

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE

TRABAJO TERMINAL QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

PRESENTA

C.D. MILTON ARMANDO VALDEZ HERNÁNDEZ

PRESIDENTE

(DIRECTOR DEL PROYECTO)

DRA. MARÍA ELENA DE LOS ANGELES HOFMANN SALCEDO

SINODAL

(CO-DIRECTORA DEL PROYECTO)

DRA. VERÓNICA GONZÁLEZ TORRES

SINODAL

(CO-DIRECTOR DEL PROYECTO)

M.O. SALVADOR OLIVARES RODRÍGUEZ

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

SINODAL

(CO-DIRECTORA DEL PROYECTO)

DR. JULIO CESAR GARCÍA BRIONES

JUNIO DEL 2019

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

Tijuana, BC a 03 de junio del 2019

AL COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE.**

Propuesto por el **CD Milton Armando Valdez Hernández**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

A T E N T A M E N T E

Dra. María Elena de los Ángeles Hofmann Salcedo

**PRESIDENTE
(DIRECTORA DEL PROYECTO)**

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

Tijuana, BC a 03 de junio del 2019

AL COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE.**

Propuesto por el **CD Milton Armando Valdez Hernández**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

A T E N T A M E N T E

Dra. Verónica González Torres

**SINODAL
(CO-DIRECTORA DEL PROYECTO)**

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

Tijuana, BC a 03 de junio del 2019

AL COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE.**

Propuesto por el **CD Milton Armando Valdez Hernández**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

A T E N T A M E N T E

Dr. Julio César García Briones

**SINODAL
(CO-DIRECTOR DEL PROYECTO)**

Ccp.- Archivo.

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA TIJUANA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

Tijuana, BC a 03 de junio del 2019

AL COMITÉ DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Por medio del presente, me permito informar que el trabajo: **EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE.**

Propuesto por el **CD Milton Armando Valdez Hernández**, fue revisado y ha sido aprobado para su impresión.

Por lo que el sustentante puede continuar con el proceso del examen recepcional.

A T E N T A M E N T E

M.O. Salvador Olivares Rodríguez

**SINODAL
(CO-DIRECTOR DEL PROYECTO)**

Ccp.- Archivo.

**EXTRUSIÓN DE DEBRIS APICAL EN CASOS DE
RETRATAMIENTOS, UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS
EDGETAPER ENCORE, XP ENDO SHAPER Y RECIPROC BLUE**

PRESENTA

C.D. Milton Armando Valdez Hernández

**PRESIDENTE
(DIRECTORA DEL PROYECTO)**

Dra. María Elena de los Angeles Hofmann Salcedo

**SINODALES
(CO-DIRECTORES DEL PROYECTO)**

Dra. Verónica González Torres

Dr. Julio Cesar García Briones

M.O. Salvador Olivares
Rodríguez

Tijuana, Baja California, 03 de Junio del 2019

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios, mi familia y a todas las personas que durante esta etapa de mi vida profesional estuvieron presentes para darme su apoyo y confianza, manteniéndome motivado a culminar con éxito esta meta.

A mi madre, que es una mujer de gran sabiduría, que me ha acompañado en cada momento, que me ha sido motivo de inspiración y dedicación, y se ha esforzado por ayudarme hasta verme en el punto en el que me encuentro ahora, mi eterno agradecimiento por todo su amor y comprensión, ahora este logro también es suyo.

Al igual quiero agradecer a la Dra. Ana Gabriela Carrillo Vázquez por su confianza y conocimiento brindado, y por darme la oportunidad de formar parte de este posgrado.

Agradezco a mi directora de tesis Dra. María Elena de los Ángeles Hofmann Salcedo por su paciencia y dedicación en este proyecto, así como al Dr. Julio César García Briones, por creer en mi y motivarme a entrar al posgrado.

Un especial agradecimiento a mi co-directora de tesis, Dra. Verónica González Torres, por su apreciada colaboración científica.

También quiero agradecer, a todos mis docentes por sus conocimientos compartidos.

A mis compañeros por las experiencias vividas, por su amistad y por las enseñanzas durante este trayecto.

AGRADECIMIENTOS

Por último, un agradecimiento a la siguiente institución.

Al CONACYT por la beca otorgada.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	<i>I</i>
CONTENIDO.....	<i>ii</i>
ÍNDICE DE FIGURAS.....	<i>v</i>
LISTA DE ABREVIATURAS	<i>vi</i>
RESUMEN	<i>viii</i>
INTRODUCCIÓN	<i>1</i>
Endodoncia	1
Pulpa Dental.....	2
Tejidos Perirradiculares	3
Cemento	4
Ligamento periodontal	4
Hueso alveolar	4
Vías de Infección del Conducto Radicular.....	4
Preparación Biomecánica de los conductos: Medios Mecánicos	5
Instrumentos Endodónticos.....	6
Limas manuales.....	6
Instrumentos Rotatorios	7
Movimiento Reciprocante y Continuo	8
Edge Taper Encore.....	8
XP Shaper.....	9
Reciproc Blue	9
Inflamación Post-Endodóntica	10
Re-tratamiento No Quirúrgico	11
Extrusion de Debris Apical	14
Prevención de la Extrusión Apical	16

CONTENIDO

JUSTIFICACIÓN.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
Hipótesis de trabajo	20
Hipótesis nula.....	20
Hipótesis 1	20
Hipótesis 2	20
Hipótesis 3	20
OBJETIVOS.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos	21
VARIABLES.....	22
Variables Independientes	22
Variables dependientes	22
Operación de variables.....	22
MATERIALES Y MÉTODOS	23
Tipo de estudio.....	23
Universo de estudio	23
Criterios de Inclusión	23
Criterios de Exclusión	23
Criterios de Eliminación.....	23
Metodología.....	24
Materiales e Instrumental	24
Preparación de las muestras.....	24
.....	25
.....	25
Preparación y Obturación del conducto radicular	25
Manipulación de las muestras y colocación en recipientes de recolección	27
Procedimiento de retratamiento	29
Recolección de residuos	31

