



306

---

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TRATAMIENTO DE APICE ABIERTO

**T E S I N A**

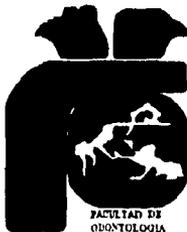
QUE PRESENTA:

**RAFAEL RODRIGUEZ VELOZ**

Para obtener el título de:  
**CIRUJANO DENTISTA**

Dirigió y Supervisó:  
**C.D. IMELDA BARRADAS RODRIGUEZ**

Coordinador de Seminario de Titulación:  
**C.D. ENRIQUE RUBIN IBARMEA**



*Dr. R. V.*  
*Imelda Barradas*

*[Firma]*

MEXICO, D.F.  
1995

COPIA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **DEDICATORIAS**

*Con cariño, admiración y respeto a las personas que me apoyaron día con día, para lograr mi más grande meta y la realización de este trabajo.*

### **MIS PADRES**

**Martha y Alberto**

*A los más grandes y mejores amigos, sin los cuales la realización de este trabajo no hubiera sido posible, gracias.*

### **MIS HERMANOS**

**Patricia, Susana, Oscar y Griselle**

*A toda mi gran y gigantesca familia por su apoyo en todo momento.*

**Abuelos, tíos y primos**

*A todos mis cuates por aquellos momentos de pachanga y estudio.*

**Rafael**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A todos los Doctores de la clínica de endodoncia del seminario de titulación.*

*A la Doctora Imelda Barradas por el gran apoyo en la asesoría de esta tesis.*

*A la Doctora Ana Rosa por el gran interés y apoyo para la realización de este trabajo.*

*A la máxima casa de estudios UNAM por la formación académica que recibí.*

*A todas aquellas personas que me ayudaron a aprender , mis pacientes.*

## **INDICE**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>3</b>
1.1 Cavidad pulpar	4
1.1.1 Porción coronaria	4
1.1.2 Porción radicular	5
<b>2. HISTOLOGIA DEL APICE RADICULAR</b>	<b>9</b>
2.1 Desarrollo de las estructuras radiculares	13
2.2 Longitud de la raíz y cierre apical	15
<b>3. ANATOMIA DEL APICE RADICULAR</b>	<b>16</b>
3.1 Tercio apical	17
3.2 Agujeros	18
<b>4. ALTERACIONES QUE IMPIDEN LA FORMACION APICAL</b>	<b>22</b>
4.1 Mecánica	23
4.2 Biológica	25
4.3 Física	25

<b>5. APICE ABIERTO</b>	<b>28</b>
<b>5.1 Alternativas terapéuticas</b>	<b>30</b>
<b>5.1.1 Apicoformación</b>	<b>30</b>
<b>5.1.2 Apicogénesis</b>	<b>42</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>50</b>

# INTRODUCCION

## INTRODUCCION

En la práctica odontológica moderna, se deben de tomar en cuenta todos los procedimientos encaminados a mantener el mayor tiempo posible los dientes dentro de la cavidad oral, evitando así una temprana mutllación del aparato masticatorio, sobre todo si se trata de dientes con raíces en formación.

Para el clínico es de importancia conocer los diferentes tratamientos para alcanzar la apicoformación que dependen básicamente de las técnicas conocidas y de los materiales empleados en estas.

También se presentan algunas técnicas y materiales de obturación para lograr un buen tratamiento de apicogénesis las cuales serán aplicadas a los dientes que todavía presentan vitalidad pulpar.

El objetivo de este trabajo, es hacer mención de las diferentes alternativas para lograr la formación radicular y el cierre apical en tratamientos con foramen apical abierto, así como saber resolver los casos que se nos puedan presentar en la práctica privada, dado la cantidad de pacientes que sufren traumatismos cuando aún no se a logrado el cierre apical.

# CAPITULO 1

## GENERALIDADES

## **1.GENERALIDADES**

### **1.1 CAVIDAD PULPAR**

La endodoncia es la ciencia y el arte que cuida de la profilaxis y del tratamiento de la región endodóntica así como del ápice y periápice.

El endodoncio está representado por la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa, ya que la región apical y periapical está constituida por los tejidos de sustentación del diente, que incluyen y rodean el ápice radicular y que son el cemento, la membrana periodontal, la pared y el hueso alveolar.

La cavidad pulpar está limitada en toda su extensión por dentina excepto a nivel de foramen apical, con la forma aproximada del exterior del diente pero sin presentar la misma regularidad, aunque sí tiene salidas, entradas y hendiduras, como consecuencia del depósito de dentina secundaria, topográficamente esta cavidad está dividida en dos porciones: la coronaria y la radicular.

#### **1.1.1 PORCION CORONARIA**

En esta se aloja la pulpa coronaria y presenta las siguientes partes:

**PARED OCLUSAL, INCISAL O TECHO:** Es la parte de la dentina que limita la cámara pulpar en dirección oclusal o incisal, esta pared presenta salidas y entradas que corresponden a los surcos, a los lóbulos de desarrollo y a las cúspides.

**PARED CERVICAL O PISO:** Es la pared opuesta y más o menos paralela a la pared oclusal, presenta una superficie convexa, lisa y pulida en la parte media, y depresiones en los puntos que corresponden a las entradas de los conductos radiculares.

**PAREDES MESIAL, DISTAL, VESTIBULAR Y LINGUAL:** Son las porciones de dentina de la cámara pulpar que corresponden a las caras de la corona dentaria.

### **1.1.2 PORCION RADICULAR**

En esta se aloja la pulpa radicular. El conducto radicular se puede dividir en tercios: apical, medio y cervical.

