

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
VICERECTORADO

DIRECCIÓN DE POST GRADO



**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FRACTURA DE LIMAS
ROTATORIAS PROTAPER UNIVERSAL EN EL INTERIOR DEL
CONDUCTO RADICULAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PARA OPTAR EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN ENDODONCIA**

POSTULANTE:

Jhovana Fanny Callisaya Catarí

TUTOR:

Dr. Javier Torrico Pinto

COBIJA - PANDO – BOLIVIA
2017

DEDICATORIA

Este es el resultado de lo que me has enseñado en la vida, gracias mamá por creer en mí, por los ejemplos de perseverancia, por apoyarme en todo momento, por tus consejos, tus valores, por la motivación constante que me ha permitido culminar esta etapa más de mi vida. Pero más que nada, por tu amor.

Todo esto te lo dedico a ti mamita.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas, por brindarme salud y permitirme culminar mis estudios.

A mi madre, por su apoyo incondicional

Mi hijos Yonathan y Abdiel por su paciencia, tolerancia, comprensión

A mi Tutor a quien expreso mis sinceros agradecimientos por el apoyo otorgado.

A la U. A. P. por haberme permitido alcanzar el objetivo Titulación, que a través de sus docentes imparten sabiduría con paciencia y total desprendimiento en la noble labor de formar profesionales.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	8
Figura 2.....	12
Figura 3.....	13
Figura 4.....	14
Figura 5.....	17
Figura 6.....	20
Figura 7.....	26
Figura 8.....	27
Figura 9.....	28
Figura 10	28

INDICE

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	3
1.4. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.4.1. Objetivo general	
1.4.2. Objetivo específicos	
1.5.JUSTIFICACIÓN	5
1.6.ALCANCES.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedenteshistóricos.....	7
2.2.Principales características de la aleación NiTi.....	7
2.3.Sistema de limas rotatorias.....	9
2.3.1. Clasificación de sistema rotatorio.....	10
2.3.2. Sistema protaper universal.....	11
2.3.2.1. Características del sistema protaper.....	15
2.3.2.2. Ventajas del sistema protaper.....	16
2.3.2.3. Desventajas del sistema protaper.....	16
2.3.2.4.Fractura delimas protaper universal.....	16
2.3.2.5.Factores que influyen en la de fractura de limas protaper universal.....	18
2.3.2.6. tratamiento de fracturas limas protaper universal dentro del conducto radicular.....	22
2.4. Motores.....	24

CAPITULOIII

CASO CLÍNICO.....	25
-------------------	----

CAPITULO IV

4.1. CONCLUSIONES.....	29
4.2. RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA	

Resumen

Durante los procedimientos de preparación del conducto radicular, el potencial de fractura produce ansiedad al tratante, así como una obstrucción metálica del conducto lo que dificulta más la limpieza.

Muchos son los factores que interviene en la fractura de limas rotatorias entre ellos tenemos: Torque, radio y ángulo de curvatura del conducto radicular, diámetro de instrumento, técnica de instrumentación, velocidad de rotación, experiencia del operador.

De todos estos factores se considera al radio, ángulo de curvatura y la experiencia del operador como principales factores que influyen en la fractura de instrumentos. (Pruett , Clement, & Carnes)

Es importante describir los factores que influyen en la fractura de limas rotatorias de NiTi, para que el profesional tenga conocimiento cuando realice la preparación de los conductos y tome medidas previas al momento al utilizar dichos instrumentos en el interior del conducto radicular.

Existen dos tipos de fracturas por torsión y por flexión.

La separación o fractura de instrumentos endodóntico durante nuestros procedimientos, son un reto a dar lo mejor que podemos en bien del éxito del tratamiento y el paciente. Las alternativas como la extracción del instrumento, el sobrepase o Bypass o dejarlo en su lugar determinaran en gran manera su evolución junto al estado previo de la pulpa dental, ya sea vital o infectada.

Se debe intentar siempre remover el instrumento fracturado, y si la recuperación no es posible; se debe evaluar la posibilidad de sobrepasarlo. (Panitvisai, Parunnit, Sathorn, & Messer, 2010)

Fracturar una lima no conlleva necesariamente ni el fracaso en el tratamiento ni la exodoncia de la pieza afectada. El éxito en este tipo de tratamientos está sujeto a una serie de factores tales como: el tamaño y el tipo de instrumento, la posición del instrumento fracturado, la curvatura del conducto y las posibles relaciones entre ambas, entre otros.

En este trabajo se describirá el manejo de separación de fragmento rotatorio y se hará el reporte de un caso clínico con este mismo accidente.

La fractura de instrumentos es una grave iatrogenia que puede comprometer el tratamiento de endodoncia. Por lo tanto, es imprescindible que los especialistas pongan en práctica todas las medidas apropiadas para reducir el riesgo de fractura.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN:

Uno de los objetivos del tratamiento endodóntico es el de restituir la funcionalidad del diente afectado, tomando en cuenta entre otros factores la correcta eliminación de los microorganismos, a través de la instrumentación quimio-mecánica del sistema de conductos radiculares.

Esto incluye la eliminación del tejido infectado responsable de la patología endodóntica y la creación de una forma cónica adecuada para permitir el paso de los irrigantes o medicamentos requeridos en el tratamiento y adicionalmente debe permitir la obturación definitiva del conducto, por consiguiente, la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares es el primer paso en la eliminación de la infección, y para cumplir con este objetivo se ha sugerido el uso de diferentes instrumentos y técnicas de preparación.

Dentro de los instrumentos que se utilizan en el tratamiento endodóntico están las limas manuales y rotatorias. Hasta hace años atrás los profesionales se enmarcaban el uso de limas de acero inoxidable. Posteriormente al acero inoxidable, aparece la aleación de (NiTiniquel-titanio), las que constituyen una verdadera revolución en la técnica endodóntica, pues permiten al profesional realizar un tratamiento del conducto radicular de manera más eficaz, rápida que la que se hacía en el pasado.

Dentro de los mismos podemos encontrar el sistema ProTaper universal que ha sido diseñado con una conicidad variable para ser utilizado con una técnica corono-apical, donde cada instrumento prepara selectivamente diferentes áreas del conducto radicular reduciendo la fricción intraconducto.

