

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



**COMPARACION DE MICROFRACTURAS EN DENTINA
OCASIONADAS POR LOS SISTEMAS WAVEONE,
PROTAPER Y TF ADAPTIVE.**

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

PRESENTA:

DIANA BUSTOS GALEANA

PRESIDENTE:

MO. SALVADOR OLIVARES RODRIGUEZ

SINODAL

DR. ANA GABRIELA CARRILLO VÁRGUEZ

SINODAL

DR. VERONICA GONZALEZ TORRES

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

ABRIL DEL 2015

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.

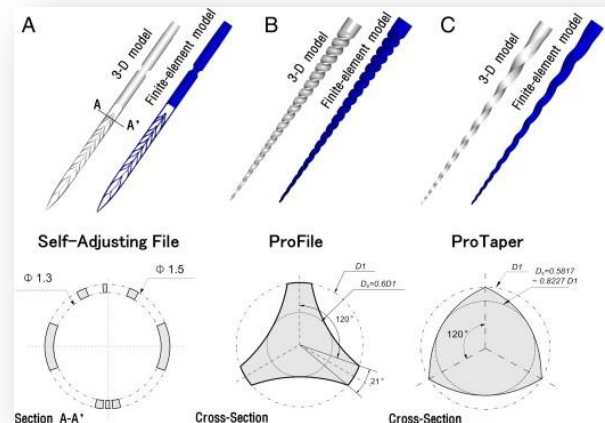


Figura 2

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.

Uno de los sistemas de lima única, Waveone (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) es un instrumento reciprocante¹¹. El movimiento de trabajo consiste en un movimiento de vaivén en sentido antihorario (dirección de corte de 170 °) y un movimiento en sentido horario (liberación del instrumento de 50 °) con una velocidad de 350 rpm¹². Cuenta con tecnología M-Wire que aumentan la flexibilidad y la resistencia de la aleación de NiTi a la fatiga cíclica. Consta de una conicidad constante de 0.08 en los primeros 3 mm de la punta seguido de una reducción regresiva de 0.055. El diseño de la sección transversal tiene una sección transversal triangular convexa modificado en la región de la punta del instrumento que cambia a una sección transversal triangular convexa cerca de la espiga¹³.

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 recíprocante. 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 recíprocante, 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 recíprocante, 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 recíprocante (Waveone y F2 de ProTaper en movimiento recíprocante) 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



Figura 3

Las Fracturas radiculares verticales (VRF) son un problema clínico especialmente significativo porque están asociados con un mal pronóstico para el diente afectado y, a menudo conducen a la extracción del órgano dentario (Figura 3). 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.

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.

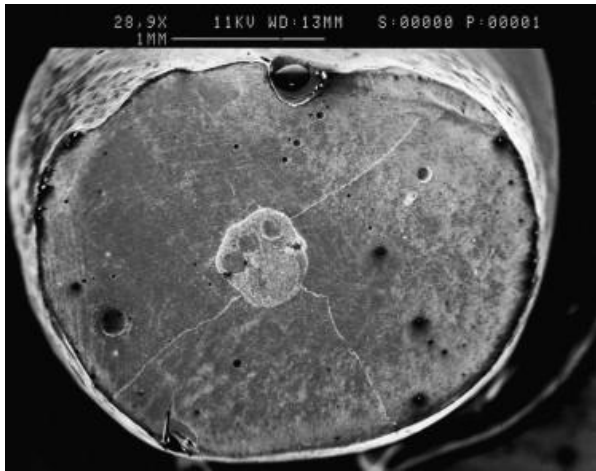


Figura 4: fractura completa e incompletas después de la obturación.

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.

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 periodontal¹⁰.

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.

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 WaveOne, ProTaper 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 tres 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 tres sistemas WaveOne, ProTaper y TF Adaptive produce un mayor índice de microfracturas en la dentina del conducto radicular.

HIPÓTESIS

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

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

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

H3: 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 3 sistemas de preparación, WaveOne, ProTaper y TF Adaptive.

TIPO DE ESTUDIO

Prospectivo, transversal, descriptivo, experimental.