La región apical y periapical, representada por los tejidos que incluyen y contornean el ápice radicular, estando íntimamente relacionada con el endodoncio, podrá sufrir las consecuencias de las alteraciones del mismo, ya sea por la acción de sus productos de descomposición o por la propia intervención profesional, y hasta por la

acción directa de las bacterias o de sus toxinas, pudiendo determinar las mas variadas reacciones periapicales.

En condiciones normales esta región esta compuesta por las siguientes estructuras:

- Conducto cementario
- extremidad pulpar
- límite cemento-dentina-conducto (cdc)
- cemento
- foramen apical

#### CONDUCTO CEMENTARIO

Revestido por cemento en toda su extensión, corresponde aproximadamente de 1/2 a 3 mm. de la extremidad final del conducto radicular, encontrándose completamente formado de 3 a 5 años después de la erupción del diente. Se presenta generalmente con el diámetro mayor hacia el foramen apical y el menor en la unión CDC.

#### EXTREMIDAD PULPAR

El conducto cementario contiene un tejido conjuntivo maduro llamado común y erróneamente extremidad pulpar. Semejante al ligamento periodontal, carente de odontoblastos, pobre en células pero rico en fibras. La preservación de la vitalidad durante el

tratamiento endodóncico es de gran importancia en la reparación apical y periapical.

#### LIMITE CEMENTO-DENTINA-CONDUCTO ( CDC )

El campo de acción del endodoncista tiene por límite apical la unión CDC, cuando la instrumentación y la obturación no sobrepasan este límite, tiene mayores posibilidades de producirse la mineralización apical, conclusión ideal de un tratamiento endodóncico.

#### CEMENTO

Tiene como función principal proteger la dentina y mantener al diente implantado en el alvéolo, esa función se cumple aún después de la muerte de la pulpa, pudiendo formar una barrera protectora, obliterando los forámenes apicales e impidiendo de este modo un pasaje de agentes externos irritantes al organismo.

#### FORAMEN APICAL

El foramen es una abertura final del conducto radicular a nivel del tercio apical de la raíz dentaria. Esa abertura no siempre coincide con el vértice apical de la raíz dado que el conducto cementario no continúa con la misma dirección que el canal dentinario. El foramen se

abre antes del ápice anatómico, esta desviación que puede alcanzar hasta 2 ó 3 mm no permite establecer clínica y radiográficamente el límite apical del campo del endodoncista.

# CAPITULO 2

## HISTOLOGIA DEL APICE RADICULAR

## **2.HISTOLOGIA DEL APICE RADICULAR**

La terminación irregular de los forámenes apicales con respecto al extremo anatómico de la raíz, y la presencia frecuente de un delta apical, pocas veces visibles en la radiografía preoperatoria corriente, dificultan una adecuada preparación y obturación de los conductos radiculares.

La formación del ápice radicular es consecuencia de la proliferación terminal de la vaina de Hertwig y de las perturbaciones regresivas que en la misma se producen, posteriormente cuando el diente entra en oclusión. La acción masticatoria sobre el extremo de la vaina de Hertwig en el final de su evolución normal contribuye a su desaparición total. A partir de ese momento solo se forma cemento en la parte externa de la raíz. El foramen apical suele estrecharse a expensas de este tejido, hasta dejar pasar por orificios muy estrechos los vasos y nervios de la pulpa.

Cuando el diente inicia su erupción, el ápice radicular se presenta ampliamente abierto en forma de embudo y el tejido conectivo del periodonto invade el conducto radicular, pero la calcificación del ápice radicular continúa, con la formación de dentina y cemento. La función modeladora de la vaina de Hertwig permite aún la diferenciación de odontoblastos sobre su pared interna y la

formación de nueva dentina. De esta manera, el foramen apical comienza a estrecharse hasta que en un determinado momento, la aposición dentinaria sobre la pared del conducto a esta altura es mucho más lenta, mientras que en la porción externa del ápice continúa la formación de cemento secundario.

El extremo radicular puede estar constituido exclusivamente por cemento, que contribuye a aumentar el largo de la raíz. La altura de la unión cementodentinaria o punto de mayor estrechamiento del conducto radicular no estaría entonces en el extremo anatómico de la raíz, sino más adelante, en el ápice.

Durante la edad adulta, especialmente entre los 20 y 40 años, es cuando puede apreciarse el mayor número de ramificaciones a nivel del ápice radicular, así como constricciones, fusiones y bifurcaciones dentro de los conductos radiculares. En esta época, luego de completada la calcificación del ápice radicular, el conducto suele ramificarse antes de llegar al foramen, dividiéndose en dos o más ramas que desembocan en el periodonto por distintos orificios.

Así se forma el delta apical que incluye conjuntamente con las ramificaciones pulpaes, tejido periodóntico invaginado y finísimos capilares, encerrados por la aposición continua de cemento y en comunicación exclusiva con la zona perlapical.

La dentina y el cemento pueden distribuirse en el ápice en tres formas distintas:

a) La dentina limita la luz del conducto, y el cemento, por fuera aumenta de espesor con la edad hasta constituir en el diente viejo la pared íntegra de la última parte del conducto.

b) El extremo apical se encuentra constituido íntegramente por cemento que forma un tapón criboso con varios orificios de salida.

c) Como consecuencia de la invaginación del periodonto, en el foramen apical se agrega una capa de cemento intracanalicular que cubre a esa altura la pared interna de la dentina.

Aunque la existencia de un solo foramen apical en la edad adulta no es frecuente, en el caso de presentarse suele no terminar en el extremo anatómico de la raíz sino lateralmente. La desviación hacia distal es la más común, probablemente como consecuencia de la migración mesial que siguen los dientes. El conducto radicular puede también desviarse en forma brusca en el ápice y terminar en uno o varios forámenes apicales a un costado de la raíz, aunque esta continúe recta.