CONTENIDO

Análisis estadístico	34
RESULTADOS	39
DISCUSIÓN	46
CONCLUSIÓN	49
RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Radiografías de muestras.....	25
Figura 2. Desinfección de muestras.	25
Figura 3. Estandarización de órganos dentarios.	26
Figura 4. Obturación con Técnica de condensación lateral modificada	26
Figura 5. Secado de Tubos.....	27
Figura 6. Báscula analítica.....	28
Figura 7. Montaje.	29
Figura 8. Muestras excluidas del estudio.....	30
Figura 9. Thermo block.	31
Figura 10. Eliminación de Humedad.....	32
Figura 11. Analisis de pesos finales.	33
Tabla 1. Registro de peso de tubos con el sistema Edge Taper Encore	39
Tabla 2. Registro de peso de tubos con el sistema XP-endo Shaper.....	40
Tabla 3. Registro de peso de tubos con el sistema Reciproc Blue	41
Gráfica 1. Variaciones peso de Debris Grupo 1	42
Gráfica 2. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 1.....	42
Gráfica 3. Variaciones peso de Debris Grupo 2	43
Gráfica 4. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 2.....	43
Gráfica 5. Variaciones peso de Debris Grupo 3.	44
Gráfica 6. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 3.....	44
Gráfica 7. Comparativo de Variaciones de debris generado por todos los grupos.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

LISTA DE ABREVIATURAS

°C	Centígrado o grado celsius.
CCW	Counterclockwise
CDC	Conducto-dentina-cemento
CM	Memoria controlada
Cols	Colaboradores
CW	Clockwise
D0	Diámetro cero
EDTA	Ácido Etilendiaminotetraacético
Fig	Figura
G	Gauge - Calibre
Hrs	Horas
IgA	Inmunoglobulina A
ISO	Organización Internacional de Estandarización
Lpd	Ligamento Periodontal
LSX	LightSpeed
ml	Mililitro
mm	Milímetro
n	Número

LISTA DE ABREVIATURAS

NaOCl	Hipoclorito de Sodio
Ncm	Newton Centímetro
Ni-Ti	Níquel Titanio
rpm	Revoluciones por minuto
SPSS	Statistics Statistical Procedures Companion
TF	Twisted File
XPS	XP Shaper

RESUMEN

La Etiología y el diagnóstico del dolor y la patología dentales son una parte integral de la práctica endodóntica. El tratamiento endodóntico comprende todos aquellos procedimientos dirigidos a mantener la salud de la pulpa dental. Cuando la pulpa sufre alguna alteración, el tratamiento va dirigido a mantener o restablecer la salud de los tejidos perirradiculares. El tratamiento endodóntico convencional tiene un índice general de éxito de un 65-95%(1), el éxito dependerá de la calidad del tratamiento, el diseño y la calidad de la restauración posterior. La desinfección del espacio del conducto radicular mediante instrumentación e irrigación es un paso de procedimiento importante para eliminar el tejido pulpar, residuos y bacterias. El objetivo principal de la instrumentación mecánica es eliminar la capa interna de dentina, creando la interrupción mecánica de las biopelículas bacterianas, todo esto mientras se mantiene la forma original del conducto. A pesar del estricto control de longitud de los instrumentos endodónticos durante la preparación del conducto radicular, los residuos de dentina, los fragmentos de tejido de pulpa, el tejido necrótico, los microorganismos y el irrigante intraconducto pueden extruirse desde el foramen apical hacia la región perirradicular y provocar dolor postoperatorio o un fracaso del tratamiento. El retratamiento endodóntico a menudo es un procedimiento desafiante que requiere la eliminación completa del material de relleno intraconducto existente para facilitar la desinfección adecuada antes de sellar todas las puertas de entrada y salida.

El objetivo del presente estudio es comparar y evaluar 3 sistemas de instrumentación (Edge taper encore, XPS, Reciproc blue), y la capacidad que estos tienen en cuanto a la extrusión de debris apical en casos de retratamientos. Fueron utilizados 45 premolares humanos extraídos, los cuales fueron preparados, instrumentados y obturados hasta un calibre 30.04, para posteriormente realizar retratamientos, siguiendo el modelo de recolección de muestras de Myers y Montgomery. Para el análisis estadístico se utilizó análisis de varianza de una sola vía, con el software SPSS 21. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas con respecto a la extrusión de debris entre los 3 grupos. (P) > 0.05.

INTRODUCCIÓN

Endodoncia

La Endodoncia es la rama de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales (2). En su ámbito integra las ciencias básicas y clínicas que se ocupan de la biología de la pulpa, así como la etiopatogenia, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades y lesiones de la misma y de los tejidos perirradiculares asociados (3).

Bajo condiciones normales y fisiológicas la pulpa está bien protegida de las lesiones y elementos dañinos en la cavidad oral por una cubierta de tejido duro externo de los dientes y el periodonto intacto. Cuando por cualquier razón se quebranta la integridad de esta barrera de tejidos, los microorganismos y las sustancias que producen pueden acceder a la pulpa y afectar su salud. El desafío microbiano más común de la pulpa deriva de la caries (4).

En el diente maduro, los odontoblastos producen dentina en repuesta a las lesiones, específicamente cuando el espesor de la dentina original disminuye a causa de la caries, atrición, traumatismos o tratamientos restauradores. También puede producirse dentina en aquellas zonas en las que ha perdido su continuidad, como en una zona de exposición pulpar. En estos casos, la nueva dentina se forma gracias a la inducción, diferenciación y migración de nuevos odontoblastos a la zona expuesta. La pulpa posee además la capacidad de procesar e identificar sustancias extrañas (como las toxinas sintetizadas por las bacterias de la caries dental) y de generar una respuesta inmunológica a su presencia.(5)

Al observar macroscópicamente la raíz de un diente, se podría imaginar que el conducto radicular es único y con conformación cónica, cuando en realidad tiene dos conformaciones cónicas. Una bastante amplia y larga, con el diámetro mayor en dirección a la cámara pulpar y el menor hacia apical, en la unión cemento-

INTRODUCCIÓN

dentina-conducto (CDC), constituyendo el conducto dentinario. La otra conformación, generalmente, presenta el diámetro menor también en dirección a la unión CDC y el mayor hacia la región periapical, constituyendo el conducto cementario.

