que hay que hacer una apicectomía.

2.- Dientes con reabsorción cementaria, falsa vía o fracturas apicales, en los que la simple apicectomía no garantice una buena evolución.

3.- Dientes en los cuales ha fracasado el quirúrgico anterior, legrado o apicectomía, persistiendo un trayecto fistuloso o la lesión periapical activa.

4.- En dientes que teniendo lesiones periapicales, no pueden ser tratados sus conductos porque soportan incrustaciones o coronas de terención radicular o son base de puentes fijos que no se puede o no se desea desmontar.

5.- En cualquier caso, en el que se estime que la obturación retrógrada resolverá mejor el caso y provocará una correcta reparación.

La ventaja de este método estriba en que aunque es conveniente practicarlo en conductos bien obturados, es tal la calidad selladora de la amalgama que puede hacerse sin previo tratamiento de los conductos, como sucede cuando el conducto es inaccesible, soporta una corona o perno o se hace una reimplantación intencional sencilla. Esta cualidad hace a esta técnica versátil y de gran valor terapéutico.

1.- Esta técnica se hace con una fresa # 331/2 o 34 de cono invertido, se preparará una cavidad retenida en el centro del conducto. Se lavará con suero isotónico salino para eliminar los restos de viruta de gutapercha y dentina.

2.- Se colocará en el fondo de la cavidad quirúrgica un trozo de grasa, destinado a retener los posibles fragmentos - de amalgama que puedan deslizarse o caer en el momento de la obturación.

3.- Se procederá a obturar la cavidad preparada en el con ducto con amalgama de plata sin zinc, dejándola plana o bien- en forma de concavidad o cúpula.

4.- Se retirará la grasa con los fragmentos de amalgama- que haya retenido. Se provocará ligera hemorragia para lograr un buen coagulo y se suturará por los procedimientos de rutina

En general se recomienda que la amalgama de plata emplea da en esta técnica no contengan zinc, para evitar posibles -- riesgos publicados por Omnell 1959 y citados por Ingle 1962 y 1965, de que produzcan fenómenos de electrólisis entre el zinc y los otros metales componentes de la amalgama: mercurio, pla- ta, cobre, y estaño, con un flujo constante de corriente elec- trica, precipitación de carbonato de zinc en los tejidos y co- mo consecuencia una reparación periapical demorada o interfe- rida.

La amalgama de plata sin zinc, ha sido tambien empleada- en el tratamiento y obturación de perforaciones accidentales vestibulares, previo colgajo y osteotomía.

**CAPITULO VII**

**RESULTADOS  
CASO CLINICO**

## CAPITULO VII

### RESULTADOS

Para saber si se ha llevado a cabo la apexificación nos vamos a valer de radiografías para saber si se ha formado el puente dentinario, otra técnica sería introduciendo una lima y ver hasta donde topa, esto va a suceder acabo de varios meses de haber terminado el tratamiento, cuando estemos convencidos que se ha llevado a cabo la apicoformación y se prosigue a hacer la obturación convencional.

El ápice puede tener forma de ojival, de semicírculo en ocasiones el final del ápice puede ser plano o presentar un puente previo de dentina. Algunas veces la dentinificación se presenta en el tercio apical masiva y no puede obturarse el diente más allá del tercio medio.

-Ball - Edimburgo (1964) trató a un niño de 6 años y 9 meses, un incisivo central superior con la pulpa necrótica, el cual lavó, ensanchó y curó varias veces, sellando temporalmente una pasta antibiótica roentgenopaca, con la intervención de hacer cirugía, pero al observar que el ápice se iba cerrando esperó 5 meses más y cuando comprobó la completa formación del mismo obturó convencionalmente.

-Moodnik - Nueva York (1963) dijo que el apice es capaz de desarrollarse y repararse, necesitando tan solo que sean removidos los irritantes para que el tejido de granulación pueda iniciar la labor de reparación, sugiriendo el empleo de enzimas para inducir la calcificación del conducto

-Kaiser - Columbus, Ohio (1964) presentó casos de apicoformación de dientes con pulpas necróticas empleando una mezcla de hidróxido de calcio y paraclorofenol alcanforado.

-Marmasse - Paris (1958), corresponde la primera publicación mencionando el empleo de pasta reabsorbible (calxyl, pas

ta de Walkhoff entre otras) con el objeto de conseguir apicoformación. En su texto, el citado profesor francés dice "a pesar de la infección pulpar, a pesar de una infección apical la invaginación periodontal dentro del conducto, puede secundariamente ayudar a la formación de neo-cemento. Se produce el alargamiento de la raíz y continúa la formación apical a pesar de la ausencia de la pulpa.

