

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



**COMPARACIÓN DE MICROFRACTURAS EN DENTINA
OCASIONADA POR LOS SISTEMAS TF ADAPTIVE Y
PROTAPER GOLD**

**TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

PRESENTA:

MARCELA SELENE HERRERA MERCADO

PRESIDENTE:

DRA. MARIA ELENA DE LOS ANGELES HOFMANN SALCEDO

SINODALES

DRA. ANA GABRIELA CARRILLO VARGUEZ

DRA. MARIA NICOLASA RENTERIA AGUILERA

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

MAYO, 2016

RESUMEN

Introducción: Durante la preparación biomecánica, el conducto se conforma por el contacto entre los instrumentos y las paredes de la dentina. Estos contactos crean muchas concentraciones de tensión momentáneas en la dentina. Tales concentraciones de estrés pueden inducir defectos y microgrietas dentinarias (microcracks) o líneas de manía. El propósito de este estudio fue evaluar la presencia de microcracks en dentina comparando los sistemas rotatorios Protaper Gold y TF Adaptive.

Objetivo: El objetivo del presente estudio fue comparar la incidencia de microfracturas observadas en la superficie radicular y/o en la pared del conducto después de la instrumentación del conducto radicular con 2 sistemas de preparación ProTaper Gold y TF Adaptive.

Método: Se utilizaran 30 raíces mesiales de molares inferiores extraídos con ápices maduros, que se mantuvieron en agua destilada. Se estandarizaron las muestras a una longitud aproximada de 11 mm en cada una de las muestras. Se formaron 4 grupos, con cinco ejemplares para el grupo Control Negativo y Control Positivo, diez ejemplares para el grupo ProTaper Gold y TF Adaptive. Fueron instrumentados con limas manuales K-File hasta la lima número 15, con irrigación de 1 ml de hipoclorito de sodio al 2.25%. Todas las raíces fueron seccionadas horizontalmente a 3, 6, y 9 mm desde el ápice. Los cortes fueron vistos a través de un estereomicroscopio a una magnificación de 12X.

Resultados: El sistema TF Adaptive puede provocar microfracturas en dentina. El sistema TF Adaptive fue el que más microfracturas en dentina ocasionó. Mientras que el sistema Protaper Gold presentó resultados satisfactorios sin microfracturas en dentina.

Conclusión: El sistema TF Adaptive fue el que más microfracturas en dentina ocasionó. Mientras que el sistema Protaper Gold presentó resultados satisfactorios sin microfracturas en dentina. Lo que difiere en estudios realizados, en los cuales hay presencia de microfracturas en dentina en grupos instrumentados con Protaper.

INTRODUCCIÓN.

Durante la preparación biomecánica, el conducto se conforma por el contacto entre los instrumentos y las paredes de la dentina. Estos contactos crean muchas concentraciones de tensión momentáneas en la dentina. Tales concentraciones de estrés pueden inducir defectos y microgrietas dentinarias (microcracks) o líneas de manía. Estos, a su vez, se asociaron con una mayor susceptibilidad a Fracturas Verticales (VRF) por la tensión aplicada causada por la obturación del conducto radicular y las fuerzas oclusales repetidas, se pueden amplificar de forma exponencial en la punta de las grietas y pueden iniciar o propagar esos defectos³.

Diferentes procedimientos y sistemas para la conformación del conducto radicular han mostrado dañar la pared del conducto radicular a varios grados. Estos sistemas difieren uno del otro en el diseño de la punta, conicidad, y configuración de la punta de corte, pero todos tienen una sección transversal redonda.

ANTECEDENTES.

Pitts y colaboradores en 1983, estudiaron las fuerzas requeridas para causar una fractura radicular vertical. Llegaron a la conclusión de que las raíces se pueden dividir en la obturación utilizando una técnica de condensación lateral (Figura 1)⁴.



Figura 1: Fractura en dentina después de la obturación

La histopatogenia de las fracturas radiculares verticales es documentada por Walton y colaboradores en 1984, llegando a la conclusión de que los microorganismos invasores y la descomposición del tejido se producen a causa de la destrucción de las estructuras de soporte⁵.

George G. Stewart en 1988, nos dice que la detección precoz de las fracturas radiculares verticales puede ser difícil y el tratamiento con frecuencia es desfavorable. Se sugieren varias modalidades de tratamiento, que van desde la extracción, hemisección y radicectomía en dientes multirradiculares⁶.

Adorno y colaboradores en el 2009, reportaron que solo la preparación del conducto radicular debilita significativamente las raíces y puede crear grietas en la porción apical⁷. Bier y colaboradores informaron de líneas de fractura y grietas parciales después de la instrumentación con NiTi en la dentina radicular⁸. La conicidad de la

preparación y los instrumentos rotatorios podrían ser un factor que contribuye en la generación de defectos dentinarios.

Kim y colaboradores en 2011, llegaron a la conclusión de que cuanto más dentina radicular se elimina aumenta la probabilidad de la raíz a fracturarse⁹.

Además, Kim y colaboradores en 2013, encontraron una posible relación entre el diseño de instrumentos de NiTi y la incidencia de fracturas radiculares verticales. Llegaron a la conclusión de que el diseño de las limas afectó las concentraciones de tensiones y deformación apical durante la instrumentación del conducto radicular (Figura 2)¹⁰.

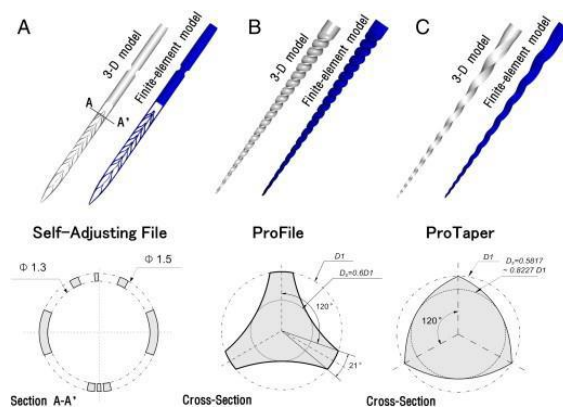


Figura 2 diseño de limas.