La preparación completa del espacio del conducto radicular es una de las etapas más importantes en la preparación biomecánica. Esta consiste en obtener un acceso directo y franco a las proximidades de la unión CDC del conducto. Esta preparación se realiza por medio de limpieza químico-mecánica, obteniendo una conformación cónica en sentido ápice/coronal, con el propósito de hacer que su obturación sea más fácil y hermética (6). La preparación biomecánica convencional se realiza por medio de la instrumentación de los conductos radiculares, complementada con la irrigación, aspiración e inundación con soluciones de irrigación, teniendo por lo tanto la función de limpieza mecánica y de acción antibacteriana en los casos de necropulpectomías y/o también la función de limpieza mecánica, aunque citofiláctica, en las biopulpectomías (6).

Pulpa Dental

La Pulpa es el tejido blando que ocupa la parte central del diente. Produce, sustenta y es una parte integrante de la dentina (5). La dentina es un tejido duro, calcificado y en continua formación, que condiciona la progresiva disminución del volumen de la pulpa. La pulpa y la dentina son dos tejidos de características histológicas distintas, pero debido a su mismo origen embriológico e implicaciones estructurales, se consideran una unidad funcional, por lo que se prefiere hablar de complejo dentinopulpar (3). La pulpa tiene una función primaria formativa; de ella derivan los odontoblastos, que forman la dentina e interactúan con el epitelio dental en las fases iniciales del desarrollo dental para poner en marcha la formación del esmalte. Tras la formación de los dientes, la pulpa cumple diversas funciones secundarias relacionadas con la sensibilidad, hidratación y defensa de los dientes.

Las dos formas del tejido pulpar son coronal y radicular. La pulpa coronal ocupa la corona del diente. Es mucho más grande que la pulpa radicular y tiene una

INTRODUCCIÓN

estructura diferente de la del tejido radicular. En general, la pulpa coronal sigue el contorno de la superficie externa de la corona. Los conductos radiculares pulpares se extienden desde la región cervical al ápice de la raíz. La pulpa radicular de los dientes anteriores es única, mientras que los dientes posteriores tienen pulpas radiculares múltiples. La pulpa radicular es afilada o cónica y, al igual que la pulpa coronal, se hace más pequeña con la edad debido a la continua Dentinogénesis.

La pulpa consta de pulpa coronal y pulpa radicular. La pulpa coronal es más extensa y contiene muchos más elementos que la pulpa radicular. La pulpa radicular actúa como un tubo de conducción para transportar sangre hacia y desde el área coronal por el conducto apical. Ambas áreas pulpares contienen los mismos elementos, aunque las células, fibras, vasos sanguíneos y nervios son más numerosos en la pulpa coronal. A nivel central la pulpa se compone de grandes venas, arterias y troncos nerviosos rodeados por fibroblastos y fibras de colágeno incluidos en una matriz extracelular. En la zona periférica a lo largo de la dentina tanto en la pulpa coronal como en la radicular se encuentran las células formadoras de dentina: los odontoblastos (7).

Tejidos Perirradiculares

El periodonto es el tejido que rodea y reviste la raíz del diente, y está constituido por cemento, ligamento periodontal (LPD) y hueso alveolar. Estos tejidos derivan del folículo dental que rodea el órgano del esmalte; empiezan a formarse cuando comienza el desarrollo radicular. Cuando el diente erupciona, la parte cervical de este queda en contacto con el epitelio gingival que, con el epitelio dental reducido del esmalte, forma la unión dentogingival. Cuando está intacta, esta unión protege el periodonto subyacente de las sustancias potencialmente irritantes que pueda haber en la cavidad oral. La pulpa y el periodonto están unidos en aquellos lugares de la raíz en que los vasos sanguíneos entran y salen de la pulpa por el foramen apical y los conductos accesorios.

Cemento

Es un tejido parecido al hueso que cubre la raíz y sirve como punto de anclaje para las fibras periodontales principales. Este resiste mejor a la reabsorción durante el movimiento dental. La unión entre el cemento y la dentina que forma la constricción apical no está claramente delimitada ni es uniforme en todo su perímetro.

Ligamento periodontal

Es un tejido conjuntivo especializado. Su función depende en parte de la presencia de haces de fibras de colágeno con una organización especial que soportan el diente dentro del alvéolo y absorben las fuerzas oclusales, evitando que se transmitan al hueso circundante. Uno de los criterios que se valoran para determinar su salud es la uniformidad de su anchura (en las radiografías)(5).

Hueso alveolar

El hueso de los maxilares que soporta los dientes recibe el nombre de proceso alveolar. El hueso que reviste el alvéolo y sirve de anclaje para las fibras periodontales principales es el hueso alveolar. En las radiografías, el hueso alveolar propiamente dicho recibe el nombre de lámina dura. Su continuidad es sinónimo de salud periodontal y su interrupción es signo de enfermedad. Es más frecuente que los cambios radiográficos asociados a enfermedad inflamatoria perirradicular sigan a la enfermedad a que estos la acompañen. La pérdida ósea tiene que ser importante para que pueda visualizarse en las radiografías (5).