VARIABLE DEPENDIENTE

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

VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrumentos de Níquel Titanio WaveOne, ProTaper y TF Adaptive.

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 EXCLUSIÓN

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 METODOS

MATERIALES

- Agua destilada (Cofares)
- Hipoclorito de Sodio al 2.5% (Clorox)
- EDTA 17% (Pulpdent)
- Lima Manual #10 (Dentsply)
- Lima Manual #15 (Dentsply)
- Lima Manual #20 (Dentsply)
- Lima Manual #25 (Dentsply)
- Lima Manual #30 (Dentsply)
- Aguja para irrigar 27 (Vista)
- Jeringa hipodérmica de 5 ml (Goldenwell)
- Instrumentos rotatorios TF Adaptive ML1 y ML2 (SybronEndo)
- Instrumentos rotatorios WaveOne (Dentsply)
- Instrumentos Rotatorios ProTaper Universal (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 Vision)

METODOLOGÍA

Se utilizaran 40 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). 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 (Figura 6).



Figura 5

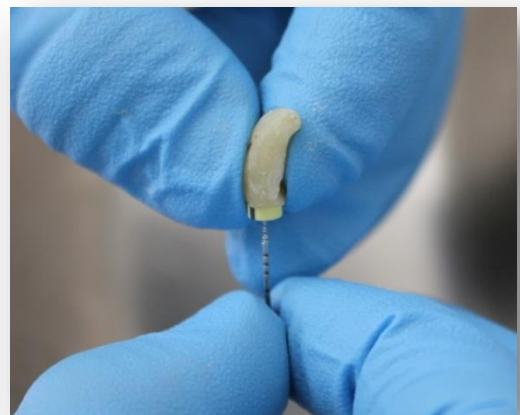


Figura 6



Figura 7

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.

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 de acrílico (Figura 8).



Figura 8

Se formaron 5 grupos, con cinco ejemplares para el grupo Control Negativo (CN) y Control Positivo (CP), diez ejemplares para el grupo WaveOne (WO, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), ProTaper (PT, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza), 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).

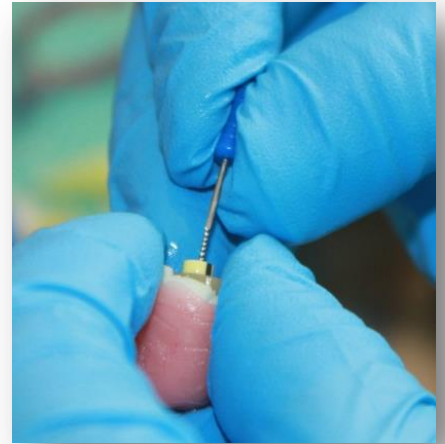


Figura 9

Grupo WaveOne

Los conductos radiculares fueron instrumentados mediante un instrumento WaveOne Primary (25 / 0.08) con un movimiento de entrada y salida, picoteando suave y un motor X-Smart Plus (Dentsply, Suiza), hasta que el instrumento alcanzo la longitud de trabajo (Figura 10).

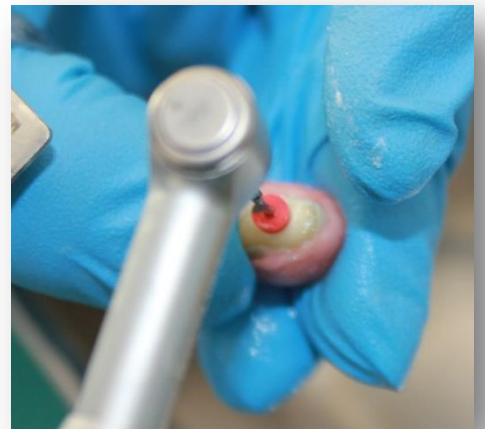


Figura 10

Grupo ProTaper

En este grupo, los conductos radiculares fueron preparados con instrumentos ProTaper Universal, 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 utilizaron 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 11).

