



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RELACIÓN DE FRACTURAS DENTALES CON RESPECTO A DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

RICARDO JIEMENEZ INIESTA

TUTOR: ESP. VÍCTOR GABRIEL GUZMÁN RAMÍREZ

MEXICO Cd. Mx.

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Agradecimientos

A mi madre Guadalupe Iniesta Coria, por la oportunidad y por su sacrificio que ha hecho, permitirme estudiar esta carrera que fue mi sueño durante un largo tiempo.

A mi tío Gustavo Iniesta Coria, por ser de mis primeros pacientes dentro de la carrera y siempre confiar en mi en cada tratamiento que realicé.

A mi abuelita Alicia Coria Rodríguez, por todo su amor y cariño que me brindo desde que nací, por toda la formación que me proporcionó, gracias por todo abuelita.

A mi tía Laura Iniesta Coria y prima Norma Alicia Medina Iniesta, por todo el apoyo, consejos y cariño en todos estos años, las quiero mucho.

A mi pareja Alejandra García Núñez, gracias por compartir, apoyarme y amarme en estos años, eres muy importante en este logro.

A mis amigos Antonio Bautista García, Cristian Jaime Cervantes, Oswaldo Sánchez e Israel García, son de mis mejores amigos que pude hacer en el largo camino que compartimos en la universidad, gracias por todo su apoyo, consejos y amistad.

A la universidad, muchísimas gracias por todo lo que me ofreciste desde el inicio, siempre recordare todos los bellos momentos dentro de las hermosas instalaciones.

A mis profesores, muchísimas gracias por todo el conocimiento y paciencia que me otorgaron a lo largo de estos años, son los mejores.

A mi tutor Víctor Gabriel Guzmán Ramírez, por todo el tiempo, apoyo y consejos para poder realizar este trabajo.



Índice

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES A LA ENDODONCIA	7
1.1 Definición de Endodoncia	7
1.2 Historia de la Endodoncia	8
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO	11
2.1 Pulpitis Reversible, Pulpitis Irreversible, Necrosis Pulpar	11
2.2 Características de diseño al acceso	15
2.3 Instrumentos Manuales	21
2.3.1 Sistemas de rotación continua: ProGlider, Pathfiles, PROTAPER NEXT, K3	25
2.4 Retratamiento endodóntico	32
2.5 Riesgos del tratamiento	34
CAPÍTULO 3. MATERIALES DE RESTAURACIÓN Y OBTURACIÓN DE TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	37
3.1 Obturación del sistema de conductos	40
3.2 Endopostes de fibra de vidrio	42
3.3 Endopostes colados	43
3.4 Factores que determinan el fracaso de endopostes	44



CAPÍTULO 4. FRACTURAS DENTALES	49
4.1 Definición de fractura dental	49
4.2 Características de las fracturas radiculares verticales	53
4.3 Características de las fracturas radiculares horizontales	56
4.4 Relación de las fracturas dentales con la endodoncia	59
DISCUSIÓN	66
CONCLUSIONES	67
REFERENCIAS	68

Introducción

El tratamiento de conductos es un conjunto de procedimientos diseñados para tratar afecciones del tejido pulpar blando, que contiene dentro del diente su paquete vasculonervioso. Es necesario cuando se produce una infección o una inflamación en el tejido pulpar del diente, denominada pulpitis.

Específicamente, la terapéutica endodóntica se ocupa de conservar la salud pulpar, recuperarla o en caso de que la patología alcance un punto irreversible eliminarla y corregir el daño generado en su área de influencia, al fin de mantener su función del diente en la boca.

La pulpitis es la inflamación de la pulpa dentinaria producida por caries sin tratar, traumatismos o restauraciones dentarias mal ejecutadas o restauraciones desajustadas.

Su síntoma principal es el dolor producido a estímulos por calor y frío principalmente. El diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos que obtenemos a las pruebas de sensibilidad pulpar y en los resultados de la radiografía. Otras pruebas que son de gran apoyo son la prueba a estímulos eléctricos, que consiste en el paso de una corriente eléctrica para estimular el tejido pulpar.

El tratamiento implica la completa eliminación del tejido, la reconstrucción del tejido dental dañado, aunque en ocasiones la realización de un tratamiento de conductos no da resultados favorables, debido a que el diente no tiene posibilidades de restaurarse y se maneja con un pronóstico reservado a pobre, con la necesidad de hacer la extracción del diente.



El presente trabajo de investigación hace una revisión bibliográfica profunda con la finalidad de estudiar los factores asociados a fracturas dentales verticales u horizontales cuando se realiza un tratamiento de conductos, buscando los riesgos que pueden contribuir a las fracturas, partiendo del conocimiento del tratamiento de conductos, los materiales que se necesitan para realizar el tratamiento, y los materiales restaurados que pueden provocar una fractura dental.



CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES A LA ENDODONCIA

1.1 Definición de Endodoncia

La endodoncia, tiene como objetivo el estudio de la estructura, la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares.¹

El ámbito de la endodoncia incluye el diagnóstico diferencial, y al tratamiento del dolor bucofacial de origen pulpar y bucodental, los tratamientos para mantener la vitalidad pulpar, los tratamientos de conductos radiculares cuando es inviable conservar su vitalidad o cuando existe necrosis de la pulpa con o sin complicación periapical, los tratamientos de endodoncia regenerativa, los tratamientos quirúrgicos para eliminar los tejidos periapicales inflamatorios consecuencia de patología pulpar, resección apical, hemisección y radicectomía, tratamiento de la afectación de la pulpa consecutiva de un traumatismo así como algún reimplante de dientes avulsionados, blanqueamiento de dientes con alteraciones de color, retratamiento de dientes que presentan un fracaso de un tratamiento endodóntico previo, y restauración de la corona dental mediante procedimientos que implican pernos y muñones situados en la zona ocupada por la pulpa dental.²

La endodoncia se interrelaciona con otras áreas odontológicas como lo son cirugía, ramas de medicina interna, medicina bucal, periodoncia, operatoria dental, odontopediatría, histología, fisiología y patología.³

Existen indicaciones y contraindicaciones para este tratamiento, es recomendado realizar la endodoncia en una sesión o programar varias citas dependiendo el caso clínico, todo esto va en relación con la tasa de éxito registradas por las indicaciones del tratamiento.³



Los casos más frecuentes para realizar el tratamiento en una sola visita son los dientes con una fractura en su margen gingival, aunque esto puede tener variables que pueden alterar el plan de tratamiento para más de una cita, tomando en consideración el número de raíces que puede presentar el diente afectado, la sintomatología o dientes que no se pueda tener un sellado en sus conductos.⁴

En las contraindicaciones se comenta que una tasa de mayor éxito puede verse relacionada con un tratamiento a más citas en casos sin vitalidad y periodontitis apical, se ha postulado que el uso de un preparado antimicrobiano entre las visitas es un factor importante para erradicar la infección del conducto radicular, los casos de retratamiento son otro caso que forma otro grupo que se beneficia la eficiencia en varias citas así evitando una sobre carga de trabajo en el conducto radicular.⁵

1.2 Historia de la Endodoncia.

Según menciona Carlos Canalda en 2006, la Endodoncia fue practicada desde el siglo I, cuando Arquímedes describe por primera vez un tratamiento para la pulpitis: extirpación de la pulpa para conservar el diente y para aliviar el dolor, de la civilización occidental se citaban tratamientos para aliviar el dolor de origen pulpar.¹

El dique de hule se ha usado en odontología por más de 150 años, la primera descripción se da en el año 1865 por el Dr. C. Barnum, al agujerear un paño de goma y colocarlo sobre un diente, aunque ya estaba experimentado con aros de goma y paños desde 1862.²⁵

Con la introducción del hidróxido de calcio por Hermann en 1920, para obturar los conductos radiculares se inició una etapa de investigación más biológica para la endodoncia. Clínicos e investigadores como Hess, Grove,



Callahan, Coolidge, Fish, propusieron la necesidad de conformar y limpiar los conductos radiculares dando principio a las bases de la endodoncia que conocemos.¹

Rickert, propuso en 1925, utilizar un cemento junto con las puntas de gutapercha para obturar los conductos radiculares.¹

Grossman, uno de los pilares de la endodoncia moderna fue quien propuso el uso de hipoclorito sódico como solución irrigadora y la necesidad de estandarizar los instrumentos endodónticos.¹

En la década de los cuarenta la endodoncia evolucionó aplicando bases cada vez más científicas, con la ayuda de la tecnología, se estudió más a detalle la estructura interna de los conductos radiculares, las obras de Pucci y Reig en 1945 sobre “conductos radiculares” fueron determinantes para comprender su tratamiento.¹

A finales de la década de los cincuenta, Ingle y Levine dictaron las normas para la estandarización del instrumental endodóntico, las cuales fueron aceptadas por las organizaciones internacionales, permitiendo racionalizar el tratamiento de conductos.¹

A finales de los años sesenta Schilder, propuso la técnica de obturación de la gutapercha plastificada por calor a los conductos radiculares.¹

Las ciencias básicas proporcionan un conocimiento que modifica los diagnósticos básicos ofrecidos en la patología pulpar, periapical, y también en las pautas terapéuticas, las investigaciones sobre la microbiología endodóntica, medicaciones intraconducto y la búsqueda de uso de materiales biocompatibles logrando que en la actualidad se forme una consolidación de la endodoncia basada en principios biológicos.⁶

En el campo del diagnóstico, la obtención de imágenes radiográficas o digitalizadas y su posterior interpretación han abierto un amplio camino para un certero diagnóstico, la aplicación de las nuevas tecnologías para este fin permite una mejor elección de la terapia pulpar, como ejemplo actual podemos mencionar la tomografía computarizada de haz cónico que permite



el diagnóstico por la imagen de lesiones y estructuras anatómicas que pasaban desapercibidas como las fracturas radiculares, reabsorciones, lesiones periapicales, conductos accesorios.⁶



CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO Y PLAN DE TRATAMIENTO

El diagnóstico pulpar se basa en la evaluación de los signos y síntomas pulpares para determinar si el diente se encuentra en salud o enfermedad. ¹¹ Es indispensable realizar las pruebas de sensibilidad para llegar a diagnosticar con éxito y poder realizar un tratamiento conforme lo necesite el paciente.

2.1 Pulpitis Reversible

Describe el profesor Mahmoud en 2010 es una alteración clínica que produce signos positivos a las pruebas de sensibilidad pulpar, esto puede indicar una pequeña inflamación leve del tejido pulpar. Si se elimina la causa, la inflamación desaparece y el tejido pulpar vuelve a su estado normal. ¹¹ (Figura 1)

La pulpitis reversible suele ser asintomática, sin embargo, considerando los factores ya mencionados suelen surgir síntomas a la aplicación de pruebas al calor, frío o incluso al aire que pueden producir un dolor intenso, pero de corta duración.¹¹

Al quitar los estímulos ocurre un alivio al dolor instantáneo, los estímulos del frío y calor producen diferentes respuestas al dolor en la pulpa sana, cuando se aplica calor la respuesta es lenta, el nivel de respuesta incrementa en proporción del aumento de temperatura que se le aplique. Por lo contrario, el estímulo al frío es de una respuesta al instante y su intensidad suele disminuir aún con el estímulo. ¹¹

Para su tratamiento, es importante conocer el factor que causa la inflamación e irritación al tejido pulpar, removiendo los posibles factores, sumado al sellado y aislamiento de la dentina por algún recubrimiento pulpar, ayudan a eliminar los síntomas y mantener con vitalidad al tejido pulpar. Sin embargo,

si la irritación pulpar persiste o aumenta de intensidad por las razones mencionadas pueden provocar una pulpitis irreversible y en última instancia una necrosis.¹¹



Figura 1.

- a) Radiografía preoperatoria de un diente con síntomas de pulpitis reversible
- b) Radiografía postoperatoria con restauración completada, desaparecen los síntomas.²⁴

Pulpitis Irreversible.