Vías de Infección del Conducto Radicular

En condiciones normales, la pulpa dental y la dentina son estériles y están aisladas de los microorganismos orales por el esmalte y el cemento que las recubren. Hay circunstancias en las que se pierde la integridad de estas capas protectoras, por ejemplo, por la caries, las fracturas y grietas traumáticas, los tratamientos restauradores, el raspado y alisado radicular, el desgaste o la abrasión, en tales casos, el complejo dentino-pulpar queda expuesto al medio oral y corre el riesgo de infectarse por los microorganismos orales. También pueden acceder a la pulpa por los agujeros laterales y apicales aquellos microorganismos de las biopelículas

INTRODUCCIÓN

subgingivales asociadas a la enfermedad periodontal o presentes en la circulación durante la bacteriemia. Las principales puertas de entrada para la infección pulpar son los túbulos dentinarios, la exposición pulpar directa, la enfermedad periodontal y la anacoressis.

El objetivo final del tratamiento endodóntico consiste en prevenir el desarrollo de la periodontitis apical y/o crear las condiciones adecuadas para la curación del tejido perirradicular. (5)

Uno de los objetivos de la preparación Químico-mecánica en los casos de periodontitis apical es el control de infecciones y la prevención de extrusión apical de bacterias y debris. Esta enfermedad es causada por una infección bacteriana del conducto radicular, la máxima reducción en los recuentos bacterianos es fundamental para un resultado óptimo del tratamiento.

Además, la extrusión apical de bacterias y residuos durante la preparación es posiblemente la principal causa de dolor post-operatorio. Las bacterias extruidas apicalmente también pueden ser una fuente de infección extrarradicular y comprometer el resultado a largo plazo. Por lo tanto, la desinfección efectiva y el control de la extrusión apical de bacterias / residuos pueden influir tanto en la comodidad postoperatoria como en la cicatrización del tejido perirradicular.(8)

Si tenemos en cuenta la etiología microbiana de la periodontitis apical, es evidente que la razón de ser del tratamiento endodóntico es la erradicación de las infecciones que se produzcan o la prevención de la infección o la reinfección microbiológica de los conductos radiculares o los tejido perirradiculares (5).

Preparación Biomecánica de los conductos: Medios Mecánicos

La endodoncia clínica abarca varios tratamientos, pero quizás el más importante sea el tratamiento de la pulpa y del conducto radicular (con o sin patología perirradicular de origen pulpar) de forma que los pacientes conserven sus dientes naturales con una función plena y estética aceptable. Sin embargo, el tratamiento endodóntico se dirige principalmente a un objetivo o un conjunto de objetivos

específicos: curar o prevenir la periodontitis perirradicular. El tratamiento ortógrado habitual del conducto radicular es un procedimiento con resultados predecibles y habitualmente muy buenos, tanto en los casos relativamente claros como en los más difíciles. Hasta la fecha, muchas modalidades de tratamiento, entre ellas las basadas en instrumentos rotatorios de níquel-titanio (Ni-Ti), no han demostrado un impacto estadísticamente significativo sobre los resultados del tratamiento (9). Los medios mecánicos adquieren importancia fundamental, durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares, pues es por medio de ellos que se realiza la instrumentación, complementada con la irrigación y la aspiración de soluciones de irrigación, que nos permitirán alcanzar los objetivos propuestos por Schilder (6). A pesar del estricto control de longitud de los instrumentos endodónticos durante la preparación del conducto radicular, los residuos de dentina, los fragmentos de tejido de pulpa, el tejido necrótico, los microorganismos y el irrigante intraconducto pueden extruirse desde el foramen apical hacia la región perirradicular.

Instrumentos Endodónticos

Aunque la mayoría de los instrumentos usados en odontología general se pueden aplicar al tratamiento endodóntico, existen algunos instrumentos únicos para la endodoncia. Además, se dispone de muchos tipos de instrumentos para los procedimientos realizados dentro del espacio pulpar. Entre éstos se incluyen instrumentos manuales para la preparación del conducto radicular.

Limas manuales

Por instrumentos de acción manual se entienden todos aquellos que se conocen genéricamente como limas. Según la definición endodóntica de los instrumentos por su función, las limas son instrumentos que ensanchan los conductos mediante movimientos recíprocos de entrada y salida. Cortan y ensanchan los conductos con movimientos de rotación. Antes de utilizar cada lima el profesional debe asegurarse de la permeabilidad del conducto (9). Estos se fabrican a partir de vástagos metálicos triangulares, cuadrangulares o circulares, están constituidos por 4 partes:

INTRODUCCIÓN

El mango o cabo, por lo general de plástico, tiene forma de cilindro con extremos redondeados y superficie estriada para permitir una mejor prensión. El color del mango identifica el número del instrumento. El intermediario corresponde al segmento de vástago entre el mango y la parte activa. La parte activa realiza el trabajo inherente al instrumento; es su esencia y define sus características. La guía de penetración es el extremo de la parte activa y tiene una forma especial para cada tipo de instrumento (2).

A partir de los trabajos realizados por Ingle & Levine en 1958 y 1961, los instrumentos endodónticos pasaron a fabricarse obedeciendo algunos criterios. Entre estos están, la coloración del mango, la parte activa con longitud determinada de 16mm y el mango metálico confeccionado en acero inoxidable, siendo el diámetro de la punta activa medido en centésimos de milímetros (diámetro – D_0); la numeración correspondiente a D_0 está marcada en el mango. Las longitudes de las limas son de 21, 25 y 31mm. El ángulo de la punta del instrumento debe ser equivalente a 75° con rango de tolerancia de $\pm 15^\circ$ (10).

