



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**OBTURACIÓN CON MTA DE CONDUCTO LATERAL POR MEDIO DE  
CIRUGÍA ENDODÓNCICA**

**CASO CLÍNICO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ENDOPERIODONTOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**CARLOS BEITA ARGUEDAS**

**TUTOR: C.D.E.E.P. ARIEL CRUZ LEÓN**

**MEXICO 2012**



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.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Educación Pública de Costa Rica y México, por brindarme la oportunidad de formarme en sus instituciones.

A mis maestr@s: Esp. Ariel Cruz León, por guiarme con sus conocimientos durante la preparación, desarrollo y culminación de este trabajo; Esp. Lourdes Aguilar de Esponda, por sus sabios consejos; Dr. Eduardo Llamosas Hernández, por su paciencia y apoyo; Esp. Rosa Elena Pérez Hernández, por su comprensión; Esp. Juan Ángel Martínez Loza, por su ayuda y amistad y sin olvidar al Dr. Salvador Arróniz Padilla, por ser uno de los fundadores de esta especialización

A mis queridos amig@s: Luisa, Michelle, Mónica Castillo, Berenice, Mayra, Elizabeth, Erika, Mónica Jarosz, Toño y Javier, por su cariño.

A mi madre, mi hermano y mi hijo, por su inmenso amor.

Especialmente a Marcos Blanco, por ser la persona que es en nuestras vidas.

Gracias.

Carlos Beita

## ÍNDICE

Pág.

### **OBTURACIÓN CON MTA DE CONDUCTO LATERAL POR MEDIO DE CIRUGÍA ENDODÓNCICA**

Resumen..... 1

#### **CAPÍTULO 1**

##### **CONDUCTOS LATERALES Y RAMIFICACIONES APICALES**

1.1 Definición..... 3

1.2 Formación..... 3

1.3 Frecuencia..... 5

1.4 Relación Endoperio..... 5

1.5 Histopatología..... 6

1.5.1 En los dientes que clínicamente presentaban vitalidad pulpar..... 7

1.5.2 Cuando la pulpa presentaba necrosis..... 7

1.5.3 En los casos con enfermedad periodontal..... 11

1.5.4 Dientes con tratamiento endodóncico..... 13

1.6 Importancia..... 14

#### **CAPITULO 2**

##### **Mineral trióxido Agregado (MTA)**

2.1 Introducción..... 17

2.2 Definición..... 17

2.3 Propiedades químicas..... 17

2.4 Propiedad físicas..... 18

2.4.1 Tiempo de preparación.....	18
2.4.2 PH.....	18
2.4.3 Resistencia a la compresión.....	19
2.4.4 Resistencia a la flexión.....	19
2.4.5 Fuerza de retención.....	19
2.4.6 Porosidad y dureza.....	20
2.4.7 Capacidad de sellado.....	20
2.4.8 Actividad antimicrobiana.....	20
2.5 Biocompatibilidad.....	20
2.6 Aplicaciones clínicas.....	21
2.6.1 Pulpotomías en dentición primaria.....	21
2.6.2 Perforaciones en la raíz.....	22
2.6.3 Pulpotomía en dientes permanentes.....	22
2.6.4 Material para el sellado apical.....	23
2.6.5 Sellado de perforaciones en furca.....	25
2.6.6 MTA como una barrera apical de los dientes con pulpas necróticas o con ápices inmaduros.....	25
2.7 Mecanismo de acción.....	26

## **CAPITULO 3**

### **CIRUGÍA ENDODÓNTICA**

3.1 Definición.....	29
3.2 Indicaciones par la cirugia endodóncica.....	29

3.3	Contraindicaciones para la cirugía endodóncica.....	30
3.4	Manejo de los tejidos blandos en cirugía endodóncica.....	31
3.4.1	Anestesia local y hemostasia.....	32
3.4.2	Curso de los vasos sanguíneos.....	34
3.4.3	Diseño del colgajo e incisiones.....	35
3.4.4	Levantamiento y retracción del colgajo.....	39
3.4.5	cierre del sitio quirúrgico.....	40
3.5	Manejo de tejidos duros en cirugía endodóncica .....	42
3.5.1	Osteotomía.....	42
3.5.2	Efecto de la temperatura sobre el hueso.....	43
3.5.3	Velocidad de corte.....	43
3.5.4	Tipo de fresa.....	43
3.5.5	Tamaño de la osteotomía.....	44
3.6	Apicectomía.....	44
3.7	Curetaje apical.....	44
3.8	Retro preparación.....	45
3.9	Retro obturación.....	47

## **CAPÍTULO 4**

### **Reporte de caso clínico**

4.1	Antecedentes del caso.....	49
4.2	Diagnóstico.....	51
4.3	Etiología y pronóstico.....	51
4.4	Diagnóstico diferencial.....	51
4.5	Plan de tratamiento.....	51

4.6 Cirugía.....	51
4.5 Evolución de caso.....	55
5. Discusión.....	58
6. Recomendaciones.....	60
7. Conclusión.....	62
8. Referencia bibliográficas.....	64

## OBTURACIÓN CON MTA DE CONDUCTO LATERAL POR MEDIO DE CIRUGÍA ENDODÓNICA

### Resumen

Se presenta la revisión y seguimiento de un caso clínico durante 34 meses, con diagnóstico quirúrgico de un Conducto Lateral Obturado con MTA.

El éxito de un tratamiento de conductos depende de la limpieza, conformación y la obturación del sistema de conductos radiculares. El sistema de conductos radiculares presenta múltiples variaciones y los clínicos a menudo tenemos dificultad en el diagnóstico y tratamiento de conductos laterales debido a que generalmente no se pueden ver en las radiografías ó en otros métodos de diagnóstico, la contaminación microbiana de éstos y un inadecuado tratamiento de conductos puede ser causa de un fracaso endodónico. Este caso muestra el tratamiento de un conducto lateral en un canino mandibular, el cual presenta un tratamiento de conductos y un poste de fibra de vidrio. Después de fracasar en el intento por retirar el poste de fibra de vidrio, se realizó una cirugía para obturarse el conducto lateral utilizando MTA (mineral trióxido agregado).



## **CAPÍTULO 1**

### **CONDUCTOS LATERALES Y RAMIFICACIONES APICALES**

## CONDUCTOS LATERALES Y RAMIFICACIONES APICALES.

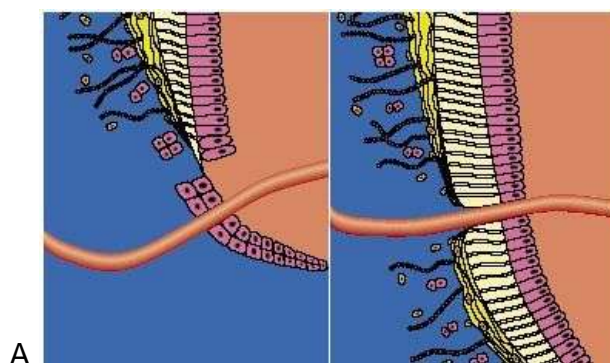
### 1.1 Definición

Los conductos accesorios y laterales se extienden desde la pulpa al periodonto. Un conducto accesorio es cualquier rama del conducto principal o de la cámara pulpar que se comunica con la superficie externa de la raíz. Un conducto lateral es un conducto, situado en el tercio medio de la corona o de la raíz, por lo general se extiende horizontalmente desde el conducto principal.<sup>1</sup> Los conductos accesorios, también pueden estar en la bifurcación o trifurcación de las múltiples raíces de los dientes. Vertucci<sup>2</sup> llamó a estos conductos, conductos de furca.<sup>2</sup>

### 1.2. Formación

Los conductos laterales y las ramificaciones apicales se forman después de una fragmentación de la vaina epitelial radicular o de Hertwig, dejando un pequeño espacio o cuando los vasos sanguíneos, quedan atrapados en la salida de la papila dental<sup>3</sup> (Fig. 1A). La dentinogénesis no se produce en esta área específica, dando lugar a un conducto que contiene pequeños contenidos de sangre y a veces tejido nervioso.<sup>3</sup>

(Fig. 1A)



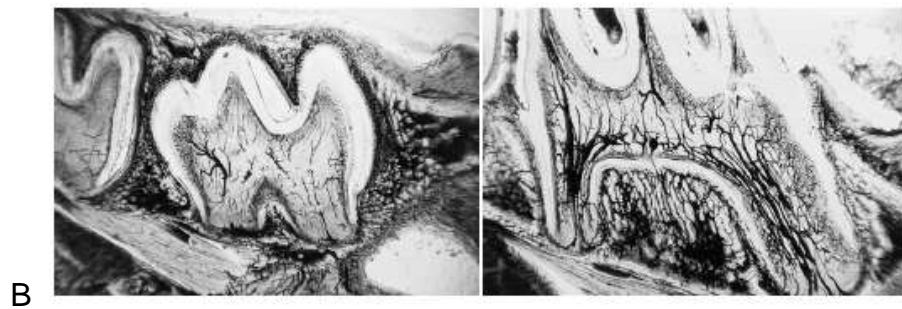


Figura 1: (A) esquema que ilustra la formación de un conducto lateral. Siguiendo la ruta de un vaso sanguíneo. (B) formación del tejido pulpar en un molar mandibular, se aprecian vasos sanguíneos y la formación de conductos laterales y accesorios.<sup>3</sup>

(Castelucci A. *Endodontics. Edizioni Odontoiatriche il Tridente. 2ª edición 2002*).

Aunque las ramificaciones contienen tejido conjuntivo y vasos sanguíneos, no se garantiza el suministro de sangre, por consiguiente, puede haber poca irrigación, en su caso, limitando la función, excepto en las ramificaciones situadas entre 1-2 mm apicales del conducto principal.<sup>3</sup> La Figura 2 muestra de forma esquemática la formación de un conducto lateral.<sup>3</sup>

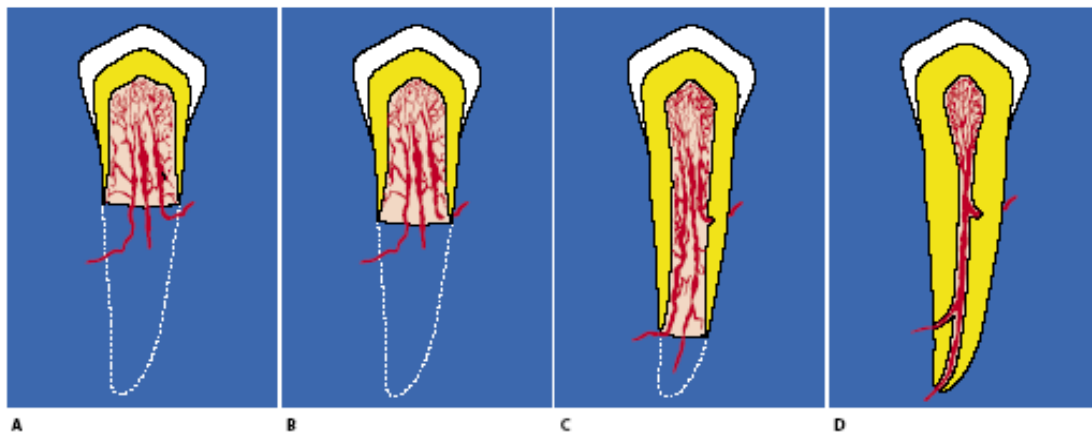


Figura 2: Esquema de la formación de conductos laterales a diferentes niveles de la raíz<sup>3</sup>.

1º, B y 2 (Castelucci A. *Endodontics. Edizioni Odontoiatriche il Tridente. 2ª edición 2002*).

### 1.3 Frecuencia

Los conductos laterales pueden estar presentes en cualquier lugar a lo largo de la longitud de la raíz. Su incidencia y la ubicación han sido bien documentadas en dientes de animales y humanos. Se estima que el 30-40% de todos los dientes, tienen conductos laterales y/o ramificaciones apicales, la mayoría de ellos se encuentran en el tercio apical de la raíz y en dientes anteriores.<sup>2, 6, 7</sup>

Los conductos laterales pueden estar presente a lo largo de toda la raíz dental, son más comunes en el tercio apical y en dientes posteriores.<sup>2, 6</sup> En el 73,5% de los casos, las ramificaciones se encuentran en el tercio apical de la raíz, en el 11% en el tercio medio y en el 15% en el tercio coronal.<sup>2</sup>

### 1.4 Relación Endoperio

Desde 1964, Simring y Goldberg, describieron por primera vez la relación entre la enfermedad pulpar y periodontal, el término endoperio se ha convertido en parte integral del vocabulario dental. Rotstein y Simon, han denominado a estas lesiones, lesiones endoperio, este término emergió en décadas anteriores y se ha utilizado para describir las enfermedades que afectan la pulpa y el periodonto.<sup>4</sup>

Los conductos laterales constituyen posibles vías, a través de las cuales las bacterias y/o sus productos, que vienen de los conductos radiculares necróticos, podrían llegar al ligamento periodontal y ser causa de la enfermedad periodontal, así como las bacterias de las bolsas periodontales pueden alcanzar a la pulpa<sup>6</sup>. Sin embargo, parece que la incidencia del daño pulpar, causada por los irritantes presentes en la enfermedad periodontal a través de los conductos laterales, es baja. Kirkham, estudió 1000 dientes de humanos con enfermedad periodontal avanzada, sólo 2% de los conductos laterales fueron asociados a las bolsas periodontales involucradas.<sup>6</sup> Seltzer y cols. Informaron que el daño pulpar puede causar una reacción inflamatoria en los tejidos periodontales.<sup>5</sup> La presencia de conductos accesorios patentes, son una vía potencial para la propagación de microorganismos y sus subproductos

tóxicos de la pulpa al ligamento periodontal y viceversa, dando lugar a un proceso inflamatorio en los tejidos involucrados. <sup>6</sup>

### 1.5 Histopatología

Nair demostró que las periodontitis apicales, persisten a causa de la complejidad del sistema de conductos radiculares, formado por el conducto principal, los conductos accesorios, sus ramificaciones y anastomosis, es en estos, donde las infecciones residuales y las colonias bacterianas en forma de biopelícula (Fig. 3), pueden también persistir. <sup>9</sup>

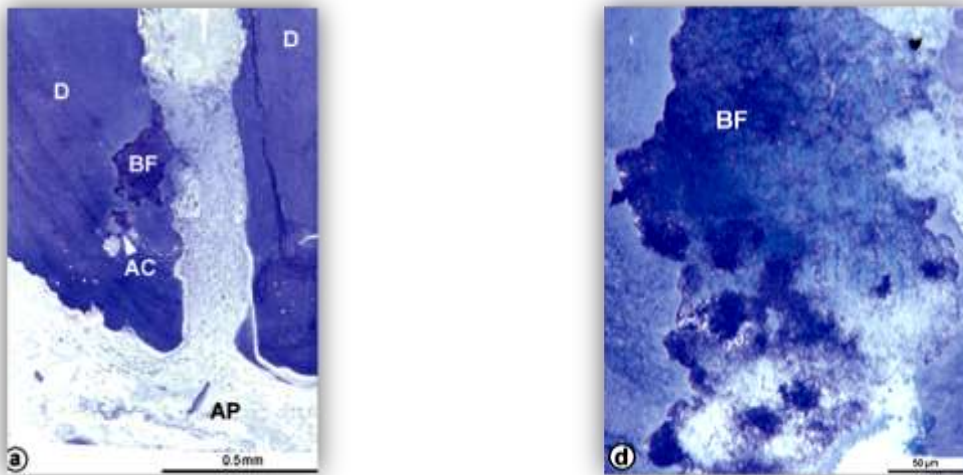


Figura 3. Biofilm (BF) en el conducto radicular. Secciones consecutivas (a) revelan el perfil de un conducto accesorio amplificado que presenta bacterias en forma de biofilms. El Conducto Accesorio y el biofilm se magnifican en d.