La pulpitis irreversible es una alteración clínica que se acompaña de signos y síntomas graves con una inflamación del tejido pulpar, normalmente esta pulpitis suele ser una secuela de una pulpitis reversible no atendida, también puede deberse a un daño pulpar grave por la pérdida de una gran cantidad de dentina durante algún tratamiento o por la interrupción del flujo sanguíneo a consecuencia de algún traumatismo o movimiento ortodóntico.¹¹

La pulpitis irreversible es un proceso de inflamación grave que no se remite, aunque se suprima la causa principal, la pulpa no se podrá curar y se necrosará lenta o rápidamente, de igual modo la pulpitis irreversible puede

ser sintomática provocando un dolor espontáneo y persistente o, en ocasiones puede ser asintomática y no producir signos o síntomas clínicos.¹¹

(Figura 2,3)

Para el tratamiento se debe identificar si la inflamación solo se limita a la inflamación pulpar, o si se extiende a los tejidos periapicales, los dientes pueden tener una respuesta a la palpación y percusión dependiendo de la extensión de la inflamación y esto produce una localización del dolor.¹¹

Está indicado el tratamiento endodóntico o la extracción en aquellos dientes que tengan mal pronóstico.¹¹

Asimismo, la pulpitis hiperplásica (pólipo pulpar) es una forma de pulpitis irreversible producida por una inflamación crónica sobre la superficie oclusal, esta suele distinguirse en coronas cariosas de pacientes jóvenes, está por lo regular suele ser asintomática, pero en ocasiones se acompaña de dolor espontáneo, así como prolongado tras estímulos al calor y frío.¹¹



Figura 2. Molar diagnosticado con pulpitis irreversible.²⁴

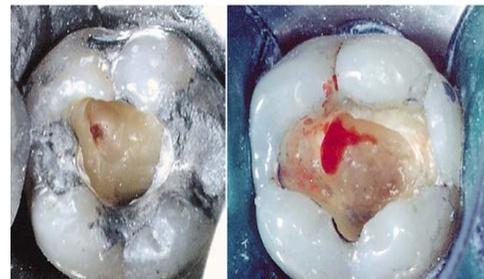


Figura 3. Después de retirar todo el tejido carioso del molar se observa el sangrado del tejido pulpar dañado.²⁴



Necrosis Pulpar

Cuando la pulpa no tiene una correcta circulación, y sus vénulas y vasos linfáticos se colapsan, tiene una gran presión tisular, provocan una necrosis. Debido a esto se dice que la pulpitis irreversible va encaminada a una necrosis por licuefacción, la necrosis puede retrasarse si el exudado producido durante la pulpitis irreversible es absorbido o drenado a través de la caries o de una exposición pulpar hacia la cavidad oral.¹¹ (Figura 4)

Además de necrosis por licuefacción, se puede dar la necrosis isquémica, esta necrosis se da como consecuencia de algún traumatismo por la interrupción del aporte sanguíneo.¹¹

También podemos observar una necrosis por coagulación cuando proteínas del tejido pulpar se coagulan dentro del conducto y producen isquemia, macroscópicamente se pueden distinguir por tener un color amarillento, microscópicamente se observa una necrosis estructurada, conservando la forma original del tejido pulpar, en este tipo de necrosis es común que se deposite grandes cantidades de calcio y se calcifique el conducto radicular.²⁹ La necrosis suele ser asintomática, pero puede tener algún dolor espontáneo debido a que puede existir vitalidad en la pulpa radicular, o puede presentar molestias a la presión al morder el paciente.¹¹

En los dientes con necrosis, el dolor que se produce al calor no se debe a un incremento de la presión intrapulpar como sucede en los dientes con pulpa vitales, pero se cree que la aplicación de calor a los dientes con necrosis por licuefacción produce una expansión térmica por los gases presentes en el interior del conducto radicular lo que puede provocar dolor. con respecto a las pruebas al frío o algún estímulo eléctrico, los dientes con pulpa necrótica tienen una respuesta negativa.¹¹

Los efectos de la necrosis no suelen limitarse a los conductos radiculares, debido de reacciones inflamatorias a los tejidos perirradiculares, los dientes

suelen ser sensibles a la percusión, la sensibilidad a la palpación también es otro indicio a la extensión a los tejidos perirradiculares, incluso en estos casos se evalúa si con el tratamiento endodóntico es suficiente, ya que se puede realizar una extracción del diente.¹¹



Figura 4. En la radiografía preoperatoria de un canino superior izquierdo se observa una lesión a nivel apical.²⁴

2.2 Características de diseño al acceso

Juzer Shabbi y cols. (2021) mencionan que una cavidad de acceso endodóntico es el primer paso en el tratamiento endodóntico, los objetivos de una preparación de acceso se han establecido durante varias décadas los cuales son eliminar cualquier caries, quitar el techo de la cámara pulpar, retirar todo tejido sin soporte dentinario, ubicar todos los orificios de los conductos y establecer un acceso en línea recta a los conductos mientras se conserva la estructura dental restante.¹²



La mejora en la calidad y las propiedades de las limas de endodoncia también les ha permitido soportar tensiones sin separarse ni desviarse de la anatomía del conducto original.¹²

En la última década se han propuesto varios diseños de cavidades de acceso endodóntico para acceder al espacio del conducto radicular de una manera mínimamente invasiva.¹³ Está propuesta se da porque al preservar más estructura dental durante la preparación del acceso mejorará la resistencia del diente a la fractura y su capacidad del diente de usarlo a largo plazo.¹³

En endodoncia se han propuesto preparaciones de cavidades de acceso mínimamente invasivas con el objetivo de preservar la dentina pericervical, debido a que la dentina pericervical funciona como un distribuidor de tensión, preservarla

puede mejorar potencialmente la resistencia a la fractura.¹⁴

Este enfoque fue propuesto por Clark y Khademi en 2010 basado en la suposición de que la eliminación de tejidos dentales duros como la dentina pericervical, las crestas oblicuas y el adelgazamiento de las crestas marginales por conveniencia clínica pueden potencialmente aumentar las posibilidades de fractura dental.¹⁴

Aunque las preparaciones de acceso tradicionales han logrado consistentemente los objetivos requeridos, surgieron preocupaciones del efecto sobre la supervivencia del diente y la resistencia a la fractura. Por otro lado, las preparaciones de acceso mínimamente invasivas en su intento de preservar la estructura dental pueden comprometer uno o más de los objetivos de la preparación de acceso.¹⁴

El objetivo de la mayoría de estos tipos de diseños de cavidades es la preservación de la estructura dental.¹²

En los dientes anteriores generalmente se diseña el acceso desde el lado palatino/lingual con fines estéticos, también representa el camino más corto a



la cámara pulpar, el acceso se extendería desde coronal hasta el cíngulo 2 mm del borde incisal para eliminar toda la cámara pulpar cervicoincisal y mesiodistalmente, estos tipos de cavidades de acceso pueden tener forma ovoide (en caninos) o triangular (en incisivos), sin embargo, se informó que, a través de este diseño, el acceso en línea recta solo se podía lograr en el 10 % de los incisivos centrales superiores y el 0,8 % de los incisivos laterales superiores y era inalcanzable en los incisivos mandibulares, esto se debe a que el eje longitudinal de la corona y la raíz no son paralelos en los dientes anteriores. ¹² (Figura 5)

La “cavidad de acceso incisal”, o “cavidad de acceso desplazada incisalmente”, se ha propuesto como una ubicación de acceso alternativa para los dientes anteriores. Comienza desde el centro del borde incisal hacia la superficie lingual/palatina y se extiende en dirección bucolingual y mesiodistal para incluir toda la cámara pulpar. ¹² (Figura 5)

La cavidad de acceso facial es otro diseño de cavidad de acceso para dientes anteriores en el que el acceso se obtiene de oclusal hasta el punto mediofacial y se extiende hasta que se accede a la cámara pulpar. A menudo se considera cuando los abordajes lingual o incisal no son factibles o cuando una cantidad significativa de estructura dental ya está comprometida en el lado vestibular, los abordajes lingual, facial o incisal se pueden diseñar de forma conservadora sin

ningún tipo de extensiones, y así se conservará parte del techo de la cámara pulpar. ¹² (Figura 5)

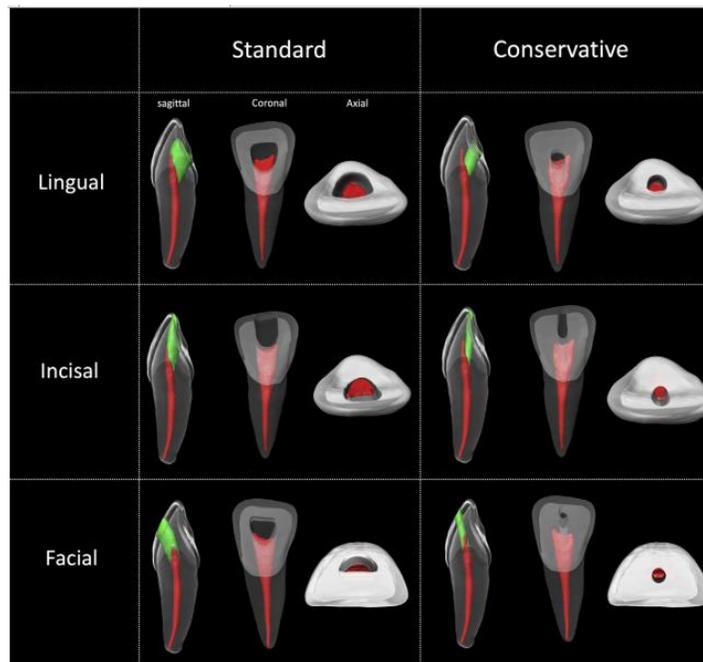


Figura 5. Una ilustración de microtomografía computarizada de un incisivo central superior que muestra las preparaciones de la cavidad de acceso lingual, incisal y facial de manera estándar y conservadora. El acceso se presenta desde las vistas sagital, coronal y axial. Las áreas verdes representan la estructura dental eliminada durante la preparación del acceso.¹²

En los dientes posteriores, la preparación de la cavidad de acceso tradicional incluye el acceso completo de la cámara pulpar y lograr la entrada en línea recta a la primera curvatura o la parte apical del canal (Figura 6), se han propuesto otros diseños de cavidades de acceso en los dientes posteriores para que sean mínimamente invasivos por ser conservadores o ultraconservadores.¹²

En el caso de la cavidad de acceso conservador representa una forma contraída de las cavidades convencionales, comienza desde la fosa central y se extiende lo necesario para detectar los orificios del conducto con pequeñas limas, en este diseño de cavidad se conserva la dentina pericervical y parte del techo de la cámara pulpar, la cavidad de acceso conservador puede ser divergente o convergente según la orientación de las paredes, también puede seguir los contornos de los orificios.¹²

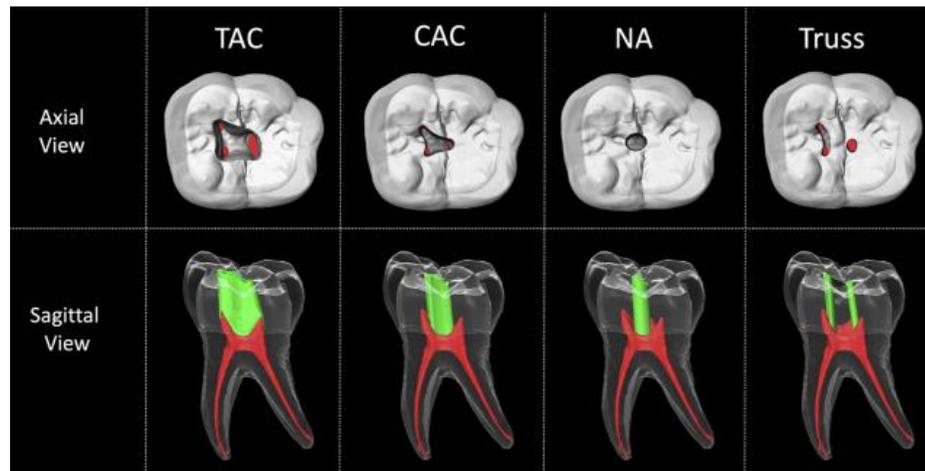


Figura 6. Una ilustración de microtomografía computarizada de un primer molar mandibular que muestra preparaciones de cavidades de acceso tradicionales, conservadoras y ultraconservadoras. El acceso se presenta desde las vistas oclusal y bucal. Las áreas verdes representan la estructura dental eliminada durante la preparación del acceso.¹²

Por otro lado, las cavidades de acceso ultraconservadoras tienen como objetivo conservar la mayor cantidad de estructura dental posible a expensas de la visibilidad y la comodidad, preservar una cantidad significativa del techo de la cámara pulpar y dentina pericervical.¹²

Generalmente se pueden dividir en 2 tipos; para el acceso ninja (Figura 6), también conocido como “punto de acceso ultraconservador”, el acceso se obtiene a través de la fosa central o la parte más profunda de la superficie oclusal y se avanza apicalmente con un aumento mínimo de dimensión, a través de este pequeño orificio se debe acceder a todos los conductos.¹²

El acceso de truss, o “acceso dirigido por el orificio” (Figura 6), es otro diseño de cavidad ultraconservador en el que el acceso apunta solo a los orificios del canal y al puente dentinario entre los canales mesial y distal o los conductos bucal y palatino.¹⁴

Este diseño se puede modificar aún más para acceder a cada conducto a través de un orificio separado.¹²



También existen técnicas como las preparaciones de cavidades de acceso asistidas por computadora (CAAC)¹², incluyen el uso de software e imágenes tridimensionales para ayudar a establecer un camino predecible hacia el espacio del conducto radicular mientras se conserva la estructura dental. Este enfoque fue importado a la odontología de implantes y es considerado una forma de acceso mínimamente invasivo.¹²

Se puede clasificar en 2 tipos, la primera es la cavidad de acceso guiado (GAC), que utiliza escáneres intraorales e imágenes CBCT para crear una guía para el taladro de acceso a la ubicación deseada. Este tipo de cavidad es conservadora, se basa en un propósito y no depende del operador.¹²

Algunas limitaciones del GAC incluyen una planificación de tratamiento más prolongada, el requisito de un camino recto hacia el ápice o hasta que se localice el conducto, poca accesibilidad en los dientes posteriores y sobrecalentamiento durante la perforación, además, la precisión en la localización de los conductos puede verse afectada por artefactos generados durante la adquisición de la exploración CBCT.¹²

El otro diseño asistido por computadora se conoce como acceso de navegación dinámica.¹²

Se utiliza una interfaz de navegación dinámica asistida por tecnología óptica pasiva, imágenes CBCT y software para guiar el procedimiento de perforación en tiempo real.¹² Aunque este enfoque puede no requerir una cantidad significativa de planificación en comparación con el GAC, es un dispositivo costoso con múltiples accesorios intraorales que deben estar colocados antes de iniciar el tratamiento.¹²

Además, se tiene una expectativa alta en esta técnica para trabajar estructuras calcificadas.¹²

Con todas estas técnicas para realizar un acceso correcto se realizaron muchos estudios, y no pudieron demostrar los beneficios claros de los diseños de acceso mínimamente invasivos, mientras que otros autores expresaron inquietudes con respecto a la capacidad de desinfectar, obturar y



restaurar adecuadamente los dientes con un diseño de cavidad de acceso mínimamente invasivo.