Instrumentos Rotatorios

El descubrimiento del nitinol, una aleación equiatómica compuesta de níquel y titanio, ha supuesto un avance considerable en la fabricación de instrumentos endodónticos. El níquel-titanio es un metal exótico porque no sigue las reglas normales de la metalurgia. Como es un metal súper elástico, al aplicarle estrés no aparece la misma tensión proporcional que con otros metales como el acero inoxidable. En la aplicación inicial del estrés al níquel-titanio, la tensión es proporcional; pero, permanece esencialmente la misma cuando la aplicación de estrés adicional alcanza un nivel específico, apareciendo lo que se llama meseta de carga. A la larga, desde luego, la aplicación de más estrés ocasiona más tensión, que va aumentando hasta que la lima se rompe. Esta propiedad poco usual es consecuencia de una transformación de la fase cristalina molecular. El estrés externo transforma la estructura cristalina auténtica del níquel-titanio en una estructura cristalina martensítica que puede admitir más estrés sin aumentar la tensión. Como resultado de esta estructura cristalina única, las limas de Ni-Ti tienen

superelasticidad, es decir, la capacidad de volver a su forma original después de haber sido deformadas. La aleación de níquel titanio está compuesta sobre todo por níquel (56%) y titanio (44%), también se la conoce con el nombre de Nitinol. En condiciones normales de instrumentación, una lima de níquel titanio puede usarse unas 10 veces. Estas limas no pueden precurvarse como las de acero inoxidable (9).

Movimiento Reciprocante y Continuo

Las técnicas de instrumentación mecanizada facilitan y aceleran la preparación mecánica de los conductos radiculares, por consiguiente, reducen la fatiga del profesional y del paciente. Estos motores presentan velocidad controlada (150 a 500 rpm), siendo que el giro del instrumento es en sentido horario. En conductos muy finos, todas las técnicas de instrumentación mecanizada requieren una instrumentación manual previa, creadora de un espacio que posibilite la introducción del instrumento de accionamiento mecánico. Este procedimiento permite utilizarlo con mayor seguridad (10).

En 2008, Yared propuso un nuevo enfoque, que llevó a una nueva perspectiva de la cinemática de los instrumentos de Ni-Ti. Este procedimiento involucró el uso de un instrumento ProTaper F2 (Tulsa Dentsply, Tulsa, OK) conectado a un motor reciprocante que realiza rotaciones en el sentido de las agujas del reloj y en sentido contrario a las agujas del reloj establecidas en cuatro décimas y dos décimas en círculo, respectivamente, para completar la preparación del conducto radicular con solo 1 Instrumento y para simplificar el uso de instrumentos. Se informó que el movimiento de reciprocidad aumenta la vida útil de los instrumentos al exponerlos a valores de tensión más bajos que la rotación continua (11).

Edge Taper Encore

Edge Taper Encore es un sistema similar a Protaper Next, presenta un tratado térmico y ofrece una gran flexibilidad, capaz de trabajar curvaturas de hasta 90 °. Tiene una fuerza increíble que es 12 veces más resistente a la fatiga cíclica que ProTaper Next. Está disponible en longitudes de 21 mm, 25 mm y 31 mm y se debe

utilizar en la misma técnica que ProTaper Next. Esta secuencia familiar asegurará que el cambio a EdgeTaper Encore sea perfecto (12).

XP Shaper

El XP-endo Shaper es la última incorporación a la gama XP-endo®. Es un instrumento de conformación verdaderamente innovador que se puede utilizar para simplificar radicalmente las secuencias endodónticas.

La necesidad de limpieza de conductos en 3D y el énfasis puesto en tratamientos menos invasivos han aumentado en los últimos años. FKG satisface esta demanda con la creación y el lanzamiento de XP-endo Shaper. Las tecnologías MaxWire y Booster Tip se combinan para hacer que el XP-endo Shaper sea un instrumento único de instrumentación. Tiene la capacidad de comenzar a dar forma al diámetro ISO 15 y alcanzar el diámetro 30 ISO, pero también para aumentar el estrechamiento desde .01 hasta al menos .04. Permite alcanzar una configuración del conducto de al menos 30 / .04 y esto con un solo instrumento. Puede encontrarse en longitudes: 21, 25 y 31mm, la velocidad óptima es de 1,000 rpm (mínimo 800 rpm) con una torsión de 1 Ncm (13).

Reciproc Blue

El sistema Reciproc blue incluye 3 instrumentos, similares a la serie Reciproc original, Reciproc blue 25, Reciproc blue 40 y Reciproc blue 50, puntos de papel que coinciden con el sistema, así como conos de gutapercha coincidentes. Los instrumentos Reciproc Blue tienen una sección transversal en forma de S. Los tres instrumentos tienen una forma regresiva. El Instrumento R25 tiene un diámetro de 0,25 mm en la punta y un 8% (0,08 mm /mm) cónica sobre los primeros 3 mm desde la punta. El R40 tiene un diámetro de 0,40 mm en la punta y un 6% (0,06 mm / mm) sobre los primeros 3 mm desde la punta. El R50 tiene un diámetro de 0,50 mm en la punta y un 5% (0,05 mm / mm) sobre los primeros 3 mm de la punta.

Los instrumentos se utilizan junto con un motor a 10 ciclos de reciprocidad por segundo. El motor está programado con los ángulos de reciprocidad y velocidad

para los tres instrumentos. Los valores de las rotaciones hacia adelante y hacia atrás son diferentes. Cuando el instrumento gira en la dirección de corte (rotación hacia adelante), avanzará en el conducto y activará la dentina para cortarlo. Cuando gira en la dirección opuesta, la rotación hacia atrás (más pequeña que la rotación hacia adelante) el instrumento se desconectará de inmediato. El resultado final, relacionado con las rotaciones hacia adelante y hacia atrás, es un avance del instrumento en el conducto. Los ángulos establecidos en el motor alternativo son específicos de los instrumentos Reciproc blue. Se determinaron utilizando las propiedades torsionales de los instrumentos.

Inflamación Post-Endodóntica

La preparación a longitudes más cortas puede conducir a la acumulación y retención de detritos, con posible bloqueo apical. Tal bloqueo, producido por fibras de colágeno, dentina y bacterias residuales dentro del tercio apical de los conductos, representa una causa importante de periodontitis apical persistente o recurrente, lo que recientemente se ha denominado patología post-tratamiento. Además, debido a la creación de un bloqueo apical, la preparación a una longitud corta puede contribuir a errores en el procedimiento (9). El material extruido se ha relacionado con la inflamación periapical y dolor postoperatorio (14).