Recientemente, una nueva generación de instrumentos rotatorios de NiTi ha sido introducida con un diseño transversal variable y un movimiento de trabajo diferente, que completa la preparación del conducto radicular con un solo instrumento.

El sistema ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) se basa en una secuencia de instrumentos en diferentes tamaños, se caracteriza por un diseño cónico en aumento, de sección triangular convexa a lo largo de su parte activa, y un ángulo de corte negativo. Su diseño facilita el movimiento de corte activo y elimina más dentina coronalmente en comparación con otros sistemas³.

Los instrumentos ProTaper han reportado crear más daño en la dentina que otros instrumentos rotatorios^{8,14,15}.

Recientemente, un nuevo sistema ha sido introducido llamado Twisted File Adaptive (TF Adaptive) (Axis/SybronEndo, Orange, CA). Este sistema consta de tres instrumentos. Los instrumentos TF Adaptive pueden cambiar a un modo de reciprocidad, con un diseño específicamente de las manecillas del reloj y ángulos en sentido contrario que varían de 600 ° a 0 ° hasta 370 ° a 50 °. Dependiendo de la cantidad de presión ejercida sobre el instrumento, el fabricante afirma que esta tecnología Adaptive y su diseño trenzado con el tratamiento de Fase- R, incrementan la flexibilidad y permite que el instrumento se ajuste a las fuerzas torsionales dentro del conducto.

En un estudio realizado por Oguz Yoldas y colaboradores en el 2012, se comparó la formación de microfisuras en dentina durante el uso de instrumentos de mano (HFS), y 4 marcas de instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) y el instrumento Self-Adjusting File. Para ello se seleccionó un total ciento cuarenta primeros molares inferiores: 20 dientes se quedaron sin preparación y sirvieron como control, y los 120 dientes restantes se dividieron en 6 grupos. HFS, HERO Shaper (SA; Micro-Mega, Besançon, Francia), Revo-S (RS, Micro-Mega), Twisted File (TF; SybronEndo, Orange, CA), ProTaper (PT, Dentsply Maillefer) y SAF fue usado para preparar los 2 conductos mesiales. Las raíces fueron seccionadas a 3, 6, y 9 mm desde el ápice, la superficie de corte se observó bajo un microscopio y se comprobó la presencia de microgrietas en dentina. El grupo control, los grupos de HF, y SAF no mostraron microfisuras. En raíces instrumentadas con el HS, RS, TF, y PT, se observaron microgrietas dentinarias en 60%, 25%, 44% y 30% de los dientes, respectivamente. Hubo una diferencia significativa entre el grupo de control HF/ SAF y los 4 grupos de instrumentos rotatorios de NiTi ($P < 0,0001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los 4 instrumentos rotatorios de NiTi ($P > 0.005$)².

En un estudio realizado por Rui Liu y colaboradores en el 2013, se comparó la incidencia de grietas en la superficie radicular y / o en la pared del conducto después de la instrumentación con 3 sistemas de un solo instrumento y el sistema ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Para ello se seleccionaron cien incisivos inferiores. Utilizando veinte dientes de control. Los otros 80 dientes fueron montados en bloques de resina con ligamentos periodontales simulados y el ápice estaba expuesto. Se dividieron en 4 grupos experimentales (n = 20), los conductos radiculares fueron preparados en la porción cervical con Gates-Glidden y luego instrumentados a la longitud de trabajo con ProTaper, OneShape (Micro-Mega, Besançon, Francia), RECIPROC (VDW, Munich, Alemania) y Self-Adjusting File (redent-Nova, Ra'anana, Israel). Se hicieron cortes a 2, 4, y 6 mm desde el vértice y se observaron bajo un microscopio. No se encontraron grietas en los dientes de control y dientes instrumentados con Self-Adjusting File. Las grietas se encontraron en 10 de 20 (50%), 7 de 20 (35%), y 1 de 20 (5%) de los dientes después de la instrumentación del conducto con los instrumentos ProTaper, OneShape y RECIPROC, respectivamente. La diferencia entre los grupos experimentales era estadísticamente significativa ($P < 0,001$)¹⁴.

En un estudio realizado por Rohit Kansal y colaboradores en septiembre del 2014, compararon la formación de grietas en dentina con instrumentos de trabajo en rotación continua y el movimiento reciprocante. Utilizaron ciento veinte premolares mandibulares humanos extraídos. Treinta dientes sirvieron como control, y los 90 dientes restantes se dividieron en 3 grupos en función de la técnica de preparación del conducto radicular. El Grupo 1 se instrumentó con WaveOne Primary (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), el grupo 2 solo con F2 de ProTaper (Dentsply Maillefer) en el movimiento reciprocante, y grupo 3 muestras se prepararon con ProTaper Universal (Dentsply Maillefer) hasta F2 en movimiento de rotación continua. Las raíces se seccionaron a 3, 6, y 9 mm desde el vértice, y la superficie de corte se observó bajo un estereomicroscopio para la presencia de microgrietas en dentina. El grupo de control y

WaveOne, F2 de ProTaper en movimiento reciprocante, y el grupo ProTaper en rotación continua causaron grietas en 0%, 15%, 26% y 53% de las muestras, respectivamente. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los 2 grupos de movimiento reciprocante (Waveone y F2 de ProTaper en movimiento reciprocante) y el grupo de rotación continua (ProTaper) ($P < 0,05$)³.

En un estudio realizado por Ertuğrul Karataş y colaboradores en diciembre del 2015, compararon la incidencia de las grietas formadas en la dentina después de la instrumentación del conducto radicular con los sistemas TF Adaptive, WaveOne, ProTaper Next y ProTaper Universal. Para ello seleccionaron setenta y cinco incisivos centrales inferiores que fueron instrumentados mediante estos sistemas. Todas las raíces fueron seccionadas horizontalmente 3, 6, y 9 mm desde el vértice a baja velocidad bajo enfriamiento con agua. Los cortes fueron vistos a través de un microscopio estereoscópico en $\times 25$ magnificación. Las muestras se fotografiaron con una cámara para determinar la presencia de grietas en dentina y en los resultados obtenidos se mostró que los sistemas ProTaper Next y TF adaptative produjeron significativamente menos grietas que los sistemas ProTaper Universal y Waveone en la sección apical (3 mm) ($p < 0,05$)¹⁶.

