

153



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LA PREVALENCIA DE CUATRO CONDUCTOS EN LOS PRIMEROS MOLARES MAXILARES.

T E S I S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A :

GABRIELA HERNÁNDEZ SAUCEDO

DIRECTOR: C.D. GUSTAVO ARGÜELLO REGALADO
ASESOR: C.D. SANTIAGO MARTÍNEZ CHÁVEZ



MEXICO, D.F.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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.

A DIOS:

Por haberme permitido vivir y guiar mi camino hasta el día de hoy que están especial.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO:

Por haberme hecho participé de ella durante estos años.

AL C.D. JAIME VERA CUSPINERA:

Por haber compartido parte de sus conocimientos durante estos años.

AL C.D. GUSTAVO ARGÜELLO REGALADO:

Por su tiempo y dedicación para la realización de este trabajo.

AL C.D. SANTIAGO MARTÍNEZ CHÁVEZ:

Por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

DEDICATORIAS.

A FRANCISCO Y ADELAIDA:

Por ser las personas más sabias ya que con su apoyo obtuve mis logros que son sus logros.

A CARMEN Y CHRISTIAN MIS HERMANOS:

Que fueron piezas importantes para mi desarrollo personal y profesional, ya que dar el ejemplo cuesta mucho.

A LA FAMILIA RAMOS SAUCEDO Y SAUCEDO FIGUEROA:

Por su apoyo incondicional y por ser parte de mí querida familia.

A MIS ABUELITOS JESÚS, LUZ MARÍA Y AURORA:

Por su sabiduría y por darme tanto amor.

A EL LIC. ANDRES FERNÁNDEZ SAUCEDO.

Por ser una persona de gran ejemplo para mí y sobre todo por sus consejos

A MIS AMIGOS:

Por haberme brindado su amistad incondicional durante estos años.

A todos ustedes les agradezco y les doy gracias de todo corazón.

Con todo cariño *S.A.B.F.*

ÍNDICE.

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	4

CAPÍTULO 1

MORFOLOGÍA DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

1.1 EMBRIOLOGÍA PULPAR.....	6
1.1.1 Etapa de botón.....	7
1.1.2 Etapa de casquete.....	7
1.1.3 Etapa de Campana.....	9
1.1.4 Pulpa dental.....	9
1.2 VAINA DE Hertwing.....	11
1.3 FORMACIÓN DE LA RAÍZ.....	13
1.4 CIERRE APICAL.....	16
1.5 ANATOMÍA EXTERNA DEL PRIMER MOLAR.....	18
1.6 ANATOMÍA RADICULAR.....	20

CAPÍTULO 2

PREVALENCIA DE UN CUARTO CONDUCTO EN LOS PRIMEROS MOLARES MAXILARES.

2.1 ETIOLOGÍA.....	28
2.2 MÉTODOS DE DIAGNOSTICO.....	30
2.2.1 Detalles anatómicos.....	31

2.3 ACCESO.....	31
2.3.1 Acceso del primer molar maxilar.....	33
2.3.2 Localización del cuarto conducto.....	36
2.4 DIAGNÓSTICO RADIOGRAFICO.....	39
2.4.1 Radiografías directas.....	39
2.4.2 Angulaciones radiograficas.....	40
2.5 USO DELMICROSCOPIO QUIRÚRGICO.....	43

CAPÍTULO 3.

CAUSAS DE FRACASO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

3.1 CAUSAS PREOPERATORIAS.....	45
3.1.1 Diagnóstico.....	45
3.1.2 Selección del caso.....	45
3.1.3 Pronóstico.....	46
3.2 CAUSAS OPERATORIAS.....	46
3.2.1 Objetivos mecánicos.....	46
3.2.2 Objetivos biológicos.....	50
3.3 CAUSAS POSOPERATORIAS.....	53

CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	56

INTRODUCCIÓN

El primer molar maxilar ha fascinado a los investigadores por su complejidad; pero es un diente que no sabe ser tratado endodóncicamente por una variedad de razones en la que predomina la ignorancia anatómica que es desencadenante al fracaso.

El conocer la anatomía pulpar y el sistema de conductos radicular es una condición del tratamiento endodóncico, el diagnóstico anatómico puede variar por diversos factores fisiológicos y patológicos además de los propios constitucionales e individuales.

La pulpa dental crea y conforma su propio nicho dentario, se dice que este tejido interno del diente que esta en el centro del mismo, ya que en condiciones normales tiende a formar dentina de manera uniforme dentro del conducto en mesio-vestibular, palatino o mesio-distal, adquiriendo la forma de miniatura del diente.

Los conductos están en comunicación con la pulpa y el ligamento periodontal. A través de la dentina los conductos laterales se forman cuando los vasos sanguíneos pasan entre la papila y el folículo dental de recubrimiento quedando atrapados en la vaina epitelial de Hertwing. De esta forma es como posteriormente al realizar un tratamiento radicular estos conductos accesorios quedan al descubierto.

El ápice esta formado y calcificado por lo menos tres años después de la erupción del diente respectivo y a veces tarda de cuatro a cinco años, la luz del conducto radicular se va estrechando y gradualmente a medida que pasan los años de manera ostensible al principio y lentamente después.

Estos conceptos son importantes durante el tratamiento endodóncico ya que la morfología pulpar puede presentar en sus conductos variación en forma, dirección y disposición.

Los casos más reportados en la literatura de un cuarto conducto en el primer molar maxilar han sido en la raíz mesio-vestibular a reserva de que han presentado otros conductos en cualquiera de las raíces de este molar.

La raíz mesio-vestibular presenta la mayor variación en la morfología de sus conductos quedando clasificada de acuerdo a investigaciones realizadas por Alvarez y Weine.

La cavidad radicular escapa de nuestra visualización directa, por lo que podemos imaginarla durante la sensibilidad táctil que realizamos dentro del conducto radicular .

Para establecer el diagnóstico de un cuarto conducto en los primeros molares maxilares se cuenta con la observación clínica, radiográfica, forma del acceso y alta tecnología como lo es el microscopio quirúrgico.

Realizar un tratamiento sin la radiografía de diagnóstico es lo mismo que trabajar en la oscuridad y formar parte de los fracasos endodóncicos.

El índice de fracasos es alto debido a la ignorancia en la morfología radicular, y problemas preoperatorios en la búsqueda y tratamiento del cuarto conducto, así como de los problemas posoperatorios que se presentan como consecuencia de no haber sido encontrado.

ANTECEDENTES.

En 1514 Vesalio evidenciaba por primera vez la cavidad pulpar de un diente extraído. La necesidad de conocer los aspectos anatómicos de la cavidad pulpar era ya una preocupación en el siglo XIX, cuando los primeros estudios fueron realizados por medio de técnicas y condiciones precarias. ⁽¹⁾

Los casos más reportados en la literatura de un cuarto conducto han sido en la raíz mesiobucal a reserva de que se han presentado otros conductos en cualquiera de las raíces del primer molar maxilar.

En 1925 la presencia de dos conductos en la raíz mesio-vestibular de los primeros molares maxilares se informó; desde ese tiempo por los investigadores que se han preocupado por la identificación y tratamiento del conducto adicional. Durante las décadas subsecuentes la morfología de la raíz mesio- vestibular de los primeros molares maxilares se ha documentado como un conducto complejo con aletas, istmos, anastomosis transversas, configuración de conductos, curvatura acentuada en la región apical, e incluso la presencia de un tercer conducto. ⁽¹²⁾

Los estudios realizados por Pineda y Kuttler en 1972 fueron los más significativos en cuanto a la anatomía radicular del primer molar maxilar sobre todo para la raíz mesio-vestibular que describen que contiene un segundo conducto. ⁽¹⁵⁾

Clínicamente la raíz mesio-vestibular contiene un segundo conducto que puede identificarse y tratarse más del 70% de los casos. ⁽¹⁴⁾

Evidencias Histológicas demuestran que los dos conductos de la raíz mesio-vestibular se acercan a un notable 100% de identificación y tratamiento.⁽¹²⁾

Estos conductos frecuentemente se comunican a lo largo de la raíz terminando en uno o dos forámenes de salida (Tipo II, TipoIII).^(9,14,20)

La terapia endodóncica es basada en los principios de debridamiento, esterilización y obturación del conducto de la raíz. Se comprenden los principios de debridamiento y esterilización en la fase de terapia de instrumentación, mientras el principio de obturación completa se relaciona directamente a la preparación desarrollada durante el proceso de la instrumentación.⁽⁴⁾

Ingle ha señalado que la mayor causa para el fracaso en la terapia de conductos es la incapacidad para reconocer su presencia y el de una incorrecta obturación de todo el sistema de conductos de la raíz.⁽³⁾

Poco se ha informado sobre la identificación de factores que hacen una tarea difícil al tratamiento de los conductos de la raíz mesio-vestibular.⁽¹²⁾

Por esta razón el fracaso para localizar y tratar el segundo conducto de la raíz mesio-vestibular lleva al fracaso clínico, esto es especialmente verdad en esos casos con dos forámenes apicales separados.^(12,14)

La comprensión clara de los conductos de la dentición humana es un requisito previo para los procedimientos endodóncicos convencionales, por consiguiente el odontólogo debe asumir que todo primer molar maxilar tiene cuatro conductos hasta demostrar lo contrario.⁽⁴⁾

CAPÍTULO 1

MORFOLOGÍA DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

1.1 Embriología pulpar.

La pulpa que ocupa la cavidad central del diente deriva del tejido que formó la papila dentaria durante el desarrollo embrionario. Mantiene muchas de las características del mesénquima estando formada por células estrelladas que contactan por sus finas prolongaciones formando un retículo celular tridimensional. Las células se comunican mediante uniones tipo plexo a nivel de sus prolongaciones y también establecen contactos con la capa de odontoblastos que recubren la cavidad pulpar. Existen otras células presentes en la pulpa en número limitado, que son los: linfocitos, macrófagos, células plasmáticas y eosinófilos. El intersticio entre las células pulpares está ocupado por una sustancia de fondo gelatinoso. Dentro de ella aparece un gran número de finas fibrillas de colágeno orientada al azar. Junto a la capa de odontoblastos que recubre la cavidad pulpar existe una zona relativamente libre de células (zona de Weil).¹⁸