-Cooke y Rowbothan (1960), comprobaron que los ápices inmaduros de dientes con pulpa necrótica, podían continuar su desarrollo después de colocar una cura temporal de una pasta de óxido de zin y eugenol.

-Boucho, - Paris (1965-1966) empleando la técnica de Marmasse, publicó un caso de apicoformación en un incisivo inferior.

-Frank (1965-1968), ha comunicado en infinidad de trabajos, su técnica de apicoformación usando la mezcla de hidróxido de calcio paraclorofenol alcanforado.

En Estados Unidos 1968 revalorizando las técnicas de -- Kaiser y Frank se ha publicado que el uso de la mezcla de hidróxido de calcio paraclorofenol alcanforado como el tratamiento de elección en apices inmaduros.

- Van Hassel Y Natkin (1970), reportaron el cerrado apical de un premolar de un paciente de 37 años.

En todos estos informes la tecnica de obturación radicales, generalmente, la misma a pesar de que existen opiniones conflictivas acerca de los medicamentos usados para lavar recubrir y obturar el conducto.

-Capurro (1964), estudió radiograficamente en la zona periapical de humanos la velocidad de reabsorción de diferentes materiales, determinando que  $1 \text{ mm}^2$  de superficie radiográfica de pasta lentamente reabsorbible es eliminada entre 1 y 4 meses.

El uso de la pasta rapidamente reabsorbible ha sido restringido hace ya mucho tiempo, dado que tambien se reabsorben

en la luz del conducto radicular.

-Barker y Lockett (1971), aconsejan a utilizarlas en el tercio apical del conducto, realizando en los dos tercios coronarios la obturación convencional con cemento y conos.

-Castagnola Y Orlay (1952), Law (1964), Maisto y Eurausquin (1965) y Barker y Lockett (1971) han observado clinicamente e histologicamente buenos resultados con el uso de las pastas rápidamente reabsorbibles. Para estos autores el periodo se invagina ocupando el lugar de la pasta reabsorbible.

-Nygaard Ostby (1953) y Langeland (1974), en cambio contraindican su uso, debido a que la reabsorción de la pasta dentro del conducto radicular, dejaría a este vacío y por ende susceptible a la reinfección. Para estos autores, la invaginación periodontal solo se produciría hasta cierto nivel.

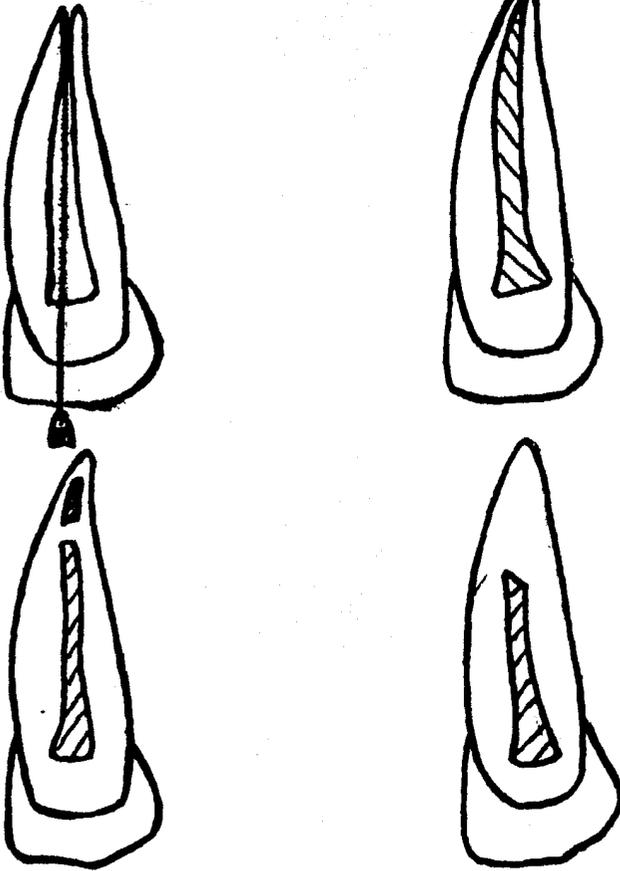
Como conclusión sobre el tema, en la Primera Conferencia Internacional de Endodoncia (Philadelphia 1953), quedó establecido que "el uso de pastas reabsorbibles solo están contraindicados, debido a su reabsorción dentro del conducto radicular. El conducto vacío puede dar cavidad a productos tóxicos que irritarían los tejidos periapicales. Las pastas reabsorbibles podrán ser utilizadas en combinación con pastas no reabsorbibles siempre que estas últimas sean acompañadas de conos para obturar el lumen del conducto.