Son una alternativa el uso de accesos mínimamente invasivos con respecto a un acceso tradicional, y como se menciona una ventaja es la permanencia de los tejidos como la dentina pericervical que favorece a la resistencia de fracturas dentales.¹²

2.3 Instrumentos Manuales

Los primeros instrumentos que cumplían con los criterios de estandarización eran las limas fabricadas de acero-cromo, que presentaba una dureza superior a la dentina, el resultado de estas limas era una gran capacidad de corte, resistencia a la fractura del instrumental en conducto, y el desgaste rápido por el uso. Una gran desventaja de estos materiales era la corrosión y oxidación provocada por el uso de las sustancias de irrigación como el hipoclorito de sodio, esto afectaba a la resistencia del instrumento ya que la corrosión torna muy frágil al instrumento y lo volvía vulnerable a fracturarse. La solución fue la sustitución por acero inoxidable.⁹

Las limas endodónticas tienen dos métodos de fabricación, el primero es por torsión, donde un alambre de sección circular de acero inoxidable sufre un desgaste en sus laterales dando como resultado superficies planas que darán origen a la futura sección de la lima.

Por lo general estas secciones son cuadrangulares, triangulares o romboidales, después de lograr la sección el alambre es sujetado en sus extremos y torcido para obtener las espiras de la parte activa.⁹

Además del proceso de torsión las limas también pueden fabricarse por desgaste o fresado, el alambre de sección circular es introducido en dos tornos que generan el desgaste del alambre, dando la configuración de seccional deseada, sin embargo, las limas fabricadas por desgaste tienden a ser más frágiles y menos resistentes al desgaste.⁹



De acuerdo con la especificación de la ADA, los instrumentos endodónticos solo pueden ser comercializados siguiendo determinados estándares, las limas manuales están disponibles en tres tamaños 21, 25, 31 mm y están conformadas por el mango, un vástago intermedio y la parte activa del instrumento.⁹ (Figura 7) Su mango es fabricado con un plástico térmico resistente, que recibe una coloración dependiendo del calibre del instrumento, tiene una estandarización con una secuencia que va en el siguiente orden, blanco, amarillo, rojo, azul, verde y negro, dando origen a las series 1, 2 y 3. Aunque se utilizan otros colores en series especiales, rosa gris y morada.

El vástago no posee corte, solo es la zona de transición que conecta al mango con la parte activa de la lima. De todas las limas es la parte que puede variar su longitud para obtener diferentes tamaños.⁹

La parte activa incluye las espiras de la lima, que pueden tener un corte variado de acuerdo con las características de cada instrumento, la parte activa siempre tendrá una longitud fija de 16 mm.⁹

En los instrumentos manuales encontramos gran variedad de limas, las diferentes aleaciones y secciones de los instrumentos manuales reflejan las características particulares de cada instrumento. Las limas tipo K fueron las primeras limas manuales en ser fabricadas, son comúnmente denominadas de tipo Kerr, ya que fue su primer fabricante, estas limas son confeccionadas de acero inoxidable, a través de la torsión, poseen una sección cuadrangular, con cuatro puntos de contacto de 90°, tienen poca flexibilidad y son rígidas, lo que las hace inviable su uso en conductos radiculares curvos, su punta es activa lo que facilita la penetración, pero se considera un problema usarlas en conductos curvos. Debido a los factores negativos como lo son la poca flexibilidad y su rigidez las limas tipo k se limitan a usarlas solo en conductos rectos, como en dientes anteriores o caninos.⁹

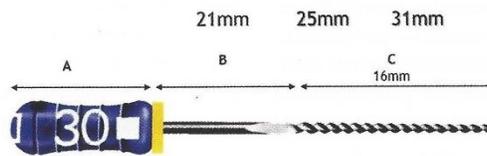


Figura 7. Estandarización de la longitud de acuerdo con las especificaciones de la ADA.⁹

Las limas k-Flex también está confeccionada de acero inoxidable y con torsión, tiene una sección triangular con mayor flexibilidad, a diferencia de las limas tipo k tradicionales, estas cuentan con una punta inactiva y un ángulo de transición redondeado por lo que están indicadas para conductos con una curvatura moderada y conductos rectos.⁹

(Figura 8)



Figura 8. Punta roma inactiva de una lima k-flexible.⁹

La lima Golden Medium son exclusivas de las marcas Dentsply y Maillefer, cuentan con las mismas propiedades de las limas k-flexible, pero son limas con diámetros intermedios a la primera serie estándar (12,17,22,27,32,37) por ejemplo cuando se introduce al conducto una lima 15 con facilidad, pero una lima 20 está teniendo dificultades se puede utilizar la lima 17 para adecuar al conducto y posterior utilizar la lima 20.⁹

Las limas Hedstroem son fabricadas en acero inoxidable, pero pueden ser comercializadas por níquel titanio, poseen una sección circular con un único punto de contacto con un ángulo muy agudo, lateralmente es posible observar una secuencia de conos truncados que dan como resultado una excelente capacidad de corte, estas limas son menos resistentes debido a la menor cantidad de masa generada por el desgaste de su fabricación, estas limas no son recomendadas para la instrumentación de conductos ya que son susceptibles a fracturarse debido a las espiras dentro del conducto, su indicación va relacionada a tratamientos como la pulpectomía y la remoción de gutapercha en retratamientos.⁹ (Figura 9)



Figura 9. Perfil de lima Hedstroem con la apariencia de varios conos truncados. Observe la punta activa.⁹



2.3.1 Sistemas de rotación continua: ProGlider, Pathfiles, PROTAPER NEXT, K3

Los sistemas rotatorios progliders de Ni Ti (Densply, Maillefer, Tulsa, OK) fueron introducidos para mejorar la ampliación inicial mecánica, sus características y diseño son exclusivos ya que el sistema ofrece un instrumento único para crear una vía de deslizamiento adecuada.⁹

El sistema consiste en un solo instrumento fabricado de una aleación níquel-titanio modelado en una sección transversal cuadrada con una punta semiactiva con el fin de garantizar las propiedades de superelasticidad que mantendrán mejor la anatomía original del conducto radicular y conservando una alta resistencia a una posible fractura dental.⁹ (Figura 10)

ProGlider genera menos transporte del conducto radicular externo y escalones, solo cuenta con un tamaño (016,) y una conicidad progresiva con una parte activa de 18 mm y está disponible en las longitudes tradicionales de 21, 25 y 31 mm, este instrumento fue hecho para ser utilizado en rotación continua (300rpm/2Ncm), lo que genera una mejor eliminación de la dentina durante la ampliación inicial del conducto radicular.⁹

La práctica clínica con ProGlider es más simple que otros sistemas debido al uso de una lima única. Después de una correcta preparación de acceso a fin de localizar la entrada del conducto el primer paso consiste en explorar el conducto radicular con una lima manual No. 10 para asegurar la permeabilidad adecuada que determina la longitud de trabajo, después se utiliza la lima ProGlider en una o más veces, suavemente siguiendo el conducto hasta alcanzar la longitud de trabajo real, el conducto radicular debe ser constantemente irrigado durante el procedimiento.⁹



Figura 10. Instrumento rotatorio ProGlider de NiTi.⁹

Los instrumentos Pathfile, tienen una presentación de un kit con tres instrumentos de rotación continua de níquel-titanio, tienen como finalidad facilitar la ampliación inicial y crear la vía de desplazamiento mecánica. Fue diseñado para crear paredes lisas de una manera rápida y segura y así eliminar la última fase manual en la que se pueden cometer más errores como escalones. Las características de estos tres instrumentos son un diámetro en la punta de 0,13: 0,16 y 0,19 mm (Figura 11), el incremento gradual en el diámetro de la punta facilita su progreso sin tener que aplicar una fuerte presión axial, cuentan con una longitud tradicional de 21, 25 y 31 mm, su punta es redonda y no afilada para evitar protuberancias y escalones, poseen una sección cuadrada que incrementa la resistencia a la tensión por torsión a pesar del pequeño diámetro y la baja conicidad, sus cuatro bordes afilados incrementa su efectividad en conductos largo y calcificados, su distancia entre las cuchillas es optimizada para mejorar la potencia y al mismo tiempo remover residuos de dentina, cuenta con la ventaja que si la longitud de trabajo es corta se puede introducir el instrumento y este llegara evitando escalones.⁹



Figura 11. Instrumentos rotatorios PathFile de NiTi.
a) PathFile #1 (Morado)
b) PathFile #2 (blanco)
c) PathFile #3 (amarillo)⁹

Los instrumentos ProTaper Next incluye cinco instrumentos clasificados como X1, X2, X3, X4 y X5, se pueden identificar por los colores de sus anillos en sus mangos, en orden de colores sería amarillo, rojo, azul, doble negro, doble amarillo, estas limas están disponibles en las tres tradicionales longitudes de 21, 25, 31 mm (Figura 12), tienen la ventaja de tener un mango corto para mayor accesibilidad en los dientes posteriores, todos los instrumentos cuentan con conos de mayor a menor diámetro en su porción activa para mejorar la flexibilidad y conservar la estructura dentro del conducto radicular. En ocasiones especiales se puede utilizar un accesorio extra conocido como XA, es similar al instrumento Sx de las limas ProTaper universal, puede ser utilizado para reubicar la entrada de los conductos y cuando se requiere mayor instrumentación en el tercio coronal.⁹

Una desventaja de estos instrumentos es que vienen preempacados, preesterilizados y tienen la indicación de ser utilizados una única vez.

El diseño de este sistema se caracteriza por una aplicación y combinación de



tres características principales, conicidad variable, el tratamiento térmico de metal y el movimiento rotatorio asimétrico resultante de una masa de compensación y del centro de rotación.

Las limas ProTaper Next deben ser utilizadas en un motor eléctrico de control de torsión a 300 rpm.⁹

Estas limas conservan la conicidad variable de las limas ProTaper Universal, pero todos los instrumentos cuentan con aumento y disminución de la conicidad en la parte activa lo que permite una preparación más conservadora del tercio coronal y aumento de la resistencia de la raíz, esto es una gran ventaja con respecto al desgaste de las paredes dentro del conducto.⁹

Como se menciona estas limas están fabricadas por una aleación de níquel-titanio presentada por la casa comercial Dentsply en 2007, cuyas propiedades fueron mejoradas en gran medida a través de un tratamiento térmico especial, la aleación demostró mayor flexibilidad en comparación a los instrumentos acero inoxidable convencional y 130% más resistencia a la fatiga clínica como señala el doctor E. Johnson en 2008 esta aleación ofrece una mayor seguridad durante el trabajo con el instrumento y un uso más versátil en la instrumentación de curvaturas complejas con una sensación táctil excelente.⁹

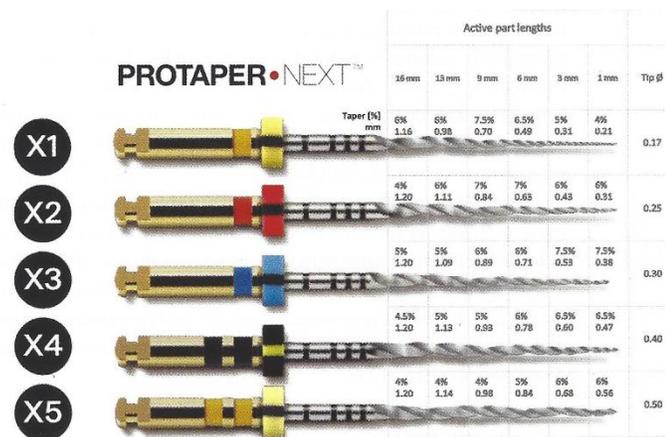


Figura 12. Geometría y dimensiones del ProTaper Next™. ⁹

El sistema rotatorio K3 están basados en un diseño transversal con grado de simetría, la intención de la asimetría es que cuando se utilice la lima pueda evitar el efecto de atornillarse dentro del conducto, pueden tener o no un ángulo de corte, las limas K3 son las únicas en Estados Unidos que tienen ángulo de corte positivo en las estrías y un raspado positivo, neutral y negativo que está diseñado para cortar por este movimiento, el cual necesita que el borde de la lima remueva la dentina pasivamente, con una conicidad fija, variable o sin conicidad. Mientras más grande sea el diámetro de la lima, más grande será la resistencia a las fuerzas de torsión, además las limas más grandes presentan mejor resistencia a la fatiga cíclica.⁹

El sistema de limas K3 es comercializada en tres diferentes configuraciones siendo el Procedure pack, G pack y VTVT pack.⁹

El Procedure pack, por lo general se utiliza en la técnica Crown Down, con las limas de mayor a menor conicidad y de mayor a menor tamaño de punta, debido a la reducción del tamaño de las puntas cada lima K3 debe avanzar progresivamente hacia apical, para conductos rectos y con curvaturas moderadas es una excelente opción. ⁹(Figura 13)

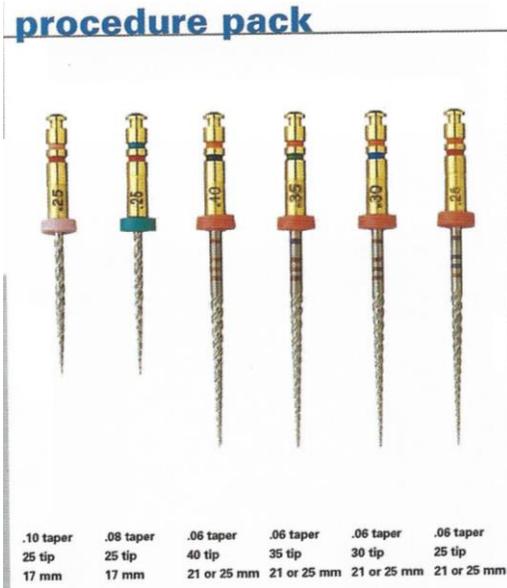


Figura 13. Geometría y dimensiones de Procedure pack.⁹

La configuración de G pack tiene una mejor recepción, ya que las limas avanzan mucho más rápido hacia ápice, la menor conicidad permite que la lima se mueva eficazmente hacia apical.⁹ (Figura 14)



