



Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo

Facultad de
Odontología

Programa de Educación Continúa

Perforación en furca

Tesina para obtener el grado académico en la licenciatura
como cirujano dentista

Presenta:
Ramiro Vázquez Chávez

Asesor: DR. Martín Alberto Loeza Ramírez
Coasesor(a): DRA. Laysa Yanina García Chávez
Coasesor (a): DRA. Paola Pérez Negrón Pérez

Morelia Michoacán, agosto de 2019

Índice

1. Introducción.....	4
1.1 Objetivos generales.....	5
1.2 Objetivos específicos.....	6
2. Definición de términos.....	7
2.1 Causas.....	7
3. Clasificación de perforaciones.....	7
3.1 Supragingivales.....	7
3.2 Infragingivales.....	7
4. Perforación en furca.....	8
4.1 Definición de términos.....	8
4.2 Etiología.....	8
4.3 Diagnostico.....	8
4.4 Prevención.....	9
4.4.1 Conocimiento de Anatomía dental interna.....	9
4.4.2 Aplicación de Métodos radiográficos.....	21
4.4.3 Uso de la Magnificación.....	23
4.4.4 Métodos para la localización de un conducto.....	23
4.5 Pronóstico del tratamiento de una perforación.....	24
4.6 Tratamiento interno de una perforación.....	25
4.6.1 Quirúrgico.....	26
5. Materiales para el sellado de perforaciones.....	26
5.1 MTA.....	27
5.2 Propiedades del MTA.....	27
6. Presentación de caso clínico.....	28
7. Discusión.....	29
8. Conclusión.....	30
9. Referencias.....	31

Resumen

Se define a una perforación radicular como una comunicación artificial entre el sistema de conductos y los tejidos de soporte del diente. En el presente estudio se abordan e identifican las causas relacionadas con el clínico y las propias relacionadas la diversidad anatómica del sistema de conductos y cambios que ocurren como resultado del proceso de caries, irritación e inflamación del tejido pulpar dentario.

Se describen diferentes métodos de prevención, que van desde el conocimiento de la anatomía dental pulpar interna, métodos de evaluación radiográfica y recursos como; la prueba de champagne, uso de colorantes durante para la localización de la entrada al sistema de conductos. Así mismo se discute sobre los materiales utilizados para el sellado de perforaciones, desde la amalgama, gutapercha, óxido de cinc y eugenol, cavit, Hidróxido cálcico, ionomero, SuperEBA, MTA y biodentin, profundizando más en el agregado de trióxido mineral por sus mejores resultados así reportado en la literatura.

Abstract:

Root perforation is defined as an artificial communication between the duct system and the support tissues of the tooth. In the present study, the causes related to the clinician and those related to the anatomical diversity of the duct system and changes that occur as a result of the process of caries, irritation and inflammation of the dental pulp tissue are addressed and identified.

Different prevention methods are described, ranging from knowledge of the internal pulp dental anatomy, radiographic evaluation methods and resources such as; the champagne test, use of dyes during the location of the entrance to the duct system. Likewise, the materials used for sealing perforations are discussed, from amalgam, gutta-percha, zinc oxide and eugenol, cavit, calcium hydroxide, ionomer, SuperEBA, MTA and biodentin, further deepening the addition of mineral trioxide for its best results thus reported in the literature.

Palabras clave: MTA, Error de procedimiento, Anatomía pulpar, Comunicación en furca, calcificaciones.

1. INTRODUCCION

La endodoncia en la actualidad ha tenido un avance científico y tecnológico importante. Hoy se cuenta con técnicas, equipos y materiales que han cambiado la práctica clínica. Muy a pesar de estos cambios la anatomía del sistema de conductos no ha cambiado, por lo que el clínico puede encontrarse con circunstancias imprevistas o indeseables que afectan el pronóstico y resultado final del tratamiento endodóntico. En conjunto, estos contratiempos reciben el nombre de “*accidentes quirúrgicos*”. Sin embargo, el miedo a los accidentes durante el procedimiento no debe limitar al clínico de realizar el tratamiento siempre y cuando este dentro de sus habilidades y conocimientos. En tales circunstancias deberá considerar remitir el caso a un clínico competente.

Es muy importante conocer los factores etiológicos que intervienen en los accidentes quirúrgicos para poder prevenirlos, así como los efectos que pueden tener sobre el pronóstico del tratamiento. La mayor parte de estos errores del procedimiento pueden evitarse cumpliendo principios elementales como: diagnóstico, elección de los pacientes, la planificación del tratamiento, preparación de acceso, limpieza e instrumentación, obturación y preparación de espacio para la colocación de una espiga intradicular.

Los accidentes pueden presentarse al momento del diagnóstico. Durante la aplicación del tratamiento, la falta de atención a principios básicos conduce a accidentes como; la aspiración o deglución de instrumentos endodónticos, formación de escalones, perforaciones coronales o radiculares, separación de instrumentos, sub o sobreobturación del material de sellado y fracturas verticales entre otras.

El clínico utilizará su conocimiento, destreza, intuición, paciencia y reconocerá sus propias limitaciones para reducir al mínimo estos accidentes y deberá informar al paciente cuando estos ocurren y que alternativas terapéuticas dispone para corregirlo. El odontólogo que conoce sus propias limitaciones sabrá identificar los casos potencialmente difíciles y derivará a estos pacientes a un especialista en endodoncia.

1.2 Objetivo general

El presente trabajo tiene como objetivo hacer una revisión de lo reportado en la literatura científica de las causas que conllevan a una perforación en furca y el tratamiento que a la fecha se ha reportado con mejores resultados.

1.3 Objetivos específicos

1. Describir los principales materiales empleados para el sellado de una perforación en furca
2. Conocer el material de mejores resultados reportados para el sellado para una perforación.
3. Establecer que factores clínicos mejoran el pronóstico del tratamiento de una perforación.

2. Definición de términos.

Endodoncia es la especialidad de la odontología encargada del estudio de la morfología, fisiología y tratamiento de las patologías pulpares. Esta ha logrado una importante evolución tecnológica resultado de investigaciones, que le ha dado un aumento en el índice de éxito del tratamiento, con el cual se logra mantener los órganos tanto en función y estética en armonía dentro del sistema estomatológico, Glickman et al.,2000.¹

2.1 Causas

A pesar del alto índice de éxito obtenido (80 al 95%), cuando se trata de un retratamiento el éxito desciende significativamente el 60%.