El desarrollo dental comienza alrededor de la sexta semana de vida intrauterina. La capa basal de revestimiento epitelial de la cavidad bucal forma una estructura en forma de C, la lámina dental a lo largo de los maxilares superiores e inferiores. Este desarrollo se da a través de tres etapas: Botón o Yema, Casquete, Campana. (Fig. 1).⁽⁴⁾

1.1.1 Etapa de botón o yema. (8 semanas)

Después de la sexta semana ocurre engrosamiento de la capa epitelial, por rápida proliferación de algunas células de la capa basal. Esto se conoce como lámina dental y es el primordio o precursor del órgano del esmalte.⁽¹⁸⁾

Poco después en cada maxilar se presentan diez pequeños engrosamientos redondeados dentro de la lámina dental. Estos son los futuros gérmenes dentales. Que se conocen como etapa de botón o yema del desarrollo.⁽¹⁸⁾

1.1.2 Etapa de casquete. (10 semanas)

Después de la etapa de botón, la división celular rítmica (circadiana) origina proliferación desigual de parte del epitelio, lo que constituye la etapa de casquete. La superficie profunda del botón comienza a invaginar y varias capas se hacen evidentes. Estas son el epitelio dental interno, que es una capa de células epiteliales altas a nivel de la concavidad, y el epitelio dental externo que es una capa sencilla de células epiteliales cortas sobre la superficie exterior. En el centro se separan las células por aumento de líquido intercelular mucoide rico en glucógeno. Estas células se conocen como retículo estrellado u órgano dental. La proliferación epitelial se fija a la lámina dental por un tramo de epitelio que sigue creciendo y proliferando hacia el tejido conjuntivo.⁽¹⁸⁾

Alrededor de la octava semana de vida intrauterina, se observa el primer esbozo de la papila dental. Esto corresponde a condensación del tejido conjuntivo bajo el epitelio dental interno que más adelante se convierte en la pulpa dental. El límite entre el epitelio dental interno y los odontoblastos forma el contorno de la futura unión amelodentinaria.

La unión del epitelio dental interno como el externo en el margen basal del órgano del esmalte representa la futura unión entre el cemento y el esmalte.⁽¹⁾

En un principio las células de la papila dental son grandes y redondeadas, o poliédricas, con citoplasma pálido y núcleo grande. Al madurar la pulpa las células adquieren forma ahusada.⁽¹⁾

Existe sustancia fundamental (mucopolisacáridos ácidos) además se acumulan depósitos de glucógeno de gran tamaño en el citoplasma de las células mesenquimatosas no diferenciadas en fibrolastos u odontoblastos lo que indica depleción de glucógeno durante la diferenciación el glucógeno puede aportar energía para la síntesis subsecuente de proteínas por los fibroblastos de la pulpa dental. Al mismo tiempo se condensa el mesenquima que rodea el exterior del diente en desarrollo y torna más fibroso; este tejido se llama saco dental. Las células del saco dental formaran los tejidos del periodonto, que son el ligamento, cemento y hueso alveolar.⁽¹⁾

El epitelio unido prolifera y origina la vaina epitelial de Hertwig, que participa en el desarrollo radicular. En la etapa de botón la vaina se torna progresivamente más delgada y larga para crear una extensión como pseudópodo dentro del tejido conjuntivo. Las células del epitelio dental interno están separadas del tejido pulpar en desarrollo por una membrana basal intacta.⁽¹⁸⁾

1.1.3 Etapa de campana. (3 meses)

Se profundiza la invaginación y ocurre una serie de interacciones entre las células epiteliales y mesenquimatosas que originan diferenciación de las células del epitelio dental interno en células columnares altas, llamadas ameloblastos.⁽¹⁾

Los ameloblastos contribuyen a formar esmalte. Las células de la papila dental que están bajo los ameloblastos se diferencian en odontoblastos que van a elaborar dentina. Al irse agrandando el órgano del esmalte adquiere una forma de campana de tal manera que su superficie inferior gradualmente va adquiriendo el contorno de la corona del diente.⁽¹⁸⁾

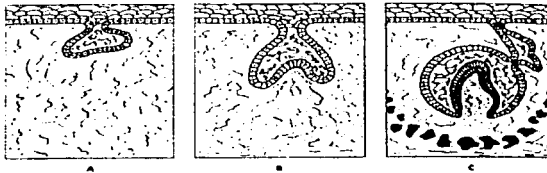


FIG. 1. Representación diagramática de las etapas del desarrollo dental de A, Brote, B, Casquete, C, Campana. Brand, Anatomía de las estructuras orofaciales pág 83

1.1.4 Pulpa dental.

En el feto alrededor de 20 semanas de gestación la pulpa dental esta formada por células mesenquimales en una red laxa de fibras reticulares que contienen capilares. Las células mesénquimales periféricas adyacentes a los ameloblastos en diferenciación se transforman en odontoblastos altos columnares con sus bases hacia el interior de la pulpa y sus procesos apicales embebidos en una capa de predentina. Se libera procolágeno solamente a nivel del paice de la célula, frente a los fibroblastos que lo liberan en toda la superficie celular.⁽¹⁾

La dentina aparece por primera vez como una capa fina entre los odontoblastos y los ameloblastos, a la que algunas veces se denomina membrana perforada. Se va haciendo progresivamente más gruesa al irse depositando de forma continua dentina en su superficie interna la dentina primero depositada se denomina dentina en manto que se sigue de dentina circumpulpar. ⁽¹⁾

Seguidamente al depósito de nueva dentina se produce la calcificación, pero siempre existe una capa fina no calcificada adyacente a los odontoblastos. Al irse retirando los odontoblastos a causa del depósito de más dentina su proceso apical elongado persiste en los túbulos dentro de la dentina. ^(1B)

La predentina alrededor de los apices de los odontoblastos es una zona fibrilar blanda rica en colágeno. Esta atravesada por fibras desde la parte más profunda de la papila, las fibras de Korff, se dispersan en forma de abanico en la matriz de dentina. ⁽¹⁾

La aparición por primera vez de dentina calcificada alrededor de la papila, los ameloblastos comienzan a depositar una capa tras otra de esmalte sobre su superficie externa, a los lados del diente en desarrollo la altura de la capa de ameloblastos desciende hacia la base del órgano del esmalte sin que se deposite nada de esmalte por debajo de este nivel. Los ameloblastos columnares tienen un núcleo elongado en el citoplasma basal con mitocondrias acumuladas en esta región. ^(1B)

Existe un aparato de Golgi más o menos cilíndrico en el citoplasma supernuclear rodeado por numerosas, cisternas de retículo endoplásmico rugoso; distal al llamativo fieltro terminal en el citoplasma apical existente un proceso apical ancho, proceso de Tome y que se continua en la matriz calcificada de esmalte.⁽¹⁸⁾

1.2 VAINA DE HERTWING.

La formación, estructura y destino de la vaina de Hertwing se remonta a la fase de campana del desarrollo dental; efectuando el máximo desarrollo antes de la erupción dental.⁽²⁾

La continuación del crecimiento hacia abajo del epitelio dentinal interno y externo a partir del borde inferior del órgano del esmalte da lugar a un repliegue de dos capas denominado la vaina de Hertwing alrededor de la cavidad pulpar que se esta elongando comenzando a sufrir rápidas divisiones mitóticas creciendo en profundidad en el tejido conjuntivo subyacente, es el comienzo de la formación de la raíz. A medida que continua el crecimiento inferior la punta de la vaina radicular epitelial gira horizontalmente hacia el interior esta porción doblada hacia adentro se conoce como el diafragma epitelial de la vaina radicular que junto con la vaina epitelial dará forma y número a las raíces.⁽⁶⁾

Las células de esta vaina inducen a las células pulpares vecinas a que se diferencien en odontoblastos. Estos se alinean por si mismos con la capa de odontoblastos diferenciados en la región cervical del diente y comienzan a segregar una capa de predentina que continúa con la ya presente en la corona.⁽²⁾

Posteriormente se produce la secreción de dentina por parte de los odontoblastos iniciándose la formación de la raíz del diente. Los extremos de las prolongaciones odontoblásticas crecen hacia fuera durante las etapas tempranas y tardías del desarrollo radicular. Tarde o temprano las prolongaciones se fijan en la matriz nueva.⁽²⁾

Al continuar el crecimiento hacia abajo la vaina de Hertwing y su inducción de más odontoblastos se produce la progresiva elongación de la raíz hasta que alcance su longitud definitiva. La vaina de Hertwing entonces desaparece.⁽⁶⁾

Owens menciona que dichas prolongaciones se unen con islotes de cemento así al parecer desempeñan una función activa en la fusión de la dentina y el cemento.⁽¹⁸⁾

La vaina radicular de Hertwing persiste a través de la formación radiular. Cuando empieza la cementogenia se altera la continuidad de la vaina radicular por proliferación de fibroblastos. Muchas células epiteliales no se alejan de la superficie radicular y al parecer intervienen un poco en la producción de colágena que une las matrices de cemento y dentina.⁽¹⁸⁾

Para representarse esta destrucción de la vaina radicular epitelial imagine que la vaina es inicialmente una pared sólida de células que rodean la raíz dentaria en desarrollo. Más tarde resulta acribillada de orificios desapareciendo cualquier barrera de separación entre los odontoblastos y la dentina en el interior y las células del saco dentario en el exterior.⁽¹⁾

Ciertas células del saco dentario comienzan a transformarse en cementoblastos atravesando los orificios y comienzan a formar cemento. Este cemento queda asentado al lado de la dentina formada previamente y establece la unión dentinocementaria. En ocasiones algunas células de la vaina epitelial no se apartan y pueden transformarse en ameloblastos, formando pequeñas gotitas de esmalte en la superficie de la dentina y suelen encontrarse en las bifurcaciones o trifurcaciones de las raíces.⁽²⁾