(*On the causes of persistent apical periodontitis: a review. Int. J Endod 2006; 39:249–81*).

Riccucci y Siqueira, realizaron un estudio en 493 dientes humanos, sometidos a un análisis histopatológico e histobacteriológico, fueron estudiados para detectar la presencia de conductos laterales y/o ramificaciones apicales. Las observaciones de los especímenes demostraron<sup>8</sup>:

### 1.5.1 En los dientes que clínicamente presentaban vitalidad pulpar.

El tejido dentro de los conductos laterales y ramificaciones apicales también era vital. En los casos de dientes con caries y exposición de la pulpa, el tejido en los conductos laterales y ramificaciones apicales se mantenía vital en la medida en que el tejido pulpar estuviera vital dentro del conducto principal. (Fig. 4).<sup>8</sup>

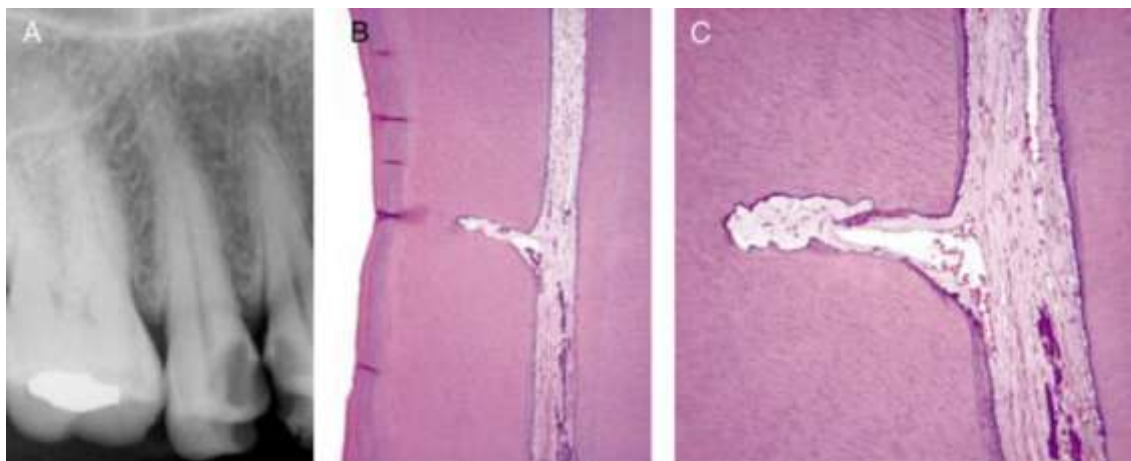


Figura 4. Segundo premolar maxilar con caries penetrante en la pulpa. El paciente se queja de dolor severo y no aceptó ningún tratamiento, solo la extracción. (B) una sección longitudinal de serie muestran un conducto lateral en la parte media de la raíz (C) sin inflamación pulpar, los tejidos se pueden observar en el conducto principal, así como en el conducto lateral.<sup>8</sup>

(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. *J Endod* 2010; 36: 1–15).

### 1.5.2 Cuando la pulpa presentaba necrosis

A nivel de la entrada de los conductos laterales y las ramificaciones apicales en el tejido dentro de ellos también estaba parcial o totalmente necrótico (Fig. 5).<sup>8</sup>

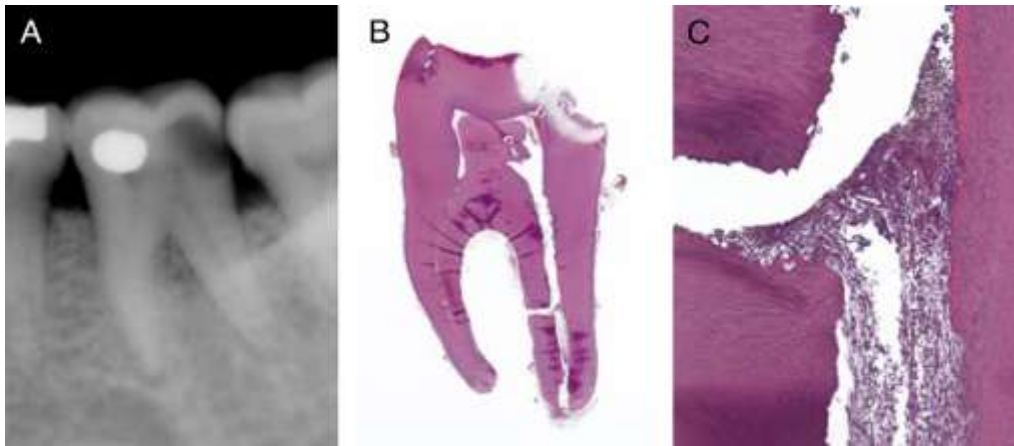


Figura.5. Segundo molar mandibular con pulpa necrótica. (A) Radiográficamente, la lesión cariosa proximal a la cámara pulpar, lo que muestra una calcificación extensa. Una radio lucidez pequeña, está presente en el ápice de la raíz mesial y la pérdida ósea es visible en la cara mesial de la raíz distal. El paciente no aceptó ningún tratamiento y solicitó la extracción. (B) del diente, se procesó para histología de rutina y las secciones fueron tomadas en un plano mesiodistal, muestran un cálculo pulpar que ocupa gran parte de la cámara pulpar y un gran conducto lateral que termina en la cara mesial de la raíz distal, entre el tercio apical y el tercio medio. (C) Zona donde el conducto lateral se une al conducto principal y muestra gran cantidad de tejido inflamatorio en dirección apical.

*(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010; 36: 1–15).*

En algunos casos asociados con lesiones laterales en conductos necróticos, las ramificaciones dentro del tejido se encontraban parcialmente necróticas, se observó también colonización bacteriana y tejido inflamatorio adyacente a las bacterias.

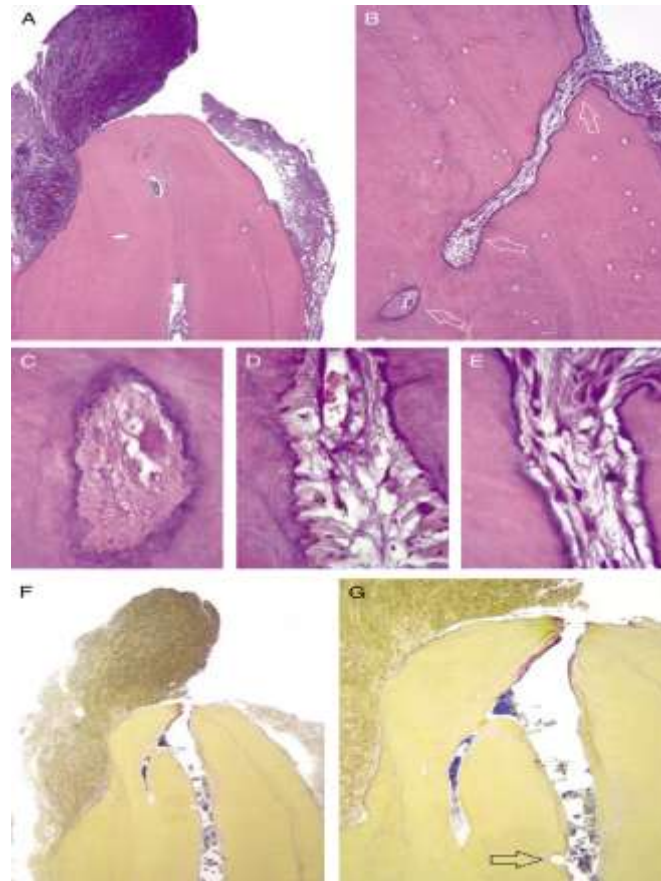


Figura 6. En otros casos, la luz de la ramificación estaba prácticamente obstruida con bacterias, muy a menudo en forma de biopelícula. En la figura 6,<sup>8</sup> se da un ejemplo de estas dos situaciones, se trata de un molar maxilar superior con la corona totalmente destruida por un proceso de caries, el cual se consideró no restaurable. Se extrajo el diente junto con la lesión periapical de la raíz distovestibular. Varios cortes muestran que la pulpa del conducto principal estaba necrótica al igual que en sus ramificaciones y se observó tejido necrótico, aproximadamente hasta la mitad del conducto lateral (Fig. 6B, C), seguido por tejido inflamatorio (Fig. 6D). Es interesante observar que en la salida del conducto lateral hacia el ligamento periodontal, no había tejido inflamatorio (Fig. 6E).

*(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010; 36: 1–15).*



Una condición totalmente diferente se observó en la ramificación en el segundo conducto de la raíz contraria. Era un conducto recurrente, su luz estaba completamente llena por una biopelícula bacteriana densa (Fig. 6F, G). Las implicaciones clínicas de las dos condiciones son claras. En la primera condición, el tejido necrótico y la colonización bacteriana está situada sólo a la entrada de la ramificación, los irrigantes podrían desintegrar el tejido; en el segundo la eliminación de las biopelículas bacterianas en la ramificación, es virtualmente imposible con las sustancias y técnicas que actualmente disponemos.<sup>8</sup>

Otro ejemplo de tejido necrótico y biopelícula bacteriana, tanto en el conducto principal y en los conductos laterales, se muestran en la siguiente imagen<sup>8</sup> (Fig. 7).

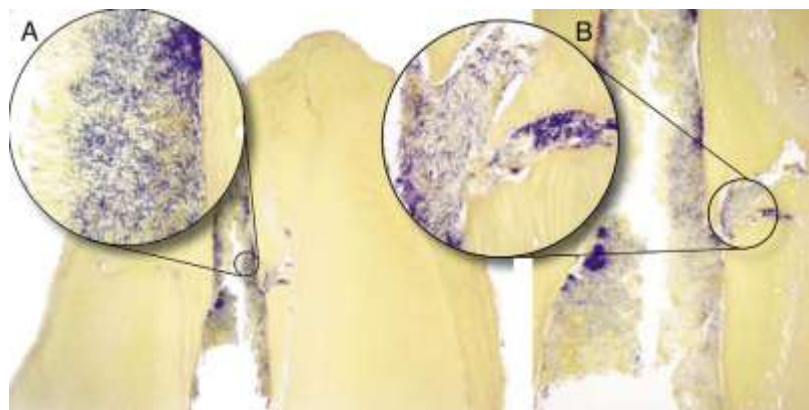


Figura 7 (A), conducto principal de un incisivo superior con pulpa necrótica. Conducto lateral está presente. (B) Detalle del conducto principal con la entrada del conducto lateral. La luz de ambos se llena de una biopelícula bacteriana densa. Los círculos muestran la biopelícula bacteriana adherida a las paredes de los conductos principales y laterales.<sup>8</sup>

*(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010; 36: 1–15).*

Estas observaciones de los dientes no tratados están de acuerdo con las observaciones de Langeland, la condición histológica de los tejidos dentro de los conductos laterales y en las ramificaciones apicales refleja el estado de la pulpa en el conducto principal. Cuando un conducto lateral está presente en una zona en la que el tejido pulpar está sano, el tejido en todo el conducto lateral está sano también, cuando un conducto lateral se encuentra adyacente a una zona con inflamación pulpar, el tejido del mismo, también se presenta tejido inflamatorio y cuando un conducto lateral está presente en una zona donde hay necrosis en el conducto principal, el tejido necrótico se observa también en el parte adyacente del conducto lateral.<sup>9</sup>

### **1.5.3 Casos con enfermedad periodontal**

Cuando la biopelícula subgingival llegó a un conducto lateral, la microcirculación correspondiente fue cortada y la inflamación del tejido pulpar adyacente fue mínima. Cuando la biopelícula subgingival ha alcanzado el foramen apical, toda la pulpa estaba necrótica. Algunas veces una lesión periodontal lateral asociada con un conducto lateral con necrosis pulpar puede simular una periodontitis marginal o dar lugar a la participación de un tipo de lesión periodontal secundario. Sin embargo, no ha habido consenso en cuanto a si ocurre lo contrario, es decir, si las biopelículas subgingivales están asociadas directamente con la enfermedad periodontal puede causar la enfermedad pulpar. La enfermedad pulpar se desarrolla sólo si la bolsa periodontal llega a al foramen apical, provocando daños irreversibles en la pulpa. La (Figura 8) representa un caso en que la pulpa de un conducto de la raíz mesial se encuentra necrótica en el tercio coronal, como consecuencia de la agresión bacteriana proveniente tanto del conducto distal necrótico y del conducto lateral. Sin embargo, aún queda tejido vital en el segmento apical de la raíz mesial, donde la circulación principal no había sido significativamente afectada por la biopelícula de la bolsa periodontal.