Cuando un instrumento se fractura, produce ansiedad al tratante, así como una obstrucción metálica del conducto lo que dificulta aún más la limpieza.

La fractura de limas endodónticas puede ocurrir de dos formas por torsión y por flexión, es importante tomar en cuenta los factores que intervienen en dicha fractura como ser el ángulo y radio de curvatura, la habilidad del operador, el número de usos y la diámetro del instrumento.

El éxito en este tipo de tratamientos está sujeto a una serie de factores tales como: el tamaño y el tipo de instrumento, la posición del instrumento fracturado la curvatura del conducto y las posibles relaciones entre ambas.

1.2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Científicos y entendidos de la materia hace muchos años atrás se inquietaron por desarrollar nuevos materiales y sistemas para mejorar y agilizar la preparación de los conductos para de esta manera también actualizar las técnicas y procedimientos utilizados en estos como es el caso de los sistemas rotatorios las limas NiTi.

La utilización de nuevos materiales debe de manejarse con sumo cuidado y prudencia con el fin de evitar complicaciones a futuro.

Es así que maniobras inoportunas por parte del odontólogo al momento de la preparación de los conductos como falta de conocimientos sobre la manipulación de los instrumentos rotatorios y la anatomía de los conductos traerán como consecuencia la fractura de los instrumentos en el interior del conducto radicular.

Una fractura de lima rotatoria en muchos casos representa un accidente potencialmente grave que puede complicar y comprometer el resultado del tratamiento endodóntico, especialmente si el fragmento impide el acceso a la parte apical de un conducto inicialmente infectado impidiendo la adecuada conformación, limpieza y selle homogéneo del sistema de conductos radiculares.

Al producirse este error, se perderá valioso tiempo, empleando técnicas y procedimientos con el fin de enmendar el error.

Por estas razones es importante describir los factores que influyen en la fractura de limas rotatorias dentro, para que el profesional tenga conocimiento cuando realice la presentación de los conductos y tome medidas preventivas al momento al utilizar dichos instrumentos en el interior del conducto radicular.

1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

Cuáles son los factores que influyen en la fractura de limas rotatorias protaper universal en el interior del conducto radicular.

1.4.OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.4.1Objetivo general

Describir cuales son los factores que influyen en la fractura de limas rotatorias protaper universal en el interior del conducto radicular.

1.4.2.Objetivos específicos.

- Describir las propiedades físicas de las limas rotatorias níquel-titanio.
- Identificar las ventajas y desventajas de las limas rotatorias de níquel-titanio.
- Detallar los tipos de fr ctura de limas rotatorias de níquel titanio.
- Enunciar el manejo de fracturas de limas rotatorias de níquel titanio.
- Nombrar los aspectos a tomar en cuenta ante una fractura de limas rotatorias de NiTi.

1.5.JUSTIFICACIÓN

Una fractura de lima rotatoria en muchos casos representa un accidente potencialmente grave, que puede complicar y comprometer el resultado del tratamiento endodóntico, especialmente si el fragmento impide el acceso a la parte apical de un conducto inicialmente infectado impidiendo la adecuada conformación, limpieza y selle homogéneo del sistema de conductos radiculares.

Es importante conocer los factores que influyen en la fractura de limas rotatorias para prevenir las mismas durante el tratamiento endodóntico.

Este trabajo servirá para ampliar los conocimientos en la práctica de la endodoncia y facilitar la instrumentación con técnicas de instrumental rotatorio debido a que ofrece ventajas como menor número de consultas, mejor conicidad, mayor limpieza menor probabilidad de una perforación.

1.6. ALCANCES

1.6.1. Alcance temático (fuente propia).

Área de investigación	Endodoncia.
Tema específico	Factores que influyen en la fractura de limas rotatorias protaper universal dentro del conducto radicular.
Nivel de investigación	Investigación aplicada al análisis con profundidad.

1.6.2. Alcance espacial

El trabajo se realizó en el departamento de Pando, provincia Nicolás Suárez, ciudad de Cobija; por estudiante de especialidad de Endodoncia de Universidad Amazónica de Pando.

1.6.3. Alcance temporal. El presente trabajo se desarrolló entre noviembre de 2016 a octubre de 2017.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes históricos.

El desarrollo del níquel-titanio en los años 60 proporcionó a la profesión dental un nuevo y exclusivo metal con una potencial utilidad para el uso en endodoncia presentando resultados inigualables con respecto a otras aleaciones. La primera vez que esta aleación fue utilizada en odontología, fue por Andreasenn y Hilleman, en 1971, para los alambres la elaboración de alambres de ortodoncia, por su gran resistencia a la fatiga y por su flexibilidad.

Las aleaciones de níquel-titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidenses en los años setenta. Su primera aplicación en odontología, fue para los alambres de ortodoncia, por su gran resistencia a la fatiga. (Walia HM, Brantley WA, Gerstein H., 1998)

Para que este nuevo material se pueda aplicar a los instrumentos endodóntico se tuvo que esperar hasta el año 1975.

El avance tecnológico y la asociación de la metalurgia con la endodoncia permitieron que los instrumentos rotatorios se lograran fabricar con aleaciones de níquel- titanio, que confiere a los mismos, elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación plástica y a la fractura.

2.2. Principales características de la aleación de NiTi

Estas relaciones poseen dos formas cristalográficas: Austenita y Martensita. La transformación desde la fase Austenita a la Martensita se produce cuando se aplica un estrés al instrumento (presión, calor). Al iniciarse esta transformación, el instrumento se vuelve frágil y se puede romper con facilidad, así tenemos que las principales propiedades de las aleaciones de níquel titanio son: (Canalda C.S., 2001)

- Memoria de forma: La memoria de forma se refiere a la capacidad de ciertos instrumentos de "recordar" una forma, incluso después de severas distorsiones:

una vez deformados a bajas temperaturas, estos materiales permanecerán deformados a bajas temperaturas, estos materiales permanecerán deformados hasta que sean calentados, entonces volverán naturalmente a su forma original que tenían antes de la deformación.