Figura 14. Geometría y dimensiones del G pack.⁹

Podemos mencionar que el sistema VTVT lo prefieren ya que su conicidad variable e inserciones progresivas disminuye el efecto de torsión en las limas posteriores debido a la reducción de bloqueos ocasionados por la reinsertión en el conducto. 9 (Figura 15)



Figura 15. Geometría y dimensiones del VTVT pack. 9

Las indicaciones sobre este instrumento es la inserción suave y pasiva si la lima resiste al avance no se debe presionar hacia apical, debe tener un avance mínimo para evitar el bloqueo del conducto, cada lima K3 deberá cortar 1-2 mm de dentina en cada inserción, después de cada irrigación se debe insertar la siguiente lima de la secuencia. La lima K3 nunca debe permanecer detenida en el conducto, nunca debe rotar en un mismo punto, la lima debe ser insertada por 2 a 3 segundos hasta encontrar la resistencia y luego debe ser retirada, esto con movimiento continuos y controlados. La misma lima K3 nunca se debe reinsertar repetidamente en el mismo punto del conducto. 9



2.4 Retratamiento endodóntico

Las razones más frecuentes para realizar un retratamiento es la imposibilidad de erradicar los microorganismos presentes al comenzar el tratamiento inicialmente, estos microorganismos pueden invadir a los conductos obturados tras finalizar el tratamiento, debido a las microfiltraciones en la parte coronal, esto se debe frecuentemente a que no se detectan todos los conductos existentes, otras causas son la poca limpieza realizada al primer tratamiento, la obturación ineficiente o la posible calcificación del conducto radicular o una restauración desajustada.⁶

También los accidentes endodónticos como la perforación radicular pueden comprometer al tratamiento.⁶

La opción consiste en la repetición del tratamiento tratando de ser lo más conservador, teniendo como objetivo eliminar a todos los microorganismos que se quedaron durante el tratamiento inicial o los que pudieron acceder, si ocurre una obstrucción que impida la repetición del tratamiento se debe considerar la opción de la cirugía perirradicular.⁶

Las indicaciones para la repetición del tratamiento son cuando el dolor no cambio o empeoro desde que se somete al tratamiento inicial, el dolor puede ser espontáneo, pero la mayoría de las ocasiones se refleja al masticar con fuerza, también se pueden ver procesos inflamatorios en los tejidos, el paciente puede tener una lesión apical que no existía al inicio del tratamiento, o una radiotransparencia apical previa que aumento de tamaño. Entre los hallazgos clínicos se puede observar hinchazón, sensibilidad a la percusión y palpación, presencia de un conducto sinusal supurante y caries recurrente activa. El apoyo de la radiografía puede mostrar la existencia de uno o más conductos sin tratar, conductos radiculares mal obturados, conductos no preparados correctamente o mal obturados y caries recurrentes que habían pasado desapercibidas.⁶

La repetición del tratamiento está sujeta a estas variables mencionadas, pero se debe considerar si es viable que el diente puede restaurarse, que el periodonto este sano y se puede acceder a los conductos sin la necesidad de recurrir a la cirugía.⁶ (Figura 16)

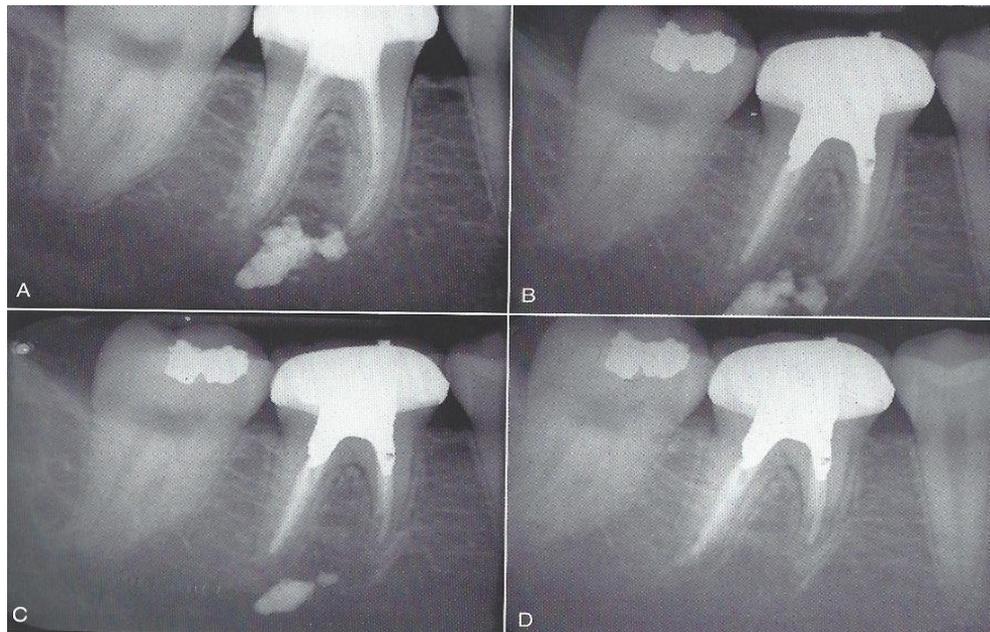


Figura 16.

- A) Diente sintomático y parestesia del labio inferior, el diente había sido obturado y se toma radiografía 6 meses antes de la consulta para su retratamiento.
- B) Se removió la obturación de todos los conductos, se limpió y conformo para su posterior obturación con gutapercha.
- C) Radiografía del retratamiento finalizado.
- D) Se toma una nueva radiografía 4 años después del tratamiento, el diente no manifiesta síntomas y el labio inferior recupero su sensibilidad normal.¹¹

Para las técnicas de retratamiento se consideran como criterios retirar todas las restauraciones coronales para acceder en mejores condiciones, poder retirar el poste y núcleo junto a los materiales de obturación, los métodos para quitar el poste y su núcleo pueden comprometer a lo que quede de estructura dental, considerando a los postes largos ya que su extracción compromete las paredes de la dentina en caso de ser muy delgadas, puede provocar una fractura o perforación del conducto.⁶



Para retirar un poste se debe cortar y extraer el material del núcleo conservando el tramo del poste que sobresale coronalmente del conducto radicular, para eliminar el núcleo se pueden emplear el uso de fresas de diamante, se debe retirar el cemento restante y dejar visible al poste, para usar energía ultrasónica en diferentes ángulos del diente durante 15 segundos en estas posiciones, cuando se realiza se pueden tomar con unas pinzas de punta fina o hemostato para poder retirar el poste del conducto.

Si no se emplea esta energía ultrasónica y se trata de retirar el material, corre el riesgo el diente de poder sufrir una fractura dental. Por último se debe retirar la gutapercha restante, para hacerlo se ocupan comúnmente las limas hedstrom o ensanchadores manuales convencionales, se introduce la lima hedstrom y se debe hacer el movimiento de giro en sentido de las agujas el reloj hasta enganchar la gutapercha, también está la gutapercha que se adhiere y adapta muy bien a las paredes de los conductos, en estos casos se recomienda el uso de atacadores calientes, funcionando cuando lo introducen caliente el cual se enfría dentro del conducto y ayuda a remover gran cantidad de la gutapercha.⁶

2.5 Riesgos del Tratamiento

Por lo regular no existen riesgos al tratamiento, en la mayoría de los casos, presenta un porcentaje de éxito, según el doctor Palma Cárdenas en 2010, todo esto apoyado de una historia clínica, bien elaborada y con un correcto diagnóstico no presenta ninguna complicación.⁸

Sin embargo, se deben tener en consideración factores, como el uso correcto de los materiales para realizar el tratamiento de manera adecuada, tomando como ejemplo la fractura de instrumentos manuales y rotatorios dentro del conducto radicular, comúnmente se da si la sección del conducto es más pequeña que la punta del instrumento, lo que impide el corte de la dentina y



genera lo que se conoce como atascamiento del cono⁹, posteriormente el instrumento se rompe y el conducto se deforma.

Según estudios realizados en instrumentos de níquel-titanio fracturados, la mayoría de las fracturas se producen en los últimos milímetros donde la conicidad es menor y el diámetro más pequeño, por lo tanto, las limas con puntas más pequeñas presentan mayor riesgo a fracturarse por torsión.

Ahora bien, para retirar un instrumento manual o rotatorio fracturado, se requiere una preparación precisa para hacer visible la zona a trabajar, acto seguido ensanchar correctamente hasta el nivel del instrumento fracturado con una fresa GG No.3 y se inserta en el conducto girando en sentido antihorario a 600rpm para ablandar el instrumento fracturado, normalmente los instrumentos rotatorios de NiTi se fracturan en el tercio apical cuando tienen demasiado uso y la carga a estos es excedida.¹⁰

Lo anterior mencionado demuestra que la sobrecarga a las paredes del conducto radicular resulta dañina y de alta vulnerabilidad, haciendo indispensables la toma de radiografía y extracción en la fractura dental por sobre instrumentación.¹⁰

Por otro lado, el pronóstico de una fractura de algún instrumento es reservado ya que depende de la zona que abarca en el conducto, este riesgo puede evitarse si constantemente se cambian los instrumentos respetando la vida útil que ofrecen los fabricantes, por lo regular en una fractura de algún instrumento es favorable cuando la separación de un instrumento grande se produce en las últimas fases de preparación y cerca de la longitud de trabajo.

El pronóstico es desfavorable cuando los conductos aún no están preparados y el tamaño del instrumento es pequeño y se separa del ápice.¹⁰ Existen muchos estudios en los que se han evaluado las causas de las fracturas de instrumentos de NiTi llegando a la conclusión, se puede lograr



una reducción significativa en el índice de la fractura de los instrumentos rotatorios si se hiciera una ampliación manual previa y se creara una vía con paredes de conductos más lisas, esto para ayudar a los instrumentos de NiTi al favorecer su deslizamiento para alcanzar el área de trabajo.⁹



CAPÍTULO 3. MATERIALES DE RESTAURACIÓN

Antes de iniciar un tratamiento de endodoncia siempre se debe valorar al diente, observar si existen las posibilidades de algún material restaurador, aunque lo más común es determinar que material se usará una vez que se inicie el tratamiento de conductos y tengamos información de cuanto tejido permanecerá para determinar que accesorios o materiales a utilizar.

Se debe tomar en cuenta que, gracias a varios estudios realizados por Harold H. en 2010, se determinó que el fracaso de la permanencia de un diente en boca se debe más a los materiales de restauración que al tratamiento de endodoncia. Estos estudios hablan de la supervivencia de los dientes con el tratamiento de endodoncia, nos demuestran que cada año solo se pierden del 1%-2%.¹¹

En una muestra con 1,4 millones de pacientes se comprobó que después de 6 años solo se habían perdido el 2.6% de los dientes.¹¹

En la mayoría de los casos, la restauración no suele presentar problemas si se lleva a cabo un correcto plan de tratamiento observando la estructura que conservamos del diente. Los porcentajes de supervivencia de dientes con endodoncia y restaurados con coronas son mayores que los dientes restaurados sin corona, también una amalgama con protecciones cuspídeas puede ser una buena alternativa.¹¹

La mayoría de las fracturas coronales de dientes posteriores se deben a este principio de no proteger correctamente las cúspides debilitadas, los fallos más comunes de las restauraciones son fracturas cuspídeas o coronales, las cúspides socavadas que no tienen un reborde marginal intacto junto a una cobertura de acceso de gran tamaño son más propensas a la fractura, debido a que se debilitan perdiendo rigidez, resistencia cuspídea.¹¹

(Figura 17)

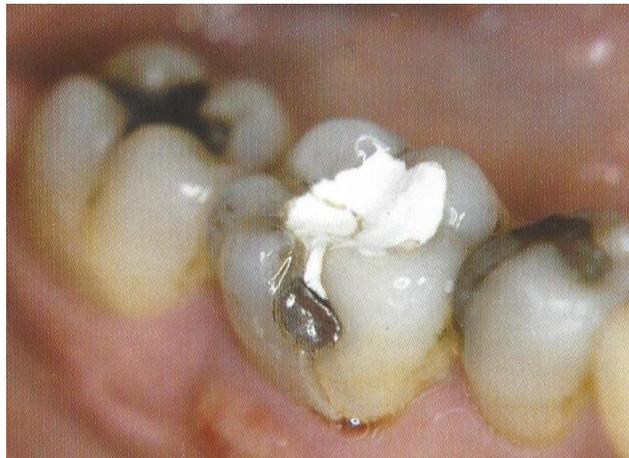


Figura 17. Fractura imposible de restaurar producida durante el tratamiento endodóntico, la falta de protección cuspidal y la profundidad de los surcos anatómicos condujeron a la fractura.¹¹

Las fuerzas oclusales que soportan los dientes durante su función de masticación generan una gran tensión, esto es lo que puede llegar a provocar fracturas cuspidales e incluso fracturas radiculares verticales. La fatiga es otro factor adicional, las cúspides se van debilitando progresivamente con flexiones repetitivas, debido a esto es necesario diseñar restauraciones que limiten la flexión cuspidal con el objetivo de proteger al diente contra las fracturas dentales y filtraciones marginales.¹¹

Los requisitos para tener una adecuada restauración son proteger lo que quede de estructura dental, limitar la flexión cuspidal, formar un sellado coronal y darle función al diente.¹¹

Para la colocación de alguna restauración definitiva podemos apoyarnos de aditamentos como lo son los postes colados o de fibra de vidrio, la principal función de colocar un poste, es dar retención a la restauración definitiva, por ende, se utilizará en dientes que no tengan suficiente estructura remanente para retener la obturación, en el interior de la raíz el endoposte se extiende en dirección apical y sirve de anclaje al muñón que reconstruye la corona dental, su principal objetivo es retener el muñón y la restauración coronal.¹⁷

Se puede colocar una restauración directa a la cavidad cuando se ha perdido una cantidad muy pequeña de estructura dental después del tratamiento endodóntico, hay que restaurar una cavidad de acceso convencional en un diente con los rebordes marginales intactos sin necesidad de más preparación.¹¹

Como se mencionó la amalgama puede proteger las cúspides socavadas, en los dientes posteriores, se puede utilizar una clase I como forma de restauración y se comprueba que es alta su durabilidad en el diente. ¹¹ (Figura 18)



Figura 18. Fractura de corona y raíz en un diente con endodoncia y restaurado con amalgama, no se habían protegido las cúspides socavadas y debilitadas (Por cortesía del Dr. H. Colman.)¹¹

Las restauraciones de forma indirecta, pueden ser los cobertores colados, coronas de tres cuartos o completas. Los cobertores tienen la ventaja de que la preparación de la cavidad obliga generalmente a eliminar muy poco tejido dental adicional, aparte se necesita recubrir las cúspides, esto apoyado de una base de ionómero de vidrio se puede colocar el cobertor. ¹¹ (Figura 19)

Las coronas completas son las restauraciones más comunes al tratamiento de endodoncia, ya que asegura una alta resistencia y protección a largo plazo en contra de las fracturas corono-radiculares.¹¹



Figura 19.