De acuerdo con la amplitud del foramen apical y de la manera de como se haya completado la calcificación del ápice radicular, las

paredes del conducto pueden desembocar en forma divergente, paralela o convergente hacia el foramen.

El tejido conectivo periapical reabsorbe cemento con mayor dificultad que hueso. Además la acción de agentes irritantes similares provoca distintas respuestas de reabsorción y neoformación cementarias. Esta diferente reacción individual obedece a factores aún desconocidos.

## 2.1 DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS RADICULARES

El ápice radicular es de interés para los endodoncistas porque los estados del desarrollo radicular y el tipo de tejido presente sin las raíces de los dientes, son significativos para la práctica de la endodóncia.

Durante el desarrollo del diente, los epitelios interno y externo del diente se funden y forman el ojal cervical, el que se invagina dentro del tejido conectivo subyacente. Este ojal cervical determina la futura unión cementodentínaria, luego empieza a conocerse como vaina epitelial de Hertwig. La porción invaginada permanece como una capa continua hasta que se forme la dentina de la raíz.

Después de la aposición de la dentina radicular la vaina de Hertwig se desintegra en dirección coronaria, siguiendo el

crecimiento de tejido conectivo del saco dentario. Cuando la vaina radicular comienza a desintegrarse las células del tejido conectivo se diferencian en cementoblastos y el cemento se deposita sobre la dentina.

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 aumenta 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, especialmente en las regiones cervical y de las furcaciones de la raíz. El epitelio unido puede luego elaborar esmalte, dando como resultado el desarrollo de una perla adamantina.

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.

## 2.2 LONGITUD DE LA RAIZ Y CIERRE APICAL

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

	FINALIZACION DE LA LONGITUD RADICULAR, EN AÑOS		CIERRE APICAL COMPLETO, EN AÑOS	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Central superior	10 3/4	10		
Lateral superior	12	11 1/4		
Central inferior	8 3/4	8 1/2	10	9 1/2
Lateral inferior	10	9 1/2	11 1/2	10 1/2
Canino inferior	12 1/2	11	18	14
Primer premolar inferior	13	12	16 1/2	15
Segundo premolar inferior	14	13	17 1/2	17
Primer molar inferior	7	7	10 1/2	10
Segundo molar inferior	14	13 1/2	18	15
Tercer molar inferior	20	20 1/2	24	25

# CAPITULO 3

## ANATOMIA DEL APICE RADICULAR

### **3. ANATOMIA DEL APICE RADICULAR**

#### **3.1 TERCIO APICAL**

El tercio apical radicular y por lo tanto el conducto, es sin duda la zona más delicada y donde mayor cuidado se debe tener durante los tratamientos de conductos pues el trabajo endodóntico tiene su límite apical dentro de este tercio.

El desarrollo del tercio apical tiene sus principios en la vaina epitelial de Hertwig que permanece presente hasta el final de la formación de la dentina radicular, simultáneamente con el crecimiento del cemento apical, esto ocurre conjuntamente con la desintegración de la vaina y la diferenciación celular en cementoblastos que son depositados sobre la dentina, aunque hay que aclarar que durante su formación pueden quedar atrapadas algunas células epiteliales entre la dentina y cemento llamados restos epiteliales.

El tercio apical termina su formación años después de la formación de la corona, a los dientes que se encuentran en ese proceso evolutivo se les llama permanentes inmaduros, por lo tanto el aspecto edad será de relevante importancia, la apicogénesis tardará algunos años, pero existen formas irritativas que pueden retardar u

obstaculizar la formación como son la necrosis pulpar, tratamientos endodóncicos inadecuados, traumatismos etc.

Se deberán conocer los factores anatómicos normales durante el desarrollo y formación del tercio apical como también los disturbios a los que se puede enfrentar dicha región radicular.

El tercio apical contiene el ápice radicular que será la parte o punto anatómico final de la raíz, la unión cemento-dentina-conducto (cdc), que es la zona donde convergen dentro del conducto los tejidos cemento y dentina, el foramen apical se determina como el área donde el conducto se abre o desemboca a la región periapical formando un cono.

La constricción apical será el punto más estrecho del tercio apical y generalmente a partir de este sitio se iniciara la apertura apical del conducto.

### 3.2 AGUJEROS

La anatomía del ápice radicular es determinada parcialmente por el número y la localización de los vasos sanguíneos apicales presentes en el momento de la formación del ápice. Cuando el diente es joven y se encuentra en erupción, el agujero es un delta abierta. Pueden aparecer islas de dentina dentro del haz principal del tejido conectivo

cuando la vaina radicular ha provocado su inducción, aunque estas islas están muy separadas entre sí, progresivamente el conducto principal se estrecha. Los vasos sanguíneos y los nervios primarios, aunque nunca son amenazados por estrangulación, llegan a adquirir un pasaje restringido.

Los incrementos por aposición de cemento contribuyen a este modelado continuo. Las posibilidades de ramificaciones vasculares son tan variadas a nivel del ápice que la predicción del número de agujeros en un diente determinado resulta imposible.

La frecuencia de agujeros múltiples es alta. La mayoría de los dientes unirradiculares presentan un conducto que termina en un solo agujero. Con menor frecuencia presentan una delta apical que termina en un conducto principal y en uno o más agujeros colaterales. En ocasiones la delta presenta varios conductos de igual magnitud.

Por otro lado los conductos radiculares de los dientes multirradiculares tienden a presentar una anatomía apical más compleja. Los agujeros múltiples suelen ser la norma y no la excepción. Cuando existen agujeros accesorios en una raíz de un diente multirradicular, las otras raíces suelen presentar una situación similar. Así mismo debido a que las raíces individuales de tales dientes suelen contener dos y aún tres conductos, se introduce un nuevo factor. Estos

conductos pueden unirse, aunque no suelen hacerlo antes de emerger. En realidad cada uno puede salir en forma independiente de la raíz. Las ramificaciones dentro del área apical de los conductos que emergen es un hallazgo común debido a que los vasos preexistentes estaban unidos.