MARCO TEÓRICO

Fractura radicular vertical (VRF) fue definido por Walton et al. como un episodio clínico devastador que tiene un mal pronóstico a largo plazo y, finalmente, requiere la extracción del diente(Figura 3). Puede afectar a los dientes ya sea de sonido o restauradas; sin embargo, hay que destacar que VRF es una causa frecuente de fracaso en muchos dientes tratados endodónticamente.

La alta prevalencia de FRV en los dientes tratados con endodoncia se atribuyó inicialmente a la dentina deshidratada y menos elástica después del tratamiento endodóntico. Aunque un diente despulpado se ha demostrado que tienen 9% menos de agua que un homólogo sano, el factor predominante activación VRF no podía ser atribuida a la pérdida de agua²².

Estas fracturas radiculares pueden provenir de defectos preexistentes dentinarios (por ejemplo, grietas o grietas incompletas)¹⁷. La mayoría de estas fracturas se producen en los molares inferiores, especialmente en el segundo molar, y, a menudo el sitio es la superficie mesial o distal de la raíz que se extiende en una dirección mesiodistal¹⁸.



figura 3: fractura radicular vertical.

Desafortunadamente, la etiología exacta de VRF no se ha determinado claramente hasta el momento. Sin embargo, es justo decir que desde Pitts et al. y Holcomb et al. reportaron por primera vez la posible relación entre los procedimientos de raíz de llenado y microfisuras dentinarias o VRF, este tema ha ido ganando mucha más atención en el campo de endodoncia²².

El reconocimiento de una fractura vertical podría ser difícil. Aun así, el clínico debe tener un alto grado de sospecha y debe evaluar cuidadosamente la evidencia de fractura en cada radiografía. Una historia completa también es importante, sobre todo observar incidentes de trauma oclusal, evidencia de bruxismo y apretar los dientes.

Cuando los segmentos de la raíz muestran una separación evidente, el diagnóstico es mucho más fácil ya que por lo general hay un cierto malestar y drenaje. El pronóstico se vuelve menos favorable si la propia corona es involucrada en la separación y se produce una pérdida marcada de las estructuras de soporte.

La compactación excesiva de gutapercha es el siguiente factor más frecuente que produce fracturas radiculares durante el tratamiento (Figura 4). La fractura radicular vertical que ocurre durante la condensación de gutapercha se demostró por Pitts y colaboradores en 1983, el clínico puede ser consciente de un sonido de "cracking" y el paciente puede experimentar una punzada momentánea de malestar. La fractura no será observada en la radiografía en este momento. Sólo semanas o meses más tarde cuando el paciente tenga algunas molestias, y quizás hinchazón o un tracto sinuoso que drena. El problema puede ser confundido con una bolsa periodontal⁴.

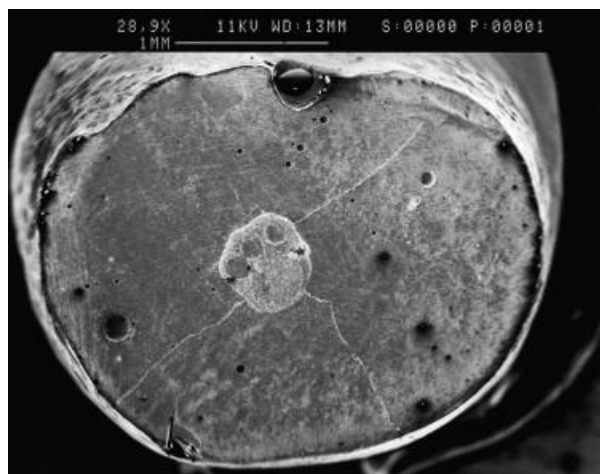


figura 4: fractura completa e incompletas después de la obturación.

La Asociación Americana de Endodoncia ha identificado 5 tipos de fracturas dentales longitudinales en los dientes, incluyendo la línea de fractura, cúspide fracturada, diente fracturado, diente dividido y fractura radicular vertical¹⁹.

Recientemente, la definición ha incluido un plano de fractura de profundidad y dirección desconocida que pasa a través de la estructura dentaria que puede progresar a comunicarse con la pulpa y el ligamento periodontal.

Un diente fracturado se define como una fractura incompleta en marcha de la corona, que se extiende debajo de la encía, usualmente dirigida en sentido mesiodistal. La fractura está situada en la porción de la corona o se puede extender desde la corona al conducto más proximal. Una fractura oclusal es una grieta que está más centrado en oclusal y se extiende más hacia apical de una cúspide fracturada y puede ser más probable que cause patología pulpar y periapical, ya que se extiende en sentido apical. Dientes fracturados pueden resultar en dolor agudo a la masticación, al principio dolor breve al frío, sondaje periodontal normal y ningún movimiento detectable de la cúspide con un explorador; puede o no tener una restauración y puede requerir la extirpación de una restauración existente para diagnosticar definitivamente la fractura¹⁹.

Un diagnóstico pulpar y periapical es dependiente de la extensión de la grieta y la duración de los síntomas. La pulpa de los dientes fracturados podría inflamarse debido a la irritación que resulta de la microfiltración, que induce la sensibilidad térmica. La propagación de grietas con el tiempo podría conducir a la pulpitis irreversible. Dientes agrietados pueden tener una variedad de síntomas, que van de leve a muy grave, dolor espontáneo consistente con la pulpitis irreversible, necrosis de la pulpa, y la periodontitis apical. Incluso un absceso apical agudo o crónico puede estar presente si la pulpa se ha sometido a la necrosis²⁰.

Las microfisuras de la dentina radicular es un problema clínico difícil de diagnosticar y tratar, y es una de las razones más comunes para la extracción del diente. Estas microfisuras comienzan en la dentina radicular, y los estudios de laboratorio han vinculado a la formación de grietas algunos procedimientos de endodoncia de rutina, a saber, la preparación de conducto radicular, la obturación, y el nuevo tratamiento. La mayoría de estos estudios se realizaron usando métodos destructivos, tales como la técnica de seccionamiento, previamente desarrollados para el estudio de la anatomía interna de los dientes. Hoy en día, los avances tecnológicos en el campo de la imagen pueden conducir a una comprensión más profunda de microfisuras dentinarios²².