- A) Los cobertores de oro colado incorporan un bisel invertido que confiere mayor protección contra la flexión cuspeada.
- B) Restauración de Corona completa, tiene un punto de vista estético, pero elimina más estructura dental que un cobertor. ¹¹

3.1 Obturación del sistema de conductos

La obturación es definida por la Asociación Americana de Endodoncia (AAE), como: “el relleno tridimensional de todo el sistema de conductos radiculares lo más cercano posible del límite cemento-dentinario, se debe utilizar mínimas cantidades de un sellador biocompatible junto con un cono para conseguir un sellado correcto y el aspecto radiográfico debe ser de una obturación densa y tridimensional sin gran sobre extensión o subobturación que deje el conducto abierto”. (AAE 1998). ¹⁹

El objetivo general de la obturación de conductos se basa en la prevención de una reinfección, en donde el conducto ya ha sido limpiado, conformado y desinfectado apropiadamente, mediante procedimientos de instrumentación, irrigación y medicación.⁷

Este objetivo se justifica por la razón que ya se mencionó anteriormente, dado que los microorganismos y sus subproductos son la causa primaria de la enfermedad pulpar y periapical, resulta difícil o casi imposible eliminarlos en su totalidad, por lo que una obturación de calidad aportara un sellado

adecuado para prevenir microfiltraciones y a su vez, una limitación de las bacterias hacia el exterior, del conducto a lo largo de toda su extensión corono-apical. Por lo que la obturación tendrá como finalidad, crear un sellado desde el tercio coronal hacia el tercio apical, impidiendo también, la filtración de irritantes que puedan iniciar una nueva lesión si los mecanismos de defensa del hospedero bajan o son incapaces de eliminarlos.⁷

Un llenado tridimensional del conducto va de la mano con el objetivo mecánico ya mencionado, en donde se busca que el material seleccionado para obturar llene en su totalidad el conducto radicular, desde el tercio cervical hasta el tercio apical, esto claro, debe coincidir con el mismo nivel previamente conformado. (Figura 20,21)²⁰

El llenado debe ser uniforme y sin interrupciones, no debe de dejar espacios laterales o apicales, debido a que la mayoría de las veces aquí es donde las bacterias restantes pueden sobrevivir y proliferar, haciendo fracasar el tratamiento.²⁰

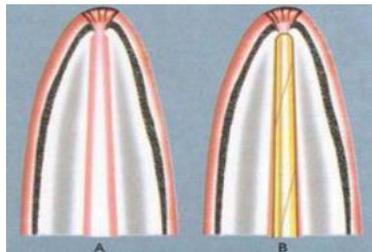


Figura 20. El nivel de conformación es el mismo que el nivel de Obturación.²⁰



Figura 21. Zona apical de raíz diafanizada, se muestra una obturación a nivel apical, uniforme y bien delimitada, no hay evidencia de filtración.²⁰



3.2 Endopostes de fibra de vidrio

En 1987 apareció el primer poste de fibra de carbono en Francia, en 1990 inició su comercialización en el mercado americano, este material tiene un módulo de elasticidad más bajo que el de los postes colados, logrando un comportamiento parecido al de la dentina lo que le da resistencia a la raíz, evitando fractura, una gran desventaja de estos postes, era el color gris-oscuro-negro, que afectaba negativamente la estética de las coronas cerámicas libres de metal.¹⁶

En 1993, por primera vez fue descrito un poste de zirconio, formado por cristales tetragonales de zirconio, estabilizados con óxido de itrio, su principal ventaja es su resistencia flexural, son radiopacos, fácilmente identificables en una radiografía y tienen excelentes propiedades estéticas por su capacidad de transmitir la luz, muy similares a las estructuras naturales, son biocompatibles y no presentan el problema de corrosión.¹⁶

Muchos sistemas de postes prefabricados han sido introducidos en el mercado, los postes de fibra de vidrio cuentan con la ventaja de disminuir el tiempo de labor clínica, el número de procedimientos, el trabajo del laboratorio y reducen los costos. Como desventaja a este sistema no cuenta con evidencia de su durabilidad a largo plazo al ser comparado con los postes colados tradicionales. Mediante el empleo de postes en fibra de vidrio es posible la rehabilitación con coronas más translúcidas, los postes de fibra de vidrio han sido diseñados para ser cementados mediante técnicas adhesivas dentro del conducto radicular y para que posteriormente sea reconstruido con una resina compuesta.¹⁵



3.3 Endopostes colados

En 1905, Taggart logró colar metales y emplearlos en los postes que iría en el conducto radicular, de esta manera se crearon los postes colados, que daban una mayor resistencia y no sufrían cambios a la humedad, a partir del año de 1950 los postes colados se comenzaron a utilizar y de esta forma, posibilitando colocar el poste como un aditamento de restauración para posterior colocar una corona.¹⁶

Al principio se usaban materiales nobles, como la plata, pero por su elevado costo se comenzó a utilizar aleaciones de níquel-cromo o cromo-aluminio, estos materiales presentaban una alta resistencia a la tracción, compresión y deformación, pero la aleación de cromo-aluminio no era tan beneficioso a largo plazo, contribuía a la fractura radicular por su alta elasticidad mayor a 200 Gpa.¹⁶

Igual fue motivo de preocupación, la corrosión de las aleaciones metálicas nobles y no nobles, empleados para la confección de postes y muñones, así como su combinación con diferentes metales de incrustaciones o coronas, lo cual podría causar fractura radicular.¹⁶

Su fabricación se realiza a partir de una reproducción en negativo del conducto radicular, luego es procesado y colado en el laboratorio. El tipo de material utilizado en la fabricación de estos postes y muñones era de hasta hace unos años de oro tipo III, actualmente se utilizan aleaciones con bajo contenido de oro, plata, cobre y con un pequeño porcentaje de paladio y platino.

Estas aleaciones se realizaron por motivos económicos, si estas aleaciones contienen menos de 45% de oro pueden sufrir problemas de pigmentación y corrosión (la corrosión es el ataque a la superficie de un metal que comprende la pérdida de una parte del material).¹⁷



Existen diferentes tipos de aleaciones:

Duracast (aleación cobre-aluminio), NPG (79.3% de cobre, 7.8% de aluminio y 4.3% de níquel), Albacast (plata-paladio).¹⁷

Ventajas: Fidelidad a la configuración radicular, máxima longitud del perno, copia irregularidades del conducto, permite preservar estructura coronaria, puede ser usado en conductos divergentes.¹⁷

Desventajas: Difícil realizar postes de paredes paralelas, disminuye la retención, mayor tiempo de trabajo con el paciente y con el laboratorio.¹⁷

3.4 Factores que determinan el fracaso de endopostes

El poste sólo debe ser colocado cuando no haya retención suficiente para la restauración coronaria.¹⁸

El autor Franklin Ross propone las siguientes desventajas de los postes:

- Los postes anchos que requieren excesiva ampliación del conducto radicular pueden romper la raíz y llevar a la fractura radicular, perforación o incluso ambas.¹⁸
- Si un diente es desgastado excesivamente durante la preparación de una prótesis, puede causar excesivas fuerzas laterales sobre la raíz, y esto puede llevar a la fractura de la raíz, pérdida de hueso, movilidad, pérdida del diente, o alguna combinación de estos eventos.¹⁸
- Ocasionalmente una corona es construida con un collar que se extiende subgingivalmente, el collar puede inducir inflamación crónica, lo que puede llevar a pérdida del soporte alveolar y eventualmente a la pérdida del diente.¹⁸

Un factor importante que hay que tener en cuenta en el fracaso del uso de postes es la fragilidad al desgaste de los dientes, por lo que varias hipótesis han sido formuladas para explicarla. (Figura 22,23)

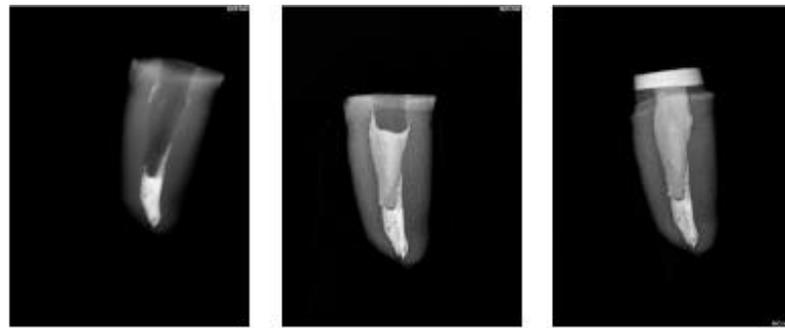


Figura 22. Reconstrucción del espacio en donde se fracturo una porción de endoposte con resina Sonicfill.³⁰

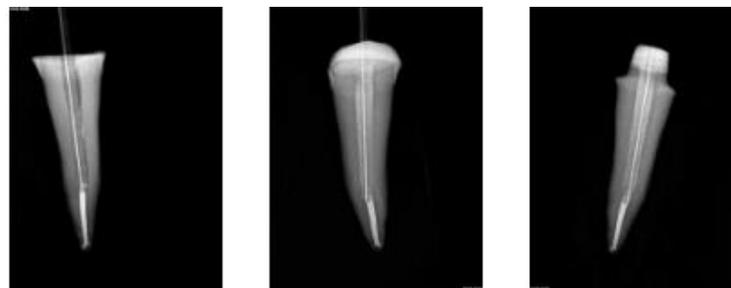


Figura 23. Reconstrucción con poste de fibra de vidrio y resina tras fractura del primer endoposte.³⁰

Como menciona Mannocci adjudica que los procedimientos pobres de condensación de gutapercha y que colocación de postes generan debilidad en un diente, este estudio Mannocci menciona que la pérdida de estructura debilita los dientes mucho más que un tratamiento endodóntico. Por todo esto, propone el uso de composites, ionómero de vidrio y pins de amalgama para evitar la inserción de postes metálicos en el conducto radicular debido a que los sistemas de postes incluyen componentes de diferente rigidez, de éstos, el más rígido (poste) puede resistir fuerzas sin distorsión, por lo que la tensión se transmite al substrato menos rígido (dentina) y causa su falla. La diferencia entre los módulos elásticos de la dentina y el material del poste es una fuente de tensión para la estructura radicular.¹⁸



Duret y colaboradores sugirieron que un poste ideal debería tener un módulo de elasticidad semejante al de la raíz y reportaron que los postes de fibra de carbono eran óptimos para esto, ya que cuando se aplicaba una carga con un ángulo de aproximadamente 35 grados al eje mayor del poste, el módulo de elasticidad de los postes de fibra de carbono era de aproximadamente 21 Gpa, mientras que el de la dentina es de aproximadamente 18 Gpa.¹⁸

Lawrence y cols. mencionan los factores que deben tomarse en cuenta en la preparación de un poste, en cuanto a su longitud:

- El poste debe ser equivalente a la dimensión incisivo-cervical u ocluso-cervical de la corona.
- Ser más largo que la corona.
- Debe ser una vez y un tercio la longitud de la corona.
- Debe ser una cierta fracción de la longitud de la raíz como la mitad, dos tercios o cuatro quintos.
- Debe medir la mitad de la distancia entre la cresta ósea y el ápice radicular.
- El poste además debe ser tan largo como sea posible sin afectar el sellado apical dejando por lo menos los últimos 5 mm de gutapercha.¹⁸

Por lo que respecta a su diámetro, Lawrence y cols, indican que éste debe ser controlado para preservar la dentina radicular, reducir el potencial de perforación y favorecer la resistencia a la fractura. Sugiere además que el diámetro del poste no debe exceder un tercio del diámetro radicular en cualquier localización y menciona, que el diámetro en el borde superior del poste debe ser usualmente de 1 mm o menos. Propone dejar un mínimo de 4 a 5 mm de gutapercha apical para preservar el sellado apical cuando se realiza la preparación del espacio para poste. La preservación de la gutapercha debe ser confirmada radiográficamente antes de que se cemente el poste.¹⁸