También, es importante recordar que el cemento se forma en abundancia a nivel del ápice radicular. Debido a la aposición de nuevas capas de cemento en reacción a la erupción, la anatomía del agujero no es de ningún modo constante. El centro del agujero tiende a desviarse cada vez más del centro apical. Así mismo, muchos conductos radiculares presentan dos diámetros apicales, el menor a nivel de la unión de la dentina con el cemento, puede ser tan pequeño como la mitad del diámetro mayor, a nivel de la superficie externa de la raíz. El depósito de cemento tiende a producir un embudo apical con divergencia cada vez mayor. A esto contribuye la formación de dentina secundaria, que estrecha los orificios dentinarios del conducto.

Con fines operatorios conviene puntualizar las variaciones más frecuentes en la terminación de los conductos a nivel del extremo radicular:

a) El conducto radicular puede terminar en uno o varios forámenes apicales.

- b) El foramen apical principal puede terminar en el extremo de una raíz recta o estar ubicado lateralmente, acompañado de una curva del ápice radicular.
- c) El conducto radicular puede desviarse bruscamente en el ápice y terminar a un costado de la raíz aunque ésta continúe recta.
- d) El foramen apical puede ser amplio o estrecho, las paredes del conducto pueden desembocar en forma divergente hacia el foramen, lo cual hace variar la técnica operatoria.
- e) La zona más estrecha del conducto en el ápice radicular se encuentra con frecuencia a un milímetro aproximadamente del extremo anatómico de la raíz (unión CDC), en dientes con foramen apical amplio, este estrechamiento no se aprecia clínicamente y la sobreinstrumentación es muy común.

# CAPITULO 4

ALTERACIONES QUE  
IMPIDEN LA  
FORMACION APICAL

#### **4. ALTERACIONES QUE IMPIDEN LA FORMACION APICAL**

Las lesiones que impiden la formación apical pueden ser de tres formas: mecánica, biológica y física

##### **4.1 MECANICA**

Esta se presenta principalmente en dientes permanentes jóvenes, debido al gran tamaño de la cámara pulpar la posibilidad de exposición pulpar mecánica durante los procedimientos operatorios y protésicos es notablemente mayor.

#### **MOVIMIENTOS ORTODONCICOS**

Se conoce que la resorción radicular puede ser consecuencia del tratamiento ortodóncico. En todos los casos de maloclusión tratados ortodóncicamente se notará cierto grado de resorción radicular. Se ha sugerido ser cautelosos tanto en lo que respecta al momento del tratamiento como el grado de movimiento intentado en dientes que muestran un pretratamiento con acortamiento radicular. La literatura relacionada con ortodóncia señala que la magnitud de la pérdida dentaria es clínicamente insignificante y que la resorción no afecta la estabilidad ni la función del diente.

Un análisis estadístico de los pacientes que han sido sometidos a tratamientos ortodóncicos, indicó que la resorción radicular apical representa un riesgo mayor cuando el tratamiento ortodóncico es iniciado después de los 11 años de edad que en el caso de tratamientos iniciados en una fase más temprana de la vida. En el mismo estudio se observó que las prótesis fijas determinaban un grado de resorción radicular apical considerablemente mayor que las prótesis removibles. Se ha postulado que los dientes traumatizados muestran una mayor tendencia a la resorción radicular durante el tratamiento ortodóncico que los dientes que no han sufrido traumatismos.

La extirpación pulpar intencional y el tratamiento con hidróxido de calcio han dado resultados satisfactorios, disminuyendo la resorción inflamatoria apical que había continuado después de complementado el tratamiento ortodóncico.

Dado que la resorción apical ocurre frecuentemente durante el tratamiento ortodóncico, se debe obturar el conducto con gutapercha. Solo con una obturación bien condensada el conducto permanecerá bien obturado, aún cuando puedan reabsorberse unos pocos milímetros radiculares.

#### 4.2 BIOLÓGICA

El esmalte de los dientes erupcionados recientemente no tienen una máxima incorporación de fluor y por lo tanto son más susceptibles a la caries dental, siendo más vulnerables a las exposiciones pulpares, y por lo tanto a la necrosis pulpar la cual impide la formación radicular en dientes permanentes jóvenes.

#### 4.3 FÍSICA

Un factor importante lo tienen los traumatismos donde los dientes más susceptibles a éstos son los incisivos superiores, ya que tienen gran influencia los perfiles dentarios y estos parecen aumentar la susceptibilidad al traumatismo dental.

Se distinguen principalmente dentro de las fracturas coronarias aquellas que sólo interesan el esmalte y muy poco o nada a la dentina, a las que dejan la dentina al descubierto sin exponer la pulpa y las que exponen la pulpa a distinta altura. El Doctor Ellis en 1960 realizó una clasificación de las distintas fracturas que se pueden presentar.

Clase I .- Fractura de la corona que sólo afecta el esmalte.

Clase II .- Fractura más extensa que afecta a la dentina pero no a la pulpa.

Clase III.- Fractura que involucra a la pulpa.

Clase IV .- Fractura que involucra todo el diente perdiendo su vitalidad con pérdida o no de tejido dentario.

Clase V .- Avulsión total del diente.

Clase VI .- Fractura de la raíz con pérdida o no del tejido dentario coronario.

Clase VII .- Desplazamiento del diente por extrusión o intrusión en cualquier otra dirección.

Este tipo de fracturas pueden interrumpir el desarrollo de la raíz y cierre apical afectandose en distintos grados y produciendose un ápice abierto.