Ya sea durante el tratamiento convencional o retratamiento, suelen presentarse ciertos errores clínicos “*accidentes de procedimiento*” que ponen en riesgo el pronóstico del tratamiento. Estos contratiempos con frecuencia son resultado de la falta de habilidad, negligencia y conocimiento clínico. Algunos otros son propios del procedimiento, dado el limitado campo visual durante el acceso coronario, que dificulta la localización de los conductos, aumentando el riesgo de perforar las paredes de la cavidad o el piso de furca.

Una perforación se define como una comunicación artificial o patológica a lo largo de la superficie de la raíz que conecta el espacio del conducto radicular con los tejidos circundantes o la cavidad oral.³

3 Clasificación de perforaciones

Para analizar las perforaciones radiculares se ha descrito una clasificación basada en su localización supragingivales e infragingivales:

3.1 Supragingivales: Por encima del borde gingival libre

3.2 Infragingivales: Por encima de la cresta ósea en el surco gingival, en furca, en el tercio medio radicular, y perforaciones apicales

4 Perforación en furca.

4.1 Definición de términos

Este tipo de accidente, consiste en una comunicación entre la superficie radicular externa y el sistema de conductos. Pueden ser; patológicas, provocando una invasión de microorganismos y desmineralización de la dentina causando una respuesta inflamatoria en las estructuras de soporte. La comunicación también puede ser resultado de una iatrogenia clínica, generalmente por descuido, falta de experiencia o competencia clínica.

4.2 Etiología

Durante la preparación de acceso pueden presentarse varios problemas que, principalmente por desconocimiento de la morfología de las estructuras dentarias. Las aperturas de acceso a través de coronas artificiales pueden ser causa de posibles perforaciones si no se tiene en cuenta las relaciones tridimensionales entre la cavidad pulpar y la anatomía coronal alterada.^{4,5} En los casos en que la distancia entre el techo y el suelo es muy reducida por oposiciones de dentina o cálculos pulpares, al realizar la preparación de acceso puede conducir una perforaciones del piso cameral.⁶

Cohen et al. (2011). menciona como causa etiológica de una perforación en furca a; resorciones idiopática, caries o a una iatrogenia clínica, durante y después del tratamiento endodóntico.

4.3 Diagnóstico

Si se produce una perforación, hay que identificarla lo antes posible. Esto se logra vigilando y evaluando el desgaste de dentina constantemente durante la preparación de acceso. La detección temprana de una perforación evitará una irritación innecesaria, así como daños en los tejidos periodontales.⁶ La presencia de hemorragia constante, es signo de una perforación aún que existen casos donde el sangrado es controlable, otro método diagnóstico es por medio de radiografías en el momento de colocar algún instrumento y este se desvía (Fig.1),,

Se sugiere el uso de localizadores electrónicos de ápice para confirmar la comunicación con los tejidos de soporte periodontal.

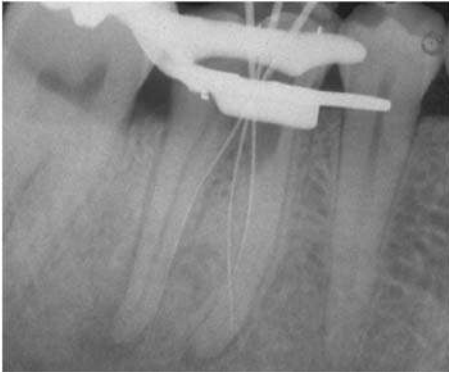


Fig. 1. Desvió de instrumentos a través de una perforación mediante la observación de una imagen radiográfica. (Ilustración del libro; Solución de problemas en endodoncia, James L.)

4.4 Prevención

Las perforaciones en furca pueden evitarse apegándose a los principios básicos de la preparación de acceso. El conocimiento de la anatomía pulpar interna, los métodos radiográficos para la localización e identificación de los conductos, la magnificación y otros recursos clínicos como; prueba de “champagne” con hipoclorito de sodio, aplicación de colorantes sirven al clínico para prevenir este tipo de accidentes.

4.4.1 Conocimiento de Anatomía dental interna

Hess y Zurcher demuestran la complejidad anatómica del sistema de conductos, por lo que una raíz con un conducto estrecho y un foramen apical único es la excepción y no la regla. El sistema de conductos radiculares, puede ramificarse, dividirse y volver a unirse. Weine clasifica el sistema de conductos radiculares en cuatro tipos básicos. Por su parte Vertucci⁷ realizó un estudio donde encontró un sistema de conductos mucho más complejo describiendo ocho configuraciones del espacio pulpar radicular. (Fig.2)

- Tipo 1: un solo conducto extendiéndose desde la cámara pulpar hasta el vértice
- Tipo 2: dos conductos separados para unirse por debajo del vértice (2-1)
- Tipo 3: un solo conducto sale de la cámara pulpar dividiéndose en dos en el tercio medio radicular; los dos se unen para terminar como un solo conducto (1-2-1)
- Tipo 4: dos conductos separados que se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (2)
- Tipo 5: un conducto desde la cámara pulpar y se divide en dos con foramen apical separada (1-2)
- Tipo 6: dos conductos separados, se unen en el tercio medio radicular y se vuelven a separar para salir como dos conductos en el vértice (2-1-2)
- Tipo 7: un solo conducto sale de la cámara pulpar, se divide y se vuelve a unir en el tercio medio radicular, dividiéndose finalmente en dos salidas apicales (1-2-1-2)
- Tipo 8: tres conductos independientes.



Fig. 2 Variantes anatómicas del conducto radicular según Vertucci's. Ilustración tomada del libro Pathways of the pulp. Cohen's.

Incisivo central superior

Presenta una sola raíz y un solo conducto, el cual se vuelve redondo a medida que se acerca a la parte apical. (Fig.3) Muy rara vez la presencia de dos conductos. Presentan un hombro lingual que debe ser eliminado para permitir que los instrumentos entren al conducto en línea recta.

Incisivo central superior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	100%	-	-

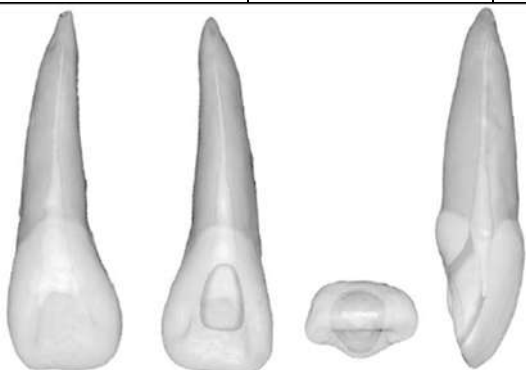


Fig. 3 Ilustracion toma de libro. Pathway of the pulp. Cohen's.