No existe un criterio unánime que explique el mecanismo de reabsorción de las pastas reabsorbibles. Mientras para unos autores (Nygaard Ostby 1953, Curson 1966 y Bell 1966) la solubilización de sus componentes se produciría por acción de los fluidos tisulares, para otros (Castagnola y Orlay 1952, Law 1964 y Maisto y Eurausquin 1965) se trata de un proceso de fagocitosis. Posiblemente intervengan ambos factores.

Radiograficamente la reabsorción de la pasta lentamente reabsorbible llega en algunos casos más allá del tercio apical

Desde el punto de vista de su toxicidad, todas las pastas poseen un efecto irritante marcado, debido a la presencia

de antisépticos fuertes en su fórmula. A medida que su acción antiséptica decrece, los tejidos recuperan su normalidad (Brow ne y Friend 1968 y Barker y Lockett 1971-1972).



**TECNICA DE APICOFORMACION Y RESULTADOS**

(4-6 meses)

## CASO CLINICO

Tratamiento de un primer molar permanente que presentaba ápices abiertos. La paciente contaba con 10 años, cuando llegó al consultorio a que se le sometiera al tratamiento.

Primeramente se le tomó la radiografía inicial para saber que grado de dificultad se encontraba su problema.

Llevamos a cabo la conductometría (Fig. 1) para seleccionar la longitud de nuestros instrumentos, se notará en la radiografía que se sobrepasó el instrumento, pero fué intencional.

Se estuvo irrigando constantemente, hasta tener preparados los conductos. Tomamos unas puntas de gutapercha que se adaptaron correctamente (Fig. 2). Ya adaptadas las puntas, se colocó hidróxido de calcio como sellador y se obturó convencionalmente (Fig. 3).

Se estuvo checando los primeros días y todo indicaba que el tratamiento estaba dando buenos resultados.

Perdimos el contacto con el paciente durante dos años, - por eso no presentamos radiografías de ese lapso, al volver - el paciente tomamos radiografías (Fig. 4) y pudimos observar el éxito del tratamiento.



FIGURA 1:

CONDUCTOMETRIA



FIGURA 2:

PRUEBA Y AJUSTE DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA



FIGURA 3:

OBTURACION CONVENCIONAL CON PUNTAS DE  
GUTAPERCHA E HIDROXIDO DE CALCIO COMO  
SELLADOR

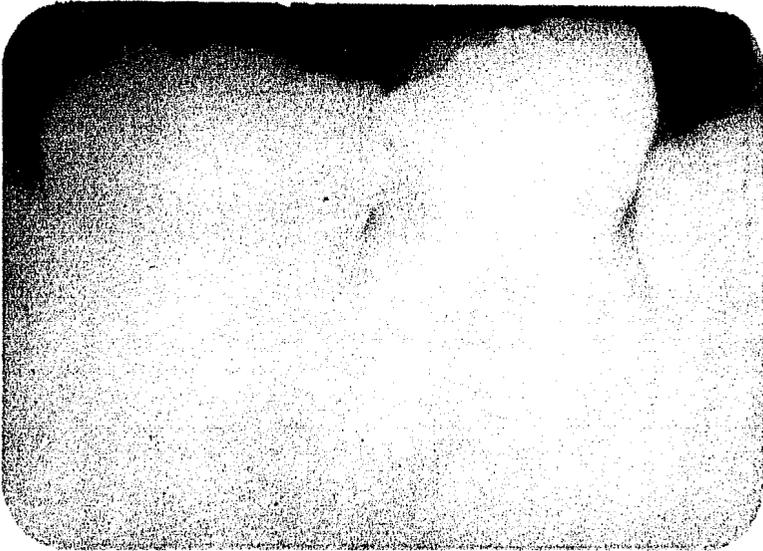


FIGURA 4:

RESULTADO 2 AÑOS DESPUES DEL TRATAMIENTO

CAPITULO VIII

HALLAZGOS HISTOPATOLOGICOS DE TEJIDO  
NEOFORMADO

## CAPITULO VIII

### HALLASGOS HISTOPATOLOGICOS DE TEJIDO NEOFORMADO

Los cambios histológicos que ocurren en el conducto, ya que estamos provocando la formación apical; son los siguientes:

El esmalte no sufre cambios y conserva la misma estructura histológica de un diente de formación normal. (completa).