Existe una clasificación didáctica sobre el diámetro del conducto y el desarrollo radicular según el Dr. Patterson:

Clase I .- Raíz parcialmente desarrollada con foramen apical de mayor diámetro que el conducto.

**Clase II .- Raíz completamente formada con foramen apical de mayor diámetro que el conducto.**

**Clase III.- Raíz completamente formada con foramen apical del mismo diámetro que el conducto.**

**Clase IV .- Raíz completamente formada con foramen apical menor que el diámetro del conducto.**

**Clase V.-Raíz completamente formada con foramen apical microscópico**

# CAPITULO 5

## APICE ABIERTO

## **5. APICE ABIERTO**

En el diente fijo maduro normal, por lo general se presenta una constricción apical del conducto que en promedio, corresponde de la mitad a tres cuartas partes de un milímetro desde el ápice anatómico. A la inversa, una raíz con ápice abierto no la tiene y la apertura en comparación es muy grande, mas que la lima endodóntica más gruesa que tiene 1.4 milímetros de diámetro en su extremo. Las paredes del conducto con ápice abierto pueden ser paralelas a un poco convergentes ( tipo no arcabuz ) conforme el conducto deja la raíz, o pueden ser divergentes y acampanadas ( tipo arcabuz ). El ápice tipo no arcabuz es piramidal y por lo tanto más pequeño que el aspecto coronal del conducto, mientras que el tipo arcabuz es más grande.

El ápice abierto ocurre de manera típica cuando la pulpa sufre necrosis antes que terminen el crecimiento y desarrollo radiculares. Los odontoblastos degeneran y la enfermedad periapical causa la pérdida de la capa epitelial formadora de raíz. Como cesa la odontogénesis, ésta es más corta y tiene un ápice con formación incompleta. También el ápice abierto resulta en ocasiones por la resorción externa del ápice maduro como resultado del tratamiento ortodóncico, enfermedad periapical o traumatismos.

## 5.1 ALTERNATIVAS TERAPEUTICAS

La presencia de un ápice abierto crea dos problemas principales, se compromete la proporción normal entre la corona y la raíz, y se vuelve complicado o imposible lograr un sellado apical con una obturación endodóntica usual. Existen terapéuticas diferentes, se puede intentar la inducción de una barrera apical en el caso de un conducto necrótico (apicoformación), o se puede buscar la estimulación del crecimiento apical continuo cuando la pulpa tenga vitalidad (apicogénesis).

### 5.1.1 APICOFORMACION

Es el proceso por el cual se crea un ambiente dentro del conducto radicular y los tejidos periapicales luego de la necrosis pulpar, que forma una barrera calcificada a través del ápice abierto. Esto deriva en un achatamiento del extremo radicular y un muy escaso incremento en longitud.

La creación del ambiente apropiado para inducir la barrera calcificada comprende la limpieza y preparación del conducto para eliminar desechos tóxicos y bacterias, seguidas por la colocación de un medicamento o pasta en el conducto hasta el ápice. A través del tiempo se usaron con éxito muchos materiales diferentes para inducir la apicoformación, incluyendo pasta antiséptica de óxido de zinc,

cresol, aceite de clavo, yodoformo y timol, pasta poliantibiótica, gel de colágeno, hidróxido de calcio solo y fosfato tricálcico resorbible.

En consecuencia pudiera ser que los medicamentos no fueran estímulos indispensables para la apicoformación, el desbridamiento escrupuloso para eliminar los irritantes del sistema de conductos es el factor principal que causa el cierre apical. Sin embargo, casi de manera unánime se acepta el hidróxido de calcio y se emplea en la actualidad, pues es bactericida, sirve como material provisional de obturación dentro del conducto y tiene pH alcalino que ayuda a estimular la calcificación apical.

## TECNICAS DE APICOFORMACION

### ***Técnica de Webber***

1. El tamaño y la forma de la cámara pulpar dictan la apertura del acceso. El diente inmaduro posee una cámara pulpar grande con cuernos que se extienden hasta el aspecto incisal u oclusal. Por lo tanto, dicho orificio deberá ser mayor para eliminar todo el tejido necrótico, también es necesario quitar la o las capas dentinarias linguales a fin de obtener un acceso en línea recta.

2. Se elimina toda la masa de pulpa necrótica o una porción grande de la misma entrelazando y rotando dos tiranervios grandes.

3. Se determina la longitud de trabajo hasta el ápice radiográfico para quitar más tejido necrótico.

4. La instrumentación definitiva se efectuará con limas tipo K en un movimiento circunferencial de limado, comenzando con limas grandes, del número 80 y llegando hasta la 140 de ser preciso. No se recomienda usar limas Hedstrom en dientes con ápices abiertos pues es fácil perforar las delgadas y frágiles paredes de dentina apical con las estrias filosas. El objetivo de la instrumentación es la limpieza y agrandamiento del sistema de conductos, eliminado el tejido pulpar necrótico y la dentina infectada que cubre las paredes de los conductos. Esto ayuda a solucionar la inflamación periapical, así como la resorción ósea y permite la cicatrización.

5. Colocación del hidróxido de calcio. El sulfato de bario en proporción de una parte por nueve de hidróxido de calcio brinda radiopacidad, la visibilidad en la radiografía es importante al poner el primer incremento o tapón de hidróxido de calcio a fin de evitar que salga del ápice, situación que podrá causar una reacción inflamatoria aguda. El sulfato de bario puede distribuirse de modo uniforme a través de la mezcla si se incorpora primero en el líquido, seguido por el polvo de hidróxido de calcio, la pasta que resulta tendrá consistencia seca, espesa para poder condensarla vertical en el conducto con mínimo retroflujo.