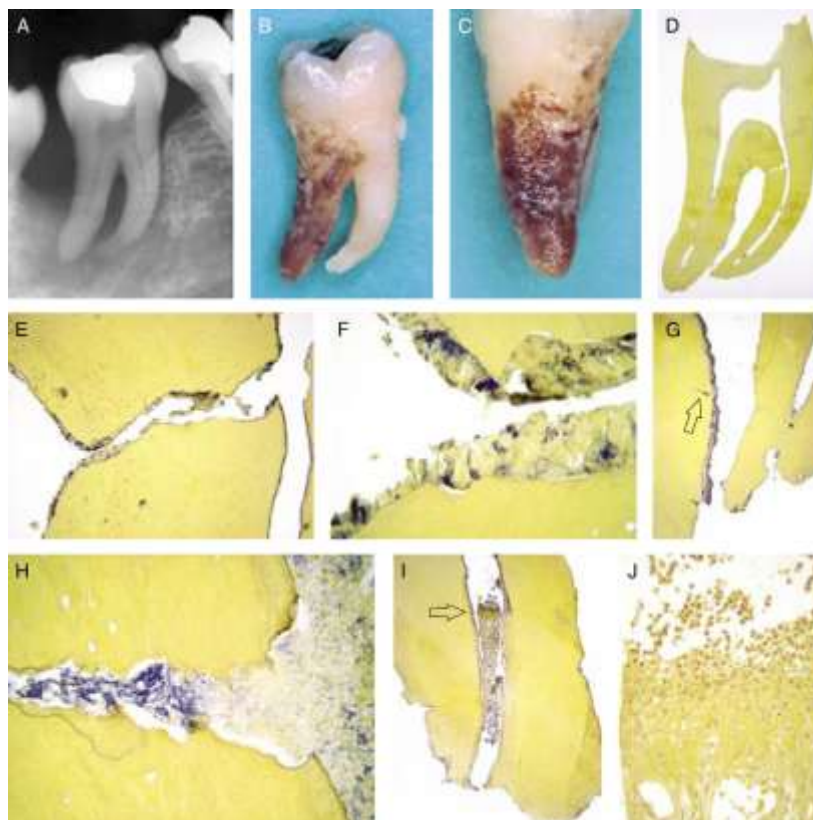


Figura 8. (A) segundo molar maxilar con un absceso periodontal. La pulpa no respondió a las pruebas de sensibilidad. El diente se ha considerado perdido y se extrajo. (B, C) cálculo se considera en la raíz distal entera hasta el ápice. (D) corte histológico mostró un conducto lateral con biopelícula en la raíz mesial en el área de furcación. (E) Detalle del conducto lateral. (F) Las paredes de la ramificación, está cubiertas por una biopelícula bacteriana densa. (G) Sección tomada a una cierta distancia. (D) Las Ramificaciones están presentes en la raíz distal. (H) Aumento superior del conducto lateral indicado por flecha; en (G), con luz llena de bacterias, (i) el punto que pasa a través de la raíz mesial, contrariamente a lo que se observó en la raíz distal, donde toda la pulpa se necrosó, parece que hay pulpa vital en el segmento apical de la raíz mesial. (J) Ampliación de la zona indicada por la flecha, en (I) la transición de la necrosis de los tejidos vitales.

*(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010; 36: 1–15).*

#### 1.5.4 Dientes con tratamiento endodóncico.

Los conductos laterales rara vez, estaban completamente limpios, independientemente de que radiográficamente se veían obturados. Se encontraron restos necróticos y/o tejido inflamatorio, junto con materiales de relleno. En algunos casos de fracaso después del tratamiento, Se encontraron bacterias a lo largo de toda su extensión. Las bacterias a veces en forma de biopelícula en las paredes de los conductos y siempre asociados con la inflamación en el ligamento periodontal en la salida de la ramificación. Esto confirma que conductos laterales y ramificaciones apicales infectados podrían estar relacionados con el fracaso del tratamiento de endodoncia, independientemente de la presencia o no de material de obturación dentro de ellos.<sup>8</sup> En otros casos de fracaso asociado a un conducto lateral se observaron bacterias en las paredes del conducto principal, pero no dentro de la ramificación donde solo había tejido inflamatorio como se ve en la siguiente imagen (figura. 9),<sup>8</sup> la respuesta inflamatoria en el ligamento periodontal puede inducir o mantener una lesión lateral. También los productos bacterianos de bajo peso molecular se pueden difundir a través del tejido de la ramificación, alcanzar el ligamento periodontal, e inducir la inflamación liberando citocinas involucradas con la activación de los mecanismos de resorción ósea.<sup>8</sup>

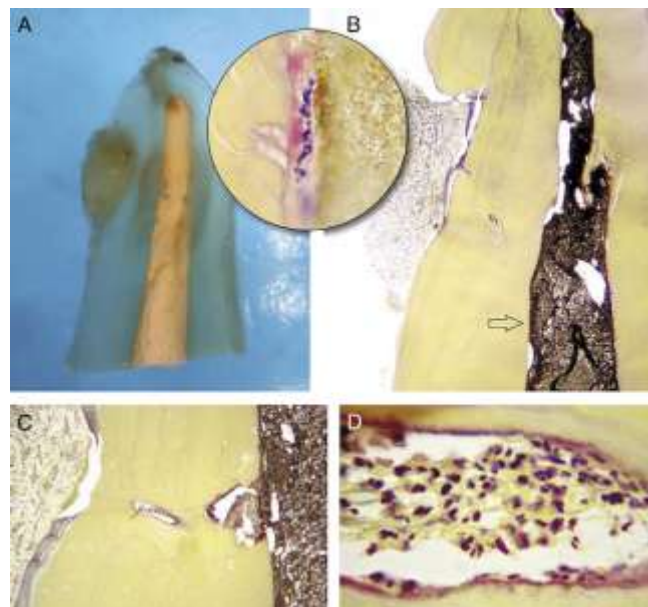


Figura 9 (A). Después de la extracción el tejido patológico fue visto en conducto lateral del ápice de la raíz palatina, (B) cortes histológicos revelaron un conducto lateral que conecta el conducto principal y la lesión. El recuadro muestra una ampliación de la zona indicada (B). Las bacterias se ven en la interface entre la pared del conducto radicular y el material de obturación. (C) Aproximadamente en 30 secciones (B), mostrando parte del curso del conducto lateral, y la conexión con el conducto principal. (D) A mayor aumento de los contenidos del conducto lateral, se puede visualizar tejido inflamatorio, pero las bacterias están ausentes.

*(Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010; 36: 1–15).*

Un estudio histológico en 24 dientes con lesiones periapicales, de los cuales 12 de ellos estaban asintomáticos y los otros 12 presentaban sintomatología, de todos los dientes estudiados histológicamente solamente en uno, no se encontraron bacterias, de esta forma se confirmó que la infección radicular se considera una primera causa de las lesiones post- tratamientos, en el grupo de dientes asintomático, 11 de estos dientes presentaban microorganismos ubicados en el conducto principal, conductos laterales, accesorios y ramificaciones apicales. En los dientes sintomáticos se hallaron densas biopelículas, las bacterias fueron encontradas en todos los dientes, 8 de ellos presentaban bacterias intrarradiculares, especialmente en el conducto principal, ramificaciones apicales, conductos laterales y en 4 de ellos las bacterias fueron encontradas en espacios extrarradiculares.<sup>8</sup>

### **1.6. Importancia**

Los conductos laterales y ramificaciones apicales son, posiblemente, de difícil acceso; para limpiar, desinfectar y rellenar durante el tratamiento. Su importancia clínica ha llamado la atención desde hace mucho tiempo a los clínicos e investigadores en cuanto a cómo tratarlos, si estos deber ser tratados y cuál es el destino de los tejidos presentes en ellos después del tratamiento.

La patología endodóntica es una enfermedad bacteriana. El periápice del diente se involucra cuando las bacterias invaden la pulpa, produciendo necrosis parcial o total, según lo demostró Kakehashi y cols.<sup>8</sup> Por lo tanto el propósito de la endodoncia es eliminar los microorganismos presentes en el sistema de conductos radiculares, remover el tejido pulpar de forma integral para que este no sea sustrato del crecimiento de microorganismos y el sellado del espacio para evitar la recolonización para así prevenir una periodontitis apical.<sup>13</sup> La causa primaria de un fracaso endodóncico y una periodontitis apical se debe a la persistencia de los microorganismos en el sistema de conductos radiculares.<sup>9, 11, 12</sup>

Schilder.<sup>13</sup> postuló la existencia de numerosos conductos accesorios los cuales contienen un potencial para la formación de abscesos radiculares, concluyó que prácticamente los conductos accesorios están presentes en todos los dientes aunque muchos de los cuales son muy pequeños y se calcifican durante el tratamiento, otros en cambio tienen un mayor tamaño y con tejido que se puede necrosar y causar enfermedad. El principal objetivo del tratamiento endodóncico debe ser la limpieza y llenado del conducto radicular en toda su extensión, incluyendo también todos los conductos laterales y ramificaciones apicales.<sup>13</sup>

## **CAPITULO 2**

### **MINERAL TRIÓXICO AGREGADO (MTA)**

## **2. Mineral trióxido Agregado (MTA)**

### **2.1. Introducción**

La mayoría de los fracasos endodóncicos se producen como resultado de la fuga de sustancias que son irritantes a los tejidos periodontales.<sup>14,15</sup> Un material que sea ortógrado o retrógrado debe sellar las vías de comunicación entre el sistema de conductos radiculares y los tejidos circundantes. También deben ser no tóxico, no cancerígeno, no genotóxicos, biocompatible, e insoluble. Por otra parte, la presencia de humedad no debe afectar su capacidad de sellado, debe ser fácil de usar y ser radiopaco. El mineral trióxido agregado (MTA) se desarrolló y recomendó inicialmente como un material de obturación y posteriormente se ha utilizado para el recubrimiento pulpar, pulpotomías, apexogénesis, formación de barrera apical en dientes con ápices abiertos, reparación de perforaciones radiculares, cirugía endodóncica y como un material de obturación del conducto radicular. El MTA ha sido reconocido como un material bioactivo, formador de tejidos duros y biocompatible.<sup>15, 20,24</sup>

### **2.2 Definición**

El MTA es un polvo fino que al hidratarse forma un gel coloidal y solidifica en un tiempo promedio de 3 horas.<sup>14,16</sup>

### **2.3 Propiedades químicas**

El MTA es un polvo que contiene finas partículas hidrofílicas que se solidifican en presencia de humedad. El MTA contiene silicato tricálcico, aluminato tricálcico, y óxido de silicio.<sup>14, 17</sup>

Se comercializa actualmente en 2 formas: gris (GMTA) y blanco (WMTA).<sup>17</sup>

MTA gris consiste básicamente en silicato bicálcico y tricálcico y óxido de bismuto, mientras que MTA blanco está compuesto principalmente de silicato tricálcico y óxido de bismuto. Cuando el polvo se mezcla con el agua, inicialmente se forman iones de hidróxido de calcio y silicato de calcio, eventualmente se transforma en un material cristalizado y sólido. La proporción de silicato de calcio disminuye por la formación de un precipitado de calcio. El



calcio precipitado produce hidróxido de calcio, esta es la causa de la alta alcalinidad del MTA. El óxido de bismuto en el MTA, ofrece la radiopacidad.<sup>17</sup>

Las principales diferencias entre el MTA y el cemento Portland (CP) son la falta de potasio y la presencia de óxido de bismuto.<sup>18</sup> Se encontró en el polvo seco de MTA gris MTA blanco y cemento Portland (CP), que los componentes principales son: silicato tricálcico aluminato tricálcico, silicato de calcio y aluminato tetracálcico.<sup>14,18</sup> Un análisis cualitativo de la superficie del MTA blanco y el MTA gris mostró que el tamaño de los cristales del MTA gris es de aproximadamente 8 veces mayor que el de MTA blanco.<sup>14, 18</sup>

## **2.4 Propiedades físicas**

La hidratación del polvo de MTA forma un gel coloidal que a su vez se vuelve una estructura dura. Las características de la mezcla puede estar influenciada por las proporciones polvo / líquido, el método de mezclar, la presión utilizada para la condensación, la humedad del medio ambiente, el tipo de MTA, el tipo de medio de almacenamiento, el valor del pH del medio ambiente, el tipo de vehículo, la longitud de tiempo entre la mezcla, el espesor del material y la temperatura.<sup>14, 18,19</sup> Son múltiples las propiedades físicas de MTA entre ellas podemos describir las siguientes.<sup>14, 21,26</sup>

### **2.4.1 Tiempo de preparación**

El MTA se prepara mezclando su polvo con agua estéril en una relación 3:1. El tiempo de fraguado del MTA es 165 +/-5 minutos, mayor que la amalgama, IRM<sup>R</sup> y Super EBA<sup>R</sup>.<sup>14,19</sup>

### **2.4.2 PH**

El valor del pH del MTA es de 10,2 después de ser mezclado este valor se eleva a 12,5 en las próximas 3 horas. Comparando los valores de pH del MTA gris con el MTA blanco, este último material muestra un pH significativamente mayor en una hora después de la mezcla.<sup>14, 19</sup>

### **2.4.3 Resistencia a la compresión**

La resistencia a la compresión de la MTA es significativamente menor que la amalgama, IRM<sup>R</sup> y Super EBA<sup>R</sup> después de 24 horas. Sin embargo, después de 3 semanas, no hay diferencia significativa entre Super EBA<sup>R</sup>, IRM<sup>R</sup> y el MTA. El MTA está compuesto principalmente de silicato tricálcico y silicato bicálcico con la adición de óxido de bismuto. Debido a que la tasa de hidratación de silicato bicálcico es más lento que el de silicato tricálcico, la resistencia a la compresión y fuerza de MTA alcanzan su máximo varios días después de la mezcla.<sup>14, 19, 21.</sup>

### **2.4.4 Resistencia a la flexión**

Torabinejad y Chivian<sup>3</sup> recomendaron la colocación de un algodón mojado sobre MTA gris cuando se utiliza para la reparación de la perforación, sobre la pulpa o una barrera apical. Una investigación comparó los efectos de establecer condiciones en la resistencia a la flexión de MTA blanco. El material fue mezclado y recibió la humedad por dos lados, la humedad en las dos caras, mostró significativamente resistencia a la flexión después de 24 horas. Los autores sugirieron que la bolita de algodón deben ser retirada después de 24 horas, porque la resistencia a la flexión disminuye 72 horas después de que el WMTA recibe la humedad de ambos lados.<sup>14, 19</sup>

### **2.4.5 Fuerza de retención**

Estudios sobre la fuerza de retención de la MTA como un cemento para los postes prefabricados y en comparación con cementos fosfato de zinc y cementos de ionómero de vidrio han revelado que la fuerza de retención ionómero de vidrio o cemento de fosfato de zinc es significativamente superior a la del MTA. Los resultados de este estudio indican que la MTA No es un cemento adecuado para este uso.<sup>14, 19</sup>

#### **2.4.6 Porosidad y dureza**

La porosidad del MTA se relaciona con la cantidad de agua que se use al mezclar los componentes. Cuando se prepara el cemento pueden quedar burbujas de aire atrapadas durante la mezcla o por el valor de pH ácido del medio ambiente. La dureza en 2-mm y 5 mm de espesor de MTA gris y MTA blanco fue comparada cuando ambos materiales se utilizaron como una barrera apical. Independientemente del MTA o la técnica utilizada en la colocación, la dureza es mayor según el grosor. Un grosor de 5 mm es considerablemente más duro que un espesor de 2 mm.<sup>14, 19</sup>

#### **2.4.7 Capacidad de sellado**

La mayoría de los fracasos endodóncicos se producen como resultado de la fuga de sustancias irritantes que participan de manera patológica desde los conductos radiculares a los tejidos perirradiculares, por lo tanto uno de los criterios más importantes para un material ideal de endodoncia es su capacidad de sellado y su adaptación marginal.<sup>14, 15,16, 19, 21</sup>