La preparación del conducto radicular es uno de los pasos más importantes en cualquier tratamiento de conductos⁷. Siempre hay que tener presente la configuración anatómica de cada raíz, establecer un buen juicio en la selección de instrumentos que no debilitarán o producirán fracturas en las paredes del conducto radicular. Cada diente debe ser evaluado según su tamaño, longitud de la raíz, configuración de la raíz, etc. Ya que se puede producir un debilitamiento de la pared del conducto, por la excesiva e inadecuada preparación del conducto radicular⁴.

La instrumentación de los conductos radiculares debilita significativamente las raíces. Este procedimiento genera tensión desde el interior del conducto, más elevada en la región apical y a lo largo de las paredes del conducto que en la superficie externa de la raíz. El patrón de distribución de la tensión en la zona apical podría conducir al desarrollo de grietas y propagación de fracturas. Además, una raíz debilitada, como resultado de la instrumentación, podría sufrir una fractura vertical durante los procedimientos de obturación²⁰.

En las últimas décadas, muchos instrumentos rotatorios NiTi nuevos se han desarrollado e introducido por varios fabricantes. La mayoría de los endodoncistas prefieren estos sistemas debido a sus ventajas tales como ahorro de tiempo y una mejor eficiencia de corte. Sin embargo, algunas funciones de los sistemas rotatorios de NiTi tales como capacidad de limpieza, el aumento de la tensión, y la imposibilidad de preparar adecuadamente los conductos ovalados son objeto de controversia².

Los avances en la última década de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) han llevado a nuevos conceptos de diseño y técnicas para la preparación del conducto⁹. Estos sistemas difieren uno de otro en el diseño de las cuchillas de corte, forma cónica del cuerpo, y configuración de la punta⁸.

Conductos preparados por los instrumentos de NiTi muestran un aumento en la limpieza del conducto y menor enderezamiento del instrumento lo que ocasiona el transporte apical del conducto, y perforaciones. Se hacen posibles estos beneficios por la flexibilidad de los instrumentos de NiTi y mejorados por las características geométricas específicas de diseño, que permiten se mantenga la curvatura natural del conducto.

Sin embargo, los instrumentos de NiTi todavía tienen un alto riesgo de fractura durante el uso. Debido a que el desarrollo estructural del diseño de los instrumentos ha

demostrado que depende en gran medida de su forma geométrica, los fabricantes han introducido varios diseños desarrollados para reducir los riesgos de fractura en los instrumentos. El diseño de estos instrumentos, sin embargo, es probable que también afecte en las fuerzas de conformación a la dentina radicular⁹.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ausencia de microfracturas en dentina ocasionadas por la instrumentación, es esencial ya que la presencia de grietas en las paredes del conducto radicular puede ocasionar a futuro una fractura vertical, lo que es un problema clínico que representa una amenaza considerable para el pronóstico del órgano dentario.

Actualmente distintos instrumentos de Niquel Titanio como ProTaper Gold y TF Adaptive han sido planteados como una solución rápida y sencilla en la instrumentación de los conductos radiculares. Por lo que nos preguntamos ¿Cuál de estos dos instrumentos ocasiona un menor índice de microfracturas en dentina?

JUSTIFICACIÓN

El objetivo de la realización de un tratamiento de conductos es mantener el órgano dentario el mayor tiempo posible en función dentro de la cavidad bucal, el evitar técnicas que debiliten la estructura dentaria y hagan vulnerable al órgano dentario a una futura fractura vertical radicular es de suma importancia para el cumplimiento de este objetivo. Actualmente contamos con diversos sistemas que nos proporcionan una mayor rapidez de corte de la estructura dentinaria en un menor tiempo. Por lo que en este estudio se busca comparar cuál de estos dos sistemas ProTaper Gold y TF Adaptive produce un mayor índice de microfracturas en la dentina del conducto radicular dando como consecuencias una fractura vertical provocado por el desgaste de las paredes dentinales.

HIPÓTESIS

H0: los sistemas Protaper Gold y TF Adaptive no ocasionan microfracturas en dentina.

Hi: el sistema Protaper Gold ocasiona mayor índice de microfracturas en dentina.

H2: el sistema TF Adaptive ocasiona mayor índice de microfracturas en dentina.

OBJETIVO

El objetivo del presente estudio fue comparar la incidencia de microfracturas observadas en la superficie radicular y/o en la pared del conducto después de la instrumentación del conducto radicular con 2 sistemas de preparación ProTaper Gold y TF Adaptive.

TIPO DE ESTUDIO

Comparativo, transversal, descriptivo, experimental.

VARIABLE DEPENDIENTE

Microfracturas en dentina: todas las líneas, microfisuras, o fracturas en la dentina radicular.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrumentos de Níquel Titanio ProTaper Gold y TF Adaptive.

OPERACIÓN DE VARIABLE

Cuando se utilizan los instrumentos rotatorios, se aplica una fuerza de rotación para erradicar las paredes del conducto. Por lo tanto, pueden crear microfisuras en la dentina radicular.

Para definir mejor la microfisura es una línea que se extiende desde el espacio de canal de la raíz de todo el camino a la superficie exterior de la raíz.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Órganos dentarios humanos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Molares inferiores de reciente extracción por enfermedad periodontal o cuestiones ortodónticas.

Molares inferiores con destrucción coronal que afecte solo la raíz distal.

CRITERIOS DE EXCLUSION

Raíces mesiales severamente curvas.

Molares inferiores con caries radicular en tercio cervical y medio.

Molares inferiores con ápices abiertos.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Molares inferiores calcificados y con instrumentos fracturados

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES.