## SESIONES POSTOPERATORIAS.

Después de colocar el hidróxido de calcio es necesario volver a ver al paciente a las seis semanas, porque los líquidos del tejido periapical pueden disolver el hidróxido de calcio. Aún si la pasta original se nota densa en los exámenes radiográficos, es necesario abrir el diente y revisarlo con una lima grande, la mitad coronal del material pudiera estar seca, pero la apical pudiera encontrarse mojada y blanda. Es preciso desbridar con todo cuidado el conducto, usando un movimiento inicial de ensanchado para retirar el hidróxido de calcio, seguido por el limado circunferencial y abundante irrigación a fin de refrescar las paredes del conducto, luego se secan éstas, se inserta pasta fresca y se coloca la restauración coronal.

Se cita al paciente para revisión en tres meses y luego en seis, y se cambia el hidróxido de calcio si la densidad radiográfica es menor que en la cita anterior. Al mismo tiempo se examina con atención la radiografía para localizar cualquier rastro de una barrera calcificada, si hay cierre suficiente el diente estará listo para obturación con gutapercha.

## ***Técnica de Frank***

### **Sesión Inicial**

1. Aislamiento con dique de hule y grapa.
2. Apertura y acceso pulpar, proporcionados al diámetro del conducto, permitiendo una buena preparación del conducto.
3. Conductometría.
4. Preparación biomecánica hasta el ápice radiográfico. Limar las paredes con presión lateral, pues dado el volumen del conducto, los instrumentos más anchos pueden parecer insuficientes. Irrigar abundantemente con hipoclorito de sodio.
5. Secar el conducto con conos de papel, de calibre apropiado.
6. Preparar una pasta espesa, mezclando hidróxido de calcio con paraclorofenol alcanforado, dándole una consistencia casi seca.
7. Llevar la pasta al conducto mediante un atacador largo, evitando que pase un gran exceso más allá del ápice.

8. Colocar una torunda seca y sellar a doble sello con Cavít o eugenato de zinc, primero, y fosfato de zinc después.

**Tratamiento de las complicaciones postoperatorias:**

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

2. Si existía una fistula y todavía persiste al cabo de dos semanas o reaparece antes de la siguiente cita, repetir la sesión inicial.

**Sesiones siguientes (4-6 meses después de la sesión inicial):**

1. Tomar una radiografía para evaluar la apicoformación, si el ápice no se ha cerrado lo suficiente, repetir la sesión inicial.

2. Nueva conductometría para observar la ocasional diferencia de la nueva longitud del diente.

3. Control del paciente con intervalos de 4 a 6 meses hasta comprobar la apicoformación. Este cierre apical se verificará y ratificará por medio de la instrumentación, al encontrar un

impedimento apical. No existe un tiempo específico para evidenciar el cierre apical que puede ser de seis meses a dos años.

No es necesario lograr un cierre completo apical para obturar definitivamente el diente, basta conseguir un mejor diseño apical que permita una correcta obturación con conos de gutapercha, la cual se hará con la técnica de condensación lateral.

El tipo y dirección del desarrollo apical es variado, y cabe observar los siguientes cuatro tipos clínicos:

a) No hay evidencias radiográficas de desarrollo en el periápice o conducto. Sin embargo, un instrumento insertado en el conducto se detiene al encontrar un impedimento cuando llega al ápice. Se ha desarrollado un delgado puente calcificado.

b) Se ha formado un puente calcificado, exactamente coronando el ápice, visible en la radiografía.

c) Se desarrolla el ápice obliterado, sin cambio alguno en el conducto.

d) El periápice se cierra con un receso del conducto bien definido. El aspecto apical continúa su desarrollo con un ápice aparentemente obliterado.

Esta técnica, aunque por lo general se practica en dientes con pulpa necrótica, es aplicable en los procesos irreversibles de la pulpa viva; caso en el que se anestesiara antes de comenzar y se controlara la hemorragia.

### **Técnica de Maisto-Capurro**

1. Anestesia, aislamiento, apertura y acceso. Aplicación de bióxido de sodio y agua oxigenada. Descombro y eliminación de restos pulpares de los dos tercios coronarios del diente, lavado y aspiración con agua oxigenada. 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.

2. Obturación y sobreobturación apical con la siguiente pasta:

Polvo:        hidróxido de calcio puro  
                  yodoformo  
                  proporciones aproximadamente iguales

Líquido:      Solución acuosa de carboximetilcelulosa o agua  
                  destilada, cantidad suficiente para una pasta de la  
                  consistencia deseada.

La pasta será preparada en el momento de utilizarla y se llevará al conducto por medio de una espiral o léntulo, pero si resulta insuficiente, podrán emplearse espátulas o atacadores de conductos. Si durante la manipulación la pasta se seca al evaporarse el agua, se puede agregar de nuevo la cantidad necesaria para que recobre su plasticidad. Un cono de gutapercha previamente calibrado y que ocupe menos de los dos tercios coronarios del conducto adosará la pasta a las paredes de este.

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

La pasta sobreobturada y parte de la del conducto se resorben paulatinamente, al mismo tiempo que se termina de formar el ápice. Si al cabo de un tiempo esto no sucede puede reobturarse el conducto con el mismo material. La ventaja de esta técnica es que se realiza en una sola sesión, es sencilla y al alcance de cualquier profesional.

#### ***Técnica de Lasala***

Lasala modificó ligeramente la técnica anterior, solo en su último paso, en el cual y una vez sobreobturado el diente con la pasta Maisto-Capurro, se elimina la pasta contenida en el conducto hasta 1.5 a 2 milímetros del ápice; se lava y se reobtura con la técnica convencional de cemento de conductos no resorbible y condensación lateral con

conos de gutapercha, con el objeto de condensar mejor la pasta resorbible y de que cuando este se reabsorba y se produzca la apicoformación, quede el diente obturado convencionalmente.