Incisivo lateral superior

Una sola raíz y un solo conducto, con las mismas características al central. (Fig.4)

Incisivo lateral superior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	95.1%	4.9%	-

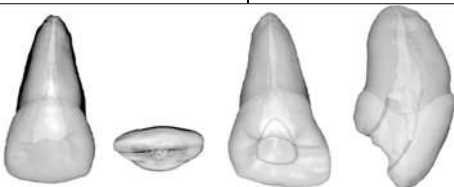


Fig. 4 Ilustracion toma de libro. Pathway of the pulp. Cohen's.

Canino superior

Es muy similar al de los incisivos, con un conducto avalado hasta el tercio apical, por lo general existe un solo conducto, aunque se ha informado la presencia de dos conductos según Caliskan et al. (Fig.5)

Canino superior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	97.8%	2.2%	-

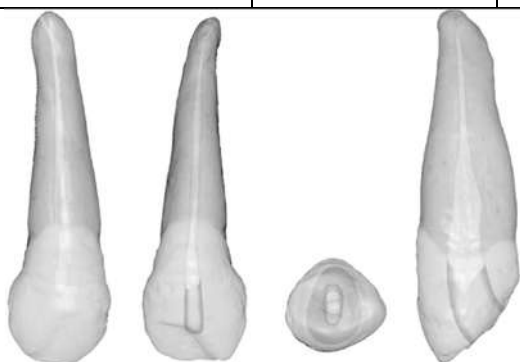


Fig. 5 Ilustración tomada del libro Pathways of the pulp. Cohen's.

Primer premolar superior

Generalmente los primeros premolares superiores tienen dos conductos y raíces independientes. La cámara pulpar es mucho más ancha en sentido bucolingual que mesiodistal. El en caso de presentarse dos conductos se nombrarían bucal y palatino, existiendo en menor porcentaje de casos reportados la presencia de tres conductos. Mesiobucal, distobucal y palatino. (Fig.6)

Primer premolar superior					
Autor	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	26%	69%	5%
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	50.1%	49.4%	0.5%

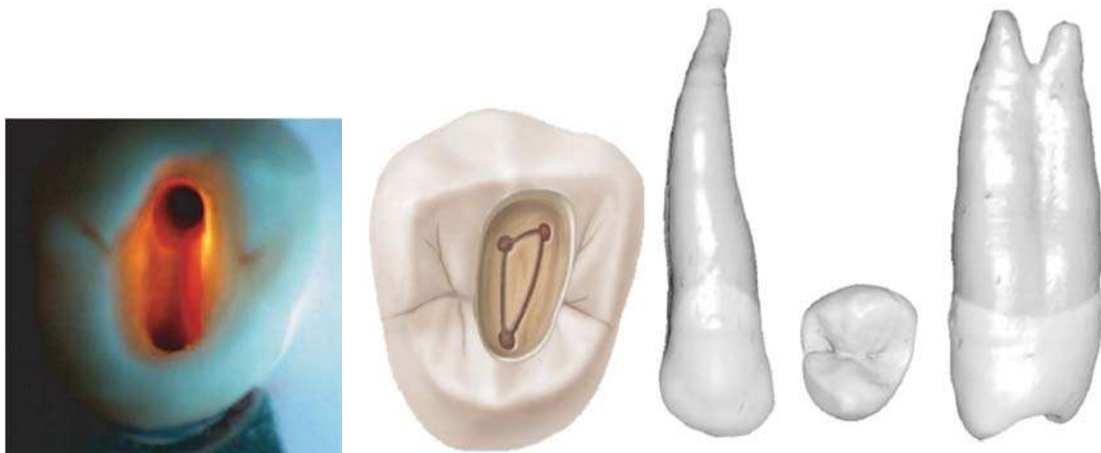


Fig. 6. Representación anatómica del primer premolar superior. Ilustración tomada del libro Pathways of the pulp. Cohen's.

Segundo premolar superior

Al igual que el primer premolar superior este puede presentar uno, dos o tres conductos, generalmente solo presenta una sola raíz en los casos donde presenta dos conductos estos suelen ser casi paralelos. (Fig.4)

Segundo premolar superior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	75%	24%	1%
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	81.8%	18.2%	-



Fig. 7. Representación anatómica del segundo premolar superior. Ilustración tomada del libro Pathways of the pulp. Cohen's

Primer molar superior

Es el de más volumen y uno de los más complejos en su anatomía interna, tiene tres raíces; una palatina siendo esta más larga y de mayor diámetro, presentando un solo conducto. La raíz distal es cónica y puede presentar uno o dos conductos, la raíz mesial ha generado el mayor número de investigaciones ya que puede presentar de uno a tres conductos, en el caso de presentar un solo conducto este es ovalado y más ancho en sentido bucolingual. De presentar dos o tres conductos, estos son más circulares. (Fig.8). Se debe tener en cuenta siempre que la ubicación del MB2 varía mucho, generalmente se ubica en sentido palatino y mesial al MB1. Otros autores encontraron que el 84% de los molares se encontró el MB2.⁸(Fig.9) Debido a que el primer molar superior generalmente presenta cuatro conductos la cavidad de acceso tiene una forma romboidal, con las esquinas correspondientes a los conductos (MB1, MB2 D y P).

Primer molar superior					
Numero de conductos en la raíz palatina					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
Acosta et al.	Magnificación	Chile	100%	-	-
Al Shalabi et al.	Clínico	Irlanda	98.8%	1.2%	-
Número de conductos en la raíz distal					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	96.4%	3.6%	-
al Shalabi et al	Clínico	Irlanda	97.5%	2.5%	-
Numero de conductos en la raíz mesial					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	82%	18%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	51.5%	48.5%	-

Acousta V y Trugeda B.	Corte y magnificación	Chile	28.4%	69.3%	2.3%
Al Shalabi et al	Transparencia	Irlanda	36.4%	62.6%	1%
Imura et al	Clínico	Japón	11.8%	88.2%	-
Sykaras y Economou	Radiográfico y microscópico	Gracia	91%	9%	-
Sert y Bayirli	Clínico en hombres	Turquía	65%	34%	-
	Clínico en mujeres	Turquía	57%	43%	-



Fig. 8 Representación anatómica del primer molar superior. Ilustración tomada del libro; *Pathways of the pulp. Cohen's.*