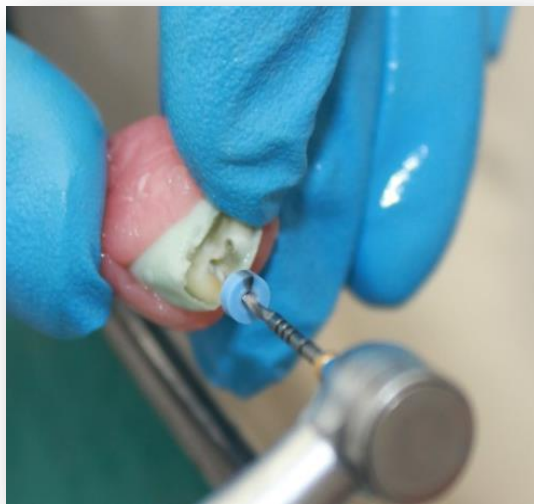


Figura 11

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 12).



Figura 12

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 mil de NaOCl (Figura 13).



Figura 13

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 14). 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 15).

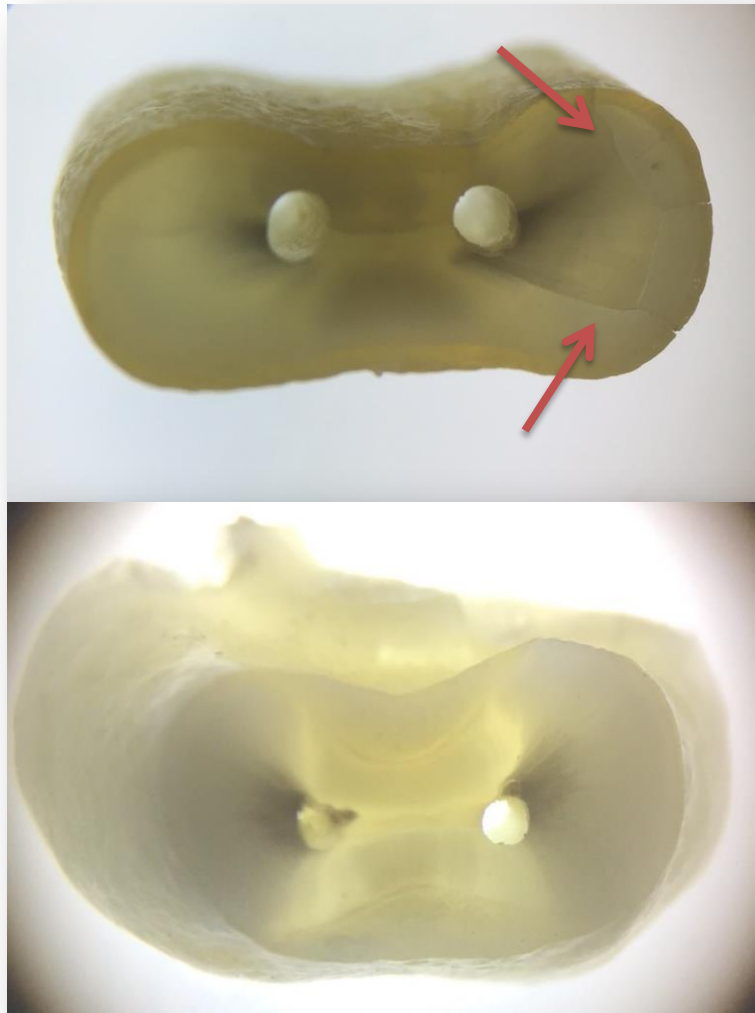


Figura 14: muestra del grupo PT en la cual se observa la presencia de una fractura completa.
Figura 15: muestra del grupo TFA con ausencia de fractura.