#### HISTOLOGIA DE LA APICOFORMACION

El material calcificado que se forma sobre el foramen apical fue identificado histológicamente como osteoide (semejante a hueso) o cementoide (semejante a cemento) por investigadores que hicieron tratamientos de apicoformación despues del compromiso periapical de los diente tratados. La formación de osteodentina después de la aplicación de pasta de hidróxido de calcio en forma inmediata a la conclusión de una pulpotomía vital también fue hallada.

Los estudios histológicos informaron consecuentemente la ausencia de la vaina epitelial de Hertwig. La formación radicular normal generalmente no ocurre después de la apicoformación. En cambio parece haber una diferenciación de las células adyacentes del tejido conectivo dando células especializadas; también hay depósito de tejido calcificado junto al material de relleno. El material calcificado se continúa con las superficies laterales de la raíz. El cierre del ápice puede ser parcial o completo pero frecuentemente tiene diminutas comunicaciones con los tejidos periapicales. Por esta razón la apicoformación debe ser seguida siempre por el relleno del conducto

realizado con el material de obturación permanente, la gutapercha.

En estudios clínicos de la apicoformación se ha informado acerca de varios tipos de cierre apical. En vista de las evidencias histológicas de los estudios subsecuentes, pareciera que estos tipos de cierre apical simplemente se relacionan con el nivel en que el material de relleno fué aplicado en el foramen apical o más allá de él.

Muchos de los fracasos de las apicoformaciones pudieron demostrarse histológicamente como consecuencia de la dificultad de limpiar y preparar adecuadamente los amplios conductos. Los dientes con conducto radicular divergente en apical son mucho más difíciles de limpiar correctamente que los dientes maduros, cuyos conductos son progresivamente más estrechos al aproximarse al ápice.

Pese a que se notó la formación de tejido calcificado en presencia de inflamación leve, los resultados fueron coherentemente mejores en pacientes sin inflamación. Se recomienda en consecuencia que los procedimientos de limpieza y relleno se hagan en sesiones separadas en lugar de hacerlo en una sola sesión. De igual modo, no deberá haber ningún signo o síntoma de infección e inflamación en el momento de la aplicación de la pasta de hidróxido de calcio.

### **Sellado coronal**

Es necesario lograr un buen sellado durante la fase terapéutica para el éxito del cierre apical. Si la saliva y las bacterias penetran al diente por un sellado coronario defectuoso, todo el proceso de apicoformación puede fallar, en consecuencia es necesario usar en el orificio de acceso un material sólido de obturación que forme un sellado coronal adecuado. El Cavit no es un compuesto deseable, pues se disolvera; el IRM es mejor, pero puede desmoronarse y permitir la filtración. En consecuencia se recomienda la resina compuesta para los dientes anteriores y amalgama para los dientes posteriores.

### **Obturación**

Cuando hay una barrera apical el conducto está listo para la obturación, de nuevo es necesario limpiar el conducto con limas grandes y una buena irrigación. No es raro encontrar una masa de tejido de granulación coronal a la barrera calcificada, es indispensable quitarla y controlar la hemorragia antes de obturar. Se prepara la porción apical del conducto siempre que sea posible, con un tope o asiento apical a fin de facilitar la condensación de gutapercha. Como el conducto típico es muy grande y presenta numerosas irregularidades, muchas veces se emplea una punta prefabricada reblandecida en cloroformo.

### 5.1.2 APICOGENESIS

Si la pulpa de un diente joven con ápice abierto está vital pero presenta una exposición cariosa o traumática, o enfermedad pulpar irreversible, es necesario permitir que continúe la formación dentinaria conservando la vitalidad pulpar con el recubrimiento pulpar o pulpotomía. Esto es más exitoso que la apicoformación y siempre es el mejor tratamiento. En consecuencia se define la apicogénesis como un tratamiento pulpar vital con el recubrimiento de la pulpa o pulpotomía a fin de permitir el cierre continuo del ápice abierto y el crecimiento radicular.

Con la presencia de enfermedad pulpar reversible, el objeto primario es conservar la pulpa radicular residual en un estado razonable de salud. La selección de la técnica terapéutica apropiada depende del diagnóstico. Si este es pulpitis irreversible por lesión cariosa profunda provocada por exposición mecánica, está indicado el recubrimiento pulpar directo con una preparación de hidróxido de calcio. En la mayor parte de los casos se formará un puente calcificado a través del sitio expuesto, la pulpa conservará su vitalidad y el ápice seguirá su desarrollo normal hasta la madurez.

Si el diagnóstico es pulpitis reversible, puede emplearse una técnica de pulpotomía poco profunda que consiste en la eliminación de la capa superficial de la pulpa a una profundidad de unos 2 mm. por

debajo del nivel de exposición, se pone sobre la herida una capa de hidróxido de calcio, y se restaura la corona con resina compuesta. Puede utilizarse también la técnica de pulpotomía usual.

## TECNICAS DE APICOGENESIS

### ***Pulpotomía usual u ordinaria:***

1. Se anestesia el diente y se aísla con dique de hule.
2. Se prepara un acceso ordinario con fresa de alta velocidad bajo condiciones asépticas, con enfriamiento de aire y agua para minimizar el deterioro térmico en la pulpa subyacente. Se evitará que los desechos dentinarios se incluyan en el tejido pulpar residual, pues se provocaría más inflamación pulpar y calcificación distrófica. Usar abundante aerosol de agua y adelgazar la dentina en el piso de la preparación del acceso hasta lograr el espesor de una hoja de papel antes de penetrar la pulpa reducirá al mínimo la implantación de desechos dentinarios en los tejidos pulpares remanentes.
3. Después se amputa la pulpa coronal por debajo del nivel cervical con un excavador filoso o una fresa redonda, grande y estéril, eliminando todos los fragmentos pulpares y desechos dentinarios coronales en el sitio de amputación.