La inflamación post-endodóntica es una verdadera complicación caracterizada por el desarrollo de dolor, inflamación o ambos, que comienza a las pocas horas o días después de un tratamiento de conductos y es de suficiente gravedad como para requerir una visita no programada para el tratamiento de emergencia (14).

Selye ha demostrado que hay una adaptación de tejido local a los irritantes aplicados. Generalmente, los tejidos conectivos se inflaman cuando se exponen a un irritante. La inflamación crónica persiste si no se elimina el irritante; Hay adaptación local. Sin embargo, cuando se introduce un nuevo irritante en el tejido inflamado, puede producirse una reacción violenta. Llamó a este fenómeno "el síndrome de adaptación local".

Una situación análoga puede existir en un paciente con un diente con pulpitis crónica o periodontitis periapical: la lesión inflamatoria puede adaptarse al irritante y puede existir inflamación crónica sin dolor perceptible. Sin embargo, cuando se realiza una terapia endodóntica, pueden introducirse nuevos irritantes en forma de medicamentos, soluciones de irrigación o proteínas tisulares químicamente alteradas en la lesión granulomatosa. Puede seguir una reacción violenta, que conduce a una necrosis de licuefacción, lo que indica una alteración del síndrome de adaptación local. El pus, bajo presión, es capaz de provocar dolor intenso o hinchazón. Es de interés clínico que muchas reacciones violentas ocurren en los dientes cuyos conductos radiculares se han dejado abiertos para el drenaje y en aquellos con lesiones periapicales asintomáticas de larga evolución. El brote puede deberse a productos salivales, incluida la IgA secretora, a la activación del sistema del complemento o al forzamiento de microorganismos o sus productos en un entorno previamente adaptado (15).

Re-tratamiento No Quirúrgico

El creciente interés en el retratamiento endodóntico se ha visto como resultado de una creciente demanda para preservar los dientes. El objetivo del retratamiento del conducto radicular es la eliminación completa del material de relleno para permitir una desinfección completa del sistema endodóntico antes de ser obturado nuevamente. Sin embargo, es casi imposible eliminar la gutapercha o el sellador completamente de los conductos radiculares, independientemente de la técnica de retratamiento (16,17).

Los datos acerca de los resultados del retratamiento no quirúrgico se encuentran disponibles más a menudo, como parte de los estudios de seguimientos endodónticos. Los índices de éxito reportados varían entre 56 y 88%. Bergenholtz et al encontraron, en un estudio prospectivo, la resolución completa de radiolucidez apical en 48% de 234 raíces con retratamiento. En 30% adicional se observó la disminución en el tamaño de la radiolucidez. Después de un periodo de seguimiento de cinco años, Sundqvist et al reportaron una recuperación completa en 74% de 54 dientes con retratamiento, en su estudio se obtuvieron muestras microbiológicas en

INTRODUCCIÓN

el momento de la obturación radicular, y sólo en seis casos “positivos” se llevó a cabo la recuperación (33%). Tres de los conductos “fracasados” contenían *E. faecalis*, y en un conducto se detectó *Actinomyces israelii*. Las muestras fueron “negativas” en 44 casos, y 35 de éstos mostraron signos radiográficos de recuperación (80%). Con base en los datos disponibles, el pronóstico del retratamiento parece no ser tan bueno como el del tratamiento inicial. Sin embargo, se puede esperar que tres de cada cuatro casos con retratamiento no quirúrgico alcancen la recuperación. Cuando el retratamiento es conducido por razones preventivas, y los procedimientos se mantienen dentro del conducto, los fracasos pueden anticiparse en muy pocos casos.

El retratamiento no quirúrgico también podría estar indicado por razones preventivas. Junto con la colocación de nuevas coronas o postes, el sellado de la obturación radicular inevitablemente es puesto en riesgo por los microorganismos orales. Una obturación deficiente no podría resistir una provocación así, y de esta manera permitirá que los microorganismos invadan el conducto radicular, por lo que el reemplazo de las obturaciones radiculares defectuosas siempre debe considerarse cuando se van a realizar nuevas restauraciones protésicas.

A comparación de la microbiota de las pulpas sin tratar, se sabe poco acerca de la flora asociada a tratamientos de conductos no exitosos. Parece razonable pensar que la flora es similar en los conductos en donde se han quedado porciones grandes sin instrumentar a los que poseen una pulpa necrótica. En consecuencia, en estos casos los procedimientos recomendados para un tratamiento primario también deben aplicarse en el retratamiento. Sin embargo, cuando los conductos han sido instrumentados en su mayor parte, se ha encontrado una gran diferencia en la composición de la microflora recuperada. En lugar de una microbiota polimicrobiana, a menudo sólo se detectan una o dos cepas en los casos no exitosos (4).

En los casos en los que el tratamiento Endodóntico fracase, el retratamiento no quirúrgico es la primera opción de tratamiento(18). Se cree que las principales causas del fracaso endodóntico suele ser un tratamiento ineficiente o reinfección de un sistema de conductos radiculares debido a las filtraciones coronales o apicales.

INTRODUCCIÓN

Cuando fracasa el tratamiento de conductos radiculares, las opciones de tratamiento incluyen la repetición del tratamiento convencional, la cirugía perirradicular, y la extracción. Entre estas alternativas de tratamiento, el nuevo tratamiento se debe considerar la primera opción, ya que es el método mas conservador para resolver el problema. Durante el retratamiento, material de obturación del conducto radicular, tejidos pulpaes necróticos, agentes irrigantes, y los microorganismos pueden extruirse en los tejidos perirradiculares, y estos materiales extruidos pueden provocar dolor e inflamación postoperatorios (19).