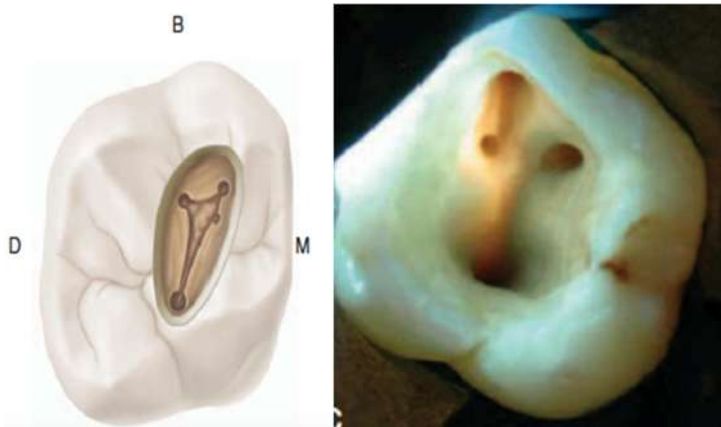


Fig. 9 Variante anatómica del primer molar superior, la presencia de un cuarto conducto (MB2). Ilustración tomada del libro; *Pathways of the pulp. Cohen's.*

Segundo molar superior

Presenta casi las mismas características que el primer molar, la característica morfológica que los distingue es que sus tres raíces se agrupan y en ocasiones, se fusionan, son más cortas que las del primer molar, por lo general se encuentra un solo conducto por raíz. Sin embargo existe la posibilidad de encontrar uno, dos o tres conductos mesiobucales, uno o dos distales o dos palatinos y muy rara vez presentan un solo conducto. Okumura T.⁹, en un estudio encontró dos raíces palatinas y dos conductos en un 1.47% estuvieron presentes en un segundo molar superior.

Segundo molar superior					
Numero de conductos en la raíz palatina					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	97.9%	2.1%	-
Al Shalabi et al.	Clínico	Irlanda	100%	-	-
Número de conductos en la raíz distal					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	100%	-	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	100%	-	-
al Shalabi et al	Clínico	Irlanda	100%	-	-
Numero de conductos en la raíz mesial					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	88%	12%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	72.8%	27.2%	-
Caliskan et al	Trasparencia	Turquía	68.7%	27.1%	4.2%
Al Shalabi et al	Transparencia	Irlanda	50%	50%	-



Fig. 10. Segundo molar superior con conductos muy cercanos uno de otro, y mismo órgano dental con un conducto palatino y uno bucal. Ilustración tomada del libro; Pathways of the pulp, Cohen's.

Incisivo central y lateral inferior

Siendo estos dos los de menor tamaño y una sola raíz, creando mayor dificultad en el momento de realizar el acceso, al igual que los incisivos superiores debe eliminarse en el hombro lingual para permitir el acceso en línea recta y en especial en estas piezas para la localización de un segundo o un tercer conducto.¹⁰ En ocasiones, un solo conducto puede ramificarse en dos y volverse a unir antes de llegar al tercio apical o tener salidas independientes, así como presentar dos conductos independientes. (Fig.11)

incisivo central y lateral inferior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	97%	3%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	97.9%	2.1%	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	96%	2%	2%

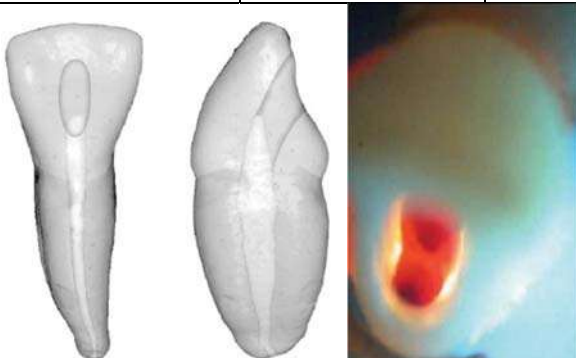


Fig. 11. Representación anatómica de los incisivos inferiores, incisivo lateral con un conducto labial y uno lingual, ilustración tomada del libro; Pathways of the pulp. Cohen's.

Canino inferior

Generalmente presenta una raíz y un solo conducto. Al igual que los centrales y laterales debe eliminarse el hombro lingual para localizar un posible conducto lingual.

Canino inferior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	94%	6%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	95%	5%	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	98%	2%	-

Primer premolar inferior

El sistema de conductos radicular es más ancho en sentido bucolingual. Generalmente presenta un conducto ovalado, cuando existen dos conductos, estos suelen ser redondos. Existe la posibilidad de encontrar un solo conducto que se bifurca en dos conductos independientes. (Fig.12) Un estudio reporta un conducto en C en este diente.¹¹

Primer premolar inferior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	74%	25.5%	0.5%
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	74.2%	24.9%	0.9%
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	75.5%	18.8%	5.7%

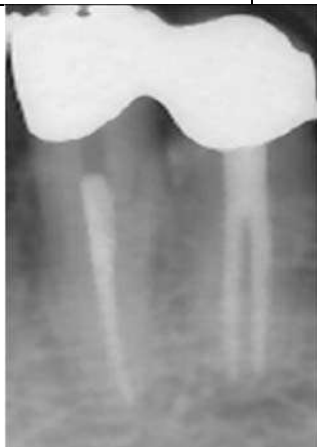


Fig. 12 Primer premolar inferior con una entrada en el tercio cervical radicular que se vuelve dos conductos independientes.

Segundo premolar inferior

Al igual que el primer premolar inferior, este diente puede presentar las mismas variaciones de uno, dos o tres conductos con una frecuencia de 0.4%.¹²

Segundo premolar inferior					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	97.5%	2.5%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	98.8%	1.2%	-
Zillich y Dowson	Radiográfico	USA	88.4%	11.2%	0.4%

Primer molar inferior

Generalmente presenta dos raíces, una distal y una mesiales, con dos o tres conductos nombrados como (MB y ML). La raíz mesial puede presentar un tercer conducto; mesiomedial (MM) localizado en el surco de desarrollo entre los conductos mesiales. La incidencia de encontrar este conducto varía del 1%¹³ al 15%¹⁴.(Fig.13) De uno, dos o tres en la raíz distal nombrados; distobucal (DB), distolingual (DL) y distomedial (DM).

La presencia de tres conductos (MB. ML y D) son ovalados, cuando existen dos conductos en la raíz distal (DB y DL) generalmente son redondos.