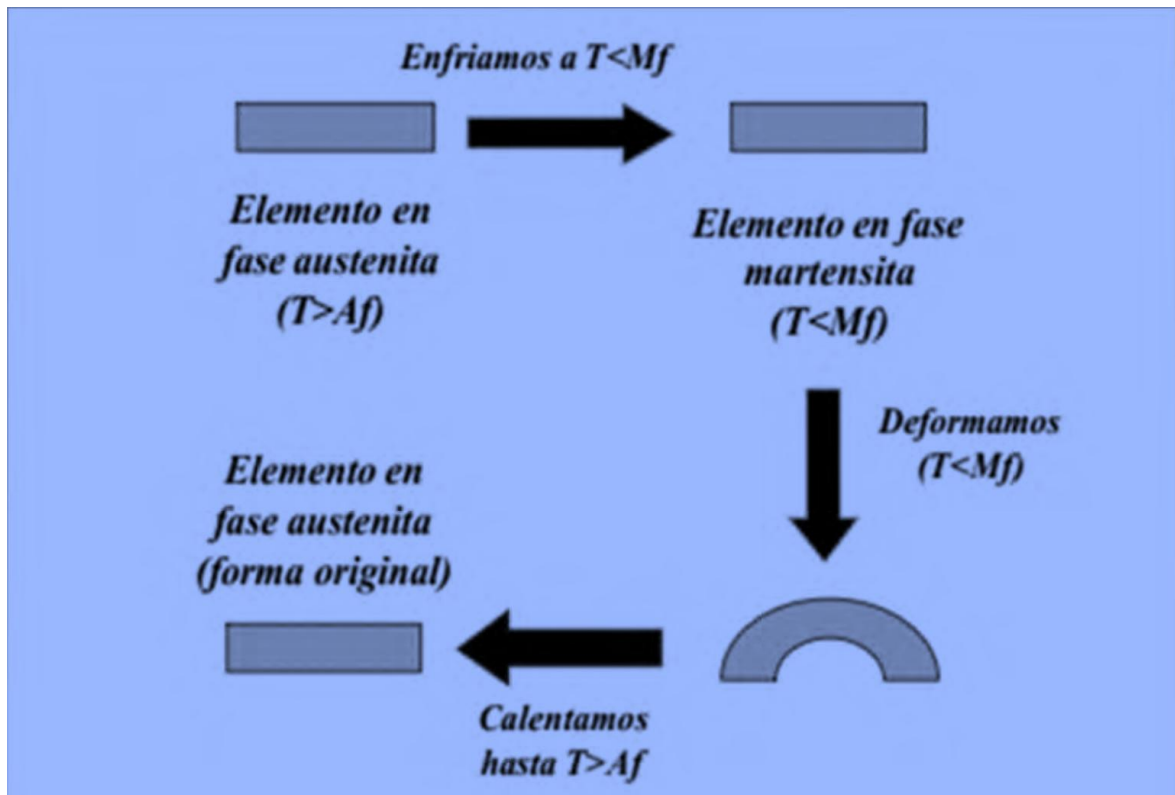


Fig. 1 Esquema del efecto de memoria en forma

Velocidad de respuesta: Debido a que se contraen cuando llega a cierta temperatura de aceleración predefinida de fábrica, alambres muy delgados son capaces de contraerse en una décima o centésima parte de segundo. Sin embargo, para relajarse de nuevo necesitan enfriarse, lo cual depende de la temperatura del ambiente. Se puede llegar a tener varios ciclos por segundo con alambres delgados.

- Superelasticidad: El Nitinol fue reconocido inicialmente por su propiedad de memoria de forma térmica, existe otra propiedad muy atractiva y de gran aplicación llamada superelasticidad; la cual se presenta cuando el Nitinol es deformado mecánicamente a una temperatura determinada y una vez que el

esfuerzo es retirado la transformación se invierte y el material recupera su forma original. (Nydia M. & Rojas., 2006)

Las aleaciones de níquel-titanio, cuando son sometidas a deformación de hasta 10%, pueden retornar a su forma normal, siendo, por lo tanto, recuperables; mientras que las limas de acero inoxidable solamente retornan a su estado inicial cuando la deformación no es súper al 1 %.

- a. Resistencia a la deformación: Es la fuerza que se encuentra de estirar otra vez el alambre cuando ya se ha enfriado. Esta fuerza es casi siempre alrededor de una sexta parte de la fuerza que realiza el alambre cuando se contrae.
- b. Bajo módulo de elasticidad: Es la medida de la firmeza y rigidez del material. A la inversa, los materiales con valores bajos son más fáciles de doblar bajo carga. Entonces con lo descrito anteriormente, examinamos que la principal ventaja de las limas de NiTi es su flexibilidad. Esta flexibilidad debería, en teoría, permitir al clínico abordar, limpiar y modelar los conductos curvos con una menor incidencia de trasporte de los conductos, transportes apicales, escalones y perforaciones.

2.3. SISTEMA DE LIMAS ROTATORIOS.

Para realizar un tratamiento de endodoncia rotatoria necesitamos un motor y un sistema de limas de rotación para la preparación del sistema de conductos radiculares.

Los instrumentos de níquel-titanio representan una verdadera “revolución en la técnica endodóntica”, pues permite al profesional realizar tratamientos de conducto radicular de manera más eficaz comparado con los instrumentos anteriores. Esta instrumentación permite al especialista realizar tratamientos endodónticos, considerados como difíciles y asumir mayor variedad de casos considerados como desafíos. (Tripi, Bonacorso, y Condorelli, 2006).

Las limas en el momento en que son introducidas y accionadas a un motor en el interior del conducto radicular, girando 360° en sentido horario, con velocidad constante y en sentido corona/ápice, propician la limpieza, remoción del contenido

séptico, restos orgánicos y limalla dentinaria y simultáneamente van a ensanchar los 2/3 coronarios provocando el desgaste anti curvatura y que el instrumento trabaje adecuadamente el tercio apical.

Cada conducto es distinto, y cada conducto marca unas necesidades por lo que puede ser más idóneo usar un sistema u otro. Independiente del sistema que sea, podemos valorar sus ventajas e inconveniente en función de una serie de parámetros y escoger el que más se adapta a nuestras necesidades.

Es así que debemos conocer lo siguiente: (Aguilera M, 2013).