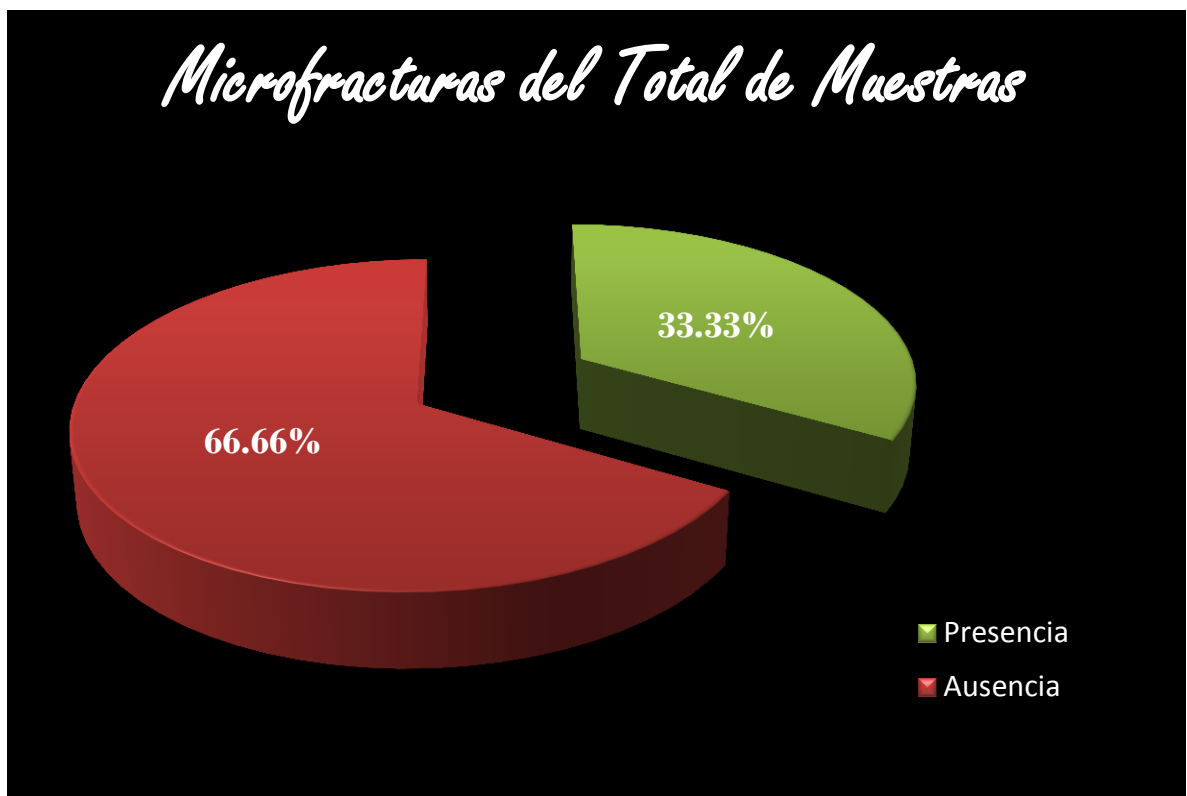
RESULTADOS

Al obtener el resultado de las muestras se encontró microfracturas en 10 de 30 (33.33%) dientes (Tabla 1).

Instrumento	Total de Muestras	Presencia	Ausencia
WaveOne	10	4	6
ProTaper	10	6	4
TF Adaptive	10	0	10
Total	30	10	20