Primer molar inferior					
Número de conductos en la raíz mesial					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	40%	59%	1%
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	43%	57%	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	40%	56.6%	3.4%
Numero de conductos en la raíz distal					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	85%	15%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	85.7%	14.3%	-
Caliskan et al	Trasparencia	Turquía	81.4%	16.9%	1.7%

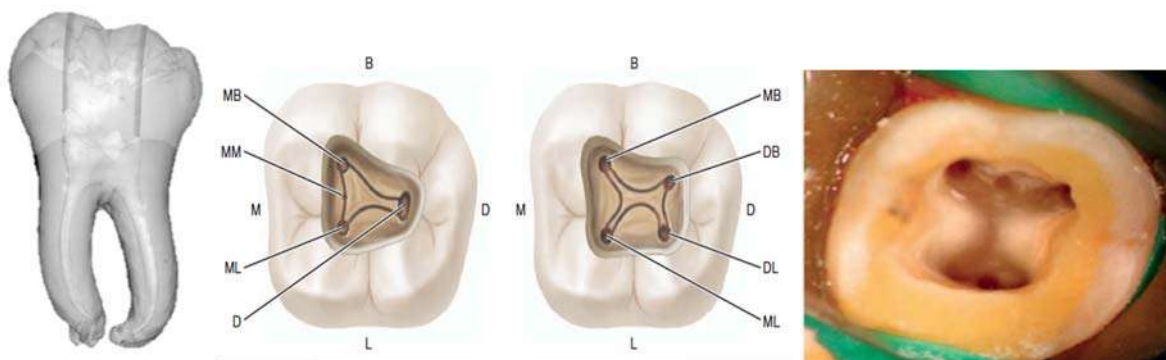


Fig. 13 Anatomía del primer molar inferior, variantes de acuerdo al número de conductos, fotografía cortesía del DR. Haider A. Ocala, FL. Ilustraciones tomadas del libro Pathways of the pulp, Cohen's.

Segundo molar inferior

Una de las características principales es la proximidad de sus raíces, en algunos casos las raíces pueden encontrarse fusionadas. La cámara pulpar y la entrada a los conductos generalmente son de un diámetro menor que en el primer molar inferior. La configuración más frecuente son dos conductos mesiales y uno distal. (Fig.14) Otra variante anatómica es encontrar un conducto en forma de C.¹⁵

Segundo molar inferior					
Número de conductos en la raíz mesial					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	3 conductos
Vertucci	Transparencia	USA	65%	35%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	78.6%	21.4%	-
Caliskan et al	Transparencia	Turquía	41.2%	56.9%	2%
Numero de conductos en la raíz distal					
Autor(s)	Estudio	País	1 conducto	2 conductos	Conducto C
Vertucci	Transparencia	USA	95%	5%	-
Pineda y Kuttler	Radiográfico	México	96.5%	3.5%	-
Caliskan et al	Trasparencia	Turquía	96.1%	3.9%	-
Weine et al	Corte y radiográfico	Turquía	94.6%	1.3%	2.7



Fig. 14 Segundo molar inferior, variantes anatómicas, (A) dos conductos un bucal y uno lingual. (B) la configuración más frecuente en esta pieza dos conductos mesiales y uno distal, (C) dos conductos distales y dos mesiales. (D) un solo conducto en forma de C. Ilustraciones del libro Pathways of the pulp, Cohen's.

Identificación y métodos para la localización e identificación de los conductos calcificados; uso de la magnificación.

Durante la apertura de acceso y la localización de conductos, la calcificación de los mismos es un problema frecuente durante el tratamiento, aumentando la posibilidad de perforar el piso de la cavidad pulpar o sus paredes. El conducto calcificado se puede apreciar por el color blanquecino dentro de una mancha general de dentina amarillenta.

4.4.2 Aplicación de Métodos radiográficos

La imagen radiográfica es de importante ayuda en el diagnóstico, visualización de la cámara pulpar y conductos radiculares. Es necesario obtener radiografías de diferentes angulaciones lo que permite separar e identificar conductos mediante la Técnica de Clark.

Técnica de Clark

Una de las principales limitación de la radiografía es ver una imagen bidimensional de una estructura tridimensional como los órganos dentarios. Para dar solución a esta limitante Clark describe la técnica del objeto disto-bucal, cuya aplicación podrá ser de ayuda clínica al tratar de establecer la posición de los conductos radiculares.

La técnica de Clark establece que el objeto más lejano del cono se mueve a la dirección del cono.¹⁶ Modificando la angulación horizontal ya sea en sentido mesial o distal.

Para observar la localización de los conductos mediante esta técnica, se requiere de dos radiografías una ortorradial y otra mesiorradial o distorradial, permitiendo distinguir los conductos radiculares al abrirse la imagen con estas angulaciones.



Fig. 15 Ilustración del libro, Pathways of the pulp. Cohen's

Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT); cone beam computed tomography.

Recientemente se ha introducción la tomografía computarizada a la práctica clínica. En endodoncia su uso es relevante ya que el clínico podrá ver con esta herramienta imágenes en tercera dimensión lo que permite lograr establecer un mejor diagnóstico.

Arai et al.¹⁷ Mozzo et al.¹⁸ A finales de los 90^s desarrollaron un nuevo escáner tomográfico denominado cone beam computed tomography (CBCT) especialmente para aplicaciones maxilofaciales y dentales.

Aplicaciones de la CBTC en endodoncia

El uso de la CBCT en el tratamiento endodóntico es un examen complementario que no sustituye a la radiografía periapical. Las aplicaciones que brinda la tomografía computarizada en endodoncia son de importante utilidad en el análisis de la morfología radicular, estructuras anatómicas adyacentes y complicaciones que podrían presentarse durante el desarrollo del tratamiento.

La localización y visualización precisa de la morfología radicular mediante los datos obtenidos con la CBCT son de gran utilidad en endodoncia. Variaciones anatómicas como el número de raíces y conductos, curvaturas y calcificaciones pulpares.¹⁹

4.4.3 Uso de la Magnificación

Actualmente se dispone de equipos que ayudan a mejorar la visibilidad y facilitar la localización de los conductos reduciendo el riesgo de perforar el piso de la cavidad pulpar, mediante el uso de lupas de aumento o microscopio.

La importancia de tener un campo visual claro e iluminado con ayuda de lupas de aumento o el uso de microscopio clínico, que se introdujo en la endodoncia para proporcionar una mejor iluminación y visibilidad del campo operatorio.