Tras haberse disuelto y alejado de la dentina, las células restantes de la vaina radicular epitelial se localizan en el espacio periodontal junto al diente remanentes epiteliales de Malassez.⁽¹⁸⁾

1.3 FORMACIÓN DE LA RAÍZ Y CONDUCTOS ACCESORIOS.

Desde el informe por Hertwing sobre la vaina epitelial de la raíz se ha mencionado poco en la literatura al igual sobre los conductos accesorios y laterales.⁽²⁾

El diafragma epitelial en dientes multirradiculares no es un diafragma completo por lo que no alcanza la superficie mesiobucal de la corona en vías de desarrollo. Por lo que se forma un cordón epitelial que une a la vaina de Hertwing en la formación de las raíces.⁽⁶⁾

Los dientes multirradiculares muestran que las células de la papila dental y no las del saco dental están involucradas en la separación de las islas epiteliales. Esto indica por hecho que la membrana inferior frente al tejido conjuntivo de la bolsa dental siempre esta intacto aunque la membrana inferior frente a las células mesenquimales de la papila dental se rompe, por lo que lleva a la formación de la furcación.⁽⁶⁾

Establecida la región de furcación en la primera fase se posiciona un cordón de células epiteliales en la base de la corona en vías de desarrollo, esto es debido al diafragma incompleto. La migración de células epiteliales se limita a las superficies distal y lingual **(FIG.2).**⁽⁶⁾

Las células del mesenquima de la papila dental proliferan y emigran dentro de la lamina epitelial para romper su continuidad produciendo islas de células epiteliales. Estas islas estaban separadas para que un solo cordón epitelial permaneciera en la región central de la corona en vías de desarrollo. Las células del saco dental no tienen nada que ver en este proceso **(FIG 2)**. El cordón proliferado dentro de una estructura de múltiples capas da paso a la formación de la raíz. ⁽⁶⁾

La forma como el diafragma epitelial crezca hacia el interior determinará si el diente poseerá dos o tres raíces **(FIG. 2).**⁽⁶⁾

La vaina epitelial sufre un rompimiento antes de la formación de tejido duro puede causar la falta de diferenciación de los odontoblastos dando como resultado el que no se forme dentina y si un conducto lateral.⁽¹⁹⁾

El Diafragma epitelial puede ser atravesado por nervios y vasos del saco dentario a la papila dental resultando un conducto lateral **(FIG.3).**⁽¹⁹⁾

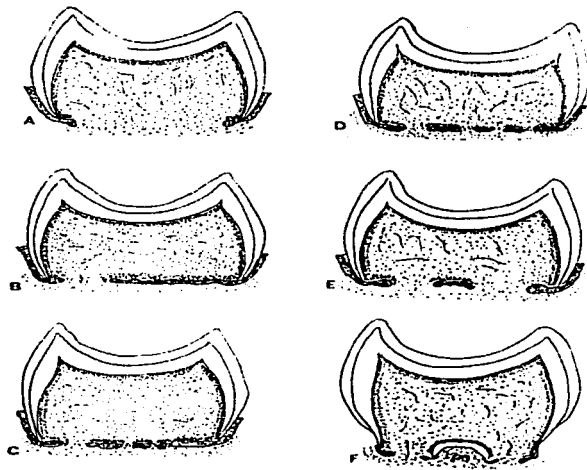


FIG. 2- Formación de la bifurcación en la región de molares. *J Dent Res* 47 (1)1968 pág. 26

FIG.3-A. Un rompimiento en la vaina epitelial radicular antes de la formación de tejido duro puede causar la falta de diferenciación de los odontoblastos como resultado el que no se forme dentina y si un conducto accesorio entre el ligamento periodontal y la pulpa.
B. El diafragma epitelial puede ser atravesado por nervios y vasos del saco.
Walton Endodencia principios y practica clínica pág 10



1.4 CIERRE APICAL.

Mediante codificación genética, la proliferación epitelial cesa y el incremento en la longitud de la raíz se detiene. También conforme la erupción y formación dental continua, la parte terminal apical de la raíz (así como todo el espacio pulpar) se estrecha debido a la aposición de dentina. El agujero apical se modifica más aún debido al desarrollo de cemento. ⁽⁴⁾

Saunders y Cutright; mencionan que el suministro sanguíneo del diente en desarrollo se produce por un plexo reticulado oval o circular, en el hueso alveolar. Este plexo crece gradualmente y adquiere la forma del diente en desarrollo. Un grupo de vasos sanguíneos se origina del plexo crece hacia la papila dental como quedan como futuros vasos y ramificaciones sanguíneos pulpares. La arteria pulpar termina en la unión pulpodentinaria, en un plexo de vasos sanguíneos pequeños.⁽¹⁸⁾

El plexo circundante se transforma en el plexo vascular del ligamento periodontal con el desarrollo dental. En los dientes primarios los vasos sanguíneos del plexo periodontal se unen con el de los permanentes en desarrollo.⁽¹⁸⁾

Al inicio del desarrollo y durante la formación de la corona unos cuantos axones penetran la papila dental. No se desarrollan plexos nerviosos periféricos.⁽¹⁸⁾

Durante la fase eruptiva existe desarrollo rápido de inervación sensoria para formar el plexo de Raschkow y terminales en la capa odontoblástica.⁽¹⁸⁾

Gradualmente y conforme maduran los dientes termina la formación radicular y se angostan los forámenes radiculares, aumenta el número y densidad de los axones y la dentina adquiere inervación. ⁽¹⁸⁾

1.5 ANATOMÍA DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

El primer molar maxilar es el segundo diente en erupcionar en la etapa de cambio de la dentición permanente, su edad promedio de erupción, es de los 6 a 7 años, con una edad promedio de calcificación de los 9 a los 10 años de edad.

Este diente es el de mayor volumen y el más complicado en cuanto a la anatomía de sus raíces y conductos radiculares es posible que sea el más tratado y el menos comprendido de los dientes posteriores. Es la pieza posterior con más alta tasa de fracasos endodóncicos y es, sin dudas, uno de los dientes más importantes.

La corona del primer molar maxilar es amplia en sentido mesio-distal y buco-palatina y sólo ligeramente más ancha bucolingualmente que mesiodistalmente. Con el contorno periférico de la cara oclusal que suele tener forma romboidal. ⁽¹⁾

Presenta cuatro cúspides y un tubérculo ó quinta cúspide llamada "Tubérculo de Carabelli".

1.5.1 Cara facial (Vestibular).

La cúspide mesio-vestibular es más amplia que la disto-vestibular esta suele ser afilada y alta, forma un ángulo obtuso mayor de 90° en el que su vértice mesial se reúne con la distal en la punta de la cúspide. ⁽¹⁾

La cúspide disto-vestibular suele formar un ángulo obtuso donde la vertiente mesial se reúne con la distal. ⁽¹⁾

El surco bucal de desarrollo divide las dos cúspides bucales. Este surco se dirige en una línea paralela al eje mayor del diente, finalizando a mitad del camino desde su punto de vista de origen hasta la línea cervical de la corona.⁽¹⁾

La cara distal de la corona es convexa y su área de contacto se encuentra en el centro del tercio medio de la misma.⁽¹⁾

1.5.2 Cara Palatina.

La cúspide mesio-palatina es mucho más alta y ancha mesio-distalmente y vestibulo-palatinamente que cualquiera de las cúspides vestibulares.⁽¹⁾

La cúspide disto-palatina es la menor de las cinco cúspides ocupando el 40% de la superficie palatina y el 60% mesio-palatinamente.⁽¹⁾

La cúspide de Carabelli en realidad no es una cúspide es un tubérculo, un surco de desarrollo de la quinta cúspide denominado surco mesio-palatino.⁽¹⁾

El surco palatino de desarrollo se extiende desde el centro de la superficie palatina en sentido oclusal entre las dos cúspides palatinas donde bucalmente se curva hacia el lado distal y se transforma en el surco oblicuo distal.⁽¹⁾

Las tres raíces separadas del primer molar superior forman un trípode con la raíz palatina que es la más larga y las raíces disto-vestibular y mesio-vestibular, casi de igual longitud (**FIG 4**).⁽¹⁾

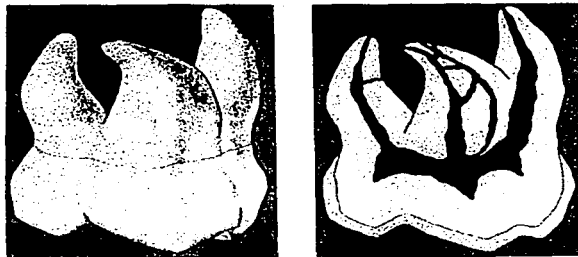


FIG. 4- Una vista mesial oblicua que revela la anchura de la raíz mesiovestibular. Apreciación de la anatomía del interior de los conductos. Dentistry Today 1995 pág. 40

La raíz palatina a menudo está curvada hacia vestibular en su tercio apical. De los tres conductos es el que presenta más fácil acceso y el de mayor diámetro. Su orificio (de entrada) está bien hacia la superficie palatina y tiene una marcada angulación que lo aleja de la línea media. En un corte transversal es plano y acintado, por lo que se requiere suma atención durante el desbridamiento y la instrumentación; por suerte es raro que tenga más de un foramen apical. ⁽²⁰⁾

Pagano describe a la raíz palatina como comprimida en sentido vestibulo-palatino, la cara vestibular esta inclinada hacia mesial y palatino, con una ligera depresión que se observa en la cara palatina con un conducto único y amplio. ⁽¹³⁾

En un corte transverso es plana y acintada lo que exige una limpieza minuciosa durante el tratamiento de conductos a menudo su tercio apical presenta una curvatura dirigida hacia vestibular. ¹³

El orificio de la raíz palatina es más pronunciado que los orificios vestibulares de localiza por debajo de la cúspide mesiopalatina. El orificio del conducto mesiovestibular se localiza debajo de la cúspide mesiovestibular pero el orificio del conducto distovestibular guarda relación con su cúspide. El orificio distovestibular suele localizarse por su relación con el orificio mesiovestibular, situándose el primero aproximadamente a 2-3 mm del distal hacia palatino en relación con el orificio mesiovestibular. ⁽²⁰⁾