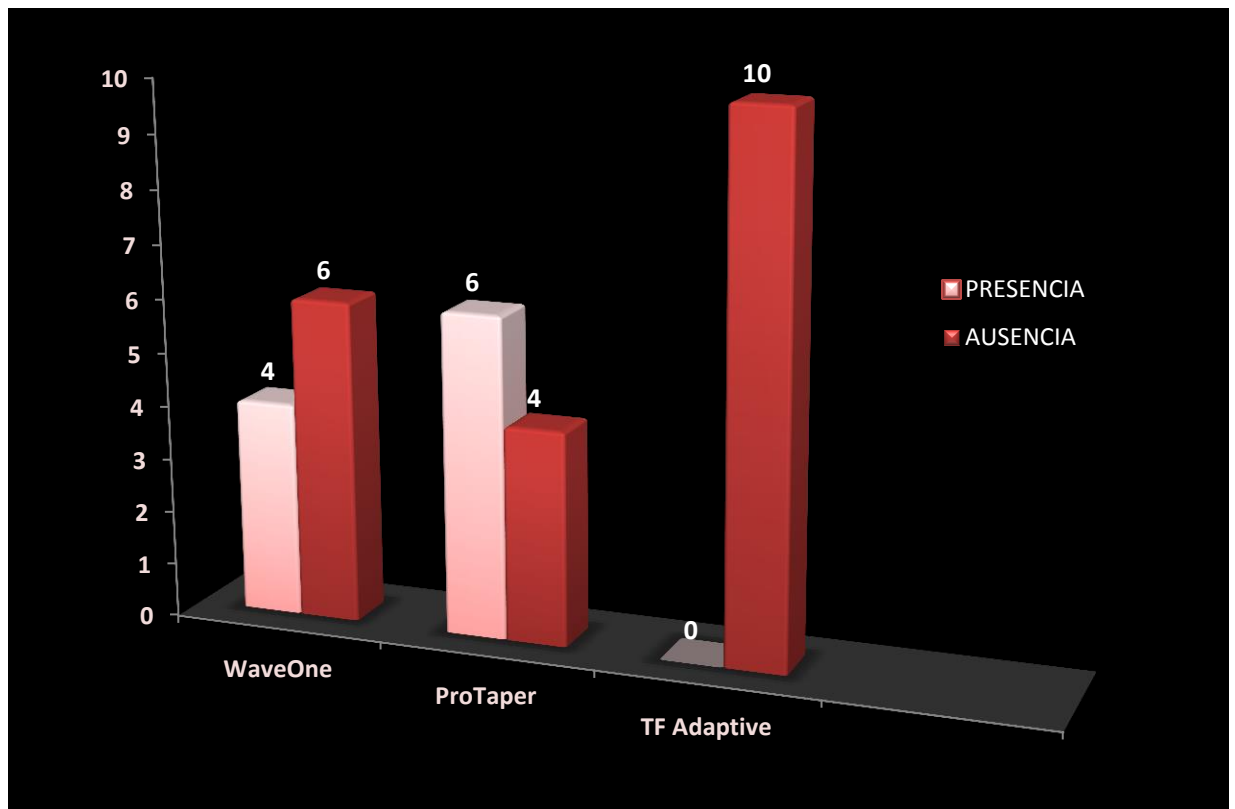
Tabla 1. Presencia de microfracturas en el total de las muestras.

Grafica 1. Porcentaje de microfrazuras en el total de las muestras.



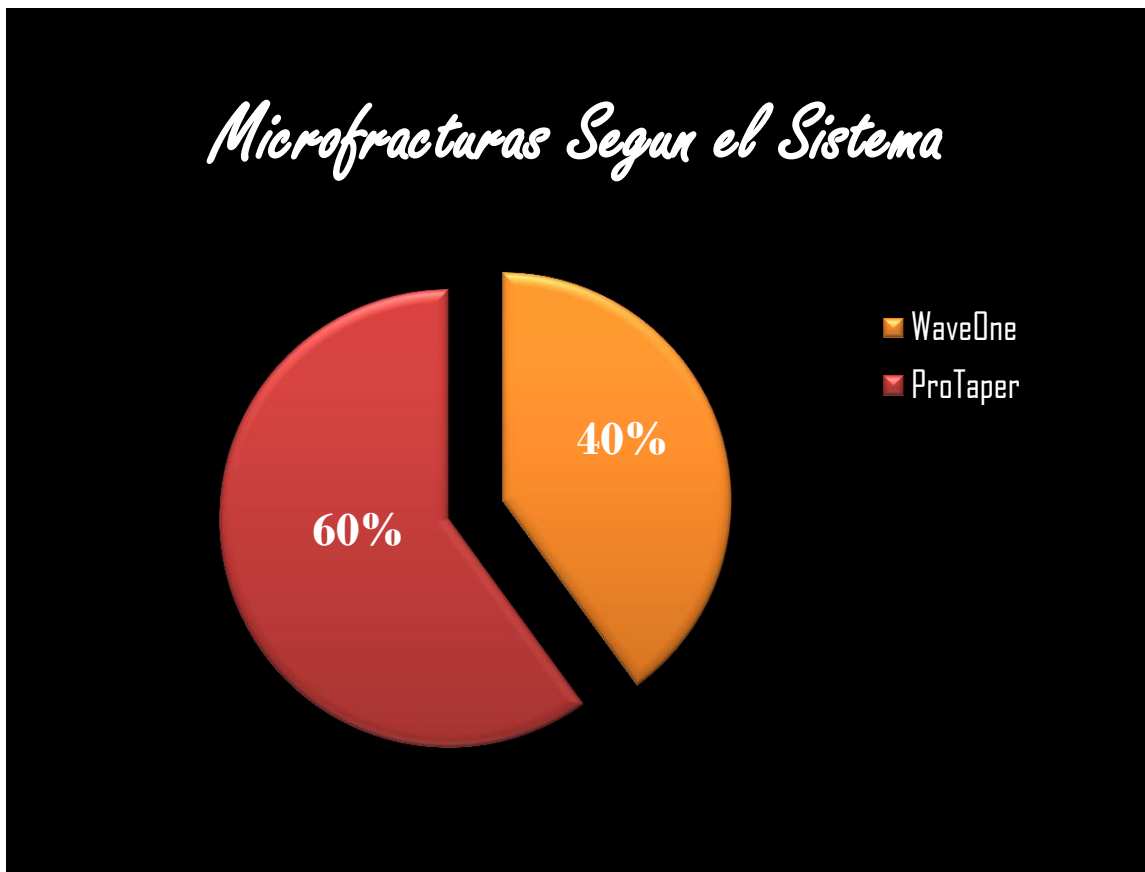
Grafica 1, muestra el porcentaje de microfrazuras en el total de las muestras.