Estudios demostraron que mediante el uso de la magnificación se mejoró la capacidad para la localización de los conductos. Por ejemplo, el número de los MB2 identificados en molares superiores aumento del 51% a simple vista al 82% mediante el uso del microscopio.²⁰ Otro estudio revelo que mediante el uso de lupas de aumento se logró identificar un 41% el conducto MB2 y un 94% cuando se utilizó el microscopio.²¹ Otros clínicos han observado que mediante el uso del microscopio mejora la detección de los MB2 en un 90% en los primeros molares superiores y el 60% en los segundos molares superiores²²²³.

4.4.4 Métodos para la localización de un conducto

La obliteración y calcificaciones del sistema de conducto son frecuentes sobre todo cuando la pulpa ha recibido contante irritación ya sea por caries o procedimiento operatorios, los que en última instancia da lugar a la degeneración cálcica de este tejido conjuntivo y la necesidad de realizar un tratamiento endodóntico. Ante estos casos suele presentarse dificultades clínicas para localizar la entrada de los conductos. Ante estos casos se ha sugerido la llamada prueba de “champagne”. La prueba consiste en inundar la cavidad pulpar con hipoclorito de sodio, permitiendo que permanezca dentro de la cavidad, hasta que aparezcan pequeñas burbujas en la solución, como resultado de la interacción del agente irrigante con el tejido pulpar, lo cual sirve para indicar la ubicación de un conducto.²⁴ De igual manera se podría aplicar colorantes como; azul de metileno

al 1%, el cual pigmenta la dentina dejando el tejido pulpar libre del colorante e indicando la entrada de un conducto.

La solución oftálmica fluoresceína, también se ha sugerido como auxiliar en la localización de conductos. La solución penetra al tejido pulpar permitiendo que este sea visible por la fluorescencia del tejido conjuntivo, indicando así la entrada al conducto.

4.5 Pronóstico del tratamiento de una perforación

Según varios autores el pronóstico del tratamiento de una perforación en furca depende de la consideración de diferentes factores.

Trope M. en 1996, considera; el tiempo que ha transcurrido entre el accidente y el momento de su tratamiento, el tamaño de la lesión y su localización.

Seltzer et al. Reportan un trabajo en monos a quienes se les realizó intencionalmente perforaciones, que fueron tratadas en dos periodos de tiempo; Un grupo de manera inmediata y otro grupo después de 10 meses. En este último, grupo se observaron graves daños en los tejidos periodontales. La mayor tasa de éxito fue en los tratamientos realizados inmediatamente a diferencia de los tratados meses después.

En relación al tamaño: una perforación de menor dimensión casusa menos destrucción del tejido, menor inflamación y mejor pronóstico.

Probablemente el sitio de la perforación es el factor más importante en el pronóstico del tratamiento. Entre más cercana se encuentre del surco gingival el pronóstico es más pobre, ya que habrá una mayor contaminación de bacterias provenientes de la cavidad oral a los tejidos periodontales.

Está claro que el pronóstico del tratamiento de una perforación depende mucho del tiempo en implementar su tratamiento por tal motivo se deberá buscar el sellado inmediato de la misma con un material biológicamente compatible con los tejidos de soporte.

4.6 Tratamiento interno de una perforación

Siempre que sea posible el tratamiento interno en una perforación, es preferible a cualquier intervención quirúrgica.

Tradicionalmente en la práctica clínica se han utilizado materiales para el sellado de una perforación: amalgama, gutapercha, óxido de cinc-eugenol, cavit, Hidróxido cálcico, ionomero, SuperEBA, MTA y biodentin. La reparación resulta un poco difícil debido a los problemas de visibilidad, control de hemorragia, manipulación y capacidad de sellado de los materiales de reparación. El tratamiento de elección consiste en la reparación interna inmediata con agregado de trióxido mineral.²⁵

Una vez localizada la perforación se pueden considerar las siguientes opciones de tratamiento. (James L. 2006). En primer lugar controlar la hemorragia con un algodón seco y esterilizado. También se puede aplicar una pequeña cantidad de solución hemostática como adrenalina al 1:50.000, ya controlada la hemorragia conviene sellar la perforación con una mezcla espesa de agregado de trióxido mineral (MTA),^{26,27,28} (Stephen Cohen, 2011) Describe la siguiente técnica para el sellado de perforaciones en furca (Fig. 16): detener la hemorragia para localizar la zona de la perforación, si esta se encuentra cercana a la entrada de los conductos se debe ampliar la entrada en sentido contrario a la perforación, para no obstruirlos mediante el sellado. Una vez que se ha trabajado la entrada a los conductos se procederá a reparar la zona de la perforación secando con puntas de papel, posteriormente se aplicara CollaCote, ya colocado se prepara una mezcla espesa de agregado de trióxido mineral (MTA). Se recomienda que se programe para una cita posterior en la cual se le dará seguimiento al tratamiento de conductos.



Fig. 16 Técnica para el sellado de una perforación en furca. Ilustración tomada del libro Cohen's, Pathways of the pulp.

4.6.1 Quirúrgico

El tratamiento quirúrgico estará cuando se dificulte el acceso al defecto, cuando presente perforaciones múltiples o presente la combinación con algún otro contratiempo.

Las alternativas quirúrgicas consisten en: hemisección, bicuspidización, amputación radicular y reimplantación intencionada. Los dientes con raíces divergentes y niveles óseos que permiten preparar unos márgenes coronales adecuados son buenos candidatos para la hemisección o la bicuspidización.

Otra modalidad de tratamiento es la extracción y reimplante intencional está indicada cuando no se puede acceder al defecto o existir varios problemas, una perforación y un instrumento fracturado, o cuando otras opciones quirúrgicas tienen un pronóstico desfavorable. El clínico y el paciente tienen que comprender que el tratamiento quirúrgico de estos dientes tiene un pronóstico reservado, debido a las dificultades de la restauración. Cuando el pronóstico es pobre, es conveniente discutir con el paciente las posibilidades terapéuticas, incluyendo la extracción.²⁹

5. Materiales para el sellado de perforaciones

Durante muchos años se han utilizado distintos tipos de materiales para el sellado de perforaciones, que pueda servir como matriz o barrera que selle la comunicación entre la cavidad pulpar y el periodonto. En adición a esto se busca que este material, pueda resorberse completamente durante en el proceso de reparación y sea sustituido por hueso.

Ruiz (2005), nos describe las propiedades ideales de un material empleado para el sellado de perforaciones, debido a que los materiales utilizados para una perforación están en contacto con los tejidos perirradiculares debe presentar una serie de propiedades como son; biocompatible, radiopaco, fácil manipulación, proporcionar un buen sellado, que estimule osteogénesis y cementogénesis.