La capacidad de sellado del MTA ha sido probado usando varias técnicas, se han usado distintos tipos de tintes, incluyendo el azul de metileno, fucsina, rodamina B, nitrato de plata, tinta china y tinta Pelikan ®. Los resultados de la mayor parte de estas investigaciones indican que el MTA presenta de manera significativa menos fugas en comparación con Super EBA<sup>R</sup>, amalgama, e IRM<sup>R</sup>.<sup>14, 15,19</sup>

#### **2.4.8 Actividad antimicrobiana**

La actividad antimicrobiana de la MTA se ha explicado por la liberación de iones hidroxilo creando un ambiente desfavorable para que las bacterias puedan sobrevivir.<sup>17</sup>

### **2.5 Biocompatibilidad**

Los materiales utilizados en endodoncia coexisten en íntimo contacto con el periodonto y por lo tanto deben ser no tóxicos y biocompatibles con los tejidos

del huésped. Hay varios estudios in vitro y en vivo que han evaluado su biocompatibilidad. Se incluyen pruebas del perfil de toxicidad del cultivo celular, pruebas de implantación y experimentos en animales según los protocolos clínicos aceptados. Estos estudios han demostrado que el MTA es un material biocompatible. Un meta-análisis de la biocompatibilidad del MTA, mostró que el MTA es más biocompatible que Super EBA<sup>R</sup>, IRM<sup>R</sup>, y la amalgama de plata.<sup>20</sup>

Múltiples estudios<sup>20</sup> han revelado que el MTA no es mutagénico, neurotóxico y no produce daño a la microcirculación. Al nivel celular es menos citotóxico que el súper EBA<sup>R</sup> y la amalgama.<sup>20</sup>

## **2.6 Aplicaciones clínicas**

MTA ha sido propuesto como el material de elección para material obturador de conductos, recubrimiento de la pulpa, pulpotomía en dientes primarios, formación de una barrera apical en dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos, reparación de la perforaciones y apexificaciones.<sup>16, 21, 23,24</sup> El MTA fue Recomendado por la Asociación Americana de Endodoncistas, basándose en estudios clínicos, físicos y de laboratorio.<sup>24</sup>

### **2.6.1 Pulpotomías en dentición primaria**

Los resultados de un informe de un caso y un estudio de series de casos indicaron que el MTA puede utilizarse con éxito para el recubrimiento pulpar directo y en pulpotomías de molares primarios. En una investigación clínica de pulpotomías en molares de la dentición primaria, ya sea con Hidróxido de calcio o con MTA, Olmez informó del éxito clínico y radiográfico después de 24 meses para ambos materiales. Muchos informes de casos clínicos y estudios de ensayo sobre el uso de MTA para pulpotomía en la dentición primaria. Eidelman y Cols, realizaron la primera investigación con MTA como agente para pulpotomía de molares temporales.<sup>11</sup> En un estudio clínico aleatorio, a simple ciego, Saltzman y cols no mostraron diferencias significativas entre los dientes de la dentición primaria con tratamiento de formocresol-ZOE y pulpotomías tratadas con MTA. Holland et al Comparando GMTA y FC, en el uso de pulpotomías en molares temporales, demostraron que el grupo GMTA

fue 14% mayor que el grupo formocresol. Debido a una pequeña muestra, los autores no encontraron diferencia significativa entre los 2 grupos, después de 4 a 74 meses de seguimiento. <sup>24</sup>

### **2.6.2 Perforaciones en la raíz.**

Perforaciones de la raíz, puede ocurrir durante el tratamiento del conducto radicular o como consecuencia de un proceso de reabsorción en los tejidos perirradiculares. Distintos materiales como el cavit, óxido de zinc-eugenol, el hidróxido de calcio, amalgama, gutapercha, fosfato tricálcico e hidroxiapatitase han utilizado para reparar perforaciones radiculares, el MTA hoy es recomendado para resolver este tipo de complicaciones. <sup>16</sup>

En un informe del caso, Oliveira ilustra la eliminación completa de una lesión radiográfica a nivel radio-furca y el éxito clínico 20 meses después del tratamiento de una perforación de furca utilizando MTA en un diente molar. <sup>24</sup>

### **2.6.3 Pulpotomía en dientes permanentes**

En un informe de caso, Koh et al, demostraron con éxito el tratamiento en 2 dientes mandibulares. En una serie de casos, Witherspoon et al, evaluaron clínica y radiográficamente 23 dientes con sintomatología, se realizaron las pulpotomías con MTA durante un tiempo promedio de 19,7 meses. Se informó que 15 de 19 dientes reportaron reparación y sólo 1 diente persistía con dolor. <sup>16</sup>

En un estudio histológico, Chacko y Kurikose, en comparación del hidróxido de calcio con MTA como material para pulpotomía en dientes premolares que estaban previstos para la extracción por razones ortodónticos. Sus resultados mostraron que los dientes recubiertos con MTA tenían inflamación significativamente menor y la dentina mejor formación de puentes en comparación con las cubiertas con hidróxido de calcio.

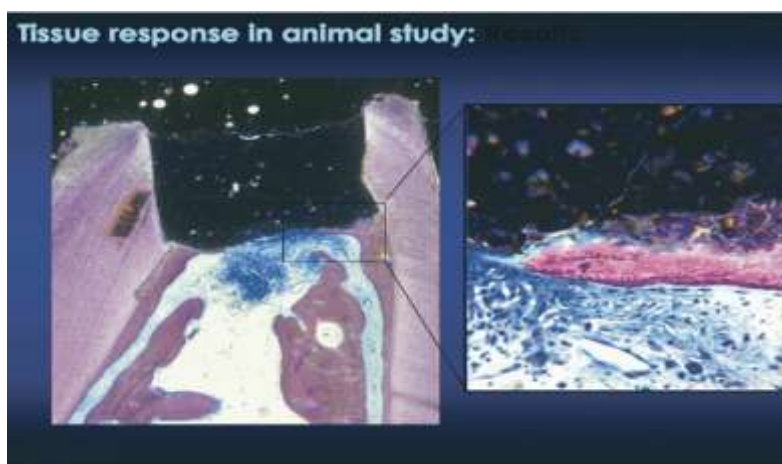
En un estudio de unas series de casos, la MTA fue se utilizó para pulpotomías en pulpas expuestas por caries, con una historia de dolor persistente. Histológicamente las observaciones mostraron la formación de dentina completa dos meses después del tratamiento en todos los dientes tratados.

Sobre la base de la información disponible, parece que la MTA, se puede utilizar como material de pulpotomía en dientes permanentes.<sup>15</sup>

#### 2.6.4 Material para el sellado apical

Los resultados de varias investigaciones mostraron que el MTA, indujo la formación apical de tejido duro con más frecuencia y su uso fue asociado a menor inflamación que los otros tipos de sustancias.<sup>15</sup>

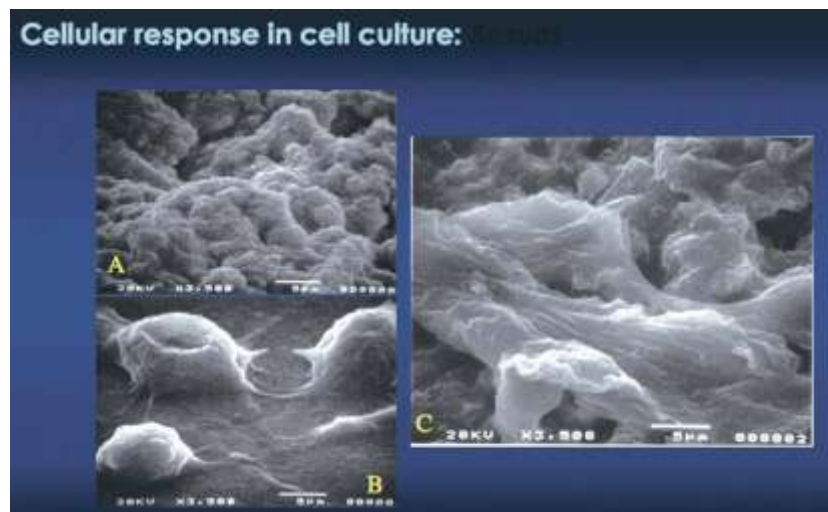
Kim y Kratchman, declararon que el MTA es el material más biocompatible en la porción final de la raíz y su uso como material de relleno, se puede utilizar con buenos resultados en cirugía endodóntica.<sup>14</sup> Un meta-análisis de 30 artículos publicados en los últimos años, indica que el MTA tiene una alta tasa de éxito clínico, es el mejor sellador, muestra mayor biocompatibilidad y es un material de relleno apical, que promueve la regeneración de los tejidos. Estudios en vivo, han demostrado que el MTA tiene la capacidad de inducir la formación de hueso, dentina y cemento.<sup>14,11</sup> (figura 10).



**Figura 10:** La preparación, muestra el cemento recién formado como proyecciones que abarcan el MTA. A mayor aumento grande (derecha) una creciente entidad similar al cemento, estrechamente vinculada al MTA. Con el tiempo la proyección similar al cemento se cerrará con MTA, formando una barrera biológica.<sup>14</sup>

(Kim S, Kratchman S. *Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod* 2006; 32:601–23).

Kim y cols, recomiendan el uso de MTA para cirugía endodóncica, en comparación con la amalgama y Súper EB, el MTA consistentemente ha sido un material regenerador de los tejidos periapicales, ligamento periodontal y el cemento. Aunque los mecanismos del MTA que inducen la actividad, siguen siendo desconocidos, es probable que el MTA tenga una mayor aplicación clínica sobre la pulpa dental y el tratamiento del conducto radicular. Los resultados preliminares del estudio donde se evaluaron las propiedades de inducción del MTA, sobre el hueso y la dentina mostrada en cultivos de células animales y utilizando osteoblastos humanos, los odontoblastos con el MTA crecieron más rápido y mejor que las células sin MTA. Basándose en los resultados de este estudio, se sugiere que el MTA es un material odontogénico y estimula la proliferación celular.<sup>14</sup> (figura 11)



**Figura 11.** Imágenes en microscopio electrónico de MTA gris (A), MDPC23 células odontoblásticas de ratón (B), y las células cultivadas en MTA (C), células MDPC23 sin MTA parecen normales, de una forma redonda y adjunto a la superficie de la placa (B). Células cultivadas en MTA gris tienen un aspecto plano, mostrando un crecimiento robusto, lo que sugiere que el MTA puede estimular el crecimiento celular, análisis de la dispersión de electrones que se utiliza para diferenciar las células de MTA, comparando el contenido de  $Ca^{2+}$ .<sup>14</sup>

(Kim S, Kratchman S. *Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod* 2006; 32:601–23).

### **2.6.5 Sellado de perforaciones en furca**

La reparación de perforaciones radiculares con MTA, es una aplicación clínica de este material. Varios reportes de caso han demostrado con éxito el tratamiento de las perforaciones de furca con MTA. En una serie de casos clínicos y con seguimiento radiológicos con MTA, en la reparación de diversos tipos de perforaciones radiculares, Main et al, no mostró cambios patológicos después de 12-45 meses en todos los casos examinados.<sup>24</sup>

Una serie de casos investigando el pronóstico de los dientes con perforaciones en la furca o en el tercio cervical de las raíces donde se usó MTA gris. Se informó que 9 de 10 dientes sanaron después de 5 años. Varios autores han reportado éxito del tratamiento de perforaciones radiculares laterales tratadas con MTA. Muchos utilizan hidróxido de calcio antes de la colocación de MTA, mientras que un autor sugirió usar una matriz de colágeno para evitar la extrusión del material.<sup>24, 26</sup>

### **2.6.6 MTA como una barrera apical de los dientes con pulpas necróticas o con ápices inmaduros.**

El tratamiento de un diente con un ápice abierto y una pulpa necrótica, siempre ha sido un reto para los odontólogos. Hidróxido de calcio se ha utilizado como material de elección para la apicoformación durante muchos años (Figura 12). Los principales inconvenientes de este procedimiento incluyen múltiples citas y la susceptibilidad de raíces tratadas a la fractura. Hay muchos informes que revelan el éxito del tratamiento de los dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos con la MTA como una barrera apical. Varios artículos revisión también describen los procedimientos clínicos con MTA como barrera apical en dientes con pulpas necróticas y ápices abiertos.<sup>16, 24</sup>





Figura 12. MTA en raíz ápice (mesial), de un diente de perro, mostró curación completa a los 5 meses post-operatorio (a la izquierda de rayos X). Las imágenes histológicas nuevo espectáculo la formación ósea en el sitio quirúrgico (centro) y la ausencia de células inflamatorias (derecha), lo que sugiere una resolución completa de la patología. El vértice distal, mostrando la curación incompleta, está lleno de Super EBA<sup>R</sup>.<sup>14</sup>

(Kim S, Kratchman S. *Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod* 2006; 32:601–23).

## 2.7 Mecanismo de acción

Una de las características de un material bioactivo, es su capacidad de formar una capa de apatita en su superficie, cuando entra en contacto con los fluidos fisiológicos in vivo o con fluidos corporales in vitro. La formación de apatita es una característica común del silicato de calcio que contienen los materiales biológicos. El MTA es un material bioactivo, que se compone principalmente de calcio y silicato. Las investigaciones han demostrado que puede inducir la formación de tejidos duros.<sup>24</sup>

Sarkar et al, analizaron una delgada capa blanca que se forma tras la colocación de MTA, esta capa fue analizada con rayos x y su estructura era muy similar a la hidroxiapatita, señalaron que la hidroxiapatita libera calcio y fósforo de forma continua, un proceso necesario para el metabolismo óseo. Además, este fenómeno aumenta la capacidad de sellado del MTA y promueve

la regeneración y remineralización de tejidos duros. Sobre la base de estos resultados, Sarkar y Cols, sugirieron la biocompatibilidad, la capacidad de sellado y la actividad dentinogénica del MTA, como resultado de las reacciones físico-químicas entre el MTA y los fluidos durante la formación de Hidroxiapatita. Muchos estudios en animales que hayan analizado la estructura dura formada entre la interface pulpa-MTA y han demostrado la presencia de fósforo y calcio, los componentes principales de la hidroxiapatita.<sup>24</sup>

Sobre la base de información actual, parece que el MTA, es un material bioactivo y tiene la capacidad de crear un ambiente ideal para la reparación de los tejidos. Desde el momento en que la MTA se pone en contacto directo con tejidos humanos, algunas de sus funciones son las siguientes.<sup>24</sup>

- 1) Forma hidróxido de calcio que libera iones de calcio para la adhesión celular y su proliferación.
- 2) Crea un ambiente anti-bacteriano por su pH alcalino.
- 3) Modula la producción de citoquinas.
- 4) Favorece la diferenciación y migración de células productoras de tejidos duros.
- 5) Formas de Hidroxiapatita en la superficie con el MTA y proporcionan un sellado biológico.