4. Es necesario controlar la hemorragia del tejido pulpar cortado, usando irrigación abundante con solución salina o anestésica. Puede ser necesario saturar una torunda de algodón con el líquido irrigador y aplicarla a la superficie con ligera presión para dominar la hemorragia. No se usará adrenalina racémica cáustica o medicamento alguno pues el objetivo es conservar la salud de la pulpa residual.

5. Se mezcla hidróxido de calcio en polvo con agua estéril, solución salina o anestésica hasta lograr una consistencia espesa y se coloca con presión mínima sobre la superficie del tejido pulpar a un espesor de 1 a 2 mm.

6. Una capa de material de restauración Intermedia (IRM), colocada sobre el hidróxido de calcio, para dos propósitos: primero, protege contra la filtración de contaminantes salivales alrededor de la restauración final; segundo, poner una base rígida contra la cual se puede poner la restauración final sin someter la pulpa a más presión. Se deja suficiente espacio coronal al IRM para ponerla.

7. La restauración permanente es indispensable para el éxito de la apicogénesis. Las obturaciones provisionales se deslavan y fugan a travez del tiempo, produciendo contaminación bacteriana y muchas veces necrosis pulpar. Se sugiere la amalgama para los dientes posteriores y resina compuesta para los anteriores.

## Revisiones

Se realizan de manera periódica, por lo general en intervalos tri o cuatrimestrales, para garantizar la conservación de la vitalidad pulpar y el cierre apical. El periodo total de vigilancia requerida varía dependiendo del grado de madurez radicular presente al iniciar el tratamiento. Si la raíz se encontraba en una fase muy precoz de desarrollo, la formación podría llevarse dos años o más.

La ausencia de síntomas no señala vitalidad, y se requieren las pruebas pulpares y radiográficas periódicas en cada visita de revisión a fin de establecer la situación de la pulpa y tejidos periapicales.

## Posibles resultados de la apicogénesis

El resultado ideal es la continuación del crecimiento apical de la raíz con un ápice normal o casi normal.

Luego que se alcanza la formación, las opiniones varían en cuanto a la terapéutica subsecuente. Algunos investigadores consideran necesario el tratamiento endodóntico tan pronto como cierre el ápice pues informan de resorción interna y calcificación pulpar extensa en varios casos. Otros concluyen que se conserva el tejido vital en los

conductos radiculares por periodos largos, tal vez por tiempo indefinido.

**CONCLUSIONES**

## **6. CONCLUSIONES**

El conocimiento del proceso de formación de la raíz y de los elementos que intervienen en ésta, son valiosos porque nos darán la pauta para abordar los diferentes casos, así como el conocimiento de los factores causantes de las alteraciones apicales.

La existencia de dos situaciones en el tratamiento de una raíz incompleta con ápice abierto o inmaduro determinarán el éxito o fracaso de nuestro tratamiento.

El tratamiento para la pulpa vital varía entre 1 y 2 años dependiendo del desarrollo dentario en el momento del procedimiento de apicogénesis. El paciente deberá ser revisado con un intervalo mínimo de 3 meses después del tratamiento, para determinar la vitalidad de la pulpa.

En un diente desvitalizado la apicofomación promoverá la formación radicular y el cierre apical, considerando la morfología del diente así como los procedimientos empleados. Se revisará al paciente 6 semanas después del tratamiento inicial para verificar su efecto, y una vez conseguido el objetivo, se obturará permanentemente el conducto radicular.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

La diferente manipulación y aplicación de los diversos materiales utilizados en éstos tratamientos y sus efectos sobre los tejidos dentarios, son básicos para alcanzar nuestro propósito.

Numerosas técnicas se han empleado para lograr el cierre apical, así como también se han utilizado diferentes materiales, siendo el hidróxido de calcio el más utilizado que nos da resultados aceptables.

# BIBLIOGRAFIA

## **7. BIBLIOGRAFIA**

1. Lasala angel, " Endodóncia " Salvat editores S.A.  
3a. edición 1985 Pag. 624
2. Mario Roberto Leonardo, " Endodóncia, Tratamiento de los  
conductos radiculares " Ed. medica panamericana  
2a. reimpresión 1991 Pag. 397
3. Oscar A. Maisto, " Endodóncia " Ed. Mundi 3a. edición 1984  
Pag. 407
4. Samuel Seltzer, " Endodóncia, consideraciones biológicas en los  
procedimientos endodónticos " Ed. Mundi 3a. edición 1989  
Pag. 1-31
5. Richard E. Walton, " Endodóncia, principios y práctica clínica "  
Ed. Interamericana-Mc Graw-Hill 1a. edición 1991  
Pag. 398-411
6. John Ide Ingle, " Endodóncia " Ed. Interamericana  
3a. edición 1992 Pag. 913
7. Stephen Cohen, " Endodóncia, los caminos de la pulpa " Ed.  
Médica Panamericana 4a. edición, 3a. reimpresión 1992

8. Louis I. Grossman, " Práctica endodóntica " Ed. Mundi  
3a. edición 1978 Pag. 409
9. Pedro Ardines Limonchi, " Endodóncla 1, El acceso " Ed. odontolibros 1a. edición 1985 Pag. 73-79
10. Richard Bence, "Manual de clínica endodontica" Ed. Mundi  
1a. edición 1987 Pag. 280
11. Harty F.J., "Endodoncia en la práctica clínica" Ed. El manual moderno. 1a. edición 1980 Pag. 23-32
12. Jaime D. Mondragón Espinoza, "Principios clínicos en endodoncia" Cuellar Ediciones.