La dentina de la parte coronaria, y parte del conducto ya formado, es igual a la de un diente normal. El conducto radicular como ya sabemos, está formado por dentina; esta va a ser la que siga formando, estimulada por la acción del hidróxido de calcio; el cual activa la acción de fosfatasa alcalina, y esta a su vez estimula, la formación de dentina terciarias o neodentina.

En este proceso la formación juega un papel muy importante la zona granulosa de tomes, ya que esta dentina interglubular, es la reserva con que cuenta la dentina para defensa de cualquier agresión; el proceso que ocurre es la mineralización calcificación y proliferación de esta zona para ir formando el ápice.

El cemento se sigue formando igual ya que este puede: - destruirse, regenerarse, sin que esto afecte la integridad del órgano dentario.

Algunos autores se han preocupado por estudiar los tejidos de la formación apical provocada. Pero estos trabajos de la histopatología de reparación, no son abundantes.

En un principio se creía, que el ápice recién formado podía estar constituido por, dentina, hueso o tejido fibroso calcificado.

Frank opina que la vaina de Hertwig se reactiva al percibir la incompleta formación del apice. Sus células y las del

tejido conjuntivo indiferenciado, se especializan y entran en un periodo de actividad formadora.

Heithersay (1970), realizó algunos estudios histopatológicos del apice recién formado.

Estos casos fueron tratados con Pulpdent (hidróxido de calcio y metil celulosa); obturados en la misma sesión con Cavit y amalgama de plata. Al cabo de 14 a 75 meses encontró formación apical incompleta, y obtuvo los siguientes resultados histopatológicos.

1.- El nuevo tejido se formó dentro y fuera del conducto y estaba constituido por: tejido pulpar, dentina interglobular cemento y fibras de la membrana periodontal.

2.- Existían dos capas de dentina interglobular que se formó dentro y junto al conducto primario.

Se aprecian amplias capas de cemento celular y acelular, que recubrían el tejido neoformado y se extendían más allá de la unión con la raíz primitiva.

Se supone que el epitelio, puede resistir ciertos cambios inflamatorios y que la vaina de Hertwig no se destruya, y se vuelva a reactivar reorganizando el desarrollo radicular al ser eliminado el agente agresor; ya sea infeccioso, microorganismos sustancias tóxicas y proteínas degradadas.

## OPINIONES

MAISTO (1962), propone el uso de la pasta lentamente reabsorbible, que según dicho autor se reabsorbería dentro del conducto radicular solo hasta donde se invagine el periodonto es decir aproximadamente 1 a 2 mm del ápice radiográfico.

IGLESOAS Y COL. (1965) en un estudio histológico sobre 5 casos en humanos, observaron que la pasta lentamente reabsorbible era reemplazada dentro de la porción apical del con-

ducto radicular, por un tejido invaginado de naturaleza conjuntiva que presentaba a veces focos infiltrativos crónicos.

HOLLAND Y COL (1981) realizaron un estudio histológico en perros, analizando el comportamiento de las sobreobturaciones con pastas lentamente reabsorbibles. En los plazos de control más prolongados (180 días) una pequeña invaginación de tejido conjuntivo con infiltrado inflamatorio de tipo crónico se encontraba en el interior del conducto radicular. En la profundidad alcanzada por dicho tejido invaginado se observaba depósito de cemento. El periodonto presentaba un infiltrado inflamatorio de tipo crónico y algunas partículas del material sobreobturado persistían en periapical encapsuladas por tejido fibroso. No se detectaban áreas activas de reabsorción ósea o cementaria.

NYGAARD OSTBY (1953) y ERAUSQUIN y MURUZABAL (1969) señalan histologicamente la presencia de abscesos y/o tejidos de granulación en los controles prolongados de tratamientos con pastas antisépticas reabsorbibles.

Sin embargo, los controles clínicos-radiográficos a distancia, muestran resultados satisfactorios en los tratamientos endodónticos obturados con pasta lentamente reabsorbible, aun en periodos prolongados.

En el momento actual las pastas reabsorbibles son utilizadas solo por algunas escuelas endodónticas en el mundo.