El tratamiento no quirúrgico del conducto radicular se ha convertido en un procedimiento rutinario en la odontología moderna. Los avances técnicos y científicos recientes en endodoncia han permitido conservar millones de dientes que de otro modo se habrían perdido. Aunque los recientes avances en el tratamiento restaurador quirúrgico y protésico han hecho que el reemplazo dentario sea menos oneroso que en el pasado, se acepta universalmente que la conservación de un diente natural con un buen pronóstico supone una mejor elección que la pérdida y la sustitución de este. Lamentablemente, no todos los tratamientos permiten la curación a largo plazo. Dado el elevado número de tratamientos que se realizan, la muy baja tasa de fracaso se traduce en un número relativamente elevado de pacientes que precisan tratamientos adicionales. Los clínicos deben poder diagnosticar la enfermedad endodóntica persistente y deben conocer las opciones terapéuticas. Si se quiere abordar el tratamiento de estos dientes, se debe disponer del material adecuado y ser capaz de realizar estas técnicas altamente especializadas de forma óptima. Además, los odontólogos siempre deben tener una base científica basada en datos científico-estadísticos que respalden las decisiones terapéuticas que tomen, para poder atender a los pacientes que les confían su asistencia. De manera ocasional puede tardarse años en determinar la causa de la enfermedad post-tratamiento, o puede que en último término nunca se llegue a conocer. Sin embargo, los factores causales más importantes para el odontólogo son los que se relacionan con la planificación del tratamiento y la determinación del pronóstico. A fin de planificar el tratamiento de manera eficaz, el odontólogo puede agrupar los factores etiológicos en cuatro grupos: (9)

1. Microorganismos intrarradiculares persistentes.
2. Infección extrarradicular.
3. Reacción a cuerpo extraño.
4. Quistes verdaderos

Extrusion de Debris Apical

Clínicamente no es posible determinar la frecuencia y la cantidad de extrusión apical de residuos o bacterias durante la preparación biomecánica (8). Diversos factores se han asociado con la cantidad de debris extruido, como la técnica de instrumentación, el tamaño del instrumento, el tope apical y el tipo de irrigación. Existen diferentes técnicas de instrumentación asociadas a mejorar la limpieza del conducto. Actualmente, hay nuevas técnicas e instrumentos de endodoncia que han sido destacados y han evolucionado tecnológicamente, en relación con la calidad de la preparación y el tiempo de trabajo. Diversos fabricantes han desarrollado sistemas de níquel-titanio para la instrumentación rotatoria y así facilitar el proceso de limpieza y conformación. La mayoría de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio (Ni-Ti) trabajan con la técnica Crown Down a diferencia del nuevo instrumento de Ni-Ti que trabaja con un movimiento recíprocante y simula la técnica de fuerzas balanceadas con movimientos lineales.

En la instrumentación, se consideran dos objetivos: proporcionar un entorno biológico (control de infección) que conduzca a la rehabilitación, y modelar el conducto con una forma receptiva para el sellado final. Como todas las técnicas de instrumentación producen una cierta cantidad de extrusión apical, la elección de una técnica debería considerar el control del debris extruido apicalmente. Mangalam S y col, y Reddy y Hicks reportaron que la diferencia entre la preparación del conducto radicular y el diseño de los instrumentos son la principal causa de las variaciones en la extrusión apical del debris dado por las diferentes técnicas de instrumentación. En un análisis de los estudios anteriores, los resultados con respecto a la cantidad de debris extruido muestran gran variabilidad, independientemente de la técnica o

INTRODUCCIÓN

instrumento comparado, por lo cual aún es considerado un tema de investigación (20).

Aunque se han introducido varias técnicas y sistemas de instrumentación, los estudios que investigan la extrusión apical han demostrado que todas las técnicas de preparación y los sistemas dan como resultado la extrusión de residuos. Hay resultados contradictorios con respecto a los efectos de diversos sistemas de instrumentación con diferentes cinemáticas en la extrusión apical. Arslan y cols informaron que 150 movimientos en sentido contrario a las agujas del reloj (CCW) – 30 en el sentido de las agujas del reloj (CW) y 270 CCW – 30 CW produjeron menos extrusión de residuos en comparación con la rotación continua al usar instrumentos Reciproc (VDW, Múnich, Alemania). Sin embargo, en estudios anteriores, se compararon varios instrumentos de secuencia completa con instrumentos recíprocos de una sola lima, y algunos de los hallazgos revelaron la superioridad de los sistemas rotativos convencionales sobre los sistemas recíprocos de una sola lima en términos de cantidad de extrusión de residuos. En contraste, algunos informes mostraron que la instrumentación rotativa que utiliza sistemas de instrumentación convencionales se asoció con una mayor extrusión de residuos que con sistemas de limas individuales recíprocantes; otros observaron cantidades similares de residuos extruidos después de usar sistemas rotativos y recíprocantes. Además, Karatas et al demostraron que la cantidad de residuos extruidos fue similar después de la instrumentación utilizando instrumentos de TF-Adaptive (SybronEndo, Orange, CA) con 150 CW – 30 CCW de movimiento alternativo, adaptable y de rotación continua (21).

En los casos de retratamientos, para eliminar el material de relleno en el conducto radicular, se utilizan varios métodos, como limas de níquel-titanio (Ni-Ti), sistemas ultrasónicos, sistemas láser y disolventes químicos. Estudios previos han demostrado que estos métodos causaban varios niveles de extrusión hacia el tejido periapical. En comparación con las limas manuales, los estudios demostraron que los instrumentos de Ni-Ti producían menos extrusión apical y que la extrusión apical era mucho menor con los sistemas que usaban movimiento de rotación completo

en comparación con los que usaban movimiento recíproco (19). Se ha informado que los irritantes en forma de material de relleno, tejido de pulpa necrótica, bacterias o irrigantes pueden extruirse en los tejidos perirradiculares cuando se realiza un retratamiento endodóntico. Los materiales extruidos apicalmente se han hecho responsables clínicamente de las molestias, incluida la inflamación y el brote postoperatorio e incluso el fracaso de la curación apical. Varios estudios muestran que la cantidad de residuos extruidos apicalmente puede variar según la técnica de preparación utilizada y el diseño de los instrumentos del conducto radicular. Un hallazgo común es que la instrumentación manual provoca una mayor extrusión en comparación con la preparación rotativa impulsada por el motor. Huang y col. declararon que la técnica de retratamiento más adecuada debería seleccionarse para lograr el objetivo de eliminar la mayor cantidad posible de material de relleno del canal radicular preexistente y minimizar la cantidad de extrusión apical(22).