Agua destilada (Cofares)

Hipoclorito de Sodio al 2.5% (Clorox)

EDTA 17% (Pulpdent)

Lima tipo K Manual #10 (Dentsply)

Lima tipo K Manual #15 (Dentsply)

Lima tipo K Manual #20 (Dentsply)

Lima tipo K Manual #25 (Dentsply)

Lima tipo K Manual #30 (Dentsply)

Aguja para irrigar 27 (Vista)

Jeringa hipodérmica de 5 ml (Goldenwell)

Instrumentos rotatorios TF Adaptive ML1 y ML2 (SybronEndo)

Instrumentos Rotatorios ProTaper Gold (Dentsply)

Pieza de Alta velocidad (W&H)

Fresa de diamante grano grueso(SSWHITE)

Speedex Putty (Coltene)

Acrílico Transparente (Nic Tone)

Gasas (ProphyTec)

Motor de baja velocidad (Red-Wing)

Disco de Diamante Fino (MicroDent)

Microscopio Dental (Global)

Estereomicroscopio (Vista Visión)

METODOLOGÍA

Se utilizaran 30 raíces mesiales de molares inferiores extraídos con ápices maduros, que se mantuvieron en agua destilada. Las porciones coronales y raíces distales de todos los dientes se eliminaron mediante una fresa de diamante bajo enfriamiento con agua (Figura 5, 5.1). Se estandarizaron las muestras a una longitud aproximada de 11 mm en cada una de las muestras, para ello se utilizó una lima K-10 que sobresalió del foramen y se restó un milímetro a su longitud (Figura6).



Figura 5: eliminación de raíz mesial



Figura 5.1: raíces mesiales

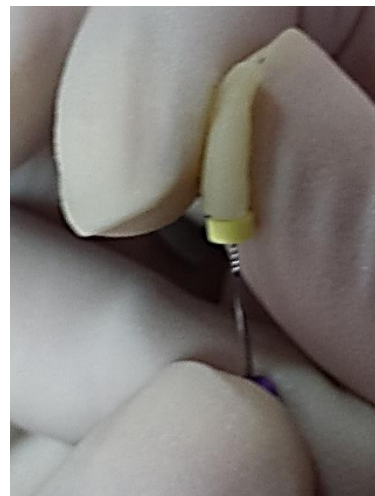


Figura 6: longitud con lima tipo K-10

Todas las raíces fueron inspeccionadas con un microscopio operatorio a 1.5X de magnificación para detectar cualquier defecto o grietas externas preexistentes (Figura 7). Los dientes con tales defectos fueron excluidos del estudio y reemplazados por dientes similares.



Figura 7 microscopio operatorio.

Un material de impresión de silicona se utilizó para recubrir la superficie radicular simulando el espacio del ligamento periodontal. Posteriormente fueron colocadas todas las raíces en bloques deacrílico (Figura 8).





Figura 8: recubrimiento de raíces mesiales en silicona y posteriormente en acrílico

Se formaron 4 grupos, con cinco ejemplares para el grupo Control Negativo (CN) y Control Positivo (CP), diez ejemplares para el grupo ProTaper Gold (PT, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) y TF Adaptive (TFA, Axis/SybronEndo, Orange, CA). Fueron instrumentados con limas manuales K-File (Dentsply, Suiza) hasta la lima número 15, con irrigación de 1 ml de hipoclorito de sodio al 2.25%.

Grupo control negativo

Conformado por cinco órganos dentarios no que no fueron instrumentados.

Grupo control positivo

Conformado por cinco órganos dentarios que fueron instrumentados manualmente con limas manuales K-File (Dentsply, Suiza) hasta la lima 30 (Figura 9).

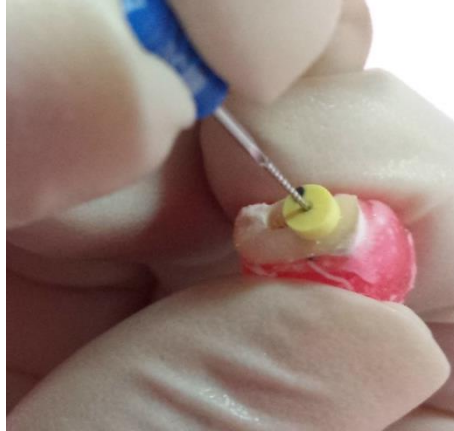


Figura 9 lima manual tipo k-30

Grupo ProTaper Gold

En este grupo, los conductos radiculares fueron preparados con instrumentos ProTaper Gold, que se utilizaron a 300 rpm con un torque Ncm 2 (X-Smart; Dentsply Maillefer). Un instrumento SX se utilizó en el tercio más coronal, S1 y S2 se utilizaran a dos tercios de la longitud de trabajo, y los instrumentos F1 (20 / 0.07), F2 (25 / 0.08) y F3 (30 / 0.09) fueron utilizados hasta la longitud de trabajo. Dentro de los conductos los instrumentos SX, S1, y S2 se utilizaron con un movimiento de cepillado. Los otros instrumentos se utilizaron con un movimiento de entrada y salida suave hasta que el instrumento alcanzo la plena longitud de trabajo (Figura 10).



Figura 10: lima final PTGold F3

Grupo TF Adaptive

Los conductos fueron preparados utilizando los instrumentos TF Adaptive con un movimiento suave hacia dentro y hacia fuera y un motor Elements (SybronEndo, Glendora, CA). Las secuencias de instrumentos eran ML1 (25 / 0.08) y ML2 (35 / 0.06) ML1 y ML2 se utilizaron a plena longitud de trabajo (Figura 11).

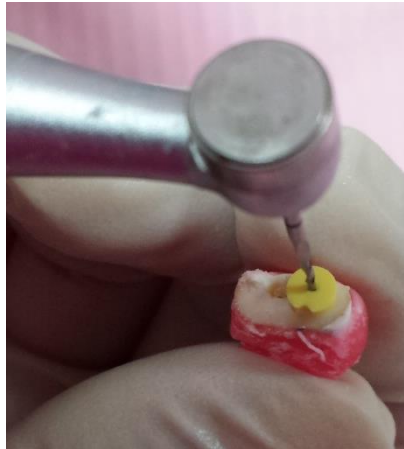


Figura 11: lima final TF Adaptive ML2

Se realizó una irrigación de 1 ml de NaOCl entre cada instrumento. Con una irrigación final de 1 ml de EDTA al 17%, el cual se colocó en los conductos por 5 minutos, posterior a ello se irriego con 1 ml de NaOCl.