También se considera que el hidróxido de calcio posee un gran potencial osteogénico, quizás porque ejerza una acción favorable en virtud de su alta alcalinidad o porque los iones de calcio puedan alterar la permeabilidad local, capilar, favoreciendo la reparación.

Pero lo que es innegable es que la reparación se produce cuando los tejidos periapicales "perciben" que ha desaparecido la infección, que no existen microorganismos ni sustancias

extrañas o tóxicas, no proteínas degradadas.

Es posible que a pesar de los éxitos conseguidos con el hidróxido de calcio, solo o acompañado de paraclorofenol o - iodoformo, lo básico e imprescindible sea eliminar del conducto aquello que hostiga y perturba, para que así, esos grandes colaboradores del odontólogo denominados vaina de Hertwig, - cemento, hueso, tejido conjuntivo (cap I) poco diferenciado - puedan reparar específicamente la lesión y desarrollar la apicoformación. Autores de calidad de Frank y Herthersay son también de la misma opinión y quizás ello justifique los resultados obtenidos con medicamentos diversos o con obturaciones - ligeramente cortas logrando en todos los casos una formación-apical en breve lapso.

## CONCLUSIONES

De lo anterior expuesto podemos concluir que:

La conservación de las piezas permanentes con ápices inmaduros, es importante debido al gran número de problemas que nos acarrearía la extracción de piezas dañadas, siendo esto - lo más fácil; los problemas que se presentan son: psicológi--cos, digestivos, estéticos, fonéticos, y funcionales. Por lo tanto debemos conservar y preservar estas piezas; para lo cual deberemos recurrir a las técnicas y recursos necesarios para este objetivo.

Los recubrimientos pulpaes directos e indirectos y la - pulpotomía son de gran ayuda, para lograr la apicogénesis, ya que con estas técnicas mantendremos la integridad del órgano--dentario; y la pulpa residual radicular continuará con sus - funciones, sensorial, nutricional y formadora en la pulpotomía

Una vez que ha ocurrido la completa formación apical, -- procederemos a efectuar la pulpectomía y obturación convencio--nal del conducto.

Con respecto a la terapéutica de dientes con apices abier--tos se ha descrito varias técnicas para lograr la completa for--mación apical; o la obturación del conducto, de acuerdo al - diagnóstico y valoración del caso.

En la técnica de Frank -Maisto observamos y corroboramos la formación apical. Como conclusión a estas técnicas podé--mos decir que son buenas y dan buenos resultados pero el úni--co inconveniente es que este tipo de tratamiento puede resul--tar un poco molesto para el paciente, debido al número de cita--s que se requieren.

La técnica con gutapercha e hidróxido de calcio tambien--a dado buenos resultados, se llevará a cabo en una sola cita, el éxito de esta tecnica será una buena obturación.

Creo que todas son buenas, aunque debemos dominar una, -

o combinarlas de acuerdo al concepto de cada quien.

Tambien podemos mencionar que no existe un criterio unánime que explique el mecanismo de acción de pastas reabsorbibles, aunque finalmente estimularemos la formación del ápice.

Para finalizar podemos decir que todas estas técnicas cumplen con los objetivos de nuestra profesión, como son la conservación de las piezas dentarias, y la prevención de problemas mayores.

BIBLIOGRAFIA

ANGEL LASALA, ENDODONCIA

Segunda edición. Edit. Cromotip. C.A.

Caracas Venezuela 1971

p.p. 735

FERNANDO GLODBERG. MATERIALES Y TECNICAS DE OBTURACION  
ENDODONTICA

Primera edición. Edit. Mundi S.A. I.C. y F

Argentina 1982

p.p. 194

F.J. HARTY. ENDODONCIA

Primera edición. Editorial "El Manual Moderno"

México 1979

p.p. 291

H. J HASSEL Y OTROS. ENDODONCIA

Primera edición. Edit. Interamericana

México 1979 Volumen 4

p.p. 779

JHON I. D.E INGLE. EDWARD BEVERIDGE. ENDODONCIA

Segunda edición. Edit. Interamericana

México 1979

p.p. 780

LOUIS I GROSSMAN. PRACTICA ENDODONTICA

Tercera edición. Edit. Interamericana

México 1979

p.p. 780

LOUIS I GROSSMAN. PRACTICA ENDODONTICA

Tercera edición. Edit. Mundi S.A. I.C. y F

Buenos Aires 1973

p.p. 407

SAMUEL SELTZER. ENDODONCIA

Primera edición. Editorial Mundi

Buenos Aires 1970

p.p. 293