1.- Taper (conocidad).Representa la medida de aumento de diámetro de la parte activa de la lima. La misma nos permite dar la conocidad a nuestra preparación, a mayor taper tendremos una mejor entrada de irrigante, de material obturador, menor forzamiento de las limas. Sin embargo en taper excesivo puede debilitar mucho la raíz. (Burgos Z., 2013)

2.- Sección del instrumento, es la forma que presenta la lima cuando se realiza un corte transversal , analizando las limas clásicas podemos decir que estas tienen secciones transversales diversas entre las más comunes la sección triangular y cuadrangular, las limas Ni-Ti presentan secciones transversales en forma de U lo cual está directamente relacionado con la fortaleza del instrumento ya que la masa periférica es grande.

3.- Angulo de corte, se define como el ángulo formado por la superficie de corte del instrumento y la pared de la dentina observado en una sección longitudinal.

4.- Técnica de instrumentación, nos diferencia la manera en que trabajan las limas, normalmente suele ser técnica corona apical aunque tenemos sistemas como Mtwo que trabajan desde la primera lima a longitud de trabajo, Una instrumentación corono apical, favorecerá una descontaminación progresiva y un estrés menor en la lima ya que ya que no trabaja en toda su longitud.

5.- Cuerpo de la lima, es decir, la cantidad de metal, nos va a proporcionar mayor o menor robustez.

2.3.1. Clasificación de los sistemas de limas rotatorios NiTi.

Existen varios sistemas rotatorios de NiTi, en la actualidad pero para nuestro estudio solo estudiaremos dos sistemas los cuales son: Sistema Pro Taper.

Sistema Pro Taper Universal.

Sistema Mtwo.

Sistema Profile.

Sistema Quantec Series.

Sistema GT.

Sistema Profile Series 29.

Sistema Hero 642.

Sistema Row R.

Sistema Light Speed.

2.3.2.-SISTEMA PRO TAPER UNIVERSAL.

El sistema de instrumentación (Pro Taper) (DentsplyMaillefer), es un sistema de instrumentación de rotación horaria continua de níquel-titanio; diseñadas por CliffordRuddle, PerreMachtou y JohnWest, y presentadas en Mayo de 2001 en el congreso de la AsociaciónAmericana de Endodoncia (AAE) (Walia HM, Brantley WA, Gerstein H., 1998)

El sistema pro taper universal es un lanzamiento de Denstply-Maillefer.

Los instrumentos ofrecidos por este sistema presentan sección transversal triangular convexa de crestas redondas y angulo de corte ligeramente negativo, así como se observa en un solo instrumento varias conocidades, constituyéndose una innovación:

El instrumento Pro Taper tiene una parte activa con conocidades múltiples y progresivas esta es una de sus características más sobresalientes. En el inicio de la parte activa, en D1, la conicidad es de 0.02 mm/mm, pero a cada 2 milímetros, hasta alcanzar D16, la conicidad aumenta de 0,02 mm/2mm. De esta forma

encontramos en el mismo instrumento las conicidades 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,010; 0,012; 0,014; 0,016; 0,018; y 0,19 mm/mm. Ver figura siguiente



Figura # 2

Corte transversal de las limas Pro Taper

Según el fabricante esta característica facilita la instrumentación en la porción apical de conductos radiculares, generalmente curva atresica.

Todos los instrumentos Pro Taper arrastran con efectividad los residuos hacia afuera del conducto. Por tener pequeña conicidad en el inicio de la parte activa estos instrumentos poseen excelente flexibilidad.

Son utilizados principalmente en conductos largos (más de 21 mm) y curvos.

Los instrumentos del sistema Pro Taper se dividen en 2 grupos: (Jiménez o. y Del Rio Cazares, 1012).

1.- Shaping Files o instrumentos para remodelado

Estos instrumentos son utilizados en movimiento de picada.

Sx.- Anillo Dorado, diseñada para ensanchar el tercio coronal del conducto, permitiendo movimientos de cepillado para modificar y reposicionar el orificio de entrada a los conductos. Es la lima más corta de todas (19 mm), con 14 mm de parte activa y un diámetro en D1 de 0,19mm. Su diseño ofrece una conformación proporcional a la que nos da el uso de las Gates Glidden del 1, 2, 3 y 4.

S1.- Anillo lila, diseñada para ensanchar el tercio coronal y medio del conducto.

Está disponible en longitudes de 21, 25 o 31mm, con 14mm de parte activa y un diámetro apical D1 de 0,17.

S2.- Anillo Blanco, diseñada para ensanchar el tercio medio del conducto. Se ofrece con longitudes de 21, 25 y 31mm con 14mm de Parte activa y un diámetro de D1 de 0,20mm.



Figura # 3

Shaping files (Jimenes o. & Del Rio Cazares, 2012)

Las finishing files, limas de acabado, aumentan el diámetro quirúrgico en la longitud de trabajo, que tiene por objetivo realizar el tope apical en el conducto radicular. Tiene D1 respectivamente de 0,20mm; 0,25mm y 0,30mm. Y son denominadas F1, F2, F3, existiendo también F4 y F5.

Todas estas listas están diseñadas para la presentación del tercio apical.

F1.- Anillo color amarillo, izo 20, conocida 7% constante en los 3mm apicales, disponibles en 21, 25 y 31mm, con 16mm, de parte activa, un diámetro en D1 de 0,20mm.

F2.- Anillo Color Rojo, izo 25, conocida 8% constante en los 3 mm, apicales, disponibles en 21, 25 y 31mm, con 16mm, de parte activa, un diámetro en D1 de 0,25mm.

F3.- Anillo Color Azul, izo 30, conicidad 9% constante en los 3mm, apicales, disponibles en 21 y 31mm, con 16mm, de parte activa, un diámetro en D1 de 0,30mm.

F4.- Anillo Color Negro, izo 40, conicidad 6% constante en los 3mm, apicales, disponibles en 21, 25 y 31mm, con 16mm, de parte activa, un diámetro en D1 de 0,40mm.

F5.- Anillo Color Amarillo, izo 50, conicidad 5% constante en los 3mm, apicales, disponibles en 21, 25 y 31mm, con 16mm, de parte activa, un diámetro en D1 de 0,50mm.