La literatura reporta el muso de materiales como la amalgama introducida 1959 por Weisman, el cavit 1982 por ElDeeb et al, la Gutapercha 1986, el fosfato tricalcico 1989 utilizado por Sina et al, el óxido de cinc-eugenol reforzado, 1993 Moloney, el ionomero de vidrio 1995, Goon et al, fosfato de cinc y fosfato de calcio 1997 por Chau et al, el hidróxido de calcio 1997, Holland, y recientemente se emplearon el SuperEBA, el MTA, 1999 por Trabinajad, y recientemente el Biodentine.

5.1 MTA

El Agregado de trióxido mineral, se introduce en el campo de la endodoncia como un material para ser empleado en el tratamiento de recubrimiento pulpar directo e indirecto, pulpotomias, para el sellado de perforaciones patológicas o iatrogénicas, en los casos de cirugía apical como material de obturación apical retrograda tanto para ápices inmaduros o apicectomias. Estudios realizados demuestran que siendo el MTA un derivado del cemento portland comparte los mismo componentes principales como el calcio, fosfato y sílice.³⁰

Agregado de trióxido mineral, se trata de un cemento que sus primeras referencias bibliográficas son de 1993 (Bruce, Torabinejad et al; 1993). Fue aprobado en 1998 para el uso humano por la FDA (US Food and Drug Administration) y en 1999 se inició su comercialización por la empresa Dentsply Tulsa Dental, Oklahoma, EEUU, con el nombre ProRoot MTA.

5.2 Propiedades del MTA

En 1995 Torabinejad et al, comprobaron que las principales moléculas presentes en el MTA son iones de calcio y fosforo, lo cual le confieren biocompatibilidad con los tejidos del periodonto. El MTA ha sido recomendado como un material de obturación y el sellado de perforaciones. Tiene una excelente biocompatibilidad, con un tiempo de fraguado es de 2h 45 minutos y capacidad de fraguado aún presencia de fluidos. Presenta una radio opacidad mayor a la

gutapercha, por la adición de Oxido de bismuto a sus componentes principales que son; silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tetracálcico, oxido tricálcico, y oxido de silicato.³¹

En 1999 el uso del MTA a para el sellado de perforaciones radiculares se populariza por su biocompatibilidad y capacidad para reparar tejidos al estimular la formación de osteoblastos Koh et al. (2004).

En cuanto a su fraguado Nandini et al. 2007, mencionan que este se lleva a cabo en 3 fases:

1. La primera ocurre en las primeras 24 horas, donde el aluminato tricalcico se hidrata hasta formar un gel coloidal.
2. La segunda fase se produce entre el primero y el séptimo día, tiempo en que el silicato tricálcico y el aluminio tricálcico reaccionan con agua formando hidróxido de calcio, hidróxido de aluminio y silicato de calcio amorfo.
3. En la última fase que es entre los 7 y 28 días ocurre el fraguado mediante una lenta reacción donde el silicato se hidrata progresivamente hasta formar un gel de silicato hidratado y el hidróxido de calcio termina proporcionando dureza fuerza al cemento.

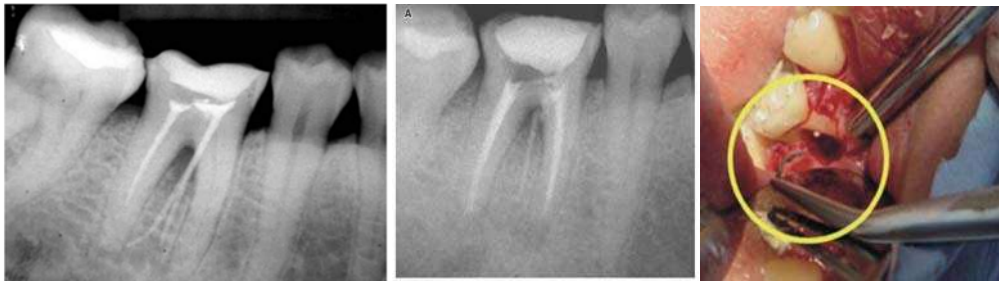
6. Presentación de caso clínico

Terrazas RTA y cols. En un artículo publicado en el año 2011, presenta la resolución de una perforación en furca tratada con MTA.

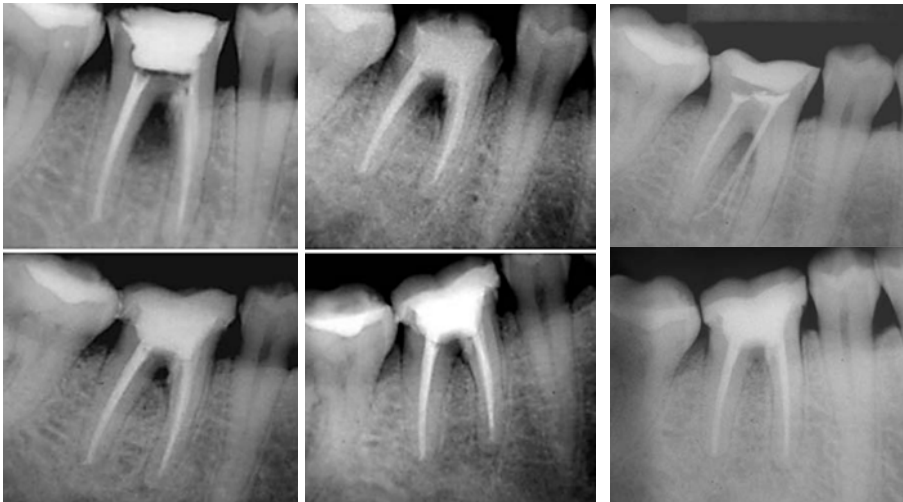
Se presenta un caso de fracaso endodóntico con perforación en furca por donde se llevó una punta de gutapercha invadiendo los tejidos periodontales con omisión de conductos mesiales en diente 46.

Se realiza el retratamiento, al acceder se identifica las perforaciones. Se intentó retirar la gutapercha a través de la perforación, lo cual no fue posible prretirarlas por medio del acceso, por lo que deciden continuar con el tratamiento, inician por

desobturar la raíz distal y localizar los conductos mesiales, se instrumentaron y se obturaron. Una vez concluido el tratamiento, se ven en la necesidad de una intervención quirúrgica para remover la gutapercha y finalmente por sellar las perforaciones con MTA por vía quirúrgica.