Un estudio realizado por el Dr. Francisco Ojeda y cols. en 2011 realizó un estudio experimental in vitro, usando 60 dientes unirradiculares de reciente extracción a los que se realizó tratamiento de endodoncia con instrumentación manual.²¹ Las muestras se dividieron aleatoriamente en dos grupos de estudio de 30 cada uno de ellos y en los que se realizaron dos diferentes técnicas de postes:

Grupo A (postes prefabricados)

Grupo B (postes colados)

Una vez cementados, se sometieron a fuerzas de tensión y compresión.²¹

Los resultados para la prueba de tensión indican que existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ya que el grupo B1 (postes vaciados) necesitó más fuerza para ser desalojado que el grupo A1 (postes prefabricados); lo cual puede ser como resultado de que el poste vaciado tiene exactamente la medida del espacio intraconducto y, por lo tanto, tiene mayor superficie de contacto y ajuste entre el poste y la dentina y una menor capa de cemento.²¹ (Tabla 1)

	N	Promedio Desviación Estándar	Mediana	Rango
Postes Prefabricados (A1)	15	11.20 +/- 6.90	8.91	1.52 – 23.95
Postes Vaciados (B1)	15	16.20 +/- 6.70	15.29	6.11 – 30.58
P= 0.04 Rangos Señalados de Wilcoxon Datos Expresados en Newtons				

Tabla 1. Resultados de la prueba de tensión.²¹



El resultado de la prueba de compresión demostró que los postes vaciados requieren de una menor fuerza compresiva para fracturar la raíz que los postes prefabricados, con diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, esto puede ser resultado del desgaste dentinario para la impresión del conducto y por ende la menor cantidad de tejido dentario remanente. ²¹
(Tabla 2)

	N	Promedio Desviación Estándar	Mediana	Rango
Postes Prefabricados (A2)	15	330.98 +/- 102.26	356.77	142.71 – 459.18
Postes Vaciados (B2)	15	197.07 +/- 69.64	183.48	81.54 – 285.42
P= 0.001 Rangos Señalados de Wilcoxon Datos Expresados en Newtons				

Tabla 2. Resultados de la prueba de compresión. ²¹

CAPÍTULO 4. FRACTURAS DENTALES

4.1 Definición de fractura dental

Como define M. Badino en 2017, la fractura dental se da por dientes debilitados por caries, desde una gran reconstrucción o por una terapia radicular, al igual que los dientes no restaurados sometidos a cargas excesivas (Bruxismo), son susceptibles a fracturas y rupturas.²² (Figura 24.)

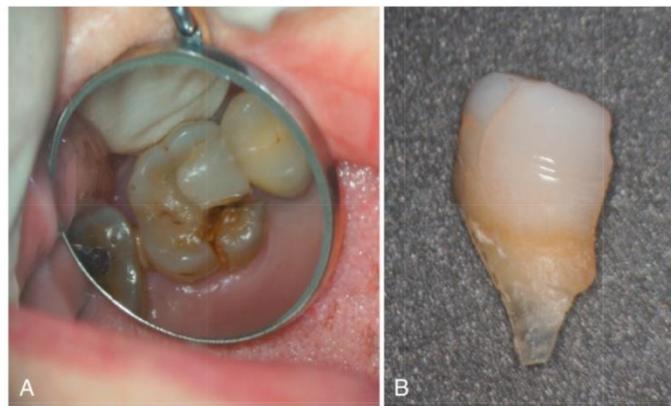


Figura 24.

- a) Se observa una fractura en un primer molar superior.
- b) Se retira el fragmento de fractura.⁷

En el diente vital, el dolor es producido por la inflamación de la pulpa provocada por la infiltración de fluidos orales y microorganismos a través de la línea de fractura, en tanto en los dientes no vitales el dolor proviene de la irritación del ligamento periodontal.²²

El dolor es de tipo intermitente, duración breve, y es descrito como agudo, siendo la masticación lateral la que provoca a menudo este umbral de dolor. Otro medio para provocar este dolor es al examinar y realizar percusión de una o más cúspides del diente afectado.²²



La extensión de una grieta puede comprometer directamente el pronóstico y tratamiento para el diente afectado, la presencia de una fractura provoca la extracción del diente y puede comprometer el hueso perirradicular. Esto nos indica que es esencial realizar un correcto diagnóstico, una evaluación del pronóstico, y un plan de tratamiento en los dientes que sospechemos que puedan sufrir de una grieta o fractura en la detección temprana.⁷

Los bordes de las fracturas son complejos de descubrir, se pueden apoyar de un estudio radiográfico, pero la localización de estas fracturas a nivel coronal se puede identificar más fácil con soluciones colorantes que pigmenta al diente e indica la fractura.²²

Menciona G. Cavalleri con cols. que en la fractura coronal simple el pronóstico suele ser positivo, sustituyendo al tejido perdido o pegando los fragmentos perdidos con técnicas adhesivas.²²

La situación en la fractura coronal complicada es diferente, se maneja un pronóstico reservado, ya que el operador deberá hacer una intervención de urgencia para probar el grado de afección de la pulpa.²² (Figura 25)

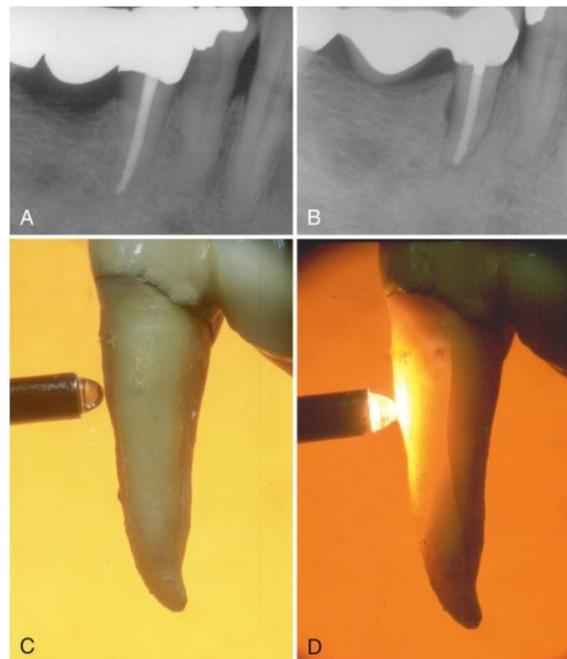
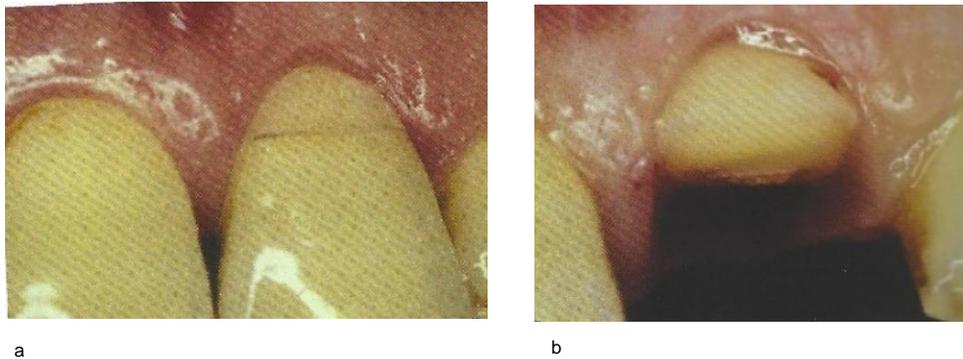


Figura 25.

- a) Radiografía de un diente tratado endodónticamente con fractura vertical.
- b) Se observa en la radiografía una lesión por mesial.
- c) Se extrae el diente.
- d) Por medio de transiluminación se observa la fractura vertical de nivel coronal a apical.⁷

Con respecto a las fracturas coronorradiculares, son más complicadas de manejar, se debe enfrentar a un compromiso pulpar que deberá ser resuelto de inmediato con un tratamiento endodóntico del fragmento residual. En algunos casos será necesario complementar al tratamiento con alguna gingivoplastia y osteoplastia para permitir la exposición del borde de fractura o la extrusión ortodóntica de la raíz.²² (Figura 26,27)

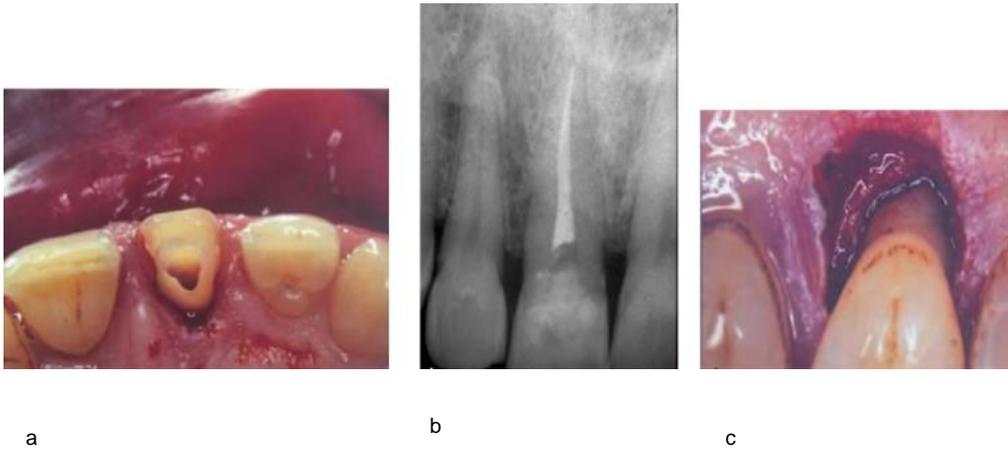


a

b

Figura 26.

- a) Fotografía clínica inicial
- b) Vista vestibular del muñón residual después de la remoción del fragmento coronal.²²



a

b

c

Figura 27.

- a) Apertura para el acceso y tratamiento de conductos.
- b) Evaluación radiográfica del tratamiento de conductos
- c) Exposición del borde de la fractura después de la osteoplastia y gingivoplastia.²²

4.2 Características de las fracturas radiculares verticales

La fractura radicular vertical es una lesión que se extiende longitudinalmente a lo largo de la raíz dental, comunicando conducto con periodonto. Esta fractura puede ser completa o incompleta y afectar esmalte, dentina, cemento y pulpa.

Comúnmente los diagnósticos de fractura vertical de la raíz pueden presentar un pronóstico pobre, ya que no se manifiestan con un cuadro clínico preciso, presentan una combinación de signos y síntomas que pueden alterar el diagnóstico.⁶

Se desconoce la incidencia total, pero es frecuente, se presenta en dientes con restauraciones complejas que incluyen tratamiento de endodoncia, retención para poste interradicular, restauraciones muy extensas, trauma oclusal y factores endodónticos.²³

Puede presentarse sintomatología propia de la necrosis pulpar o de la enfermedad periodontal, esto dependiendo de donde parte la ubicación de la fractura que puede ir desde el área coronal o apical, incluso puede originarse en un área intermedia de la raíz.²² (Figura 28, 29)

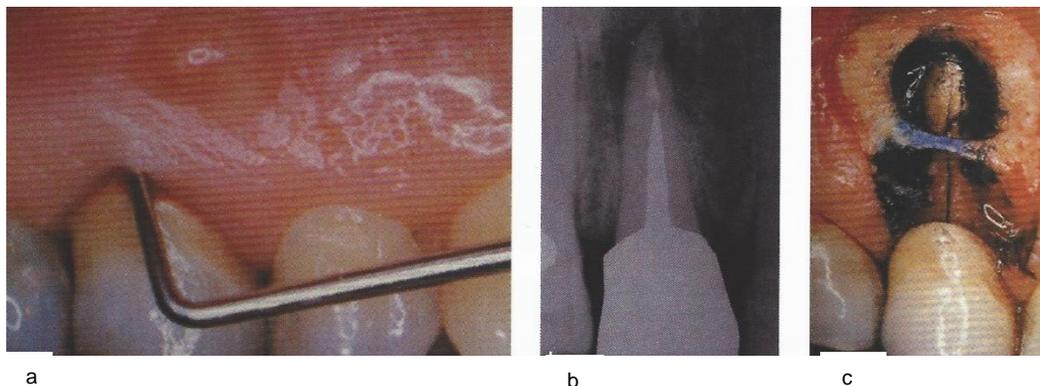


Figura 28.