Figura # 4 (Jimenes o. & Del Rio Cazares, 2012)

Antes de empezar a utilizar las láminas rotatorias se aconseja realizar mantener la permeabilidad del conducto con limas manuales K#10/15/20 para crear un trayecto libre de interferencias para la instrumentación rotatoria.

Los instrumentos se deben utilizar en un movimiento continuo y constante con ligera presión apical, llevando los instrumentos una sola vez a longitud de trabajo, para disminuir el riesgo de fractura y evitar deformaciones del conducto. Manteniendo las espiras limpias de dentina para que puedan cortar en máxima

efectividad, disminuyendo su estrés. [Limpiarlas durante el tratamiento con una gasa].

Se debe controlar el número de usos. Según el fabricante estas limas se deben utilizar una sola vez, pero algunos estudios demuestran que se pueden utilizar un mayor número de veces.

Es indispensable hacer una irrigación abundante entre limas.

El fabricante determina unos valores de torque en los motores eléctricos para cada una de las limas que componen el sistema Protaper, y recomiendan una velocidad de 150 350 rpm.

2.3.2.1. Características generales:

a) Sistema Protaper

- Sección Triangular (disminuye el estrés de lima).
- Angulo variable de las hélices.
- Nueva punta guía no cortante.
- El contacto entre instrumento y dentina se reduce para prevenir el efecto de atornillamiento dentro del conducto.

b) Sistema Protaper Universal

- Sección transversal modificada.
- Eficacia y versatilidad aumentadas.
- Dos limas de acabado adicional (F4 y F5) para ápices anchos (tamaños Izo: 040 Y 050).
- Flexibilidad aumentada de las limas F3, F4 y F5 debido a las partes huecas de estos instrumentos.
- Todas las limas están ahora disponibles en longitud de 31mm para el tratamiento de conductos largos.

2.3.1.2. VENTAJAS DEL SISTEMA PROTAPER UNIVERSAL

Entre algunas de las ventajas del sistema protaper, para endodoncias podemos mencionar:

- Optimiza el tiempo de trabajo en el consultorio.
- Son más fáciles de utilizar.
- Proporcionan ahorro de tiempo al paciente.
- Son más rápidos, ya que solo se necesitan 3 instrumentos en la mayoría de casos.
- Son más eficaces debido a su conicidad apical.
- Puede ser utilizado tanto en piezas anteriores como en piezas posteriores.
- Más seguro debido, a su punta guía redondeada disminuye la posibilidad de desviarse del conducto.
- Mejor irrigación, por el acceso el irrigante entra más fácilmente a la zona apical.
- Permite una mejor penetración de los instrumentos manuales para obturación ya que son limas más flexibles y menos rígidas. (Tripi, Bonaccorso, y Condorelli, 2006).

2.3.2.3. DESVENTAJAS DEL SISTEMA PROTAPER

- Son de alto costo.
- No es el manejo de todos los profesionales.
- Puede resultar difícil su remoción de producirse una fractura dentro del conducto.

2.3.2.4. FRACTURA DE LIMAS PROTAPER UNIVERSAL

METODOS DE SEPARACION DE INSTRUMENTOS

El clínico generalmente no puede detectar el momento en que una lima de níquel-titanio alcanza su deformación previa a la fractura debido a que esta rara vez es visible. La separación de instrumentos NiTi puede darse de dos formas:

I. **FRACTURA POR TORSIÓN.** Se produce cuando la punta u otra parte del instrumento se enclava en el interior del conducto mientras el resto del instrumento sigue girando. Cuando el límite elástico del metal es superado, la fractura del instrumento es inevitable. (Martin , Zelada, Varela , & et.al., 2003)

La fractura por torsión es una fractura con deformación visible del instrumento puede presentar desenroscamiento, enroscado inverso, con apretamiento de las espiras. (Sattapan, 2000)

Este tipo de fractura se asocia con la excesiva presión apical durante la instrumentación, otra posible causa para este tipo de fractura es la acumulación de detritos en las espiras (Plotino, Grande , Cordaro , Testarelli , & Gambarini, 2009)

FRACTURA POR FLEXION O FATIGA CICLICA.- Cuando los instrumentos están trabajando en conductos curvos se deforman y se someten a estrés, la mitad del instrumento que se encuentra en la parte externa de la curvatura está en tensión mientras que la mitad del instrumento que está en el interior de la curvatura esta en compresión. (Wolcott, Wolcott, Ishley , & et.al., 2006) (Pruett , Clement, & Carnes)

Este tipo de fractura no presenta deformación visible (Sattapan, 2000)

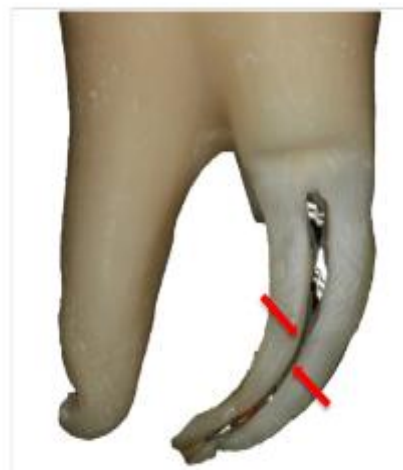


Figura # 5 Fuerzas de tensión y compresión que sufre el instrumento dentro del conducto.

En la fractura por fatiga cíclica intervienen varios factores:

1. Radio de curvatura: a menor radio, mayor fatiga.
2. Velocidad: a mayor velocidad de rotación, mayor fatiga.

3. Tiempo: A mayor tiempo de rotación del instrumento en la curva, mayor fatiga.
4. Cinematica de uso: no dejar rotando el instrumento en las curvas y en un punto.

En el control de estas variables esta la prevención de la fatiga cíclica.

Un aspecto muy importante en las fracturas por fatiga cíclica, es considerar el diámetro del instrumento, la masa de metal, que se encuentra rotando en la curvatura; se debería rotar con un diámetro lo más pequeño posible a un radio bajo de curvatura.

Un instrumento de gran taper aumenta mucho el riesgo de fracturarse cuanto más profundamente se introduce en la curvatura.