Se realizan radiografías de control a los 3, 6, 9,12 y 21 meses. Se observa una mejoría importante entre el tratamiento inicial y al año de haber realizado la cirugía, con una buena preparación del defecto óseo y el sellado de ambas perforaciones.



7 Discusión

Existe controversia al elegir tanto el material y la técnica para el sellado de una perforación. Autores como James L. Gutmann y Stephen Cohen, describen distintos materiales para el sellado, siendo sin duda el MTA el de primera elección, por ser el que presenta las mejores propiedades. En relación a la técnica; el

protocolo a seguir en principio es tener control de la hemorragia a fin de tener buena visibilidad al momento de identificar y localizar la perforación. Una vez localizada procedería a un sellado provisional que servirá como barrera de protección para evitar lesionar más los tejidos periodontales con el uso de soluciones como el NaOCl durante la limpieza y conformación del sistema de conductos. Ya concluida la obturación, se procedería eliminar el material provisional y sellar la perforación con MTA. Es probable que si se realiza el sellado de la perforación antes de concluir el tratamiento endodóntico se correría el riesgo de obstruir la entrada de los conductos o bien perder el material de sellado durante la instrumentación.

8 Conclusiones

Se analizaron las causas, prevención y tratamiento de una perforación en furca. Por lo cual es importante identificar cuando se presenta este tipo de accidentes, para evitar crear complicaciones múltiples. El uso de instrumentos adecuados como la fresa endoZ (MAILLEFER), para realizar un acceso coronal reduce el riesgo de crear una perforación, el uso de la magnificación nos ayuda a tener un área de trabajo con mejor visión observando la estructura dental detalladamente disminuyendo aún más el riesgo de que se presente este tipo de accidente. El clínico debe estar preparado para utilizar todas herramientas que estén a su alcance para aplicarlas en los tratamientos ofreciendo un mejor servicio.

Una vez que se presente una perforación es importante tener el conocimiento de los materiales que se pueden emplear para el sellado provisional como definitivo. El material que mayor aceptación ha tenido en el manejo de las perforaciones es el MTA, por que induce la osteogénesis y la cementogénesis.

Conocer el procedimiento y alternativas de tratamiento esto dependerá de la dificultad que presente para el sellado correcto de la perforación.

Como conclusión a este tipo de accidentes la prevención siempre será el factor más importante dentro de los tratamientos endodónticos.

9 Referencias

- ¹ James I. Gutmann, Paul E. Lovdahl. (2012). Solución de problemas en endodoncia, Prevención, identificación y tratamiento. Barcelona, España : Elsevier.
- ³ . Kenneth M, Stephen C. (2011). Pathways of the pulp. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- ⁴ Tidmarsh BG. (1979) . Accidental perforation of the roots of teeth, J Oral Rehabil
- ⁵ Martin LR, Gilbert B, Dickerson AW. (1982). Management of endodontic perforation, Oral Surg Oral Med Oral Pathol.
- ⁶ Carlos Canalda S, Esteban BA. (2014). Preparación de la cavidad de acceso coronal . Endodoncia; Técnicas clínicas y bases científicas(148-150). Barcelona, España : ELSEVIER MASSON .
- ⁷ Vertucci FJ, Beatty RG: Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. J Endod, 1986.
- ⁸ Stabholz A, Goultschin J, Friedman S, Korenhouse S: Crown-to-root ratio as a possible indicator of the presence of a fourth root canal in maxillary first molars. Israel J Dent Sci, 1984.
- ⁹ Okomura T: Anatomy of the root canals. Trans Seventh Int Dent Cong, 1926.
- ¹⁰ Caliskan FL, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, Turkun M, Tuncer SS: Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. J Endod, 1995.
- ¹¹ Baisden MK, Kulilid JC, Weller RN: Root canal configuration of the mandibular first premolar. J Endod, 1992.
- ¹² Zillich R, Dowson J: Root canal morphology of mandibular first and second premolars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1973.
- ¹³ Vertucci FJ: Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1984.
- ¹⁴ Goel NK,, Gill KS, Tanej JR: Study of root canal configuration in mandibular first permanent molars. J Indian Soc Pedod Prev Dent, 1991.
- ¹⁵ Min Y, Fan B, Cheung GSP, Gutamann JL, Fan M: C-shaped canal system in mandibular second molars. The morphology of the pulp chamber floor. J Endod, 2006.
- ¹⁶ Ingle JJ, Bakland LF. Endodoncia 4ta. Edición. Mexico: Mc Graw Hill Interamericana, 1996.
- ¹⁷ Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Shinoda K. Development of a compact computed tomography apparatus for dental use. Dentomaxillofac Radiol, 1999.
- ¹⁸ Mozzo P, Procacchi C, Tacconi A. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary status. Eur Radiol. 1998.
- ¹⁹ Michetti J, Maret D, Mallet JP. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. J Endod. 2010.
- ²⁰ Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM: The influence of dental operating microscopes in locating the mesiolingual canal orifice. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2002.
- ²¹ Schwarze T, Baethge C, Stecher T, Geurtsen W: Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. Aust Endod J, 2002.
- ²² Kulif JC, Peters DD: Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. J Endod, 1990.
- ²³ Stropko JJ: Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. J Endod, 1990.
- ²⁴ Krasner P, Rankow HJ: Anatomy of the pulp chamber floor. J Endod, 2004.
- ²⁵ . Clavder T, Shin S-J.(2009). Repair of Perforation with MTA: clinical applications and mechanisms of action, Endod Topics.
- ²⁶ Holland R, Bisco Ferreira L, de Souza V, et al. (2007). Reaction of the lateral peridontium of dog's teeth to contaminated and uncontaminated perforations filled with mineral trioxide aggregate, J Endod.
- ²⁷ Juarez BN, Bramante CM, Assis GF, et al.(2006). Healing of root perforations treated with mineral trioxide aggregate (MTA) and portlan cement, J appl Oral.
- ²⁸ Bargholz C . (2005). Perforation repair with mineral trioxide aggregate: a modified matrix concept, Int Endod J.
- ²⁹ Mahmoud Torabinejad, Richard E Walton. (2009). Accidentes quirúrgicos. En Endodoncia; principios y práctica (327). St. Louis, Missouri: Saunders ELSEVIER.
- ³⁰ Miñaga Gomez, M. (2002). El Agregado de Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia. RCOE
- ³¹ Torabinejad M, Pitt Ford T. (1995). Physical properties of a new root end filling material. J Endod.