Grafica 2. Comparación de microfracturas entre los grupos WO, PT y TFA.



En la Gráfica 2, se observa que las microfracturas en dentina se encontraron en 4 de 10 (40%) y 6 de 10 (60%) de los dientes después de la instrumentación del conducto con los instrumentos WaveOne y ProTaper, respectivamente, no hubo presencia de microfracturas en los dientes instrumentados con TF Adaptive.

Grafica 3. Porcentaje de microfracturas en dentina según el sistema.



Grafica 3, muestra el porcentaje de microfracturas en dentina correspondiente al tipo de sistema utilizado.

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

Entre TF Adaptive y WaveOne la presencia de proporciones no fue estadísticamente significativa ($P=0.087$).

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

Entre el grupo WaveOne y ProTaper la incidencia no fue estadísticamente significativa ($P=0.656$).

DISCUSIÓN

Rui Liu; realizo 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 mayor porcentaje de microfracturas en las muestras instrumentadas con el sistema ProTaper.

Rohit Kansas; realizo un estudio in vitro en él comparo que 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 el grupo ProTaper con un movimiento de rotación continua produjo un mayor porcentaje de microfracturas en dentina que el grupo WaveOne con un movimiento reciprocante.

Ertuğrul Karataş; realizó un estudio in vitro en el 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 TF Adaptive presento un porcentaje significativamente menor el cual fue de cero muestras con presencia de microfractura. El porcentaje fue mayor en WaOne y ProTaper.

CONCLUSIÓN

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

El sistema ProTaper fue el que más microfracturas en dentina ocasionó. Mientras que el sistema TF Adaptive 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 TF Adaptive. 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.

ANEXOS

1. Tablas de Contingencia.

Fisher Exact Test

martes, marzo 17, 2015, 02:34:35 p.m.

Data source: Data 1 in TF adaptive vs protaper.JNB

(P = 0.011)

Subjects	Presencia	Ausencia	
Row 1	0.000	10.000	Counts
	3.000	7.000	Expected Counts
	0.000	100.000	Row %
	0.000	71.429	Column %
	0.000	50.000	Total %

Row 2	6.000	4.000	Counts
	3.000	7.000	Expected Counts
	60.000	40.000	Row %
	100.000	28.571	Column %
	30.000	20.000	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is significantly different than is expected from random occurrence (P = 0.011).

Fisher Exact Test

martes, marzo 17, 2015, 02:31:07 p.m.