1.3.2.5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FRACTURA DE LIMAS PROTAPER UNIVERSAL

Muchos son los factores que interviene en la fractura de limas rotatorias entre ellos tenemos:

A.Torque: Es aquel que mide la fuerza de un instrumento para rotar sobre su propio eje.

Debemos diferenciar el torque de un instrumento con el de un motor.

Torque de un instrumento, máxima fuerza de tracción que es capaz de resistir un material sin que sobrepase su límite elástico. El torque de un instrumento dependerá de su diámetro, del tipo de aleación y de la conocida del instrumento.

Torque de un motor, fuerza desencadenada por el motor al realizar cada giro. En los motores movidos por aire el torque es inversamente proporcional al número de reducciones que se le hagan al motor primario. Los motores eléctricos tienen torque regulado eléctricamente y se puede seleccionar entre alto y bajo torque.

El torque es un factor que puede influir en la incidencia de separación de un instrumento puesto que si un motor genera un torque alto es posible que exceda el límite elástico del instrumento en el interior del conducto causando la fractura

del instrumento. Una posible solución sería utilizar un motor de endodoncia con bajo torque, cuando el instrumento tiene que soportar niveles de torque equivalentes a los producidos por el motor deja de girar y empieza girar en dirección opuesta evitando así la separación. (Martin , Zelada, Varela , & et.al., 2003)

B.Técnica de instrumentación: Juega un papel importante en la prevención de la fractura por torsión ya que esta puede aumentar de forma considerable si se realiza una excesiva presión apical durante la instrumentación.

El riesgo de fractura se reduce al realizar un glidepath con limas de acero inoxidable previo a la instrumentación con limas rotatorias NiTi, ya que de esta forma se reducirá las interferencias Oclusales. (Patino, Lievana, Cantalore, & Bahillo, 2005)

C.Velocidad de rotación: El contacto entre el instrumento y la superficie del conducto puede causar estrés suficiente como para fracturar el instrumento.

Un aumento de la velocidad de rotación provoca un mayor roce del instrumento con las paredes del conducto y esto determina que haya una mayor separación, si lo comparamos con los utilizados a velocidades más bajas. En su estudio obtuvieron los resultados que los instrumentos que giraban a 150 rpm se rompían con menos frecuencia que los que giraban a 250 rpm y aun con menos frecuencia que los que giraban a 350 rpm. (Zelada, Varela, Martin, Bahillo, & Magan , 2002)

La esperanza de vida de un instrumento está relacionada con un determinado número de ciclos de rotación. (YARED, 2002)

Aplicando una velocidad de rotación más lenta se podríamos decir que se prolonga la vida cíclica del instrumento separándose solo después de llegar a un número específico de rotaciones, este fenómeno se conoce como deflexión angular máxima. (Zelada, Varela, Martin, Bahillo, & Magan , 2002)

D.Ángulo ,radio de curvatura y diámetro del instrumento: Muchos autores consideran el factor más importante en la fractura de limas rotatorias a la anatomía del conducto es decir el ángulo y en mayor medida el radio de la curvatura. (Pruett , Clement, & Carnes)

La curvatura del conducto radicular fue descrita por Schneider en 1971 quien tomo consideración solamente su ángulo, ya en 1997 Pruett describió una técnica para la medición del ángulo y radio de curvatura de conductos de radicales de la siguiente manera se dibuja una línea recta sobre el eje longitudinal de la porción coronal del conducto. Una segunda línea sobre el eje longitudinal de la porción apical del conducto (Pruett , Clement, & Carnes)

En cada una de estas líneas se determinan los puntos de inflexión que son los puntos donde las líneas se desvían de la trayectoria del conducto inicio (punto a) y final de la curvatura (punto b). La parte de la curvatura del conducto es representada por un círculo con las tangentes a los puntos a y b. El ángulo de curvatura se define por un ángulo formado por las líneas perpendiculares procedentes de los puntos de desviación (a y b) que se cruzan en el centro del círculo.

La longitud de estas líneas es la radio del círculo y define el radio de la curvatura. El radio de curvatura es la longitud del radio del círculo medio en milímetros figura 5.

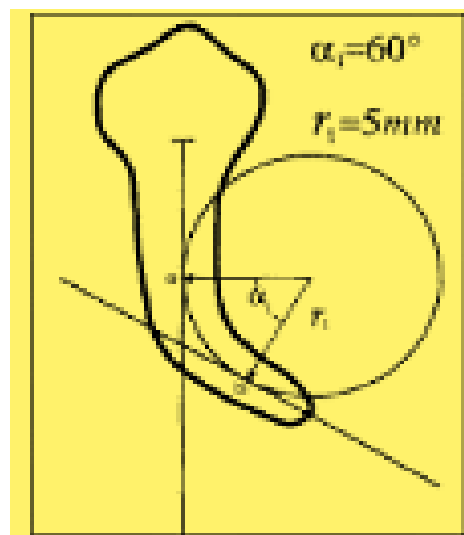


Figura # 5

Esquema de medición de ángulo y radio de curvatura según Pruett et.al

Según pruet el radio pequeño de la curvatura junto a un instrumento de diámetro grande hace que bajen los ciclos que originan la fractura y que aumente el stres del instrumento. (Pruett , Clement, & Carnes)

Inan y col. En un estudio que hicieron el 2007 indican que la resistencia a la fatiga cíclica de los instrumentos del sistema pro taper dependen del radio de curvatura y del diámetro del instrumento , advierten que el uso de instrumentos rotatorios con diámetro grande en conductos curvos sedebe realizar con especial cuidado. (Inam & Aydin, 2007)

En un estudio por Ullman y Petersel 2005 se demuestra que el diámetro del instrumento juega un papel muy importante en la distribución de la tensión a lo largo del instrumento. (Ullmann & Peters, 2005)

El ángulo de curvatura es un factor en el torque y la fatiga cíclica que llevan al instrumento a la fractura.

Existen trabajos de investigación que afirman que el angulo de curvatura no afecta a la flexibilidad de los instrumentos rotatorios Pro Taper (Viana y cols 2013)

Los parámetros de ángulo y radio de curvatura son independientes uno del otro, dos conductos pueden tener el mismo ángulo y distinto radio de curvatura, siendo una curvatura más abrupta el conducto que tenga menor radio.