La distancia entre ambos orificios vestibulares aumenta cuando se produce esclerosis de dentina. Como las raíces vestibulares se separan a medida que se alejan de la corona el conducto tiene una forma en "V" aproximándose en la vecindad del suelo de la cámara. A medida que la dentina reparadora rellena la cámara y reduce el diámetro el conducto los orificios se alejan de sus raíces respectivas y entre si. Esta consideración se debe tener en cuenta para localizar los conductos en los pacientes con intensa esclerosis de la dentina. ⁽²⁰⁾

La raíz mesio-vestibular del primer molar ha generado más investigación anatómica y clínica, y más frustraciones que cualquier otra raíz dental. ⁽¹⁰⁾

Como sucede con la mayoría de las raíces de los molares, las raíces vestibulares del primer molar maxilar son curvas, aunque la raíz mesio-vestibular suele ser la más curva de todas. Cuando se realiza una proyección vestibular, el conducto mesiobucal sigue una curva inicial en dirección mesial (cuando abandona el suelo de la cámara) y posteriormente en dirección distal, a veces de forma muy brusca. Esta es una de las principales razones por las que este conducto es tan difícil de tratar. ⁽²⁾

Es de gran valor quirúrgico no olvidar que los conductos radiculares tienen un tamaño menor a escala con respecto a la superficie radicular externa, por lo que es importante tomar en cuenta el istmo.⁽⁵⁾

Un istmo es una comunicación estrecha en forma de cinta entre dos conductos de la raíz que esta contenido en la pulpa o derivado del tejido pulpar.⁽⁵⁾

Se recomienda que el conducto y la raíz se dividan en tres tercios de grosor y espesor de crecientes hacia apical, por lo tanto el conducto no tendrá el mismo grosor en su trayecto hacia el foramen.⁽⁴⁾

La periferia de los conductos depende de la periferia radicular, así que cuando se tienen raíces muy aplanadas buco-palatinamente como la raíz palatina del primer molar maxilar el conducto mostrara esa forma y al mismo tiempo su espacio decrecerá hasta convertirse en el tercio apical de un conducto de periferia circular o casi circular.⁽⁴⁾

En 1954 Alvarez crea una fórmula de nemotecnia que proviene de la combinación de los vocablos *mnem* (memoria) y *techne* (arte), lo cual quiere decir que se trata de memorizar por medio de una fórmula la descripción topográfica del trayecto de los conductos radiculares; desarrollando la siguiente fórmula⁽¹³⁾

- 1: Conducto único desde la cámara al foramen.
- 2: Dos conductos paralelos, que nacen en la cámara por dos orificios y terminan en ápice en dos forámenes.
- 1-2: Un conducto único que se bifurca en dos en el tercio medio y acaba en forámenes distintos.

- 2-1: Dos conductos emergiendo de la cámara que se unen en tercio medio o apical acabando en un foramen común.
- 1-2-1: Un conducto originado en un orificio en la cámara, se divide en dos en el tercio medio, se vuelve a unir en tercio apical y sale por un foramen común.
- 2-1-2: Dos conductos originados en dos orificios del piso de la cámara se unen en tercio medio para separarse de nuevo y desembocan en apical por forámenes distintos.
- Tipo reticular: dos o tres conductos unidos entre si a lo largo de la raíz por numerosas anastomosis transversas y oblicuas. ⁽¹⁶⁾

Las raíces distovestibular y palatina poseen un conducto la mayoría de la veces, pero la mesiobucal puede tener dos conductos con una configuración tipo I, II o III (FIG.5).⁽²⁰⁾

Weine, clasifica las variaciones que pueden presentar los sistemas de conductos radiculares de las raíces de la siguiente forma:

- Tipo I: Conducto único desde la cámara hacia el ápice.
- Tipo II: Dos conductos que tienen su origen en dos orificios en la cámara pulpar, pero se unen cerca del ápice para formar uno solo.
- Tipo III: Dos conductos que nacen en dos orificios en la cámara y terminan en el ápice por forámenes diferentes.
- Tipo IV: Un conducto que comienza único en la cámara y se divide en las proximidades del ápice en dos conductos que emergen por dos forámenes.^(16,20)

En base a los estudios la raíz mesiovestibular ha presentado dos conductos con dos forámenes independientes, ó dos conductos y un foramen. ^(5,16,20)

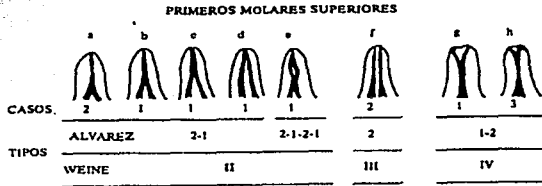


FIG. 5- Variaciones de los conductos del primer molar maxilar.
Rev. Esp. End. 1 (2) 1963 pág 93

Pucci y Reigi, mencionan que la raíz mesio-vestibular es la que presenta el mayor número de variaciones desde el punto de vista de conductos y morfología.⁽¹⁰⁾

Grossman describe que el conducto mesio-vestibular es el más angosto de los tres conductos, aplanado en dirección mesio-vestibular no siempre a lo largo de su longitud y puede dividirse para formar un cuarto conducto en esta raíz.⁽⁵⁾

Una configuración tipo II en la raíz mesio-vestibular es más grande el conducto principal (Mesio-vestibular) que el segundo conducto mesio-vestibular uniéndose de 1 a 4mm del ápice^(14,5).

Pocos autores han demostrado la presencia de dos conductos en la raíz palatina y distal.^(10,11,20)

Green afirmó que en el 14% de las raíces mesio-vestibulares de los primeros molares superiores estudiados halló dos forámenes y que el 36% tenía dos orificios de entrada.⁽¹⁴⁾

Pineda informó que el 42% de estas raíces tenían dos conductos y dos forámenes apicales. Stowey sustentó las conclusiones de Pineda, con poca diferencia de porcentaje. ⁽¹⁵⁾

Pineda reporto que una de las variaciones de el conducto en los molares que tienen un conducto ancho buccolingual ocurre frecuentemente en pacientes jóvenes. ⁽¹⁴⁾

Hess también reporto que pueden verse los conductos menos complicados y más espaciosos en las raíces de pacientes de pacientes jóvenes, que en conductos de pacientes de 40 años por lo que se complica su preparación. ⁽¹⁴⁾

Hess ha reportado que un conducto ancho puede acabar dividiendo en dos conductos debido a la aposición de dentina entre las paredes del conducto angostándose con la edad del paciente. ⁽¹⁴⁾

Barrett, por otro lado, declaró, que la edad del individuo no tiene nada que ver con el número de conductos, sigue siendo todavía el resultado de un proceso de desarrollo, señalando que una disminución del número de conductos con el avance de la edad. ¹⁴

En 1972, Pineda y Kutler, investigaron más de 7,200 conductos estableciendo la importancia de conductos accesorios, en la raíz mesio-vestibular del primer molar maxilar. ⁽¹⁵⁾

El conducto accesorio es un canal comunicante que se dirige del conducto principal al ligamento periodontal, el cual es visible radiográficamente a temprana edad pero luego se estrecha al grado de no ser visible. ⁽¹⁵⁾

Los conductos accesorios pueden presentarse en el tercio medio y apical de la raíz mesio-vestibular en un 30%. Puede presentar otras formas de ramificaciones en cualquiera de sus tres raíces.⁽¹⁵⁾

Para su estudio y evaluación del conducto accesorio dentro de las raíces del primer molar maxilar; debe recordarse su relación y disposición dentro de la dentina radicular.

- **Conducto principal.** Es el de mayor diámetro, que corre longitudinalmente la raíz, subdividiendo didácticamente en tercios: cervical, medio y apical.
- **Colateral:** Iniciado en el conducto principal y paralela a este, recorre la raíz en el sentido longitudinal.
- **Lateral:** inicia en el conducto principal, recorre la raíz en forma transversal hasta el periodonto lateral.
- **Secundario:** Inicia en el conducto principal, recorre oblicuamente la raíz hasta el periodonto apical.
- **Recurrente:** Se inicia y termina en lo general en el conducto principal, pero puede ocurrir en otras ramificaciones con la misma característica.
- **Interconducto:** Es la ramificación que interliga el conducto principal a una ramificación, dos conductos principales en una misma raíz o dos ramificaciones. Cuando se multiplica es reticular.
- **Cavo Interradicular:** Es una ramificación que comunica la cámara pulpar con la furca.
- **Delta Apical:** Formación estrictamente cementaria del conducto principal que determina la presencia de foraminas múltiples.⁽¹⁹⁾

CAPÍTULO 2.

PREVALENCIA DE UN CUARTO CONDUCTO EN LOS PRIMEROS MOLARES MAXILARES.

Aun no se ha determinado el porque de la aparición de un cuarto conducto en los primeros molares maxilares.