**CAPITULO 3**  
**CIRUGÍA ENDODÓNICA**

## Cap. 3. Cirugía Endodóntica

### 3.1 Definición

Son un conjunto de procedimientos quirúrgicos cuya finalidad básica es resolver complicaciones resultantes de un tratamiento de conductos radiculares o su fracaso.<sup>28</sup>

El objetivo primordial del tratamiento quirúrgico es el mismo de la endodoncia convencional; consiste en proporcionar las condiciones adecuadas para la curación y reparación del tejido periradicular. Estas condiciones incluyen eliminación del tejido necrótico y la parte apical del sistema de conductos radiculares, la eliminación de organismos bacterianos que persisten en el sistema de conductos radiculares, la eliminación de la porción apical de la raíz y la creación de un sellado impermeable de la parte apical del conducto radicular con un material biológicamente compatible.<sup>28, 43</sup>

### 3.2. Indicaciones para la cirugía endodóntica

- a) Exacerbaciones agudas recidivantes.<sup>29, 34</sup>
- b) Tratamiento endodóntico fallido.<sup>28, 29, 30, 31,35</sup>
- c) Configuraciones radiculares que conllevan un riesgo elevado de fracaso sin tratamiento quirúrgico:
  - Dilaceraciones apicales agudas acompañadas de radio lucidez periapical.<sup>28, 29, 32, 34,35</sup>
  - Conductos accesorios no accesibles por vía ortógrafa.<sup>28, 30</sup>
  - Conductos en forma de S, C o istmos que no responden al tratamiento endodóntico convencional.<sup>30, 34</sup>
  - Conducto radicular obliterado por depósitos secundarios de dentina calcificada.<sup>28, 29, 30, 31, 32,34</sup>
  - Dens in dente.<sup>30</sup>
  - Surcos radiculares de desarrollo.<sup>30</sup>

- Reabsorción interna y externa. <sup>29,32</sup>
- Penetración cortical externa por la posición del ápice. <sup>30, 32</sup>

**d) Dientes cuyo acceso es más conveniente por la vía apical:**

- Restauraciones adecuadas con corona y poste el cual no se puede retirar. <sup>29, 30, 31, 32, 34,35</sup>
- Obturación radicular incorrecta que no puede eliminarse vía coronal. <sup>30,31</sup>

**e) Errores de procedimiento:**

- Presencia de instrumentos rotos dentro del conducto que comprometen el sellado apical o que sobrepasan el límite apical. <sup>28.29, 30, 31, 32, 34</sup>
- Perforaciones ubicadas en el tercio apical de la raíz. <sup>29, 30, 31,34</sup>
- Desviaciones en la dirección del conducto debido a un error en la instrumentación. <sup>30,31</sup>
- Sobre obturación sintomática. <sup>29, 30 ,31</sup>

**f) Cirugía para obtener una biopsia**

- Antecedentes de lesión maligna. <sup>29</sup>
- Existencia de una lesión periapical, una pulpa con vitalidad y lesión apical <sup>29</sup>.
- Parestesia labial <sup>29</sup>.

### **3.3 Contraindicaciones para la cirugía endodóncica**

La cirugía endodóntica está contraindicada en:

**a) Cuando existe la posibilidad de poner en riesgo la salud general del paciente y se deben de tomar las medidas necesarias en los siguientes pacientes:**

- De avanzada edad y con alguna enfermedad.
- Con leucemia o neutropenia.<sup>31</sup>
- Con diabetes mellitus no controlada.<sup>31</sup>

- Con antecedentes de cirugía oncológica o cardíaca reciente. <sup>31</sup>
- En recuperación de infarto del miocardio. <sup>31</sup>
- Con tratamiento de anticoagulantes. <sup>31</sup>
- Con radioterapia en maxila o mandíbula. <sup>31</sup>
- En su primer trimestre de embarazo. <sup>31</sup>
- Inmunosuprimidos. <sup>30</sup>
- Paciente con tratamiento de bisfosfonatos. <sup>44</sup>

**b) Estado periodontal del paciente**

- . Con enfermedad periodontal avanzada. <sup>30</sup>
- . Abscesos o procesos en fase aguda. <sup>30</sup>

**c) Posibles riesgos por consideraciones anatómicas:**

- Proximidad a haces neurovasculares. <sup>31</sup>
- Zona quirúrgica en el segundo molar mandibular con proximidad al agujero mandibular.
- Proximidad con del seno maxilar. <sup>31,32</sup>
- Proximidad con el piso nasal. <sup>32</sup>
- Proximidad con el agujero mentoniano y su fascículo neuromuscular. <sup>30, 32</sup>
- Limitaciones anatómicas al acceso visual y mecánico al sitio quirúrgico. <sup>30, 32</sup>

**3.4 Manejo de los tejidos blandos en cirugía endodóncica**

Varios estudios han identificado factores que influyen en el pronóstico de la cirugía endodóncica. Según Friedman<sup>41</sup> pueden dividirse en factores preoperatorios, operatorios y postoperatorios. Las tasas de éxito oscilan entre el 25% y 98%, dependiendo del estudio. <sup>14,15</sup> La evaluación del éxito y el

fracaso después de la cirugía, se basa principalmente en criterios clínicos y radiológicos en la cicatrización de los tejidos perirradiculares.<sup>41</sup>

El objetivo final en la odontología moderna después de eliminar una patología, es lograr una estética "blanca" y una estética "rosa". "Estética blanca" se refiere a la dentición natural o restauración del color del diente con materiales adecuados. "Estética rosa" se refiere a los tejidos blandos y el hueso subyacente que son igualmente importantes para un resultado estético.<sup>36</sup>

Durante muchos años, la cirugía periodontal se ha asociado con la creación de problemas estéticos, pero debe entenderse que enfermedad periodontal en sí misma, causa deterioro del periodonto por lo que se debe tener mucho cuidado durante la cirugía para minimizar el impacto del tratamiento.<sup>33,36</sup>

### **3.4.1 Anestesia local y hemostasia**

Dos de los objetivos en la cirugía endodóntica, son lograr excelente anestesia y hemostasia. La selección de los anestésicos y los agentes hemostáticos usados por el cirujano se basan en el estado de salud del paciente, el grado de anestesia y hemostasia que requiere y la disponibilidad de encontrarlas en cartuchos dentales.<sup>36, 38</sup>

Los anestésicos provenientes de la familia de las aminas son mayormente recomendados que los esteroides, debido a que producen mayores puntos de anestesia local y tienen un menor potencial alergénico. La primera amida sintetizada como anestésico local fue la lidocaína, introducida en Europa en 1943. Sus propiedades farmacológicas incluyen: rápida acción y difusión en los tejidos, anestesia profunda, acción prolongada, baja toxicidad y potencial alergénico.<sup>38</sup>

Kim menciona que la lidocaína es el anestésico local de elección en la cirugía periapical, también el tipo y la concentración del vasoconstrictor son un factor importante para la selección de la anestesia. La epinefrina es el vasoconstrictor de elección en la cirugía periapical debido a su elevada eficacia y potencia. Su concentración en cartuchos dentales varía desde 1:50.000 a 1:200.000. En cirugía endodóntica se prefiere el uso de la concentración de

adrenalina (epinefrina) 1:50.000, puesto que produce una vasoconstricción efectiva y duradera a través de los receptores alfa adrenérgicos del músculo liso de las arteriolas. Además de este modo se evita que el anestésico desaparezca prematuramente de la circulación.<sup>37</sup>

La adrenalina se fija a los receptores adrenérgicos alfa-1, alfa-2, beta-1, y beta-2. Así mismo, esta sustancia provoca una vasoconstricción al estimular a los receptores de membrana del músculo liso de los vasos sanguíneos. Mientras que los receptores alfa-1 están junto a los nervios simpáticos que intervienen a los vasos sanguíneos, los receptores alfa-2 se distribuyen por todo el sistema vascular y habitualmente se fijan a las catecolaminas circulantes. Cuando la adrenalina se fija a los receptores adrenérgicos beta-1 del músculo cardíaco, causa un aumento de la frecuencia y la contractilidad cardíacas así como un incremento de la resistencia periféricas: en cambio la adrenalina fijada a los receptores beta-2 (localizados en la vasculatura muscular) produce vasodilatación. Al realizar la cirugía endodóntica, un vasoconstrictor adrenérgico ideal sería un agonista alfa puro. Por suerte, los receptores predominantes en los tejidos orales son alfa, los beta-2 son muy pocos. Por lo tanto, en la mucosa oral, la submucosa y el periodonto, el efecto predominante es la vasoconstricción.

Es muy controvertida la posibilidad de que la adrenalina provoque efectos sistémicos cuando se administra la dosis relativamente menores a la anestesia local. Se ha demostrado que la administración lenta por vía submucosa y sin ser inyectada directamente dentro de un vaso sanguíneo, ocasiona una respuesta escasa o nula en el sistema cardiovascular.<sup>37</sup>

La técnica, la dosis, el tipo de anestésico, el PH de los tejidos son factores que influyen en la anestesia y la hemostasia requerida. El cirujano también debe reconocer una complicación conocida como fenómeno de rebote. Este fenómeno ocurre cuando se pasa de una respuesta alfa adrenérgica a una beta- adrenérgico, provocando una hiperemia. En algún punto de inyección para lograr hemostasia la concentración del vasopresor en el tejido local disminuye y en poco tiempo produce un efecto beta- adrenérgico, normalmente



el tejido sufre hipoxia y acidosis causada por el exceso del vasoconstrictor; una vez que la hiperemia ocurre el fenómeno puede durar por horas.

Para evitar este fenómeno, el cirujano debe tener claro antes de iniciar el procedimiento quirúrgico y si sabe que este va a ser de largo tiempo, debe realizar los procedimientos más complicados y recomendar una vez finalizado el tratamiento la colocación de compresas frías y compresión del sitio quirúrgico.<sup>38</sup>

### **3.4.2 Curso de los vasos sanguíneos**

Una consideración anatómica importante durante la cirugía endodóntica es el curso de los vasos sanguíneos que irrigan la mucosa alveolar y la encía. Existen cuatro vías interconectadas de suministro de sangre: capilares subepiteliales de la encía y la mucosa alveolar, la red vascular en el periostio, las Arterias intraseptales de la médula ósea y El plexo del periodonto.

El periostio y el plexo periodontal, se comunican directamente a través de los conductos de Volkmann, sin la participación de los vasos de la médula ósea.<sup>36</sup>

La encía y el periostio se suplen de sangre principalmente de los vasos supraperiostícos, que van paralelos al eje longitudinal de los dientes, ramas y subdivisiones en la lámina propia de la encía y la red vascular en el periostio. En menor grado, ramas perforantes de las arterias intraseptales penetran en el hueso interdental y los vasos periodontales que suministran el ligamento hasta las papilas llamado el plexo gingival.<sup>36</sup>

Las múltiples interconexiones a través del plexo y numerosas anastomosis y vías de circulación colateral, establecen un adecuado suministro de sangre, los cuales pueden ser dañados quirúrgicamente.<sup>36</sup>

Cuando se diseña un colgajo, se recomienda que la base de este sea del mismo tamaño que el de la orilla, las incisiones verticales lo más paralelo al eje longitudinal y causar menos daño a los vasos sanguíneos.

### 3.4.3 Diseño del colgajo e incisiones

Cuando se diseña un colgajo se deben de tener algunas consideraciones: Proteger y preservar las estructuras anatómicas, la ubicación de la raíz, la inclinación y el espesor del hueso entre la superficie y estructura de la raíz, las condiciones periodontales; profundidad del sondeo, la pérdida de tejidos, recesiones y signos de inflamación periodontal, hemorragia al sondeo, el ancho de la encía insertada y la ubicación de la línea mucogingival. Por otra parte, una evaluación del tamaño y la posición de la patología perirradicular en relación a la raíz, estructuras neurovasculares y el seno maxilar.<sup>36</sup>

Al iniciar la incisión vertical esta debe estar perpendicular al margen gingival y sobre la porción media de la papila y gradualmente darle dirección paralela a la raíz.<sup>36</sup> (fig13).

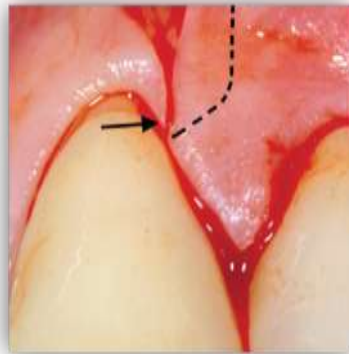


Figura 13: Liberación de la incisión vertical, la flecha indica una zona con insuficiente suministro sanguíneo y riesgo de necrosis, la línea discontinua indica el curso que se desea.

(Velvart P, Peters Cl. *Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod* 2005; 31:4-16).

Los tejidos deben estar irrigados en todo momento para evitar deshidratación de las mismas y posibles complicaciones.<sup>36</sup>

Evitar tensar excesivamente el tejido o provocar rasgaduras.<sup>36</sup>

Mantener íntegro el periostio para que sirva como barrera y evitar la invasión del tejido conectivo sobre el hueso y asegurar regeneración y reparación de los tejidos involucrados.<sup>36</sup>

Evitar raspar los tejidos adheridos a la raíz y al hueso para permitir una rápida inserción y proteger la porción ósea.<sup>36</sup>

El éxito de la cirugía endodóntica va a depender de un buen acceso quirúrgico y este dependerá de la selección del tipo de colgajo que se utilizará: el cirujano debe saber que todo colgajo tiene ventajas y desventajas y debe conocerlas para aplicarlas en cada caso; además un único colgajo no siempre es útil en todos los casos, cada situación puede necesitar un colgajo diferente.

Los colgajos más utilizados en cirugía endodóntica son:

### **Colgajo de espesor total o colgajo mucoperióstico completo**

En este caso es replegado todo el tejido blando que cubre la cortical ósea incluye la encía adherida, la mucosa alveolar, periostio y los vasos supraperiosticos que dan aporte sanguíneo al tejido. Con este tipo de colgajo mantenemos los vasos sanguíneos esencialmente intactos.<sup>36, 38</sup>

Los tipos de colgajo más comunes son:

#### **Triangular**

Está formado por una incisión horizontal surcular que se extiende varios dientes mesial y distal del diente involucrado y una sola incisión vertical la cual generalmente se recomienda hacer en mesial del colgajo (Fig. 14).<sup>36</sup>

Recomendado: en incisivos maxilares y dientes posteriores tanto maxilares como mandibulares y no en dientes con raíces largas.<sup>38</sup>

Ventaja: rápida cicatrización de la herida por la mínima ruptura de los vasos sanguíneos así como el cierre; no existe riesgo que la incisión cruce la herida.