Varios estudios demostraron que a mayor ángulo de curvatura mayor es la incidencia de fractura de instrumento rotatorio, si hablamos de radio de curvatura a menor radio de curvatura mayor la incidencia de fractura.(Martin, Zelada, Varela, y et. al., 2013) (Pruett , Clement, & Carnes)

E.Experiencia del operador: Una de las razones más importantes en la fractura de limas rotatorias son la experiencia y habilidad del operador.

Mandel y cols. evaluaron el efecto del operador en la separación de instrumentos NiTiProfile. Los resultados que obtuvieron fueron que la separacion de instrumentos NiTi fue mayor en operadores en periodo de aprendizaje que en los de periodo de aplicación. (Mandel , Adib-Yazdi, Benhamou, & Lactikar, 1999)

Número de usos: El uso excesivo del instrumento, la alta velocidad, presión excesiva, y la persistencia de giro en un mismo punto determinarían la longevidad de la lima.

Yared y colaboradores, evaluaron la fatiga cíclica de los instrumentos de níquel titanio, profile, después de la esterilización a través del calor seco (horno de Pasteur), asociado al uso clínico simulado de los mismos hasta 10 veces.

Los resultados de este estudio demostraron que las condiciones de uso de los instrumentos propuestas en el estudio, e incluso utilizando la solución de hipoclorito de sodio al 2,5% no aumentó el riesgo de fractura con relación a la fractura de las limas. (YARED, 2002).

Hilt y colaboradores, evaluaron la acción de la esterilización en las propiedades de los instrumentos de níquel-titanio. Estos autores observaron que ni el número de ciclos de esterilización ni el tipo de autoclave usado en este estudio afectaron la dureza, micro-estructura y la propiedad de torsión de estos instrumentos. (Aguilera M, 2013).

Al reutilizarse la lima de níquel-titanio deben ser cuidadosamente examinadas, de preferencia con una lupa, con el objetivo de detectarse posibles distorsiones.

Es importante destacar que la fractura puede ocurrir sin presentar ningún desperfecto visible de deformación previa. Por lo tanto, la inspección visual no es un método seguro para evaluar las condiciones de un instrumento ya utilizado.

Así en conductos radiculares con curvaturas acentuadas y bruscas, bifurcaciones, curvas en forma de "S", estos instrumentos deben evitarse para reducir las fracturas, así con el sobreuso de los mismos.

El otro factor importante a tomar en consideración es la relación mecanizada y la posible rotura de instrumentos. Siendo las fallas superficiales como grietas, micro cavidades, bordes de filos aserrados, concentradores de tensiones en la fatiga del material, lo que en condiciones clínicas puede llevar a la falla intempestiva e impredecible de los instrumentos.

2.3.2.6. TRATAMIENTO DE FRACTURA DE LIMAS ROTATORIAS DENTRO DEL CONDUCTO RADICULAR.

Estas son las opciones que el profesional puede considerar como tratamiento ante una fractura de limas rotatorias protaper universal:

A.Irrigación: Por medio de la irrigación del conducto el instrumento que se ha quedado en el interior del conducto podría descender, puede ser irrigado con suero fisiológico o también con quelante pero este no es más de dos minutos por que puede producir daño en los túbulos de los conductos, también puede ser irrigado con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.

B.Ultrasonido: Este es una de las innovaciones en endodoncia, que podría de una u otra manera ayudar a corregir este error, mediante la vibración de instrumento dentro del conducto el resto de la lima podría descender por la vibración pero hay que tener en cuenta que estas vibraciones pueden dejar a la pieza dentaria con ligera movilidad.

C.Instrumentación manual: Es el método más aplicado, por los odontólogos que no constan o no tienen acceso a otros instrumentos para corregir este error, por lo general se trata de instrumentar con limas 0.8 y 10 de diámetro con movimiento anti horario e implementando abundante irrigación, aquí ya se implementan 2 tipos de tratamiento, pero muchas veces sin éxito alguno.

D.Instrumentación rotatoria: Esta otra opción que podemos considerar, mediante la utilización de las fresas gatteglidden o las peso, teniendo muy en cuenta no cometer el error de introducir el objeto más de lo que ya está, en el conducto. Estas limas se las deben de utilizar con prudencia ya que tienen su punta activa y podríamos desgastar parte importante del conducto radicular.

E.Obturación del conducto radicular: La más utilizada por los odontólogos, después de ya haber intentado los procedimientos anteriores, dejar el objeto fracturado dentro del conducto, el procedimiento consistente en obturar el conducto como de costumbre y dejar la lima fracturada como parte de material obturado intraconducto.

2.3.2.7. ASPECTOS A TOMAR EN CUENTA ANTE UNA FRACTURA DE LIMAS

Al encontrarnos ante un caso de fractura de lima debemos de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a. El tamaño o longitud también es importante, siendo que los fragmentos más largos se suelen remover con mayor facilidad.
- b. La posición del instrumento fracturado.
- c. La curvatura del conducto, siempre que encontremos un instrumento fracturado por debajo del punto de inflexión de una curvatura, deberemos valorar el riesgo que el desgaste dentinario necesario para poder retirar el fragmento, va a suponer para la integridad del diente y su futura restauración. (Jimenes O., Calderon P., Tello G., & Hernandez N., 2014)
- d. Los instrumentos con un pitch más corto entre sus espiras suelen atornillarse más y por lo tanto suelen ser más difíciles de remover.
- e. Estado de la pulpa, no es lo mismo fracturar la primera lima con la que llegamos al ápice en un diente necrótico, como ejemplo una S1 de Protaper, que una F3 en un diente vital. Lógicamente la posibilidad de un fracaso endodóntico es mayor en el primer caso que en el segundo. (Jimenes O., Calderon P., Tello G., & Hernandez N., 2014)

2.4.MOTORES

Estos instrumentos fueron proyectados para que se utilizaran como movimientos mecánicos rotatorios en sentido horario, utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante sin oscilación entre 150 a 600 rpm. Algunos ofrecen también un control automático de torque. Esta particularmente es de fundamental importancia ya que, cuando el instrumento es asociado en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia que puede ser predeterminado en algunos aparatos, este instrumento para automáticamente. En muchos de los motores ofrecidos actualmente, este movimiento rotatorio es invertido en sentido anti horario, cuando se alcanza el troque preestablecido lo que permite al instrumento salir del conducto radicular normalmente. Algunos aparatos presentan dispositivos que permiten controlar el torque, de preferencia automático, que varían de 0,1 a 10 Newtons por centímetro (N.cm).