Hess reporto que un conducto ancho puede acabar dividiéndose en dos conducto debido a la posición de dentina entre las paredes del conducto angostándose en la punta como cuando el paciente envejece, debido a una simplificación que ocurre a través de la calcificación de las ramificaciones del conducto. ⁽¹⁴⁾

Hess reporta que es la comunicación original del sistema vascular entre la papila y el saco dental. ⁽¹⁴⁾

Pineda, informa que una de las variaciones de conductos en los molares es porque tienen un conducto bucolingual ó bucopalatino más ancho y que frecuentemente se presenta en personas jóvenes. ⁽¹⁵⁾

Barret, por otro lado declaró "La edad del individuo no tiene nada que ver con el número de conductos " siendo resultado de un proceso de desarrollo y de una disminución en el número de conductos con el avance de la edad.(FIG.6)

Pareciendo que la edad no puede indicar el tiempo de un diente que se sujeta a influencias externas tales como irritantes, traumas, caries, procedimientos restaurativos que pueden afectar la cantidad de dentina que se deposita dentro del conducto alterando la anatomía con el tiempo.⁽¹⁴⁾

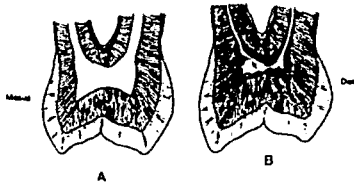


FIG. 6- A, Cavidad pulpar de un diente joven.
B, Cambio pulpar de un diente después de la reducción de espacio por la edad o irritantes externos. Note que la estructura dental de las paredes dentro del conducto es menor (angosta).
J. of Endodontic 13 (10) 1987, pág. 511

Las revisiones literarias constantes indican que el sexo de cualquier paciente no tiene relación con el número de conductos que puede encontrarse en particular de un diente.⁽¹⁴⁾

La raíz mesiobucal del primer molar maxilar se reporta como un sistema de raíz complejo debido a su gran número de variaciones de número y morfología.⁽⁷⁾

La raíz mesiobucal puede presentar diferentes configuraciones radiculares tales como tipo I y tipo II.⁽²⁰⁾

Mesio-distalmente el conducto mesio-vestibular es más estrecho pero ancho bucco-palatinamente. Cuando acaba en dos forámenes principales se debe recordar que estos conductos casi siempre son cónicos pero

ligeramente más extensos buco-palatinamente. Los conductos no siempre terminan al mismo nivel en apical o se unen de 1 a 4 mm del ápice^(16,17,5)

El conducto mesio-vestibular principal es siempre más largo que el segundo conducto mesio-vestibular que es más corto y angosto pudiendo acabar en el tercio medio de la raíz.⁽¹⁷⁾

La mayoría de los informes científicos discuten la frecuencia de dos conductos de la raíz mesio-vestibulares que va de un 33% a un 90% según los informes.^(17,5,12,9)

Vertucci informo que los conductos laterales se encuentran en mismo número en la raíz mesio-vestibular que en el conducto palatino en un 94%.⁽¹³⁾

El fracaso para localizar y tratar el segundo conducto mesio-vestibular puede llevar al fracaso especialmente en casos con dos forámenes separados en apical.⁽⁸⁾

Pocos autores han dedicado su atención a la raíz palatina de los primeros molares maxilares porque en general ha sido considerada como única y portadora de un solo conducto radicular.⁽¹³⁾

Estudios tan importantes como los realizados por Hess sobre los molares maxilares y Pineda, Kuttler han demostrado en un 100% de los casos la presencia de un solo conducto radicular palatino.⁽¹⁵⁾

Okurama, en 1927 estudio el número de conductos en la raíz palatina en los molares maxilares encontró que el 0.3% tenía dos conductos radiculares.

Harris en 1980 demostró la existencia de otra variante en los conductos radiculares de la raíz palatina en los primeros molares maxilares con una raíz, con dos conductos radiculares tipo III.⁽¹⁵⁾

Stone y Stroner encontraron en algunos primeros molares maxilares con dos raíces palatinas y con una raíz con conductos tipo II y III.⁽¹⁵⁾

Martínez-Berná y Badanelli en 1981 ratifican la presencia de dos conductos en la raíz palatina del primer molar maxilar de tipo II y III.⁽¹⁵⁾

2.2 MÉTODOS DE DIAGNOSTICO.

Para observar los conductos de la raíz directamente se debe quitar el tejido calcificado de la misma. Se usaron varios métodos para investigar la anatomía de los conductos de la raíz como:⁽¹⁷⁾

- Observación directa con ayuda de un microscopio (Ainamo y Løe 1968).
- Las secciones macroscópicas (Weine 1969).
- Cortes microscópicos (Kuttler 1955).
- Secciones transversas y medidas micrométricas (Green 1958).
- Examen radiográfico (Pineda y Kuttler 1972).
- Llenado de canales de material inerte y descalcificación (Fisher 1975).
- Llenado de canales y aclarado Vertucci 1974).
- Microscopio quirúrgico (1998)

2.2.1 MÉTODOS PARA DETERMINAR DETALLES ANATÓMICOS.

El sistema de conductos muchas veces complejo, supera la capacidad de percepción visual.

Por ello el clínico debe utilizar todo recurso disponible para determinar la configuración anatómica del primer molar maxilar antes de iniciar la instrumentación:

-El conocimiento de la de la anatomía radicular siempre impulsa al clínico a buscar orificios de conductos adicionales, ahorrándole tiempo y dificultades durante la instrumentación.

-El uso de radiografías revela muchos indicios de aberraciones anatómicas que ayudara al clínico a determinar la forma de trabajo.

-El uso de exploradores endodóncicos en los orificios de entrada puede revelar la dirección que toman los conductos.

-La percepción tacto digital a través de instrumentos de mano pueden identificar las posibles curvaturas, obstrucciones, división de raíces y orificios de conductos adicionales.⁽⁴⁾

2.3 PREPARACIÓN DEL ACCESO.

Después de establecer el diagnóstico y plan de tratamiento, la primera parte del tratamiento que se aplica directamente al diente consiste en preparar la cavidad de acceso o entrada endodóncica⁽⁴⁾

Las preparaciones del acceso pueden dividirse en dos: lo visual o lo que puede verse, y lo visualizado, o aquello que no se puede identificar a simple vista.⁽⁴⁾

La anatomía coronal, en cualquier estado que se encuentre, es la primera indicación de lo visualizado y es el primer aspecto clave que indica la posición de la raíz y del conducto radicular.⁽⁴⁾

Antes de comenzar el acceso, es obligado realizar una inspección del surco gingival, los surcos y las fisuras coronales, las restauraciones, la angulación dental, la posición de las cúspides, la oclusión, los contactos interproximales y oclusales, la palpación de tejidos blandos que podrían ayudar a determinar la posición de la raíz. Todo esto es con la finalidad de reconocer la zona a trabajar y observar si alguna de estas causas fue la que desencadenó para que se haga el tratamiento endodóncico.⁽⁴⁾

Para asegurar una preparación eficiente de la cavidad de acceso, deben tenerse en cuenta las siguientes normas⁽²⁰⁾

1. El objetivo de la entrada es obtener el acceso directo a los forámenes apicales y no simplemente a los orificios del conducto. La cavidad del acceso debe permitir eliminar cualquier estructura dental que impida la preparación y obturación del foramen apical de cada conducto que deberá ser sellado.
2. Las preparaciones de la cavidad de acceso son distintas de las clásicas preparaciones oclusales operatorias. Por que su preparación es de diferentes criterios, por lo que nunca se debe utilizar como acceso endodóncico ya que puede complicar enormemente al acceso y tratamiento endodóncico.

3. Es indispensable conocer la posible anatomía interna a tratar. Este conocimiento combinado con la información radiográfica permitirá al clínico conocer con gran precisión los sistemas de conductos y sus variaciones morfológicas.
4. El dique de goma no debe colocarse hasta identificar correctamente la localización de los conductos más difíciles de encontrar. El dique de goma se aplica en el momento en que se penetra el techo de la cámara y se comprueba lo adecuado del acceso. El efecto de la posible contaminación microbiana antes de colocar el quique es mínimo ya que los conductos se ensanchan considerablemente y se someten a una irrigación intensa. En ningún caso se puede emplear los instrumentos intraconductos hasta que el dique no este en posición correcta.
5. Las entradas endodóncicas se preparan a través de la superficie oclusal o lingual y nunca de la proximal o gingival. Cuando haya una destrucción proximal o gingival estas regiones se excavan o se restauran con un sellado temporal o material de obturación permanente.
6. Las cúspides de los dientes posteriores que no tienen buen soporte deben reducirse durante la preparación del acceso.

2.3.1 ACCESO DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

La preparación se inicia con una fresa de fisura de carburo troncocónica con la que se puede penetrar el esmalte en medio del surco central, la profundidad del acceso se incrementa hacia la cúspide mesio-palatina. Es preferible localizar primero el conducto palatino, ya que es el más grande y fácil de encontrar.⁽²⁰⁾

Una vez que se atraviesa el techo de la cámara, se utiliza una extensión palatina del acceso en la proximidad de la cúspide mesio-palatina. Para localizar el orificio del conducto palatino en esta área se utiliza un explorador endodóntico (DG 16).⁽²⁰⁾

La fresa con punta de seguridad se mantiene en contacto con el suelo de la cámara de la pulpa y se desplaza vestibularmente para descubrir toda la cámara.

Después de localizar el orificio mesio-vestibular por debajo de su cúspide, se identifica el conducto disto-vestibular, moviendo la fresa con punta de seguridad hacia distal y ligeramente a palatino. El segundo conducto mesio-vestibular sale por separado o se une al conducto principal aproximadamente.⁽²⁰⁾

Para descubrir el cuarto conducto la fresa con punta de seguridad se desplaza desde el orificio mesio-vestibular hacia el conducto palatino en una distancia de 2-5 mm, localizable en esta zona.⁽²⁰⁾

Acosta y Trugeda Bosnias, encontraron que el 93% de los primeros molares maxilares tienen una forma tetragonal en la cámara pulpar y solo un 6% se encontró en forma triangular. Por consiguiente varios autores recomiendan modificar la forma del acceso tradicional para los molares maxilares creando una forma de corazón, por el contacto con el suelo pulpar. Este tipo de acceso es necesario para visualizar y tratar el conducto mesio-vestibular menor del primer molar maxilar.⁽¹⁰⁾

Esta forma de corazón debe hacerse en una dirección directamente palatina del orificio mesio-vestibular y ligeramente mesial una línea imaginaria entre los orificios mesio-vestibular y palatino (FIG.7).⁽¹⁰⁾

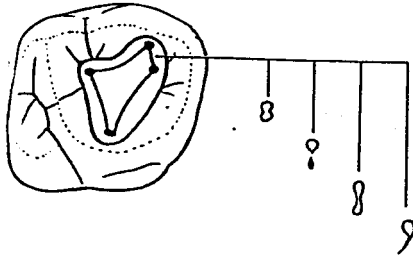


FIG. 7- Apertura del acceso en forma de corazón de los primeros molares maxilares. Algunas variaciones en la forma de los conductos de la raíz mesio vestibular. J of End. 13 (10) October 1967 pág. 511