- Sondeo vestibular, trayecto fistuloso a nivel del tercio coronal.
- Radiológicamente se observa una radiolucidez apical.
- El colgajo exploratorio muestra una fractura completa evidenciada por azul de metileno al 2%.²²

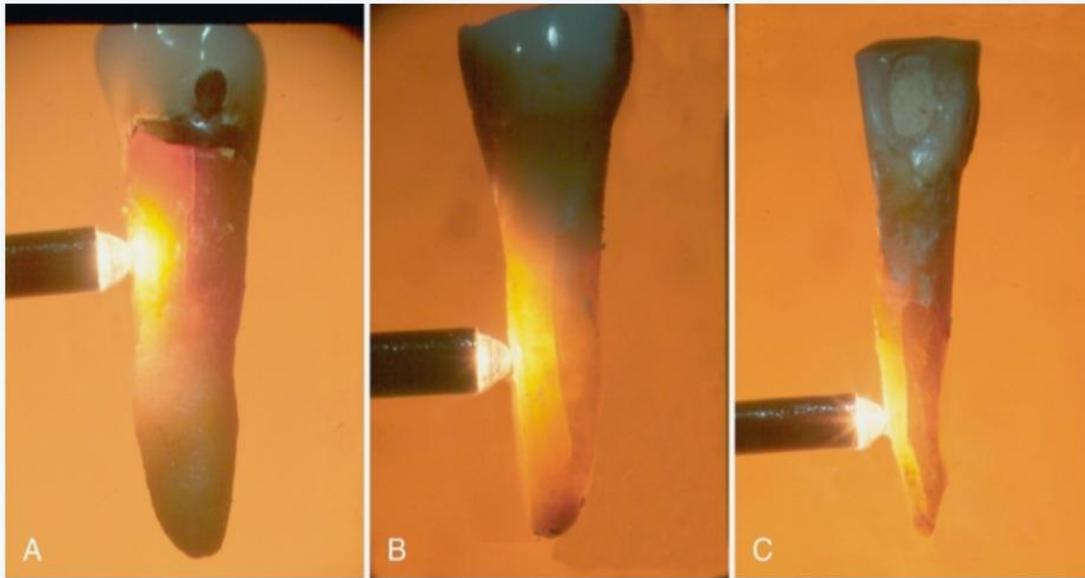


Figura 29.

- a) Incisivo con fractura vertical iluminado en tercio coronal.
- b) Se observa el seguimiento de la fractura a tercio medio de la raíz.⁷

La fractura longitudinal se manifiesta si el periodonto superficial está afectado, esa fase se forma una bolsa periodontal profunda y estrecha, que sigue el borde de la fractura en profundidad.²²

No en todos los casos de fracturas verticales se alcanza el diagnóstico cuando el borde de la fractura ha llegado al periodonto superficial, los pacientes que padecen esta fractura refieren inflamación en la mitad de la raíz, dolor constante en la zona y ligera movilidad eventual en el diente.²²

Los principales signos clínicos son tumefacción con fístula en la región intermedia entre la corona y el ápice. Al examen radiográfico es visible una radiolucidez perirradicular, solo en casos más evidentes es posible observar la separación de los segmentos de raíz.²²

En los casos dudosos antes de realizar la extracción del diente en su totalidad, es aconsejable una inspección de las superficies externas de la corona y de la raíz separando ligeramente el margen gingival, o realizar un desplazamiento de colgajo, así como un estudio de la superficie interna de la

cámara pulpar, para descartar la eventual línea de fractura, en este momento se puede utilizar un colorante evidenciador que resulta muy útil para ver la línea de fractura.²²

A partir de un estudio de Tesori T. y cols en 1993, los signos y síntomas con mayor frecuencia en fracturas verticales son:

- Presencia de bolsas periodontales de tipo tubular 78%
- Abscesos periodontales 58%
- Presencia de fístulas 42%

Menciona Tamse A. en 1995, los dientes que tiene mayor frecuencia a fracturas verticales son los dientes de los sectores laterales-posteriores y premolares con un 56% de los casos, seguidos de los molares con un 28% y caninos con incisivos un 8% de frecuencia, se deduce que estadísticamente el rango de edades que afectan a las fracturas dentales comprende de los 45 a 60 años.²²

La causa más frecuente de fractura radicular vertical es el poste inadecuado en forma o tamaño, la técnica endodóntica agresiva que debilita la pared radicular y a veces la tendencia de algunos molares y su forma anatómica.⁶ (Figura 30)

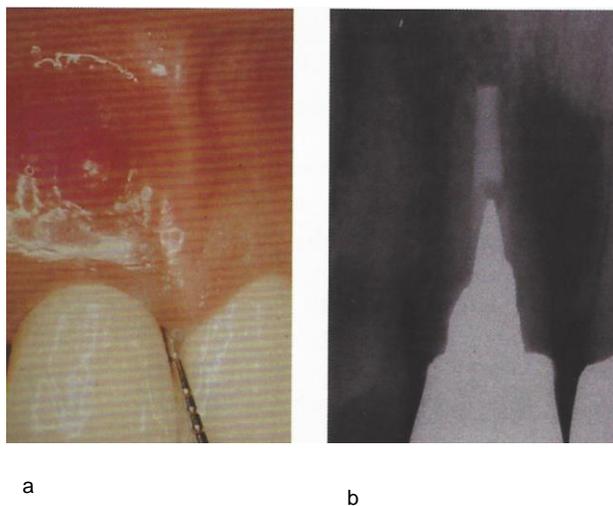


Figura 30.
a) Tumefacción asociada a trayecto fistuloso y profunda bolsa periodontal.
b) Radiografía con Radiolucidez en mesial, extensión del poste muy invasiva.²²

4.3 Características de las fracturas radiculares horizontales

Se pueden clasificar las fracturas horizontales en tres categorías, fracturas del tercio apical, tercio medio y tercio coronal, en la mayoría de los casos debe ser inmovilizado el diente por lo menos un periodo de 6 a 8 semanas. A diferencia de las lesiones por luxación y avulsión es necesario ocupar una férula rígida en todas las fracturas horizontales y evitar secuelas.²⁴

Las fracturas del tercio apical atraviesan el cemento, dentina y tejido pulpar, antes de recolocar el diente se debe apoyar de una radiografía para observar cuanto abarca la fractura, se debe colocar una férula si el segmento coronal se desplaza especialmente en los incisivos centrales, dada la cantidad de hueso que rodea el segmento coronal de la raíz desplazada.²⁴ (Figura 31)

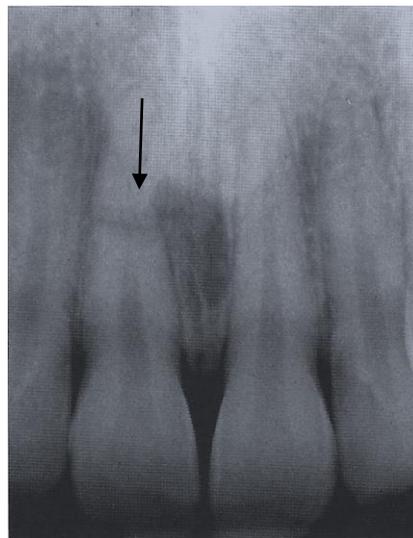


Figura 31. Fractura radicular horizontal en tercio apical.²⁴

En la mayoría de los casos no está indicado el tratamiento de conductos, ya que solo el 20-44% de las pulpas pierden vitalidad. Cuando está indicado solo se debe tratar el segmento coronal, ya que el segmento apical mantiene su vitalidad y sus conductos experimentan una calcificación importante, y se deben realizar pruebas de sensibilidad después de 4 a 6 semanas después del traumatismo.²⁴

Las fracturas del tercio medio se deben apoyar igualmente de un estudio radiográfico, para poder determinar el alcance del daño sufrido a la raíz, se debe recolectar el diente con unas pinzas y mantener la férula de 6 a 8 semanas, si las radiografías, los síntomas del paciente o pruebas clínicas indican que se requiere un tratamiento de conductos, se debe realizar tan pronto como se confirme la necrosis pulpar. Al igual que en las fracturas de tercio apical, en este caso no se requiere un tratamiento de conductos en el segmento apical ya que mantiene su vitalidad.²⁴ (Figura 32)



Figura 32. Recolocación e inmovilización de un diente con fractura en tercio medio.²⁴



Por último, están las fracturas del tercio coronal, estas fracturas son las más difíciles de tratar debido al desplazamiento y a la posibilidad de que el segmento radicular coronal fracturado se mueva excesivamente. Depende de la ubicación de la fractura, habrá que inmovilizar el diente inmediatamente o no, además las probabilidades de que se requiera un tratamiento de conductos son mayores a comparación de las fracturas a nivel apical o medio.²⁴

Si se puede realizar un sondeo y llegar hasta la zona de la fractura, se deberá extraer el segmento coronal y planificar el tratamiento para el segmento apical, en la mayoría de los casos la saliva contamina la zona y los dos segmentos no tienen un pronóstico favorable, en estas circunstancias una vez realizada la extracción del segmento coronal, se puede desplazar mediante ortodoncia al segmento apical en sentido coronal, se coloca un poste y se construye el muñón para la restauración final de una corona, esto depende mucho la longitud del diente y de la forma de la raíz siempre que sea viable, en caso de no serlo se debe realizar la extracción de ambos segmentos.²⁴ (Figura 33)



Figura 33. Fractura del tercio coronal en un incisivo central.²⁴



4.4 Relación de las fracturas dentales con la endodoncia

Muchos autores han relacionado variables del tratamiento de conductos con probabilidades altas a sufrir alguna fractura dental, se han realizado varios estudios estadísticos con la finalidad de asociar al tratamiento de conductos con fracturas dentales, la mayoría de los casos de estos estudios están asociadas a fracturas dentales verticales.

Como mencionan Clark y Khademi en 2010 describen que la dentina pericervical es la región del diente con gran importancia, que se extiende aproximadamente 4 mm de coronal y apical al nivel del hueso, proponen que la pérdida de dentina pericervical que se produce durante la preparación de la cavidad de acceso y el conducto radicular 'tradicionales' puede predisponer a la estructura dental residual a la fractura y afectar la supervivencia del diente.²⁷

En su comentario narrativo y serie de casos posterior, los autores describen una filosofía para dirigir la preparación de la cavidad de acuerdo con la caries preexistente (acceso guiado por caries) o la restauración (acceso guiado por restauración) para minimizar la pérdida total de volumen del diente. Además, siempre que sea posible, comentan que se debe realizar la eliminación completa del techo pulpar para reducir la flexión de la cúspide y la transmisión de fuerzas oclusales y tensiones parafuncionales a la raíz.²⁷

Como menciona Yoshino en 2015, la fractura radicular vertical se asocia más comúnmente con dientes con endodoncia que a dientes con pulpas no vitales.²⁷

En un estudio transversal retrospectivo de 736 dientes extraídos, realizado por Yoshino en 2015 encontraron que el 31,7% de los dientes fueron extraídos por fractura radicular vertical, de los cuales el 93,6% fueron dientes obturados.²⁷



El autor Sugaya y cols. en 2015 realizaron un análisis de 304 dientes con fractura radicular vertical que habían sido detectados en la clínica y contaban con su radiografía, los autores informaron que el 97% de las fracturas detectadas se encontraron en dientes con endodoncia, mientras que el 2,3 % se detectaron en dientes con pulpas vitales y el 0,7 % en dientes con pulpas necróticas que no se realizaron tratamientos de conductos.²⁷

Este amplio rango en la frecuencia de las fracturas puede deberse a la variedad del método de evaluación de las fracturas radiculares verticales encontrado en los estudios clínicos.

Las variaciones incluyen diferencias en el diagnóstico y la forma en que organizan las fracturas radiculares verticales ej. diagnóstico erróneo de una bolsa periodontal aislada asociada con una fractura como enfermedad periodontal, lo que dificulta apreciar la verdadera prevalencia de las fracturas en la población general.²⁷

En algunos casos, aunque se ha referenciado a las fracturas como el motivo de la extracción de dientes obturados, la fractura pudo haber estado presente antes del tratamiento de endodoncia.

Además, no es posible confirmar si la presencia de una fractura radicular vertical en un diente extraído estaba presente antes a la extracción o fue causada involuntariamente durante el proceso de extracción, incluso si se realizara con una técnica atraumática.

A partir de la evidencia disponible comenta Pradeep Kumar en 2016 que los molares mandibulares y premolares maxilares son los más afectados por las fracturas radiculares verticales. Sugieren que la topografía oclusal y las características morfológicas de estos dientes pueden hacerlos más susceptibles a la fractura debido a puntos intrínsecos de debilidad y mayor carga oclusal.²⁷

También menciona que la incidencia de las fracturas aumenta con la edad y es más prevalente en pacientes mayores de 40 años.²⁷



De manera similar, otro estudio clínico realizado en Taiwán por Liao y cols. en 2017 demostró que el 86 % de los dientes extraídos con fractura radicular vertical se habían realizado tratamiento de conductos y obturado previamente.²⁷

Comenta Al-Nuaimi en 2018 que la resistencia a la fractura y la supervivencia de los dientes con endodoncia están estrechamente relacionados con la calidad y la cantidad de estructura dental sana residual después de la endodoncia y el consiguiente tratamiento restaurador, menciona otros riesgos predisponentes y contributivos.²⁷ (Tabla 3 y 4)

Otro estudio realizado por Von Arix y cols. en 2021 comenta que la prevalencia informada de fracturas radiculares verticales en dientes con endodoncia se aproxima entre el 4 % y el 32 %.²⁷

- Integridad estructural del diente.
- Presencia de grietas y fracturas preexistentes.
- Cambios en las propiedades biomecánicas de la dentina de dientes tratados con endodoncia.
- Anatomía y morfología del conducto radicular.
- Ubicación del diente.
- Parafunción y/o disposición oclusal desfavorable.
- Dieta.

Tabla 3. Riesgos que predisponen a las fracturas radiculares verticales según Al-Nuaimi y cols. en 2018.²⁷



- Eliminación excesiva de dentina sana durante el tratamiento de conducto.
- Exposición prolongada a desinfectantes y medicamentos intraconducto.
- Ejecución inadecuada de la restauración post-endodóntica.