Desventajas: mayor tensión de tejido y en algunos casos difícil acceso al tercio apical de la raíz.

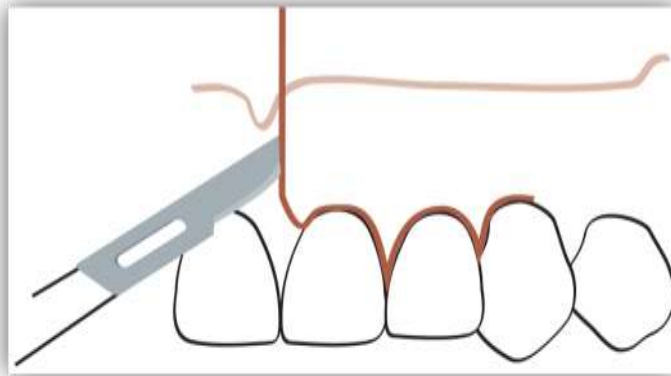


Figura 14: esquema de un colgajo triangular

(Velvart P, Peters CI. *Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod* 2005; 31:4-16).

### **Colgajos rectangulares y trapezoidales**

Los colgajos rectangulares y trapezoidales son una extensión de la triangular con una segunda incisión de descarga (Fig. 15). Los colgajos rectangulares son los colgajos más utilizados en cirugía endodóncica. Ofrecen un excelente acceso a la zona apical. La diferencia entre los rectangulares y el colgajo trapezoidal es el grado de divergencia de las incisiones liberatrices. Como los vasos sanguíneos funcionan sobre todo en paralelo al eje longitudinal se debe interrumpir el menor número de estructuras vasculares. Una incisión vertical paralela a la ruta de los vasos sanguíneos sería la mejor opción.<sup>9, 11</sup>

Ventajas: provee un excelente acceso quirúrgico, menor tensión del colgajo y es fácil de reposicionar.

Desventajas: puede producir recesiones gingivales y mayor dificultad de cierre de la herida.<sup>38</sup>

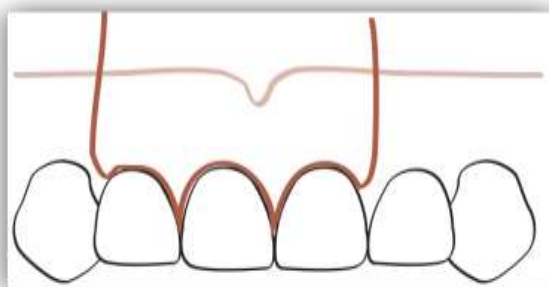


Figura 15: esquema de un colgajo rectangular.

(Velvart P, Peters Cl. *Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod* 2005; 31:4-16).

### **Colgajo Semilunar o de Partsch.**

Se hace una incisión horizontal en forma curva en la mucosa alveolar hasta el hueso creando una incisión semilunar.

#### **Desventajas:**

Un colgajo semilunar proporcionará un acceso limitado al área quirúrgica. Además, la incisión sobre el defecto óseo significa que la herida no puede cerrar sobre el hueso. El contenido de fibras elásticas y accesorias de la mucosa alveolar es alto, tanto que ejercen fuerza tirando los márgenes de la herida quirúrgica. No sólo es la exposición de los márgenes de la herida, la sutura es más difícil, la constante tensión en una mala alineación de los bordes de la herida forman brechas y la curación es insuficiente. La dehiscencia de la línea de incisión se traducirá en una cicatrización secundaria. Por otra parte una incisión curva, horizontal cortará una mayor cantidad de vasos sanguíneos. Debido a las muchas desventajas mencionadas un diseño del colgajo semilunar ya no se recomienda.<sup>36</sup>

### **Colgajo mucogingival o colgajo mucoperióstico parcial**

Este colgajo se realiza con una incisión 1-2 mm del borde gingival con una angulación de 45° con respecto a la lámina cortical, incluye dos incisiones verticales paralelas al eje longitudinal de las raíces involucradas a diferencia

del colgajo de Luebke-Oschsenbein donde las incisiones verticales son divergentes.<sup>39</sup> Kim no recomienda utilizar este colgajo para ningún procedimiento.<sup>37</sup>

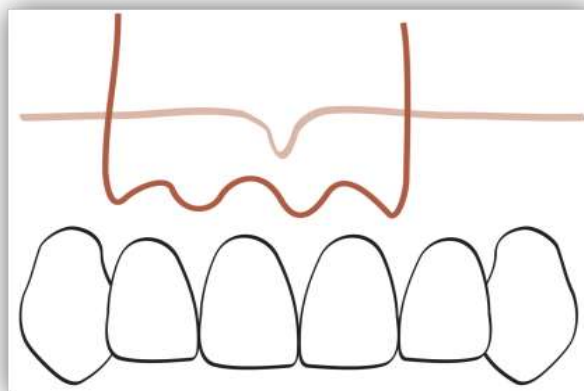


Figura 16: esquema de un colgajo mucogingival.

(Velvart P, Peters Cl. *Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod* 2005; 31:4-16).

#### 3.4.4 Levantamiento y retracción del colgajo

En la práctica es común iniciar el levantamiento del colgajo posicionando el periostotomo en la incisión horizontal, ya sea surcular o submarginal. Actualmente esto está contraindicado cuando se eleva un colgajo de espesor total.<sup>38</sup> Cuando se inicia la elevación del colgajo en la incisión surcular se puede ocasionar un daño severo a los tejidos que no están estructuralmente diseñados para soportar esas fuerzas, la encía marginal es un tejido frágil formado en su parte surcular de epitelio delgado y no queratinizado. La estructura de este tejido provee poca protección vascular contra las fuerzas de reflexión, por lo que al empezar el levantamiento puede dañar la microvasculatura.<sup>38</sup>

Se debe iniciar levantando el colgajo en la incisión vertical de la encía adherida. El elevador de periostio se usa para aplicar fuerzas reflectivas y así elevar el periostio y sus tejidos superficiales de la lámina ósea. A continuación se dirige el elevador coronalmente, permitiendo en la encía marginal e interdental ser levantadas sin la aplicación de fuerzas dañinas. Después del levantamiento de

los tejidos gingivales, se posiciona el elevador apicalmente en un ángulo de 45° con respecto al hueso cortical y se realiza un movimiento de pelado o peeling lento, firme y controlado para elevar la mucosa alveolar y el periostio subyacente.<sup>39</sup>

El colgajo una vez elevado debe mantenerse con un separador romo con el objetivo de no traumatizarlo y evitar así desgarres de los tejidos blandos. El elevador debe descansar en el hueso cortical, esta acción debe ser firme y estable sin ejercer excesiva presión, que en todo caso sería aliviada periódicamente sin retirar el instrumental.

Para disminuir el daño que pueda sufrir un colgajo durante el procedimiento Kim.<sup>37</sup> Propone un procedimiento que consiste en hacer un surco horizontal de 15 mm de longitud sobre la cortical ósea con una fresa Lindemann. Este surco debe realizarse más allá del ápice para dejar un espacio en donde se realizará la osteotomía y la apicectomía subsecuente. El surco permite un anclaje seguro y estable de la punta del retractor.<sup>37</sup>

### **3.4.5 Cierre del sitio quirúrgico**

Después de la irrigación con solución salina para eliminar los residuos, los bordes de la herida deben ser unidos cuidadosamente para permitir una curación de intención primaria. La compresión del colgajo reposicionado con una solución salina en un pedazo de gasa humectado es necesaria para crear una delgada capa de fibrina entre tejido conectivo y el hueso cortical.<sup>37</sup>

### **Suturas: Técnicas y materiales**

Las suturas son necesarias para mantener el colgajo en su lugar y aproximar los bordes de la herida para permitir la cicatrización. La pérdida prematura de las suturas conduce a retraso en la cicatrización.

Las suturas de monofilamento producen una menor reacción inflamatoria que las suturas multifilamentosas como: la seda, seda con capa de silicona, poliéster, las de algodón o lino. En consecuencia, las suturas de seda son fáciles de manejar, pero ya no se recomiendan porque acumulan placa, permiten una rápida colonización bacteriana y son más difíciles para eliminar.

La microsutura hace uso de agujas finas y materiales de sutura. Agujas de cuerpo redondo (5/8-circular, 1/2-circular, 3/8-circular), son utilizadas para los tejidos blandos, como la mucosa, pero cada situación puede requerir diferentes tamaños de aguja. La mayoría de las agujas usadas en odontología son 3/8 de curvatura, otra recomendación son agujas oftalmológicas con 140° de curvaturas. Para evitar la necrosis de las papilas mediante la inserción de sutura se recomiendan tamaños de # 8-0 y 6-0.<sup>36</sup> (Fig. 16).

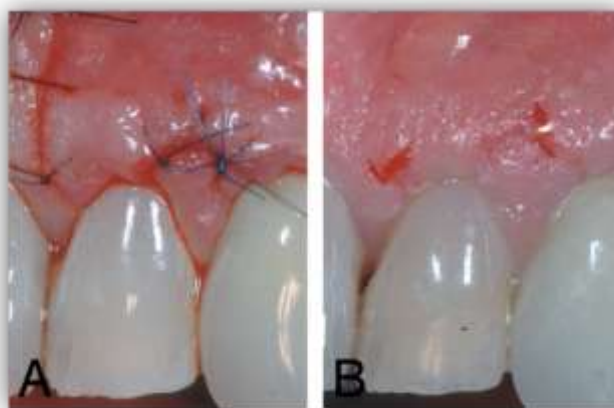


Figura 16. Sutura 7/0 de polietileno. (A) en el momento de finalizar la cirugía (B) momento del retiro de puntos a los 4 días.<sup>36</sup>

(Velvart P, Peters CI. *Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod* 2005; 31:4-16).

Las suturas no deben actuar como ligaduras y la tensión creada por las suturas debe ser mínima. La tensión puede ser reducida mediante el uso de un mayor número de suturas y eligiendo bien los materiales para la microcirugía.<sup>36</sup>

137, 38

## Técnicas

La recesión gingival postoperatoria es un dilema terapéutico que puede ser una secuela del diseño de colgajo y la técnica convencional de suturar. La sutura puede causar inflamación y reacciones de cuerpo extraño. Algunos autores recomiendan usar la cantidad mínima de suturas para garantizar que tanto la sutura y el nudo no causen inflamación y retrasar la curación de la herida. Las técnicas empleadas incluyen puntos separados, las suturas continuas y puntos



de colchonero verticales. Los colgajos amplios pueden unirse mediante puntos de colchonero vertical, los colgajos limitados se recomiendan puntos continuos.

La mínima tensión durante y después de la sutura es importante para evitar el deterioro de la circulación en el colgajo.<sup>36</sup>

### **Retiro de sutura**

Un tejido epitelial alrededor de la sutura se desarrolla en 3 días y puede revestirse toda la ruta de la sutura después de 7 días. Una intensa respuesta inflamatoria a los materiales de sutura y el trauma de la misma son visibles después de 3 días. Un nuevo epitelio en el margen de la herida es evidente dentro de 2 días, el retiro de la sutura puede hacerse después 48 horas, pero no debería de retirarse más de 4 días.<sup>36</sup>

### **3.5 Manejo de tejidos duros en cirugía endodóncica**

Una vez levantado el colgajo y teniendo el acceso al hueso cortical y a la raíz de los dientes los siguientes pasos son la osteotomía y los procedimientos radiculares necesarios según el tratamiento planeado. Un adecuado manejo de tejidos duros es de gran utilidad para lograr éxito en nuestro tratamiento quirúrgico.<sup>38</sup>

#### **3.5.1 Osteotomía**

Es el procedimiento por el cual se elimina la lámina cortical y el hueso esponjoso para exponer el extremo de la raíz.<sup>30</sup> Debe realizarse teniendo en cuenta una imagen tridimensional para asegurar que se lleve a cabo exactamente sobre los ápices. Puede haber una fenestración ósea en el tercio apical lo que facilita el acceso a aérea de trabajo. Esta fenestración puede estar cubierta de tejido granulomatoso, por lo cual se debe hacer un curetaje de la lesión para tener acceso a la raíz y después se puede ampliar los bordes del defecto para mejorar el acceso.<sup>37, 38</sup>

Cuando no se está seguro de la localización del ápice se pueden realizar dos procedimientos:

1. Marcar en la cortical vestibular la posición más probable del ápice utilizando como guía la radiografía y una sonda periodontal.<sup>31</sup>
2. Hacer una muesca de 1 mm de profundidad con una fresa redonda No. 1 a alta velocidad y llenarla con un material radiopaco (plomo de la radiografía o gutapercha). Tomar una radiografía para localizar el marcador con respecto del ápice.<sup>31</sup>

### **3. 5.2 Efecto de la temperatura sobre el hueso.**

Varios estudios confirman el daño irreversible del hueso al ser calentado a temperaturas mayores a 50°C. Erikson, reportó en estudios que indican que el hueso puede regenerar a temperaturas de 46°C y 47°C. Indica que temperaturas mayores a 40°C. Causan hiperemia al disminuir la velocidad del flujo sanguíneo.<sup>36</sup>

### **3.5.3 Velocidad de Corte**

Las piezas de alta velocidad causan menor daño que las de baja velocidad. La alta velocidad reduce significativamente la producción de calor<sup>36</sup>. Un problema del uso de alta velocidad es el riesgo de causar enfisema por el aire/spray del agua dirigido directamente al sitio quirúrgico. Para este problema se recomienda utilizar el contramuro Impact Air 45<sup>R</sup> el cual dirige el agua a lo largo de la fresa mientras el aire sale por el dorso.<sup>39</sup> El agua estéril o solución salina aplicadas directamente a la superficie de corte reducirán considerablemente el aumento de la temperatura para prevenir un daño permanente.<sup>31</sup>

### **3.5.4 Tipo de fresa**

El tipo de fresa juega un papel importante en la cicatrización ósea. Estudios comparativos entre el uso de fresa de fisura de diamante y redondas concluyen que son mejores las fresas de bola para remover hueso. El corte en las fresas produce menos inflamación, cortes más lisos y cicatrización más rápida.<sup>36,38</sup> Otros autores proponen el uso de la fresa Lindemann, para disminuir la fricción de las fresas de bola e incrementar el corte.<sup>31</sup>

Cuando no es posible diferenciar el extremo de la raíz del hueso adyacente, se puede teñir con azul de metileno al 1%. Este material tiñe el ligamento periodontal y demuestra el contorno radicular.<sup>36, 38</sup>

### **3.5.5 Tamaño de la osteotomía**

Un estudio sobre cicatrización basado por cambios radiográficos demostró que hay una relación directa entre el tamaño de la osteotomía y el tiempo de cicatrización. Una lesión ósea menor de 5 mm cicatrizara en promedio de 6.4 meses, lesiones de 6- 10 mm tardarán 7.25 meses y mayores de 10 mm necesitan más de 11 meses para cicatrizar.<sup>37, 40</sup> Por lo tanto la osteotomía debe ser lo más pequeña posible y suficiente para lograr el objetivo de tratamiento.<sup>40</sup>

### **3.6 Apicectomía**

Consiste en la resección del extremo apical de la raíz. Kim, Pecora y Rubinstein,<sup>37,40</sup> sugieren un corte de 3 mm para reducir el 98% de las ramificaciones apicales y el 93% de los conductos laterales, los cuales están presentes en los 3mm apicales. Un factor que se debe tomar en cuenta en este procedimiento es realizar la resección perpendicular al eje longitudinal de diente a 0° sobre todo las raíces con inclinación lingual.<sup>41, 40</sup> Después de la resección, se examina la superficie de la raíz para buscar todo el contorno del ligamento periodontal. También en este paso podemos usar azul de metileno para verificar si hemos seccionado correctamente el diente.<sup>31</sup>

### **3.7 Curetaje apical**

El propósito del curetaje apical es la remoción del tejido granulomatoso o la lesión que está presente para tener un buen acceso y visualizar el tercio apical. Algunas indicaciones para el curetaje apical son:<sup>31</sup>

- Remover tejidos contaminados y reactivos del hueso alveolar, que rodean el diente.
- Remover el cemento necrótico.
- Remover materiales de obturación sobrestendidos.
- Obtener un mejor acceso a la raíz.