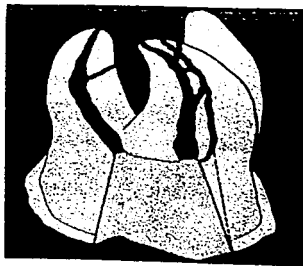


FIG. 8- Las líneas punteagudas representan graficamente como la cavidad de acceso se expande para remover la aposición de dentina del segundo conducto de la raíz mesio-vestibular. Dentistry Today 1965 pág. 41

2.3.2 LOCALIZACIÓN DEL CUARTO CONDUCTO.

El segundo conducto mesio-vestibular se localiza en la ranura mesial que corre entre el conducto palatino y el conducto mesio-vestibular. No se encuentra directamente a lo largo de esta ranura debido a una capa de dentina que puede bloquear un acceso directo a la entrada del conducto. Esta obstrucción hace necesario un acercamiento distal al suelo palatino del conducto mesio-vestibular mayor del para localizar el el segundo conducto (FIG 9).⁽⁴⁾

Hecho el acceso hay varias estrategias que aumentan la identificación el segundo conducto mesio-vestibular:

- La amplificación que es esencial para localizar los orificios, que consiste en hacer uso de una lupa, lentes, o de un microscopio quirúrgico que permite visualizar la anatomía pulpar y los orificios extras.
- Utilización de solución de azul de metileno al 1% irrigando en la cámara pulpar. Tiñe la anatomía penetrando a los orificios, ranuras de desarrollo o fracturas reforzando el diagnóstico y tratamiento.
- Prueba de champagne se dirige dentro de la cavidad de acceso llenada de una solución al 5.25% de hipoclorito de sodio, El odontólogo puede visualizar burbujas que emanan del tejido orgánico de los orificios extras que suben a oclusal.
- Sangrado fuera del conducto color canela limpio o incomodidad del paciente al introducir la lima dentro del conducto ya extirpado que es una señal de tejido residual y la posible comunicación interconducto que hacen pensar en un segundo conducto.
- La familiarización anatómica y experiencia táctil proporcionan un mejor tratamiento y éxito de este.

- La dedicación de perseverancia, compromiso y dureza mental son los elementos esenciales para un tratamiento completo y exitoso. ⁽⁴⁾



FIG. 9- Completado el acceso revela una posición vestibularmente del orificio del conducto mesiovestibular. El segundo conducto mesio-vestibular con frecuencia se comunica con el primer conducto mesio-vestibular por un angosto istmo. Dentistry Today 1995 pág. 42

Es posible que el conducto disto-vestibular ofrezca mayor dificultad en su localización al igual que el segundo conducto de la raíz mesio-vestibular; la pared distal de la cámara puede cubrir de manera parcial o total su entrada, y así esto haría pensar al operador que esta calcificado. ⁽⁴⁾

En 1958, Marmasse diseñó una fórmula geométrica para la localización del conducto distobucal. Tomando como base la línea imaginaria que va del conducto palatino al vesiovestibular, se traza un semicírculo distal que una ambos puntos. El semicírculo se divide en dos cuadrantes, vestibular y palatino, en algún punto del cuadrante vestibular se debe encontrar la entrada del conducto distobucal. De este modo el triángulo de Marmasses es por lo general escaleno (FIG.10). ⁽¹⁷⁾



FIG. 10- Triángulo de Marmasse.
Rev. Esp. End. 1(2) 1963 pág. 94

2.4 DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO.

La radiografía constituye el apoyo diagnóstico más importante en el área de endodoncia, ya que es uno de los métodos fiables para conseguir información sobre la cámara pulpar y los tejidos periapicales que no es posible obtener a simple vista.⁽⁴⁾

La elección de la película de rayos X para las radiografías endodóncicas va de las ultrarrápidas (Ultraspeed) a las extrarrápidas (Ektaspeed, dado que estas últimas son dos veces más rápidas que las primeras y consecuentemente requieren la mitad de exposición adecuada y un procesado atento se obtiene una imagen diagnóstica de buena calidad.⁽⁴⁾

Se considera necesario de al menos tres proyecciones en dientes posteriores:

- La primer proyección es una exposición normal directa en la que el diente que hay que tratar esta bien centrado y permite visualizar su dimensión mesio-distal.⁽²⁰⁾

La modificación de la angulación horizontal del cono permite al operador realizar proyecciones adicionales desde un ángulo mesial, distal o ambos, manteniendo centrado ese diente y también dará claves sobre sus dimensiones vestíbulo-linguales.⁽²⁰⁾

2.4.1 La radiografía directa ofrece la siguiente información sobre el diente:

1. Longitud total aproximada. La longitud del diente en la radiografía puede corresponder o no con la longitud verdadera, dependiendo de la angulación vertical requerida para determinada zona.
2. Anchura mesiodistal del espacio pulpar. La radiografía muestra claramente la anchura del espacio endodóntico, en términos generales es decir, si es normal, esclerótico o muy ancho, o presenta reabsorción.
3. Posición del orificio con relación a los restantes elementos de la corona. Es muy importante localizar el conducto, por lo que la radiografía debe permitir conocer la relación topográfica del orificio con respecto a los restantes elementos de la corona.
4. Curvatura mesial o distal de la raíz. Rara vez se observa un diente cuya raíz sea perpendicular al plano oclusal. La radiografía ortogonal o directa indica la angulación relativa de la raíz y muestra si existe una curvatura mesial o distal a demás del tipo general de dislaceración gradual o brusca.
5. Localizar la posición del orificio apical. La radiografía directa indica si el orificio se sitúa en la superficie mesial o distal y su salida tiene lugar a corta distancia del ápice radiológico. Sin embargo la radiografía no permite averiguar si el orificio de salida es por la superficie vestibular o lingual.

6. Existencia de zonas de radiolucidez apical. Siempre que se observan zonas de radiolucidez, hay que recordar que el verdadero tamaño de la lesión es mucho mayor de lo que se aprecia en la imagen radiográfica.
7. Existencia de zonas de radiolucidez lateral y observaciones con respecto a los conductos laterales. La superficie lateral de las raíces debe examinarse cuidadosamente para descartar zonas patológicas y salida de los conductos. La presencia de un área lateral bien definida suele indicar la presencia de un conducto lateral muy significativo con material necrótico.
8. Defectos periodontales. La pulpa y el tejido periodontal están en íntima relación y es necesario valorar siempre el estado periodontal antes del tratamiento endodóncico ya que se requiere un soporte adecuado.⁽²⁰⁾

2.4.2 Las proyecciones con angulación mesial o distal, o ambas aportan la siguiente información adicional:

1. Número de raíces. Aunque la proyección directa suele mostrar el número de raíces de los molares, la proyección angular es la que permite observar bifurcaciones radiculares imprevisibles.
2. Número de conductos. La proyección angular es muy importante para conocer el número de conductos que se superponen en la directa.
3. Presencia de raíz vestibular o lingual y curvatura del conducto. Estas observaciones no se pueden efectuar en la proyección directa pero se tendrán indicios de ellas en la proyección angulada.⁽²⁰⁾

Para fines endodóncicos la técnica que reproduce radiografías perirradiculares más exactas es la del paralelismo, conocida también como técnica del cono largo o del ángulo recto que produce imágenes mejoradas.

La película se ubica en sentido paralelo al eje mayor del diente, el haz central se orienta en ángulo recto con respecto a la película y se alinea a través del ápice radicular. Para lograr esta orientación paralela muchas veces es necesario ubicar la película alejada del diente, hacia el centro de la cavidad bucal, en especial cuando esta puesto el dique de hule. ⁽²⁰⁾

Weine y colaboradores han señalado que es difícil ver en una radiografía un segundo conducto en la raíz mesiobucal de los primeros molares maxilares.

Esta situación se debe a la anchura tan pequeña del segundo conducto y su proximidad íntima al conducto más grande. Por esto la preparación del conducto debe llevarse a cabo de tal manera que la preparación de este sea accesible a la obturación de conducto. ⁽¹⁶⁾

En general la configuración del número y relación de los conductos de la raíz mesio-vestibular es más fácil de determinar e interpretar si la radiografía periapical se toma con instrumentos endodóncicos puesto en los conductos de esta manera la dificultad de superposición puede disminuirse y los instrumentos endodóncicos excéntricamente posicionados sirven como diagnóstico para la determinación de la morfología del conducto radicular. ⁽⁹⁾

Muchos de los conductos dobles tienden a unirse en el ápice de 1 a 4 mm del conducto de la raíz. Las radiografías a veces revelan una pérdida de varios milímetros de estructura de raíz a nivel apical.⁽¹⁶⁾

Davis informó que el segundo conducto de la raíz mesio-vestibular los instrumentos no llegan a tocar la superficie apical del conducto.⁽¹⁴⁾

2.5 USO DEL MICROSCOPIO QUIRÚRGICO.

La morfología del primer molar maxilar ha llamado la atención del operador por más de 75 años; muchos de los estudios realizados en este diente se han enfocado principalmente en la raíz mesio-vestibular por la complejidad de sus conductos.⁽⁸⁾

En el tratamiento de los primeros molares maxilares la localización y negociación de un conducto en la raíz mesio-vestibular (también referido como: menor, lateral, secundario, accesorio, mesial segundo o mesio-vestibular) tiene las mayores implicaciones a largo tiempo.⁽²³⁾

La localización de conductos en la raíz mesio-vestibular ha sido evaluada en vivo por los investigadores con el uso de lupas dentales, lámparas de fibra óptica, segmentos seccionados de la raíz para ser observados en el microscopio electrónico.⁽²³⁾

La literatura describe el uso del microscopio quirúrgico para cirugías de rutina siendo limitados sus procedimientos. El microscopio quirúrgico provee una magnífica iluminación para los procedimientos dentales. Se le asocia a la

obtención de resultados favorables en el tratamiento; en un estudio en vivo de cirugía endodóncica mejoro los síntomas posoperatorios.⁽²²⁾

Algunas de las razones por las que se ha incrementado su uso se debe a la magnificación y variable intensidad de luz. Esto se ha aprovechado en especial para la identificación del segundo conducto de la raíz mesio-vestibular que presenta un cambio en la localización del conducto.⁽²³⁾

El uso de un microscopio quirúrgico ha demostrado mayor habilidad clínica para la localización del segundo conducto en la raíz mesio-vestibular en un 90%.⁽²³⁾



FIG. 11- Localización del segundo conducto mesio-vestibular por medio del microscopio quirúrgico. Dentistry Today 1995 pág 42

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 3

CAUSAS DE FRACASO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO DEL PRIMER MOLAR MAXILAR.