Todas las raíces fueron seccionadas horizontalmente a 3, 6, y 9 mm desde el ápice a baja velocidad bajo enfriamiento con agua. Los cortes fueron vistos a través de

un estereomicroscopio a una magnificación de 12X. Las muestras se fotografiaron para determinar la presencia de grietas (Figura 12). Una grieta se definió como todas las líneas, microfisuras, o fracturas en la dentina radicular. Ausencia de una grieta se definió como la dentina radicular desprovista de microfracturas en la superficie externa de la raíz, y microfracturas en la superficie interna de la pared del conducto radicular (Figura 13).

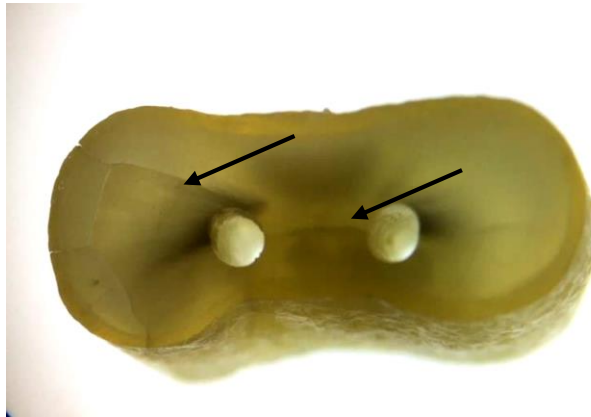


Figura 12: muestra del grupo TFA en la cual se observa la presencia de una fractura completa

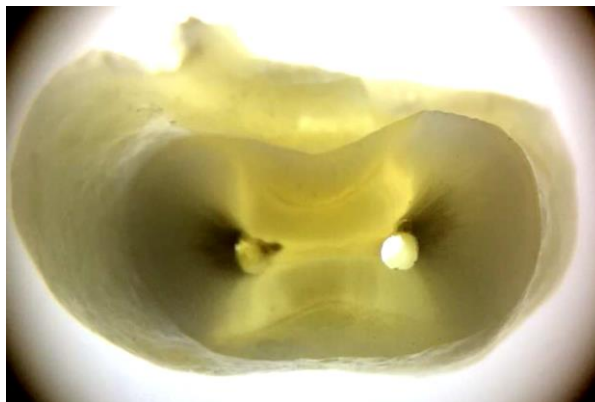


Figura 13: muestra del grupo PT Gold con ausencia de fractura.

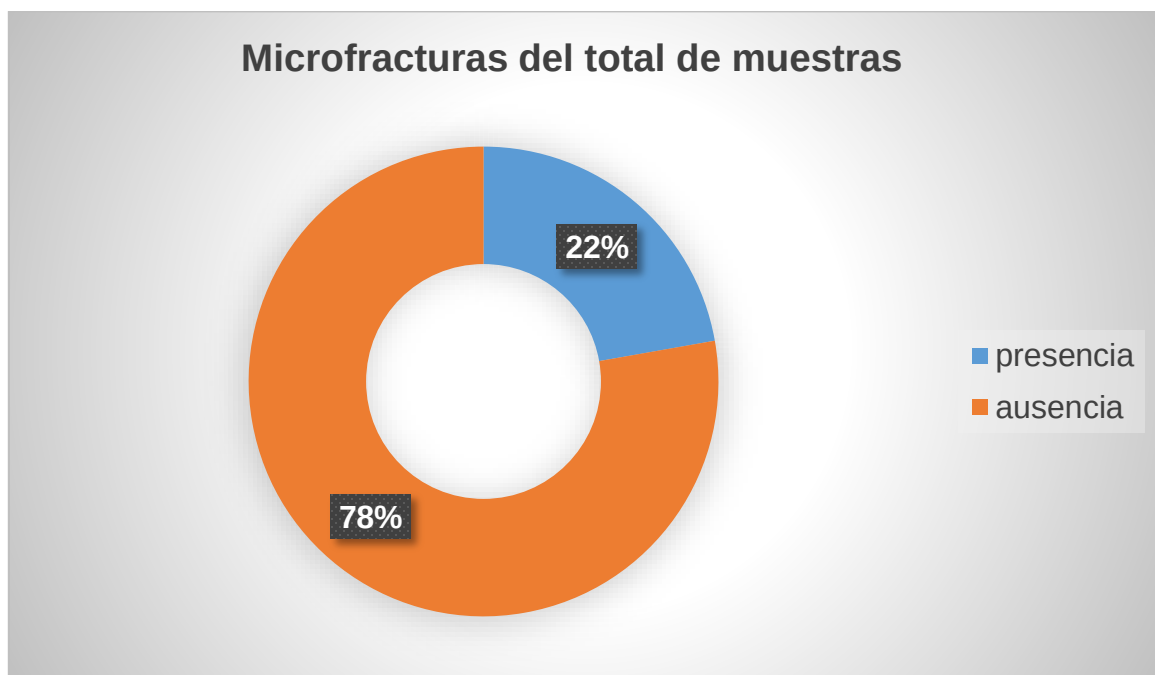
RESULTADOS

Al obtener el resultado de las muestras se encontró microfracturas en 10 de 20 (22.22%) dientes (Tabla 1).