Las industrias que producen los instrumentos rotatorios de níquel-titanio ofrecen sus propios motores eléctricos.

CAPITULO III

CASO CLÍNICO

FRACTURA DE LIMA ROTATORIA EN EL INTERIOR DEL CONDUCTO RADICULAR

Anamnesis e identificación del paciente

Nombre:

Edad: 23 años

Sexo: Femenino

Historia clínica sistémica

Paciente sistemáticamente sano

Ficha de endodoncia

-Antecedentes del caso: Paciente refiere dolor nocturno y a la masticación en pieza 38.

-Pieza dentaria: 38

-Causas: Caries

Evaluación clínica

Se procedió a realizar las pruebas de vitalidad pulpar en la pieza 38 que resultaron negativas.

A la percusión vertical respuesta positiva.

Evaluación radiográfica

Fecha radiográfica:

19 de Septiembre del 2017

Cámara Pulpar: Normal

Conductos radiculares: Distal y mesiovestibular rectos, mesiolingual ligera curvatura en tercio apical.

Zona perirradicular:

Se observó un ligero ensanchamiento del ligamento periodontal (fig.6)



Figura # 6

Rx. Preoperatoria

Diagnostico pulpar:

Necrosis pulpar.

Tratamiento:

Pulpectomia

Secuencia de pasos

- Después de administrar la anestesia local (lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000)
- Se inició con la terapia endodóntica y la perforación inicial se realizó con una fresa de diamante redonda de cuello largo mediana.

Acceso a conductos radiculares:

- Posteriormente para dar la forma de conveniencia al acceso cameral, se utilizó una fresa de carburo endo Z.
- Se realizó el aislado absoluto.
- Se preparó el tercio coronal con láminas protaper universal Sx y posterior localización de conductos con la lima K # 15.
- Se instrumenta con protaper universal S1 Y S2 pincelando hasta llegar a longitud de trabajo.

Odontometria:

Conducto mesió vestibular: 17mm.

Conducto mesió lingual: 17mm.

Conducto distal: 18mm.

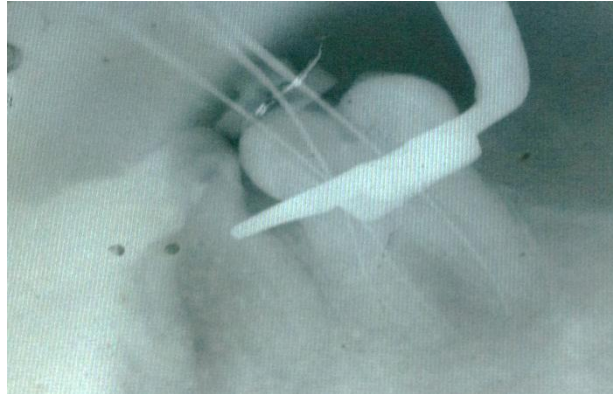


Figura # 7

Odontometria

Preparación del conducto radicular:

F1: Se llega a la longitud de trabajo de los tres conductos.

F2: Se llegó a la longitud de trabajo en todos los conductos excepto en mesió lingual. Retrocedo en dicho conducto y vuelvo a pasar la F1.

Posteriormente nuevamente se intenta llegar hasta longitud de trabajo de conducto mesió lingual con lima F2 hasta que se produce la fractura de dicha lima.

Se tomó una Rx para ver la longitud de la lima fractura.



Figura # 8 Se observa lima fracturada.

Se opta por sobrepasar a la lima fracturada con limas k # 10, 15, 20; no se realiza remoción de fragmento tomando en cuenta dos aspectos: primero la ligera curvatura en la posición apical del conducto y segundo considerando el número de lima que fracturo F2.

F3: Se llega a longitud de trabajo de conducto distal.

Se realizó la conometría.

Posteriormente la obturación

Conducto mesio vestibular F2.

Conducto mesio lingual F2.



Fig. 9 Obturación de conductos

CAPÍTULO IV

4.1.CONCLUSIONES

- Más del 90% de las fracturas de instrumentos de níquel-titanio ocurren mientras son usados en rotación continua. Esta situación se debe a dos causas principalmente:

a).- Error en la manipulación por parte del operador al no respetar las instrucciones para un uso adecuado.

b).- Fatiga del material provocada por la sucesión rápida de compresiones y extensiones del instrumento en un conducto curvo (Kell , Azarpazhooh , Peters , EL-Mowafy, Tompson , & Basrani , 2009).

-El instrumental rotatorio ofrece como ventajas menor número de consultas, mejor conicidad, mayor limpieza, menor probabilidad de una perforación.

- Entre las desventajas podemos indicar que son de alto costo, no es del manejo de todos los profesionales, puede resultar difícil su remoción de producirse una fractura dentro del conducto.

- Existen dos tipos de fractura de limas rotatorias de níquel titanio que son la fractura flexión y la fractura torsional.

-Las fracturas de instrumentos rotatorios no siempre provocan pronósticos desfavorables. Debe intentarse la remoción de fragmentos de los conductos radiculares. También habrá de considerarse la posibilidad de eludir el instrumento o dejar el fragmento fracturado al interior del conducto. La decisión sobre las mejores opciones de tratamiento disponibles deberá basarse en la consideración del estado de la pulpa, la morfología del conducto radicular, así como la posición del instrumento fracturado, el tipo de instrumento y las habilidades del operador clínico.

4.2. RECOMENDACIONES

Es importante tomar en cuenta los factores que influyen en la fractura de las limas rotatorias para prevenir fracturas de limas rotatorias dentro del conducto radicular.

Se requieren estudios futuros para evaluar la efectividad de las diferentes técnicas y determinar el mejor procedimiento para remoción de instrumentos retenidos en el interior del conducto.