Seltzer atribuyó los fracasos endodóncicos principalmente a factores locales, la mayoría de los cuales se asocian con los procedimientos operatorios del tratamiento de conductos. De esta manera, los errores durante la instrumentación y la obturación pueden afectar en forma inadvertida los tejidos periapicales y llevar ulteriormente al fracaso.⁽⁴⁾

Ingle, la causa más común de fracasos en endodoncia es la percolación apical debida a una obliteración incompleta, y de reconocimiento de un conducto accesorio.⁽¹²⁾

Grossman dividió las causas en cuatro categorías: diagnóstico deficiente, mal pronóstico, dificultades técnicas y tratamiento descuidado.⁽⁷⁾

Washington, menciona que las causas de fracaso son la percolación apical, como resultado de la obturación incompleta o de conductos no obturados. Errores preoperatorios como la perforación de raíces, sobreobturación, la rotura de instrumentos.⁽⁴⁾

Los diferentes procedimientos relacionados con la terapia de conductos radiculares pueden dividirse en tres fases de tratamiento preoperatorio, operatorio y posoperatorio.⁽⁴⁾

3.1 CAUSAS PREOPERATORIAS:

El fracaso de la terapéutica endodóncica puede ser resultado de error diagnóstico, mala elección del caso o mal pronóstico son causas preoperatorias.⁽⁴⁾

3.1.1 Diagnóstico.

Un diagnóstico incorrecto por lo general es resultado de la falta o mala interpretación de la información clínica de información del dolor o de los resultados de las pruebas de vitalidad y el diagnóstico erróneo de lesiones orales, como fistulas o enfermedad periodontal.⁽⁴⁾

La información radiográfica es uno de los principales instrumentos para la apreciación preoperatoria de la configuración anatómica del sistema de conductos radiculares, Pero también puede ser resultado de la mala interpretación de radiografías con estructuras superpuestas y lesiones óseas.⁽²³⁾

3.1.2 Selección del caso.

Antes de comenzar un tratamiento debe hacerse una evaluación completa del paciente, del diente y de cada conducto para:

- Determinar si está indicado el tratamiento de conductos.
- Evaluar el grado de dificultad.
- Evaluar el nivel de habilidad necesario para completar con éxito el caso.
- Decidir si es necesario derivar el paciente a un especialista.

El objetivo de la selección de casos es determinar la factibilidad y la utilidad del tratamiento para evitar trabajar en casos que fracasarán a pesar de la calidad del tratamiento, por esto Cuanto más rígido sea el criterio del operador en la selección del caso, mayor es la posibilidad de resultado exitoso.⁴

3.1.3 Pronóstico

El pronóstico se puede definir como la predicción del resultado a largo plazo. Esta consideración se basa en el estado clínico del diente y en la calidad del tratamiento.

El tratamiento endodóncico realizado que se cree que fue exitoso puede llegar a fracasar en especial por una obturación y trabajo biomecánico deficiente y sobre todo por la ignorancia de la morfológica radicular.⁴

3.2 CAUSAS OPERATORIAS:

Los procedimientos operatorios en endodoncia procuran conseguir objetivos mecánicos y biológicos, que aseguren la completa limpieza y configuración del sistema de conductos radiculares.

3.2.1 Objetivos mecánicos.

Los objetivos mecánicos se relacionan con la preparación de la cavidad endodóncica, es decir, cavidad de acceso y conformación de los conductos.

La cavidad de acceso incorrecta puede ser subextendida o sobreextendida como resultado de no haber derivado su delimitación de la anatomía interna de la cámara pulpar.⁴

La subextensión de la cavidad de acceso puede omitir la presencia de un conducto accesorio o el conducto principal o la retención de tejido en la cámara pulpar, que puede constituir una irritación continua y producir la pigmentación de la corona.⁽⁴⁾

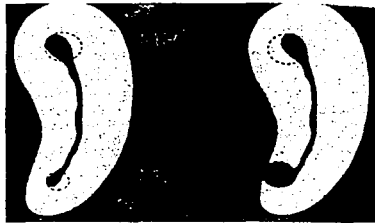


FIG. 10- Inapropiado acceso durante la eliminación de dentina de aposición. *Dentistry Today* 1995 pág 42

Hay una restricción durante la instrumentación desencadenando una deficiente instrumentación o rotura de los instrumentos.

Una cavidad con acceso sobreextendido sacrifica dentina debilitando al diente por lo que es más factible a que se fracture.

Hay un gran porcentaje de perforar las paredes, el piso de la cámara aumentado el potencial de fracaso en el primer molar maxilar.

La otra faceta de la preparación de una cavidad endodóncica es la conformación del conducto para darle forma cilíndrica, con ahuzamiento continuo y una sólida constricción apical.

Un error que se produce con frecuencia en esta fase es el de no conservar la curvatura del conducto dando como resultado diferentes alteraciones morfológicas en los conductos radiculares teniendo un efecto perjudicial sobre la calidad de la obturación y los resultados del tratamiento. ⁽²⁰⁾

Una desviación extrema de la forma original del conducto o el ensanche excesivo de conductos curvos pueden perforar la raíz, aunque en algunos casos una perforación puede ser sellada o corregida pero su efecto irritante sobre los tejidos de soporte puede hacer que desarrolle una lesión que conlleve a no tratar los conductos con éxito.⁽⁴⁾

Como sucede con la mayoría de las raíces de los molares, las raíces vestibulares del primer molar maxilar son curvas, aunque la raíz mesio-vestibular suele ser la más curva de todas. Cuando se realiza una proyección vestibular, el conducto mesio-bucal sigue una curva inicial en dirección mesial (cuando abandona el suelo de la cámara) y posteriormente en dirección distal a veces de forma muy brusca. Esta es una de las principales razones por las que este conducto es tan difícil de tratar.⁽⁴⁾

El grado y la brusquedad de la curva determinan problemas de preparación del conducto, derivados de la pérdida de la curvatura, enderezamiento del conducto, disminución de la longitud de trabajo o bien una perforación.⁽²⁰⁾

Desde la cara mesial, el conducto mesio-vestibular se curva inicialmente en dirección vestibular y posteriormente, palatina. La curvatura vestibulo-palatina suele ser menos pronunciada que la mesiodistal.⁽²⁰⁾

El conducto distovestibular se suele curvar menos y en general es más recto que el mesiovestibular. Aunque el conducto distovestibular suele curvarse en dirección mesial, dando a las raíces vestibulares un aspecto de "astas de toro", también se puede curvar en dirección distal.⁽²⁰⁾

La curvatura de las raíces vestibulares hace que la longitud original de trabajo establecida con las limas iniciales colocadas hasta el ápice se reduzca a lo largo de la preparación del conducto.⁽¹⁵⁾

A pesar del excelente número de éxitos endodóncicos, la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar siempre se ha visto implicada en una alta tasa de fracasos. Es indudable que esto se deba a la alta frecuencia con la que se observa un segundo conducto separado en esta raíz y a la dificultad de localizar y obturar dicho conducto.^(20,21)

La raíz mesio-vestibular del primer molar maxilar en particular frecuentemente se trata quirúrgicamente. La resección de la raíz plantea otro problema; si se corta la raíz para realizar una apicectomía con obturación a retro hay un 50% de posibilidades que el segundo conducto quede abierto al tejido periapical. Esto debido a la existencia del istmo, esto es importante por que si los conductos no hubieran sido obturados antes del procedimiento quirúrgico entonces el canal no tratado podría contribuir al fracaso del caso a menos de que se identifique y sea sellado con una retroobturación.^(5,19,21.)

Cualquier apertura en la resección de la raíz que contenga microorganismos o tejido necrótico actúa como un portal de salida hacia el tejido periapical llevando de nueva cuenta al fracaso. Por esto debe examinarse cuidadosamente la raíz biselada y utilizar la preparación de obturación a retro en "8" siempre que se sospeche la presencia de un conducto adicional.^(19,21)

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

No siempre se puede localizar el segundo conducto mesio-vestibular, ni siquiera cuando existe. El intento por la localización del cuarto conducto ocasiona perforaciones y debilitamiento del diente.^(3,7)

Si solo se localiza un único conducto para cada raíz; principalmente en la raíz mesio-vestibular, se prepara y se obtura de la forma habitual. Si por el contrario persisten los síntomas preoperatorios como trayecto fistuloso crónico hipersensibilidad a los cambios térmicos o dolor apical en dicha raíz se debe intentar localizar el cuarto conducto adicional. Cuando los síntomas recidivan o se desarrolla una zona radiolúcida a nivel periapical de la raíz después de tratar tres conductos hay que asumir la existencia de un segundo conducto no descubierto.⁽²⁰⁾

3.2.2 Objetivos biológicos.

Los objetivos biológicos incluyen la remoción de los conductos de todo posible irritante y el control de la infección y la inflamación periapical.