- Ayuda a la rápida cicatrización y regeneración de los tejidos perirradiculares.
- Para remover el tejido séptico con rapidez.
- Para remover la lesión persistente especialmente cuando se sospecha de un quiste.
- Para eliminar el tracto fistulo persistente.
- Para remover procesos externos de resorción.
- Para obtener muestra para la biopsia.
- Para eliminar el exudado inflamatorio.
- Para el manejo de ápices abiertos en dientes con pulpas necróticas y lesiones periapicales.

Para realizar el curetaje primero se coloca una cucharilla filosa en la unión de la cripta ósea y la lesión con la parte convexa hacia el tejido granulomatoso, el instrumento se mueve lingual y lateral separando la lesión de la cripta ósea. Ya separada la lesión esta se desprende de la pared lingual ósea, sin fragmentar el tejido. Cerca del ápice radicular la lesión está más adherida y es más difícil de desprenderla. Con cuidado una vez retirada se remueve con pinzas y se coloca en una solución de formalina al 10%. Finalmente se manda a realizar el estudio histopatológico.<sup>37</sup>

### **3.8 Retro preparación**

El propósito de la retro preparación es la remoción de los materiales de obturación dentro del conducto así como la eliminación de los irritantes para así sellar el conducto.<sup>37</sup>

En el pasado se utilizaban instrumentos como fresas de bola y contrángulos rectos para realizar estas preparaciones, sin embargo, no se lograba un acceso adecuado para poder preparar una cavidad, siguiendo el eje longitudinal de la raíz, solo en los casos donde la osteotomía fuese lo bastante grande como para que entraran la cabeza del contrángulo y la fresa en la cripta ósea.

Se propusieron muchos abordajes quirúrgicos para solucionar este problema, incluidas las preparaciones clase I, con ángulo biselado a 45° con respecto al

eje longitudinal de la raíz, así como preparaciones hendidas tanto verticales como transversas.<sup>38</sup> Así mismo la preparación del extremo de la raíz, no seguía su eje perpendicular sino que se desplazaba a un lado y en ocasiones perforaba la cara lingual del extremo radicular.<sup>39</sup> El riesgo aumentaba cuando se hacía sin aparatos ultrasónicos en endodoncia. Años más tarde Carr, en 1992, introdujo las puntas ultrasónicas CT especiales para la retropreparación en cirugía endodóntica y fabricadas de acero inoxidable. Muchos autores han reportado que al usar puntas de ultrasonido se logra mayor control del operador, disminución del riesgo de perforaciones al incrementar la habilidad de permanecer en el centro del conducto.<sup>37</sup> Antiguamente las puntas de ultrasonido eran lisas y de acero inoxidable. En el 2006 se introdujeron puntas de ultrasonido cubiertas con partículas de diamante puntas KiS®,<sup>37</sup> con el objetivo de minimizar las fracturas en la dentina y disminuir el tiempo de trabajo (Figura 17). Las puntas de diamante cortan mucho más rápido y permiten un mejor acceso en zonas difíciles, las preparaciones son más conservadoras y siguen el eje longitudinal de la raíz, penetran exactamente 3 mm. Debido a su diseño, preparan el istmo con presión y dejan una superficie más rugosa, lo que es considerado una ventaja en el tratamiento.<sup>37</sup>



Figura 17: Retropreparación con puntas de ultrasonido KiS#1<sup>R</sup> cubiertas de diamante.

*(Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod 2006; 32:601–23).*

### **3.9 Retro obturación**

El propósito de la retro obturación es establecer un sellado hermético del tercio apical para aislarlo de los tejidos periradiculares y del medio bucal,<sup>38</sup> el material de obturación debe ser biocompatible, no reabsorbible, insoluble a los fluidos y capaz de adaptarse a las paredes destinatarias de la preparación.<sup>38</sup>

Para colocar el MTA, primero colocamos una gasa estéril en la cripta ósea, exponiendo solo la superficie de la raíz con la preparación ya lista para obturar, así es posible retirar el exceso de MTA, después de la compactación y evitar irrigar para no lavar el material.

Podemos llevar el MTA con un portador de amalgama o con un instrumento diseñado para este procedimiento específicamente. Una vez colocado el MTA, se compacta con bruñidores o microcondensadores y se debe hacer con cuidado para que el material no se salga de la cavidad ya obturada. Finalmente se limpia la raíz con una torunda de gasa.<sup>31</sup>

Antes de cerrar el sitio quirúrgico se debe tomar una radiografía para ver el material compactado en la cavidad y confirmar no haya quedado partículas del material en la cripta ósea.

## **CAPÍTULO 4**

### **REPORTE DEL CASO CLÍNICO**

## 4 Reporte de Caso clínico

### 4.1. Antecedentes del caso

Paciente femenina de 39 años de edad se presentó a la clínica de Endoperiodontología, en la FES Iztacala en el año 2008, fue atendida de emergencia por un fuerte dolor en un diente, que había sido tratado en la misma clínica. La paciente fue referida días después para continuar con su tratamiento, durante la anamnesis y revisando su expediente clínico se verificó que era paciente de la clínica de Endoperiodontología y que hacía 2 años le habían realizado varias endodoncias y tratamientos periodontales. Las radiografías (figura 18) y datos del expediente revelan que el diente 43, recibió un tratamiento de conductos mediante una biopulpectomía, donde se usó la técnica corono apical, obturación lateral con cemento sellador a base de hidróxido de calcio, además le colocaron un endoposte de fibra de vidrio y se selló con resina compuesta. La paciente indicó que nunca había presentado sintomatología hasta noviembre del 2008.

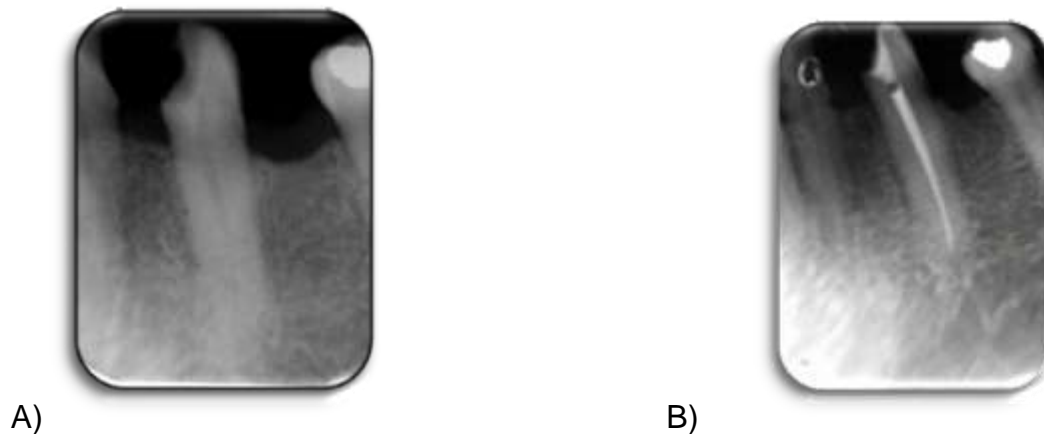


Figura 18. Radiografías A) antes de la biopulpectomía, caries muy cerca de la cámara pulpar del conducto radicular. B) radiografía final del tratamiento de conductos del OD 43.



**a. Evaluación clínica y radiográfica.**

Presentaba dolor espontáneo, a la masticación y a la percusión tanto vertical como horizontal, en el examen clínico se observaba un aumento de volumen y cambios coloración a rojo en la encía vestibular del diente 43, el diente estaba restaurado con una resina la misma en buen estado. Al examen periodontal, las profundidades del sondeo fueron de 1 y 2 en toda la periferia del diente, sin movilidad dental. Figura 19



Figura 19. Una semana después de haber sido atendida de emergencia.

En la evaluación radiográfica se observó una zona radiolúcida localizada lateralmente en el tercio medio y apical de la raíz, sobre la pared mesial del diente, material de obturación (gutapercha), en el tercio apical, la fibra radiopaca que identifica al poste de fibra de vidrio y la obturación con un material menos radiopaco a nivel de la corona del diente, la relación corona-raíz 1: 2. Figura 20



Figura 20. Radiografía inicial.

#### **4.2 Diagnóstico**

Basado en la historia clínica, los exámenes clínicos, periodontales y radiográficos se elaboró el siguiente diagnóstico:

1. Enfermedad gingival generalizada.
2. Absceso dentoalveolar agudo, con tratamiento de conductos previo en el OD. 43.

#### **4.3 Etiología y pronóstico**

Placa dentobacteriana.

Persistencia de microorganismos en un posible conducto lateral presente en la raíz del OD.43. causada por un tratamiento deficiente.

#### **4.4 Diagnóstico diferencial**

Fractura vertical radicular.

#### **4.5 Plan de tratamiento**

##### **Fase I**

Control de placa dentobacteriana.

Técnica de cepillado.

Auxiliares de limpieza dental.

Raspado y pulido coronal.

Revaloración de la fase I.

## **Fase II**

Cirugía endodóncica para el OD. 43. Localización del conducto lateral, preparación y obturación con MTA del mismo.

## **Fase III**

Revaloración de fase II.

Remisión a operatoria dental.

Antes de planear nuestro tratamiento definitivo, se trató de remover el poste previamente colocado, se fracasó en el intento, su medida era aproximadamente de 10 mm., de profundidad, razón por la cual se decidió dejar y no hacer el retratamiento, para evitar la creación de una falsa vía complicando el tratamiento. Se le explicó claramente a la paciente sobre su situación.

## **4.6 Cirugía**

Se desinfectó el área de trabajo y se realizó un bloqueó del dentario inferior con lidocaína a 2% 1:100.000, además se pusieron puntos locales para lograr una mayor hemostasia.

Se realizó el levantamiento de un colgajo triangular de espesor total y se liberó un componente vertical mesial al sitio de la lesión.

Al levantar el colgajo, se observó el tejido granulomatoso, debido a la fenestración localizada en la cortical vestibular (figura 21). Se removió la lesión con una cucharilla de Lucas, con cuidado de no desgarrar la bolsa de la lesión y se terminaron de eliminar los residuos de tejido, limpiando muy bien el interior de la cripta ósea y se expuso la raíz de diente. Se separó la lesión y colocó en formalina al 10%, para enviarla a su estudio histopatológico. (Figura 21) Se

lavó la cripta ósea con suero fisiológico y se expuso claramente la raíz dental. Se tiñó la superficie con azul de metileno al 1%, donde encontramos el conducto lateral ubicado en el tercio medio de la raíz en la cara vestibular.

Figura 22

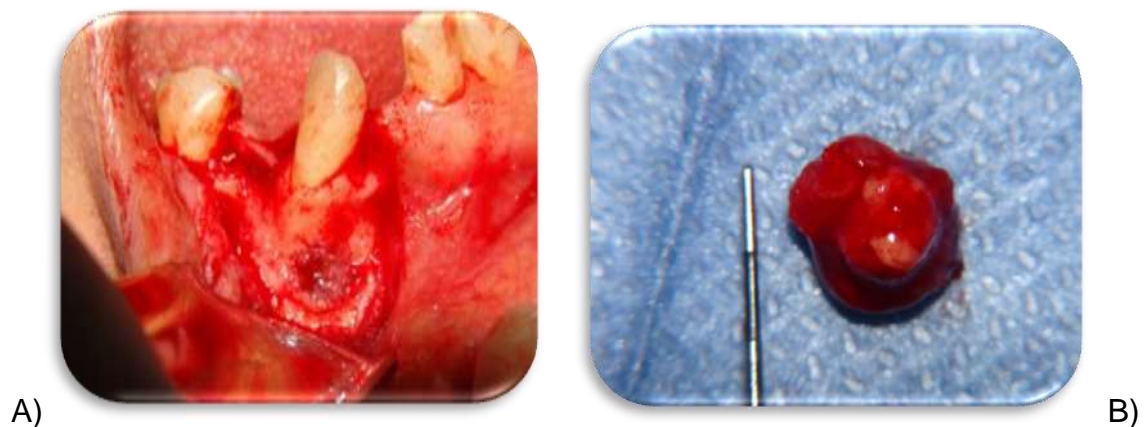
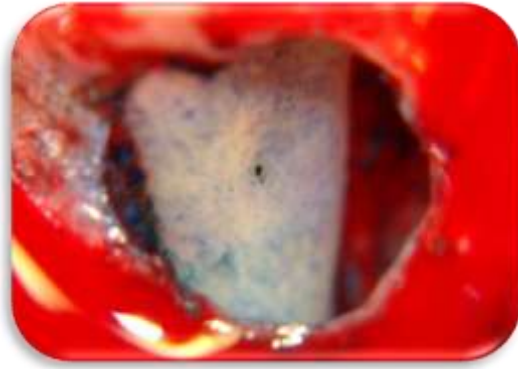


Figura 21. A) momento del levantamiento del colgajo. B) Se mide la lesión antes de ser colocada en formalina al 10% para su estudio.





B)

Figura 22. A) Cripta ósea completamente limpia B) localización del conducto lateral con azul de metileno al 1%.

Una vez localizado el conducto lateral se procedió a la preparación del mismo con la punta de ultrasonido, utilizamos una punta diamantada con angulación de 90°(figura 23). Se preparó el conducto lateral limpiando hasta alcanzar la gutapercha que está obturando el conducto principal.