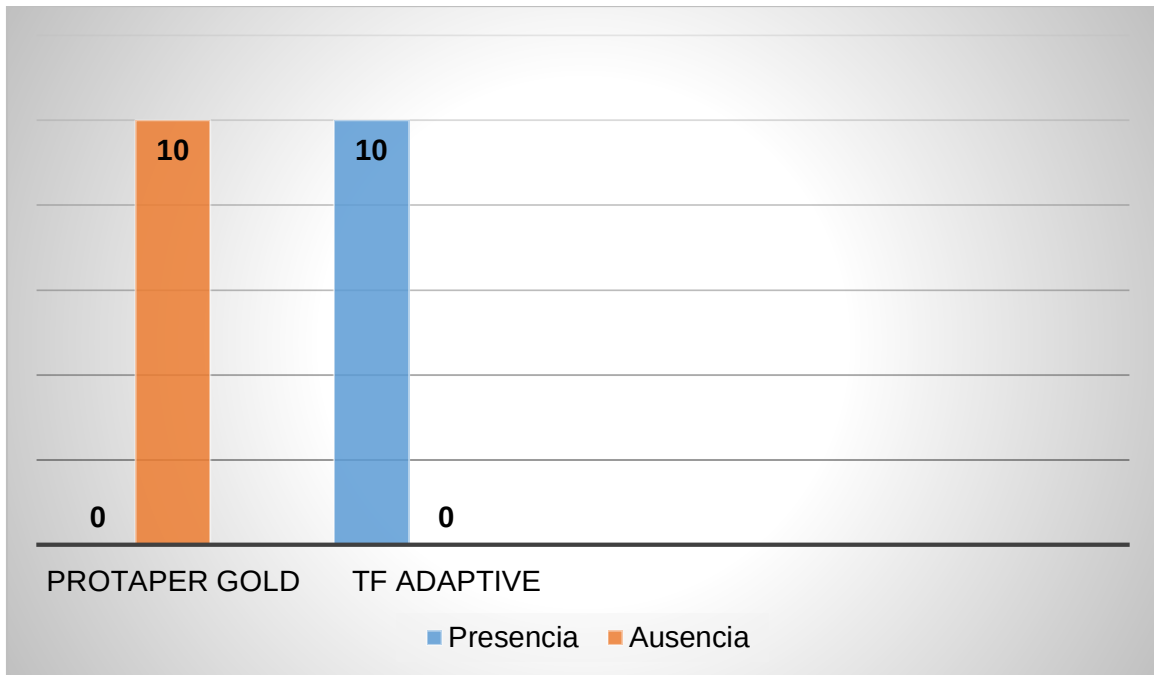
Instrumento	Total de muestras	Presencia	Ausencia
Protaper Gold	10	0	10
TF Adaptive	10	10	0
Total	20	10	10

Tabla 1. Presencia de microfracturas en el total de las muestras.

Gráfica 1. Porcentaje de microfracturas en el total de las muestras.



Gráfica 2. Comparación de microfracturas entre los grupos PT y TFA.



En la Gráfica 2, se observa que las microfracturas en dentina se encontraron en 10 de 10 (100%) de los dientes después de la instrumentación del conducto con los instrumentos TF Adaptive, respectivamente, no hubo presencia de microfracturas en los dientes instrumentados con Protaper Gold.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se analizaron mediante dos programas estadísticos informáticos, el primero de ellos fue Sigma Plot mediante la prueba no paramétrica de Fisher ($P = < 0.05$) para determinar si existía una diferencia estadísticamente significativa entre las condiciones experimentales de cada grupo. También fue utilizado el programa SPSS para realizar una estadística descriptiva de dichos resultados y obtener tablas de contingencias.

La ausencia o presencia de microfracturas en dentina fueron los parámetros utilizados para la realización de una base de datos de la cual se realizaron ambos análisis estadísticos.

La incidencia entre el grupo Protaper Gold y TF Adaptive fue estadísticamente significativa ($P=0.011$).

DISCUSIÓN

Gustavo De Deus; señaló que hasta la fecha, una revisión de la literatura sobre la incidencia de microfisuras dentinales después de procedimientos de endodoncia ha mostrado una enorme gama de resultados, incluso cuando se utilizaron el mismo instrumento y método de evaluación. Como se dijo anteriormente, la variabilidad en los enfoques metodológicos puede explicar, en parte, tales diferencias; Sin embargo, la enorme cantidad de variables a controlar en este tipo de estudio, lo que puede afectar directamente a los resultados, es difícil de manejar²².

Rui Liu; realizó un estudio in vitro en el que comparó la incidencia de grietas en la superficie radicular y / o en la pared del conducto después de la instrumentación; demostró un mayor porcentaje de microfracturas en las muestras instrumentadas con ProTaper¹⁴.

En este estudio se demostró un porcentaje significativamente menor de microfracturas en las muestras instrumentadas con el sistema ProTaper Gold.

Rohit Kansas; realizó un estudio in vitro en el que comparó la formación de grietas en dentina con instrumentos de trabajo en rotación continua y el movimiento reciprocante; demostró que ProTaper en un movimiento de rotación continua produce mayor porcentaje de microfracturas³.

En este estudio se demostró TF Adaptive en un movimiento reciprocante produce mayor porcentaje de microfracturas.

Ertuğrul Karataş; realizó un estudio in vitro en el que comparó la incidencia de grietas formadas en la dentina después de la instrumentación del conducto radicular; demostró que el sistema TF Adaptive produjo significativamente menor porcentaje de grietas que los sistemas ProTaper y Waveone¹⁶.

En este estudio el grupo Protaper Gold presentó un porcentaje significativamente menor el cual fue de cero muestras con presencia de microfractura. El porcentaje fue mayor en TF Adaptive.

CONCLUSIÓN

Las microfisuras de la dentina radicular es un problema clínico difícil de diagnosticar y tratar, y es una de las razones más comunes para la extracción del diente. Estas microfisuras comienzan en la dentina radicular, y los estudios de laboratorio han vinculado a la formación de grietas algunos procedimientos de endodoncia de rutina, a saber, la preparación de conducto radicular, la obturación, y el nuevo tratamiento. La mayoría de estos estudios se realizaron usando métodos destructivos, tales como la técnica de seccionamiento, previamente desarrollados para el estudio de la anatomía interna de los dientes. Hoy en día, los avances tecnológicos en el campo de la imagen pueden conducir a una comprensión más profunda de microfisuras dentinarias²².

Bajo las condiciones de este estudio y dentro de sus limitaciones, se puede concluir que el sistema TF Adaptive puede provocar microfracturas en dentina.

El sistema TF Adaptive fue el que más microfracturas en dentina ocasionó. Mientras que el sistema Protaper Gold presentó resultados satisfactorios sin microfracturas en dentina. Lo que difiere en estudios realizados, en los cuales hay presencia de microfracturas en dentina en grupos instrumentados con Protaper. Por lo que se requieren estudios adicionales con un mayor número de muestras para evaluar el efecto de estos instrumentos en la formación de microfracturas en dentina.