Junto con los objetivos mecánicos constituyen el tratamiento endodóncico completo, mientras el conducto es conformado y se limpia de restos orgánicos; esto es considerado como un requisito crucial para el éxito terapéutico ya que los detritos de la pulpa remanente pueden irritar al tejido periapical, y hacer peligrar la reparación de esta zona.⁽⁴⁾

Algunas investigaciones llegan a la conclusión que es imposible la remoción completa de todos los restos en el conducto.⁽⁴⁾

Se ha establecido que la presencia de bacterias en el conducto radicular tiene efectos perjudiciales sobre el resultado del tratamiento endodóncico.⁽⁷⁾

La infección en los conductos más que cualquier otro factor genera inflamación periapical y destrucción de los tejidos cuyo grado depende de la resistencia del huésped y de la virulencia de la población bacteriana.⁽⁷⁾

Los requisitos de técnica aséptica y desinfección del conducto radicular siguen siendo la base biológica de la terapéutica endodóncica. Las causas principales del fracaso endodóncico son la falta de limpieza y de desinfección del conducto radicular y la no aplicación de una técnica aséptica.⁽⁷⁾

El control de la inflamación periapical necesita que los procedimientos operatorios queden confinados en el espacio del conducto, pues así hay más posibilidad de reparación periapical.⁽⁴⁾

Una sobreinstrumentación ocasional produce hemorragia periapical y por lo general sólo una leve inflamación transitoria mientras que la sobreinstrumentación persistente provoca una respuesta inflamatoria capaz de reabsorber los tejidos duros del diente y el hueso. A veces pueden producirse la proliferación de los restos epiteliales de Malassez que lleva a la formación de un quiste.⁽⁴⁾

Asimismo la sobreinstrumentación puede acarrear bacterias desde el conducto radicular hasta el tejido periapical, lo que a su vez puede provocar una respuesta inflamatoria severa y hacer peligrar el resultado del tratamiento. Aun cuando haya sobreinstrumentación, la inflamación periapical puede ocurrir como respuesta a la impulsión de detritos más allá del límite del conducto.⁽⁶⁾

La inflamación periapical también puede ser provocada por una obturación de conducto sobreextendida. La severidad de la reacción depende del tipo de material, de su preparación o fraguado y de su cantidad.⁽⁴⁾

La inflamación periapical se da por un conducto accesorio que no fue tratado y que al paso de los días, meses o años puede reaparecer la enfermedad pulpar y periapical en este conducto. Tal es el caso del primer molar maxilar como ya se ha mencionado en un alto porcentaje llega a presentar cuatro conductos localizándose este cuarto conducto en la raíz mesiobucal, principalmente pasando desapercibido su localización y su tratamiento.⁽²⁰⁾

En dientes con afección periodontal la reinfección puede producirse además por vía de los conductos laterales expuestos.⁽²⁰⁾

El requisito básico para la obturación, es sellar el espacio del conducto en forma hermética hasta la unión cementodentinaria.⁽⁴⁾

Una obturación comprometida puede hacer fracasar el tratamiento a un cuando todas las otras fases clínicas se ejecuten satisfactoriamente.⁽⁴⁾

Los errores que se producen durante la fase de obturación son resultados de una conformación deficiente del conducto o de la incorrecta selección y uso de las técnicas de obturación de conductos.⁽⁴⁾

El sellado hermético del sistema de conductos radiculares tiene por objetivo primario impedir la infiltración de microorganismos desde la cavidad oral y la consiguiente reinfección.⁽⁴⁾

3.3 CAUSAS POSOPERATORIAS:

Las causas posoperatorias incluyen traumatismos y fracturas, afección no endodónica sobreagregada restauración final mal diseñada o falta de restauración. La longevidad del diente con tratamiento endodónico sin restauración final se halla en riesgo.⁽⁴⁾

La restauración de la corona para la función y la estética sin las cuales el tratamiento no alcanza sus objetivos, así mismo impidiendo que haya infiltración desde la cavidad oral hacia el sistema de conductos, lo que podría romper el sellado apical llevando al fracaso al tratamiento. ⁽⁴⁾

Otra faceta del tratamiento endodónico es la prevención del trauma oclusal ya que en gran porcentaje es resultado de que no haya cicatrización apical.⁽²⁰⁾

Seltzer menciona que hay mayor incidencia de fracasos en los casos tratados endodómicamente y restaurados con coronas singulares o con puentes.⁽²⁰⁾

La curación periapical de un diente con tratamiento endodónico puede resultar afectada por la presencia de un traumatismo constante.⁽⁴⁾

Desde el punto de vista clínico, la factibilidad de tratar con éxito un caso fracasado depende de la eliminación de la causa del fracaso, solo procediendo así podemos esperar corregir predecir los fracasos.⁽⁴⁾

CONCLUSIONES.

- La comprensión clara de la anatomía el conducto radicular debe de ser un requisito previo para los procedimientos endodóncicos convencionales; por consiguiente el odontólogo debe asumir que todo primer molar maxilar tiene cuatro conductos hasta demostrar lo contrario y estar consciente de que puede tener conductos extras en cualquiera de sus raíces.
- La prevalencia de un cuarto conducto en el primer molar maxilar se da en alto porcentaje en la raíz mesial; tomando en cuenta que tanto la raíz distal como la palatina pueden presentar un segundo conducto.
- La pulpa dental crea su propia estructura y trayecto dentro de la cavidad pulpar creando una compleja morfología radicular.
- Los conductos mesio-vestibulares presentan una morfología radicular según la clasificaciones de Weine de tipo I, II, III y Alvarez 2, 1-2, 2-1.
- La modificación del acceso del primer molar maxilar debe ser realizada en forma de "corazón" para tener mayor visibilidad de la entrada de los conductos.
- La radiografía es el segundo método de diagnóstico para confirmar la presencia de un cuarto en el primer molar maxilar.

- Los problemas que conllevan al fracaso endodóncico en el primer molar maxilar se deben a la ignorancia de la morfología radicular, al trabajo peoperatorio para encontrar el cuarto conducto al igual que los problemas posoperatorios de no haber sido localizado este conducto.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Brand R., Anatomía de las estructuras orofaciales; Editorial Mosby; 6ta edición 1999.
2. Bernick S., Barnet M. Studies on the Biology of the periodontium of marmosets: Development of bifurcation in multirroted teeth in marmosets (*Cacajao jacchus*) J. Dent Res 21-26 pags. February 1968.
3. Clifford J. Ruddle. D.D.S. MB2 root canal systems in maxillary first molars dentistry today 38-42 pags May 1995.
4. Cohen S. Vías de la Pulpa, Editorial Harcourt, septima edición, Madrid españa 1999.
5. Donald C., Location of canal isthmus and accessory canals in mesiobuccal root of maxillary first permanent molar, J. of Can Dent. Association, 68 (1) 29-35, January 2001.
6. Grant D., Bernick S. Morphodifferentiation and structure of Hertwings root sheath in the cat, J. Dent Res 50 (6) 1580-1587; December 1971.
7. Greene K. DDS, Keith V. DDS. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars.
8. Görduysus Ö DDS, Friedman S, DMD, Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. J. of Endodontic 27 (11) 683-686, November 2001.
9. Holtzman Lior, multiple canal morphology in the maxillary first molar: case reports, Quintessence Int 28 (7) 453-455 1997.
10. Howard M. Fogel, Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar, J of Endodontic 29 (3) 135-137 March 1994.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Brand R., Anatomía de las estructuras orofaciales; Editorial Mosby; 6ta edición 1999.
2. Bernick S., Barnet M. Studies on the Biology of the periodontium of marmosets: Development of bifurcation in multirroted teeth in marmosets (*Callithrix jacchus*) J. Dent Res 21-26 pags. February 1968.
3. Clifford J. Ruddle. D.D.S. MB2 root canal systems in maxillary first molars dentistry today 38-42 pags May 1995.
4. Cohen S. Vías de la Pulpa, Editorial Harcourt, septima edición, Madrid españa 1999.
5. Donald C., Location of canal isthmus and accessory canals in mesiobuccal root of maxillary first permanent molar, J. of Can Dent. Association, 68 (1) 29-35, January 2001.
6. Grant D., Bernick S. Morphodifferentiation and structure of Hertwings root sheath in the cat, J. Dent Res 50 (6) 1580-1587; December 1971.
7. Greene K. DDS, Keith V. DDS. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars,
8. Görduysus Ö DDS, Friedman S, DMD, Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. J. of Endodontic 27 (11) 683-686, November 2001.
9. Holtzman Lior, multiple canal morphology in the maxillary first molar: case reports, Quintessence Int 28 (7) 453-455 1997.
10. Howard M. Fogel, Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar, J of Endodontic 29 (3) 135-137 March 1994.

11. Hülsmann M. DMD, A maxillary first molar with two Disto-buccal root canals J of Endodontic 23 (11) 707-708 November 1997.
12. Ibarrola J., DDS, Kenneth DDS., Factors affecting the Negotiability of second Mesio-buccal Canals in Maxillary molars J of Endodontic 23 (4) 236-238 April 1997.
13. Martínez-Berná, Estudio de las variaciones anatómicas de la raíz palatina de los molares superiores con fines endodónticos. Rev. Esp. Endodoncia I (2) 85-94, 1983.
14. Neaverth E, DDS, Lawrence, Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated Maxillary first molars J of Endodontics 13 (10) 506-512 October 1987.
15. Pineda F., y Kuttler. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals, Oral Surg. 33 (1) 101-110 Jan 1972.
16. Pineda F. DDS. Roentgenographic investigation of the mesio-buccal root of maxillary first molar. Oral Surg. 36 (2) 253-260 August 1973.
17. Shalabi Al, Omer, J, Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars, Int. Endodontic J. 33 405-414, 2000.
18. Seltzer S., Pulpa dental, Editorial Manual Moderno, 1987.
19. Walton R. Endodoncia Principios y Practica Clínica, Editorial Interamericana, 2da edición, 1999
20. Weine F. Terapéutica en endodoncia, Editorial Salvat, 5ta edición 1997.
21. Welter, Incidence and position of the canal isthmus part in mesio-buccal root of the maxillary first molar J. of endodontic 21 (7) 380-383 July 1995.

22. Vertucci F., D.M.D. Gainesville, Root canal anatomy of the human permanent teeth, Oral Surg. 58 (5) 589-599, November 1984.
23. Zaldassari L., D.D.S, Jeffrey P., The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice, Oral. Surg., 93 (2) 190-4, February 2002.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**