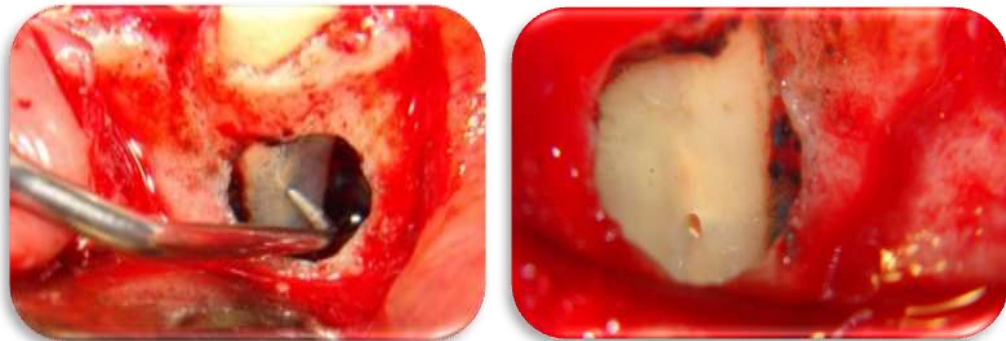


Figura 23: limpieza del conducto lateral con punta de ultrasonido.

Una vez preparada la cavidad se preparó el MTA gris (Angelus<sup>R</sup>), siguiendo la indicaciones del fabricante y se llevó al conducto utilizando una pequeña espátula y ayudados con la parte plana de sonda periodontal Goldman Fox, se condensó muy bien el material con microcondensadores.

Se tomaron varias radiografías con distintas angulaciones para confirmar que el conducto había sido debidamente obturado.

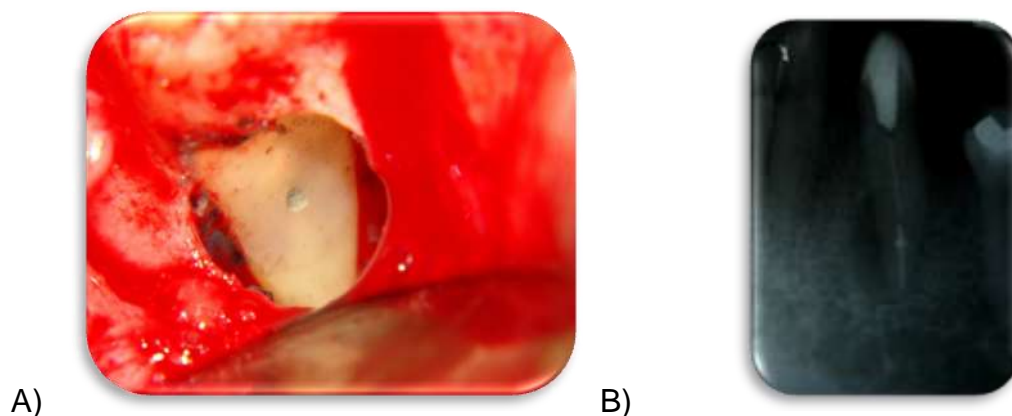
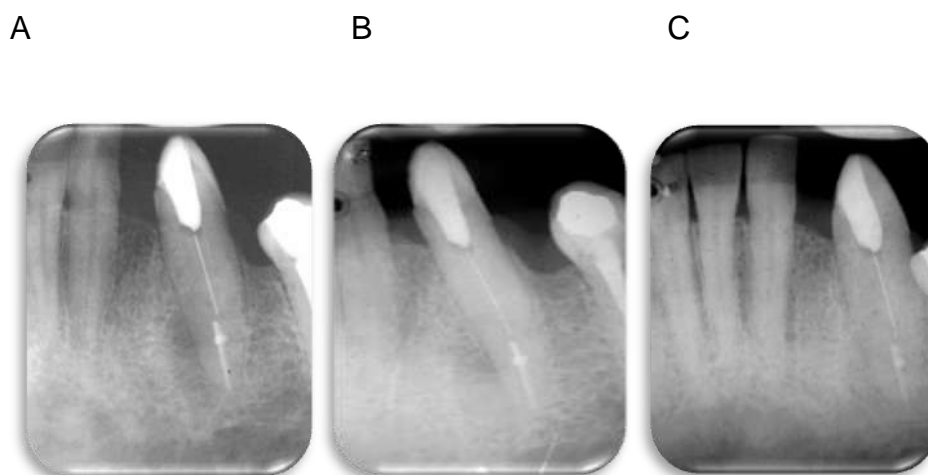


Figura 24: A) Conducto obturado B) radiografía Final.

#### 4.7 Evolución del caso

A los 6, 12 y 34 meses de evolución se citó a la paciente para evaluar clínica y radiográficamente. La encía se encuentra en buen estado sin signos de inflamación y radiográficamente se observa el trabeculado óseo y la una disminución casi en su totalidad de la lesión radiolucida inicial.



- A) Control inicial
- B) Control a los 12 meses
- C) Control a los 34 meses



d) Imagen de la valoración clínica 34 meses después.

## **DISCUSIÓN**



## 5 Discusión

Este reporte de caso clínico muestra el fracaso endodóncico de un diente restaurado con un poste de fibra de fibra vidrio el cual no se logró retirar para su retratamiento ortógrado la literatura muestra que esta es una indicación para la cirugía endodóncica.<sup>14, 15, 16,17, 21</sup>

La incidencia y ubicación de los conductos laterales está bien documentada y varios autores consideran que es de un 30 a 40% en todos los dientes, para ellos la mayoría se encuentran en el tercio apical de la raíz y en dientes anteriores.<sup>2, 6, 7</sup> Vertucci<sup>2</sup> indica que en el 73.5% de los casos, los conductos laterales y las ramificaciones se encuentran en el tercio apical de la raíz. En este caso el conducto lateral se localiza en el tercio medio de la raíz.

Al localizar el conducto lateral durante la cirugía fue notorio su gran tamaño coincidiendo con los postulados de Schilder, quien postuló la existencia de numerosos conductos accesorios los cuales contienen un potencial para la formación de abscesos radiculares y concluyó que prácticamente los conductos accesorios, están presentes en todos los dientes, aunque muchos de los cuales son muy pequeños, otros en cambio tienen un mayor tamaño y con tejido que se puede necrosar y causar enfermedad.<sup>13</sup>

Según Nair las infecciones residuales y bacterianas en forma de biopelículas pueden persistir y están asociadas a la complejidad del sistema de conductos radiculares y presencia de conductos laterales<sup>9</sup> como ocurrió en este caso.

Ricucci y Siqueira,<sup>9</sup> en su estudio histopatológico en dientes vitales extraídos con caries y exposición pulpar, los conductos laterales también mantenían tejido vital. A diferencia del diente tratado, el cual según la historia de su tratamiento presentaba vitalidad pulpar pero el conducto lateral presentaba tejido necrótico. El mismo estudio<sup>9</sup> en dientes tratados con endodoncia, presentaban restos necróticos y/o tejido inflamatorio, junto con el material de relleno y la respuesta inflamatoria en el ligamento periodontal que puede inducir a una lesión lateral<sup>9</sup> como sucedió el con el diente tratado.

## **RECOMENDACIONES**

## 6 Recomendaciones

- Realizar un correcto diagnóstico para cada caso.
- Tomar las radiografías correspondientes y sugeridas para realizar un adecuado diagnóstico y tratamiento endodóncico y peridontal.
- No suponer que un tratamiento es simple o fácil de realizar.
- Realizar una adecuada limpieza, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares.
- Utilizar las concentraciones adecuadas de los irrigantes como lo sugiere la literatura.
- Activar los irrigantes con ultrasonido.
- Indicarle al paciente los riesgos, las complicaciones y los posibles fracasos de un tratamiento endodóncico.
- Dar continuidad a los casos realizados.

## **CONCLUSIONES**

## 7 Conclusión

El éxito de un tratamiento de conductos depende de la limpieza, conformación y la obturación del sistema de conductos radiculares si una de estos tres procedimientos no es realizado adecuadamente es posible tener un fracaso endodóncico. Durante el tratamiento se comprobó que la lesión estaba ubicada justamente donde se localizó el conducto lateral.

Con los resultados obtenidos y 34 meses después de seguimiento del caso podemos considerar que la cirugía endodóncica es una buena opción para resolver casos donde un conducto lateral contaminado sea la causa del fracaso endodóncico.

El adecuado manejo de los tejidos blandos y duros junto con un buen planeamiento de los procesos quirúrgicos también es necesario para obtener éxito en el tratamiento.

El MTA (gris) utilizado en este caso como material sellador del conducto lateral, demostró su efectividad y sus propiedades químicas, físicas y biológicas aptas para poder usarlo en casos semejantes en un futuro. Considerando un hecho real la existencia de conductos laterales en todos los dientes como lo demuestra la literatura y que su tratamiento sigue siendo un enigma resaltó como enseñanza y aporte para el futuro de la especialidad reforzar los conocimientos generales para la endodoncia, revisar muy bien el protocolo de irrigación que se está utilizando en la práctica clínica y en la especialidad de Endoperiodontología además la incorporación de ultrasonido como un requisito para activar los irrigantes y lograr un mejor limpieza conformación y obturación de los conductos radiculares.

Finalmente hacer énfasis en la importancia de los conductos laterales, su ubicación, frecuencia, diámetro y la relación endoperio, además de su papel en los fracasos endodóncicos para así mejorar las técnicas de instrumentación, técnicas de obturación y cemento sellador que utilizamos en nuestra práctica profesional.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Referencias Bibliográficas

1. Weiner FS. The enigma of the lateral canal. Dent Clin North Am 1984; 28:833–52.
2. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1984; 58: 589–99
3. Castelucci A. Endodontics. Edizioni Odontoiatriche il Tridente. 2<sup>a</sup> edición 2002.
4. Lindhe J, Thorkild. Periodontología clínica. 4a Edición. Mc. Graw-Hill Interamericana; 2005.
5. Rotstein I, Simon H. The endo-perio lesion: a critical appraisal of the disease condition. Endodontics topics 2006, 13, 34-56.
6. Harrington J. The Periodontal- Endodontic Controversy, Periodontology. 30. 2002.
7. De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. J. Endod 1975; 1:361–6.
8. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the Tissue in Lateral Canals and Apical Ramifications in Response to Pathologic Conditions and Treatment Procedures. J Endod 2010;36:1–15.
9. Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. Int. J Endod 2006; 39:249–81.
10. Siqueira JF Jr., Rocas IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. J. Endod 2008; 34:1291–301.

11. Ricucci D, Siqueira JF Jr., Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of rootcanal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty four patients. *J Endod* 2009; 35:493–502.
12. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Biofilms and Apical Periodontitis: Study of Prevalence and Association with Clinical and Histopathologic Findings. *J Endod*,2010; 36:1277–1288.
13. Schilder H. D.D.S. Filling Root Canals in three dimensions. *Dental clinics of North America* 1967; 723-44.
14. Parirokh H, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties *J Endod* 2010;36:16–27.
15. Siqueira JF Jr, Roca IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008; 34:1291–301.
16. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *J Endod*1999; 25:197–205.
17. Belios-Reyes IA, Bucio L, Cruz-Chavez E. Phase composition of Pro Root mineral trioxide aggregate by X-ray powder diffraction. *J Endod* 2009; 35:875–8.
18. Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Brink F. A comparative study of white mineral trioxide aggregate and white Portland cements using X-ray microanalysis. *Aust Endod J* 2004; 30:89.
19. Camilleri J. Evaluation of Selected Properties of Mineral Trioxide Aggregate Sealer Cement. *J Endod* 2009;35:1412–1417.



20. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part II: Leakage and Biocompatibility Investigations. *J Endod* 2010; 36:190–202.
21. Chng HK, Islam I, Yap AU, Tong YW, Koh ET. Properties of a new root-end filling material. *J Endod* 2005; 31:665–8.
22. Vargas JW, Liewehr FR, Joyce AP, Runner RR. A comparison of the in vitro retentive strength of glass-ionomer cement, zinc-phosphate cement, and mineral trioxide aggregate for the retention of prefabricated posts in bovine incisors. *J Endod* 2004; 30:775–7.
23. Fischer EJ, Arens DE, Miller CH. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super-EBA as a root-end filling material. *J Endod* 1998; 24:176–9.
24. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action. *J Endod* 2010; 36:400–413.
25. Holland R, Arlindo J. Mineral Trioxide Aggregate repair of lateral root perforations. *J Endod* 2001; 27:281–284.
26. Intekhab Islam I, Chng H. Comparison of the Physical and Mechanical Properties of MTA and Portland Cement *J Endod* 2006; 32:193–197.
27. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* 2006; 32:601–23.
28. Leonardo, ML. Endodoncia: Tratamiento de los conductos radiculares: principios técnicos y biológicos. Vol. 1-2; 2005.

29. Weine Fs. Endodontic Therapy. Edit. Mosby. 6a. Edición; 2003.
30. Canalda SC, Brau AE. Endodoncia, técnicas clínicas y bases científicas. Masson; 2001.
31. Cohen B, Burns RC. Vías de la pulpa. 8ª. Edición. Mosby; 2004.
32. Ingle, Bakland. Endodoncia. 5ª .Edición. McGraw-Hill Interamericana; 2004.
33. Lindhe J, Thorkild. Periodontología clínica. 4a Edición. Mc. Graw-Hill Interamericana; 2005.
34. Sounders WP (2005) Considerations in the revision of previous periapical surgery procedures. Endodontic Topics. 2005; 11, 200-218.
35. El-Swiah JM, Walter RT. Reasons for apicectomies. Retrospective study. Endodon Dent Traumatol. 1996;12:185-191
36. Velvart P, Peters CI. Soft tissue management in endodontic surgery. J Endod 2005; 31:4-16.
37. Kim S Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod 2206; 32:601-23.
38. Guttmann JL, Harrison JW. Surgical Endodontics. Boston: Blackwell Scientific Publications, 1991.
39. Rubinstein RA, Kim S. Long-term follow-up of cases considered healed one year after apical microsurgery. J Endod 2002; 28:378–83.
40. Kim S, Pecora G, Rubinstein R. Comparison of traditional and microsurgery in Endodontics. In: Kim S, Pecora G, Rubinstein R, eds.

Color atlas of microsurgery in Endodontics. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001:5–11.

41. Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Ortho grade retreatment. *J Endod*, 2004; 30:627–33.
42. Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP. Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: Initial treatment. *J Endod*, 2003; 29:787–93.
43. Setzer F, Sweta B, Meetu R, Karabucak B, Kim S. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta analysis of the Literature—Part 1: Comparison of Traditional Root-end Surgery and Endodontic Microsurgery. *J Endod* 2010; 36:1757–1765.
44. Nakaya H, Osawa G, Iwa Saki N, Cochran D. L, Kamoi K, Oates TW. Effects of Bisphos phonate on Matrix Meta lloproteinase Enzymes in Human Periodontal Ligament Cells. *J Periodontal*, 2000 71:1158-1166.