Data source: Data 1 in tf vs wave one marzo 17 15.JNB

(P = 0.087)

Subjects	Presencia	Ausencia	
Row 1	0.000	10.000	Counts
	2.000	8.000	Expected Counts
	0.000	100.000	Row %
	0.000	62.500	Column %
	0.000	50.000	Total %

Row 2	4.000	6.000	Counts
	2.000	8.000	Expected Counts
	40.000	60.000	Row %
	100.000	37.500	Column %
	20.000	30.000	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is not significantly different than is expected from random occurrence (P = 0.087).

Fisher Exact Test

martes, marzo 17, 2015, 02:45:36 p.m.

Data source: Data 1 in wave one vs protaper.JNB

(P = 0.656)

Subjects	Presencia	Ausencia	
Row 1	4.000	6.000	Counts
	5.000	5.000	Expected Counts
	40.000	60.000	Row %
	40.000	60.000	Column %
	20.000	30.000	Total %

Row 2	6.000	4.000	Counts
	5.000	5.000	Expected Counts
	60.000	40.000	Row %
	60.000	40.000	Column %
	30.000	20.000	Total %

The proportion of observations in the different categories which define the contingency table is not significantly different than is expected from random occurrence (P = 0.656).

Comparación de microfracturas en dentina ocasionada por sistemas WaveOne, ProTaper y TF Adaptive.

MUESTRAS	TERCIO APICAL	TERCIO MEDIO	TERCIO CERVICAL
Control -1			
Control -2			
Control -3			
Control -4			
Control -5			
Control +1			
Control +2			
Control +3			
Control +4			
Control +5			
WaveOne1			
WaveOne2		X	
WaveOne3			
WaveOne4		X	
WaveOne5			
WaveOne6			
WaveOne7		X	
WaveOne8			
WaveOne9			
WaveOne10		X	
ProTaper1		X	
ProTaper2			
ProTaper3		X	
ProTaper4			
ProTaper5		X	
ProTaper6		X	
ProTaper7			
ProTaper8		X	
ProTaper9		X	
ProTaper10			
TF Adaptive1			
TF Adaptive2			

TF Adaptive3			
TF Adaptive4			
TF Adaptive5			
TF Adaptive6			
TF Adaptive7			
TF Adaptive8			
TF Adaptive9			
TF Adaptive10			

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi Madre Rebeca, por todas las travesías que paso a mi lado para lograr que el día de hoy cumpla uno más de mis sueños, muchas gracias Má.

A mis hermanos Alejandro, Dalinda, Adrian, Rebeca, Aaron y Abraham por estar siempre ahí cuando necesite de su apoyo, gracias hermanos.

A mi Tata y a mi Nana, por sus sabios consejos de la vida, por siempre desear lo mejor para mí y apoyarme. Mis tíos Karim y Betzabe por siempre mostrarme su amor y su gran apoyo a lo largo de mi vida, muchas gracias.

A Efraín Torres Enríquez y Efraín Torres Barragán que me acompañaron a lo largo de mi desarrollo profesional y siempre tuvieron un consejo cuando me enfrentaba a alguna adversidad, muchas gracias.

A mis amigas Daniela, Claudia, Amairany, Monserratt, Anai y Nuria; por todas esas aventuras a su lado, por esos consejos y platicas interminables que me han enseñado el significado de la verdadera amistad.

A esas personas que compartieron conmigo viajes, risas, preocupaciones y amistad; gracias Marthita, Eva y Rocio.

Gracias a mis maestros por compartir sus conocimientos y ayudarme a ser una profesional de calidad.

Gracias a todas esas personas que han estado presentes a lo largo de mi vida y han ayudado a que el día de hoy sea una mujer de bien, capaz de afrontar los retos de la vida y cumplir mis sueños.

DEDICATORIA

“Con todo mi cariño y amor para la persona que en todo momento estuvo a mi lado, que siempre apoyo mis decisiones y sacrificó su tiempo para ayudar a cumplir mis sueños. Una vida no será suficiente para pagarle todo lo que hasta hoy hace por mí.”

Gracias Má

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 lateral condensation. JOE. 1983; Vol. 9:544-50.
5. Walton; R., Michelick; R., Smith; G. The histogenesis 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. Li; 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.