AGRADECIMIENTO

A familiares. Maestros. Amigos.

Porque gracias al cariño, guía y apoyo de cada uno de ellos he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mí se depositó y con los cuales he logrado terminar la Especialidad de Endodoncia que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual les viviré eternamente agradecido.

Sin duda alguna hoy es un día muy especial, de sentimientos encontrados, primero de felicidad, por que terminé satisfactoriamente un ciclo de mi vida; segundo, de tristeza porque nos separamos de nuestros compañeros con quienes compartimos momentos gratos e inolvidables. También, se encuentra nostalgia al despedirme de nuestros profesores, quienes nos dedicaron gran parte de su tiempo y nos guiaron en el camino del aprendizaje para hacer de nosotros personas útiles a la sociedad y mejores ciudadanos para un buen futuro, muchas gracias a cada uno de ellos.

A mis padres por sus desvelos y preocupaciones, por ser como grandes amigos incondicionales, porque fueron ellos quienes estuvieron ahí cuando alguna vez tropecé, me animaron a seguir adelante, me apoyaron en los momentos difíciles; gracias a ellos mis padres por la comprensión y el amor. Para mis compañeros los mejores y más gratos recuerdos, las experiencias más divertidas. Solo les pido que ahora que nos separamos no pierdan ese espíritu joven, emprendedor, soñador y alegre. Recuerden que nuestra nueva misión es hacer sonrisas de corazón. Gracias.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vertucci; F. J. Management of a Vertical Root Fracture. JOE. 1985; Vol.11
2. Yoldas; O., Yilmaz; S., Atakan; G., Kuden; C, Kasan; Z. Dentinal Microcrack Formation during Root Canal Preparations by Different NiTi Rotary Instruments and the Self-Adjusting File. JOE. 2012; Vol. 38:2.
3. Kansal; R., Rajput; A., Talwar; S., Roongta; R., Verma; M. Assessment of Dentinal Damage during Canal Preparation Using Reciprocating and Rotary Files. JOE. 2014; Vol. 40:9.
4. Pitts; D., Matheny; H., Nichols; J. An in vitro study of spreader loads required to cause vertical root fracture during latedal condensation. JOE. 1983; Vol. 9:544-50.
5. Walton; R., Michelick; R., Smith; G. The histopagenis of vertical root fractures. JOE. 1984; Vol.10.
6. Stewart; S. The Detection and Treatment of Vertical Root Fractures. JOE. 1988; Vol. 14:1.
7. Adorno; C., Yoshioka; K., Suda; H. The Effect of Root Preparation Technique and Instrumentation Length on the Development of Apical Root Cracks. JOE. 2009; Vol. 35: 3.
8. Souza; C., Shemesh; H., Tanomaru-Filho; M., Wesselink; P., Wu; M. The Ability of Different Nickel-Titanium Rotary Instruments To Induce Dentinal Damage During Canal Preparation. JOE. 2009; Vol. 35: 236–238.

9. Kim; H., Lee. M., Yum; J., Versluis; A., Lee; C., Kim; B. Potential Relationship between Design of Nickel-Titanium Rotary Instruments and Vertical Root Fracture. JOE. 2010; VoL.6:7.
10. Kim; H., Sung; S., Ha; J., Solomonov; M., Lee; J., Lee; C., Kim; B. Stress Generation during Self-Adjusting File Movement: Minimally Invasive Instrumentation. JOE. 2013; Vol.39:572–1575.
11. Nekoofar; M., Sheykhrezae; M., Meraji; N., Jamee; A., Shirvani; A., Jamee; J., Dummer; P. Comparison of the Effect of Root Canal Preparation by Using WaveOne and ProTaper on Postoperative Pain: A Randomized Clinical Trial. JOE. 2015.
12. Plotino; G., Rubini; A., Grande; N., Testarelli; L., Gambarini; G. Cutting Efficiency of Reciproc and WaveOne Reciprocating Instruments. JOE. 2014; Vol.40.
13. Pedullà; E., Grande; N., Plotino; G., Gambarini; G., Rapisarda; E. Influence of Continuous or Reciprocating Motion on Cyclic Fatigue Resistance of 4 Different Nickel-Instruments Titanium Rotary. JOE. 2012; Vol.39:258–261. Published online: December 3, 2012
14. Liu; R., Hou; B., Wesselink; P., Wu; M., Shemesh; H. The Incidence of Root Microcracks Caused by 3 Different Single-file Systems versus the ProTaper System. JOE. 2013; Vol.39:1054–1056.
15. Hin; E., Wu; M., Wesselink; P., Shemesh; H. Effects of Self-Adjusting File, Mtwo, and ProTaper on the Root Canal Wall. JOE. 2012; Vol.39:262–264.
16. Karataş; E., Gündüz; H., Kırıcı; D., Arslan; H., Topçu; M., Yeter; K. Dentinal Crack Formation during Root Canal Preparations by the Twisted File Adaptive, ProTaper Next, ProTaper Universal, and WaveOne Instruments. JOE. 2015; Vol.41.

17. Sangoi; M., Amaral; R., Abreu; R., Cunha; H., Reis; M., Souza; C. Vertical Root Fractures and Dentin Defects: Effects of Root Canal Preparation, Filling, and Mechanical Cycling. JOE. 2012; Vol. 38:8.
18. LiN; L., LangelanD; K. Vertical Root Fracture. JOE. 1982; Vol. 8:12.
19. American Association of Endodontists. Endodontics: Colleagues for Excellence—Cracking the Cracked Tooth Code. American Association of Endodontists, Chicago; 2008.
20. Ellis; S.G. Incomplete tooth fracture proposal for a new definition. JOE. 2001; 190: 424–428.
21. Saleh; A., Gilani; P., Tavanafar; S., Schäfer; E. Shaping Ability of 4 Different Single-file Systems in Simulated S-shaped Canals. JOE. 2015; In Press Corrected Proof.
22. Marco A. Versiani, Erick Souza & Gustavo De-Deus, Critical appraisal of studies on dentinal radicular microcracks in endodontics: methodological issues, contemporary concepts, and future perspectives. Endodontic Topics 2015 33, 87–156.