Tabla 4. Riesgos que contribuyen a las fracturas radiculares verticales según Al-Nuaimi y cols. 2018.²⁷

Un estudio realizado por Alfonso Torres en 2021 va enfocado al incremento de las fracturas dentales que tomó de reportes de dentistas de varios países con el objetivo de analizar la causa más frecuente y su relación con la pandemia de COVID-19.²⁸

Comenta que la incidencia de las fracturas radiculares verticales se asocia a múltiples factores como los endopostes, restauraciones intracoronales, condensación lateral de gutapercha, resorciones radiculares, contactos oclusales prematuros, bruxismo, traumatismos, iatrogenias y amelogénesis imperfecta.²⁸

En su estudio demuestra que gracias a lo reportado por diversos artículos la incidencia de fracturas radiculares verticales es mayor en premolares superiores con tratamiento previo de endodoncia 48.68% y aumenta en dientes restaurados con postes endodónticos.²⁸

Con estos antecedentes que adjuntó el autor y al apoyo de la Universidad Autónoma de Chihuahua junto el trabajo de 200 egresados, se realizó un estudio para reportar los casos de fisuras o fracturas dentales en pacientes sintomáticos que necesitaran extracción del diente afectado, en un periodo del 01 de julio de 2020 al 31 de marzo de 2021.²⁸

Después se seleccionaron únicamente aquellos casos en los que se pudo obtener evidencia clínica, fotográfica y radiográfica de la presencia de por lo menos una fisura vertical o fractura dental que provocara síntomas y que necesitara la extracción del diente por no ser tratable.²⁸



En el estudio se recolectaron en total 26 dientes, los cuales fueron fotografiados con microscopio dental para comprobar la presencia de las fisuras y/o fracturas, en algunos casos se realizó una tinción con azul de metileno para mejorar la visión de las lesiones.²⁸

Para mayor facilidad los agruparon en una tabla por sexo, edad, diente afectado y fecha de presentación, además se estableció si se tenía o no un tratamiento endodóntico en el diente afectado y en caso de tener tratamiento endodóntico, registraron si se les había colocado endoposte, también se anotó si el diente estaba restaurado y de ser así, con qué material, se estableció la dirección de la fisura o fractura en los diferentes planos y por último, se observó si el diente afectado tenía alguna lesión cariosa.²⁸ (Tabla 5).

Muestra	Fecha	Sexo	Edad (años)	Tratamiento endodóntico		Endoposte		Restaurado		Lesión por caries		Fractura Sentido
				Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	30-dic-20	F	35		x						x	M-D
2	08-dic-20	F	45	x			x		x	x		M-D
3	10-feb-21	M	34	x		x		Corona			x	M-D
4	24-feb-21	F	46	x			x		x		x	M-D
5	02-dic-20	F	45		x		x				x	M-D
6	09-feb-21	F	48		x		x		x		x	M-D
7	09-feb-21	F	51		x		x	Resina			x	M-D
8	02-feb-21	F	46	x			x		x		x	M-D
9	01-dic-20	F	43	x			x		x		x	M-D
10	21-dic-20	F	56		x		x	Resina		x		V-L
11	20-ene-21	M	54		x		x	Resina			x	M-D
12	04-ene-21	M	48		x		x		x		x	M-D
13	10-nov-20	M	50		x			Resina		x		M-D
14	02-feb-21	F	43	x			x	Resina			x	M-D
15	20-mar-21	M	43		x		x	Resina			x	M-D
16	03-feb-21	F	39	x			x	Temporal			x	V-L
17	03-feb-21	F	40		x		x	Resina			x	M-D
18	13-jul-20	M	40		x		x		x		x	M-D
19	29-ene-21	F	45		x		x		x		x	M-D
20	20-nov-20	F	51		x cav acceso		x		x		x	M-D
21	22-feb-21	F	39		x		x	Amalgama			x	M-D
22	10-feb-21	F	48	x			x	Resina			x	M-D
23	18-feb-21	M	45	x			x	Resina			x	M-D
24	06-ene-21	F	45		x		x	Resina			x	M-D
25	25-nov-20	F	48	x			x	Resina			x	M-D
26	16-dic-20	F	44	x			x	Resina			x	M-D

Tabla 5. Recolección de datos del muestreo de 26 dientes durante el periodo del 01 de julio de 2020 al 31 de marzo de 2021.²⁸

La investigación mostró que el 38.4% de los casos de fracturas correspondió a varones y 61.6% a mujeres, todos los casos se manifestaron en rangos de edad entre 40 y 60 años, 61.5% de los casos se presentaron en molares inferiores, 19.2% en molares superiores y 19.3% en premolares superiores.²⁸ También se destaca que el 42% de los casos tenían tratamiento de endodoncia previo y sólo a uno de ellos le habían colocado un endoposte metálico colado, 58% por ciento de los casos no tenían tratamiento de endodoncia.²⁸



Por último, el autor concluye que la presencia de fracturas verticales sintomáticas que necesitaron la extracción del diente afectado va con una relación proporcional con incrementos de casos de la pandemia por COVID-19.

Cuando la población se vio más afectada por contagios y fallecimientos y se agregaron a estos los problemas en los ámbitos laborales, económicos y familiares, fue cuando se inició también un incremento llamativo en los casos que sufrían de fracturas verticales dentales no provocadas por traumatismos externos.²⁸



Discusión

Las fracturas dentales son más comunes en sentido vertical, comenta Pradeep Kumar y cols. en 2016 que los molares mandibulares y premolares maxilares son los dientes más afectados por las fracturas radiculares verticales, sin embargo, en 2017 Liao y cols. comentan que las fracturas radiculares verticales en un 86% se deben a dientes con tratamientos de conductos y obturados recientemente.²⁷ Estos puntos los tomo Al-Nuaimi en 2018, y comento que la resistencia a la fractura de los dientes con endodoncia está estrechamente relacionada con la calidad y cantidad de estructura dental sana residual después de la endodoncia y el consiguiente tratamiento restaurador, comenta la importancia de conservar dentina pericervical para la supervivencia a largo plazo del diente con endodoncia.²⁷ En este mismo año comenta los riesgos que contribuyen a las fracturas radiculares verticales los cuales son:

- Eliminación excesiva de dentina sana y pericervical.
- Exposición prolongada a desinfectantes y medicamentos intrapulpares.
- Ejecución inadecuada de algún endoposte o sistema rotatorio en el conducto radicular.

Por último, en 2021 Von Arix y cols. comenta que la prevalencia informada a base de una investigación de los trabajos de estos autores comentados menciona que las fracturas radiculares verticales en dientes con endodoncia se aproximan entre el 4 % y el 32 % con una prevalencia mayor en premolares y molares, siendo adultos mayores de 40 años la población mas afectada.²⁷



CONCLUSIONES

Después de un profundo estudio de investigación, se encontraron diferentes alternativas para evitar las fracturas dentales, en la mayoría de estudios se comentó como objetivo principal conservar a la dentina pericervical, para conservar este tejido, se debe realizar un adecuado tratamiento de conductos, conociendo la amplia variedad de accesos, conocer los diferentes instrumentos y materiales necesarios para realizar el tratamiento tales como instrumentos manuales y sistemas de rotación continua: ProGlider, Pathfiles, PROTAPER NEXT, K3 entre otros sistemas.

Aunque el origen de las fracturas dentales es multifactorial, se lograron obtener los factores asociados más comunes y se enlistaron, con la finalidad de evitarlos los cuales son: Destruir la integridad estructural del diente, que tengamos la presencia de grietas y fracturas preexistentes antes del tratamiento de conductos, una anatomía y morfología del diente que predisponga a las fracturas, una eliminación excesiva de dentina sana durante el tratamiento, exposición prolongada a desinfectantes y medicamentos del conducto y algún tratamiento restaurativo mal ejecutado.

La información recolectada de diversos autores llega al mismo punto, es fundamental conservar la dentina pericervical, este tejido es primordial pensando en una restauración y su larga vida en el diente, mientras realicemos un diagnóstico y plan de tratamiento conservando la mayor cantidad de dentina pericervical el pronóstico y porcentaje de fractura será muy bajo.

Pensando a futuro, apoyado de las nuevas herramientas y tecnologías con los criterios que se conocen y se descubran, podamos pensar que pueda bajar más el porcentaje de fracturas dentales después de un tratamiento de conductos.



Referencias:

1. Carlos Canalda S Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 2ª ed. Barcelona, El servier, 2006. pp. 1-3.
2. American Association of Endodontics, Guide to Clinical Endodontics. 4ª ed. Chicago, 2004. pp. 20.
3. Gustavo Horacio, Criterios Técnicos y Terapéuticos. 1ª ed. Buenos Aires, Grupo Guía, 2016. pp. 1-3.
4. Harry N. Abrams, Ring ME. Denstistry. 1ª ed. New York, 1985. pp.299
5. Soares, Goldberg. Endodoncia Técnicas y fundamentos. 1ª ed. Buenos Aires, 2002. pp. 169-171
6. Carlos Canalda S. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 4ª ed. Barcelona, El servier; 2019. pp. 1-2, 151-154, 301-309, 318-328.
7. Cohen, S. Kenneth, M. Vías de la pulpa. 10ª ed. Elsevier. 2011. pp. 349-388, 858-859
8. Palma Cardenas. Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica. 1ª ed. España, Paraninfo, 2010. pp. 219-223.
9. Manoel Eduardo. Endodoncia Ciencia y Tecnología Tomo 1. 1ª ed. Venezuela, Amolca. 2016. pp. 194-200, 215-292
10. Mahmoud T. Endodoncia Principios y Práctica. 6ª ed. España, Elsevier. 2021. pp. 396-398.
11. Mahmoud T. Endodoncia Principios y Práctica. 4ª ed. España, Elsevier. 2010. pp. 53-58, 287-295
12. Juzer Shabbir. Access Cavity Preparations: Classification and Literature Review of Traditional and Minimally Invasive Endodontic Access Cavity Designs. Elsevier Inc. en nombre de la Asociación Estadounidense de



Endodoncistas. [Internet] 47(8), 2021; pp. 1229-1244. [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34058252/>

13. Chih-Yu Lin. Impacts of 3 Different Endodontic Access Cavity Designs on Dentin Removal and Point of Entry in 3-dimensional Digital Models. American Association of Endodontists. [Internet] 2020; pp. 1-7. [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32115250/>
14. Giacomo Corsentino. Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth. Elsevier. [Internet] Vol. 44(9), 2018; pp. 1416-1421. [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239918303510>
15. Monica Ruiz. Resistencia a la fractura de postes de fibra de vidrio vs postes colados en dientes anteriores. Revisión sistemática. CES Odont. [Internet]. Vol 29(1), 2016; 45-56. [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v29n1/v29n1a06.pdf>
16. Agüero Del Carpio PI, Paredes Coz G, Alayo Canales C. Evolución del poste muñón en Odontología. Odontol Sanmarquina [Internet]. 20(2):75-8. 2017; [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/13924>
17. Fernando Diego Fitzcarrald Barba, Postes y muñones: Tipos, indicaciones y contraindicaciones. Tesis. Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2008
18. Ana Karina Ley García, Jorge Vera Rojas, Alejandro Dib Kanan. Uso y abuso de los postes: Una revisión de la literatura. Revista de la Asociación Dental Mexicana. [Internet] Vol. 59(4), 2002; pp. 134-136. [consultado 29 de octubre de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2002/od024d.pdf>
19. Gómez-Vicente A. Obturación de los conductos radiculares. Endodoncia, consideraciones actuales. Colombia. AMOLCA. 2003. pp. 187-206.
20. Goldberg F. Obturación del conducto radicular. Endodoncia, técnicas y fundamentos. Argentina. Editorial medica panamericana. 2003. pp. 141-655.
21. Francisco Ojeda Gutiérrez. Estudio in vitro de resistencia a la fractura de dientes tratados con endodoncia y restaurados con dos sistemas de postes. Revista ADM. [Internet] Vol. 48(6) 2011; pp. 290-297. [consultado 29 de



octubre de 2022]. Recuperado a partir de:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2011/od116f.pdf>

22. Berutti E. Gagliani M. Manual de endodoncia. Italia. Editorial Amolca. 2017. pp. 117-120, 145-148, 272-286, 518-519, 606-611, 669-674.
23. Ingle, J. Manuel Práctico de Endodoncia. 3ª ed. Interamericana. 1987.
24. James L. Solución de problemas en endodoncia. Prevención, identificación y tratamiento. España. Editorial Elsevier. 2012. pp. 434-460.
25. Monty Dugal. Odontología pediátrica, Editorial Manual Moderno. 2013. pp. 31-33
26. Guerrero J. Manejo de conductos calcificados. [Internet] 1(3), 2016; [consultado el 9 de noviembre de 2022] Recuperado a partir de:
<http://www.reportaendo.com/index.php/reportaendo/article/view/22>
27. Shanon Patel. Present status and future directions: vertical root fractures in root filled teeth. International Endodontic Journal. [Internet] Vol. 55(23) 2022; pp. 804-826. [Consultado el 30 de octubre de 2022] Recuperado a partir de:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13723>
28. Alfonso Espinosa Torres. Incidencia de fracturas dentales verticales reportadas en la Ciudad de Chihuahua y su relación con la evolución de la pandemia por COVID-19. Revista ADM. [Internet] Vol.79 (3). 2022; pp. 136-145. [Consultado el 30 de octubre de 2022] Recuperado a partir de:
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/07/1377862/admod223c.pdf>
29. Pardo Mindán. Compendio de Anatomía Patológica. 1ª ed. España, Harcourt Brace. 1998. pp. 37-42.
30. Paola Muñoz. Resistencia a la fractura de endoposte de fibra de vidrio-muñón y reconstrucción con resina sonicfill en espacio intraconducto -muñón en dientes tratados endodóticamente evaluado por fuerzas tangenciales. Tesis de Maestría Universidad BUAP. [Internet] 2016; pp. 20-29. [consultado el 29 de noviembre de 2022] Recuperado a partir de:
<https://hdl.handle.net/20.500.12371/2334>