El retratamiento de un sistema de conducto radicular puede ser más desafiante y tomar más tiempo que el tratamiento inicial (23). En comparación con las limas manuales, los estudios demostraron que los instrumentos Ni-Ti rotatorios producían menos extrusión apical y que la extrusión apical era mucho menor con los sistemas que usaban movimiento de rotación completo en comparación con los que usaban movimiento recíproco (19).

Prevención de la Extrusión Apical

La evaluación de los residuos extruidos apicalmente de diferentes técnicas de instrumentación indica que todas las técnicas dan como resultado cierto grado de extrusión. Varios estudios informaron que la instrumentación con un movimiento de entrada y salida tendía a producir más residuos extruidos apicalmente que la instrumentación con movimiento de rotación. Esto ha llevado a la hipótesis de que los instrumentos rotatorios impulsados por el motor producen menos extrusión que la instrumentación manual. Los instrumentos rotatorios tienen una tendencia a llevar los detritos hacia los espirales del instrumento, lo que hace que los escombros salgan del conducto radicular en una dirección coronal. Se recomienda que los conductos radiculares se laven con una aguja de irrigación de diámetro pequeño

INTRODUCCIÓN

con una punta de seguridad (puerta lateral), y que la punta se colocara en el tercio apical del conducto para proporcionar una irrigación adecuada del sistema de conductos radiculares. Una investigación sobre el diseño de la punta de la aguja ha demostrado que las agujas abiertas producen más presión apical. Esto podría indicar un mayor riesgo de extrusión de irrigación y residuos hacia los tejidos periapicales(24).

Myers y Montgomery (1991) informaron que una longitud de trabajo de 1 mm por debajo de la longitud del conducto causó significativamente menos extrusión de desechos que la instrumentación en una longitud cuando se observó que la lima sobresale a través del foramen apical(25). Aunque se concluyó que el diámetro apical del conducto no era un factor efectivo con respecto a la cantidad de residuos extruidos apicalmente.

Este proyecto se realiza con el fin de evaluar y comparar la cantidad de debris extruido apicalmente en casos de retratamientos, empleando el uso de instrumentos EdgeTaper Encore (EdgeEndo), XP Shaper (FKG), Reciproc Blue (VDW).

JUSTIFICACIÓN

La preparación completa del espacio del conducto radicular es una de las etapas más importantes en la preparación biomecánica. A pesar del estricto control de longitud de los instrumentos endodónticos durante la preparación del conducto radicular, los residuos de dentina, los fragmentos de tejido de pulpa, el tejido necrótico, los microorganismos y el irrigante intraconducto pueden extruirse desde el foramen apical hacia la región perirradicular. El material extruido se ha relacionado con la inflamación periapical y dolor postoperatorio. Considerando lo anterior y teniendo como objetivo el generar conocimiento en cuanto a la extrusión de debris apical, el presente estudio se enfocará en evaluar el volumen de debris extruido apicalmente por los sistemas de instrumentación EdgeTaper Encore (EdgeEndo), XP Shaper (FKG), Reciproc Blue (VDW).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El retratamiento endodóntico a menudo es un procedimiento desafiante que requiere la eliminación completa del material de obturación existente, esto con el fin de facilitar la desinfección adecuada antes de sellar todas las puertas de entrada y salida. Existe una gran cantidad de complicaciones que pueden ocurrir durante el procedimiento, incluida la separación del instrumento, alguna perforación o la extrusión apical de desechos y gutapercha, que pueden afectar negativamente el resultado del tratamiento o el dolor postoperatorio.

El dolor y la inflamación postoperatorios se asocian con frecuencia con procedimientos de instrumentación, como una respuesta inmune del huésped a soluciones y / o microorganismos de irrigación extruidos, sobre instrumentación y reacciones a cuerpos extraños como los materiales de obturación del conducto radicular, partículas de dentina, tejidos de pulpa necrótica o microorganismos a la región periapical. Además, las reacciones inflamatorias pueden verse exacerbadas por un aumento en la cantidad de residuos extruidos a través del foramen apical.

En el presente proyecto se pretende evaluar la cantidad de extrusión de debris apical en casos de retratamientos con el uso de instrumentos rotatorios EdgeTaper Encore (EdgeEndo), XP Shaper (FKG), Reciproc Blue (VDW).

¿Existen en la actualidad instrumentos rotatorios capaces de no extruir debris dentinal a través del foramen apical?

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

La recolección de debris dentinal nos permitirá identificar diferencias significativas - si las hay- en cuanto a la cantidad de residuos extruidos por los diversos sistemas de instrumentación rotatoria.

Hipótesis nula

No existirá diferencia significativa en la cantidad de debris generado en el retratamiento mediante la utilización de los diferentes sistemas rotatorios.

Hipótesis 1

La instrumentación con el sistema Edge Taper Encore producirá menor extrusión de debris que la instrumentación con el sistema XP-endo Shaper y Reciproc Blue.

Hipótesis 2

La instrumentación con el sistema XP-endo Shaper producirá menor extrusión de debris que la instrumentación con el sistema Edge Taper Encore y Reciproc Blue.

Hipótesis 3

La instrumentación con el sistema Reciproc Blue producirá menor extrusión de debris que la instrumentación con el sistema Edge Taper Encore y XP-endo Shaper.

OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es comparar cuantitativamente, mediante balanza analítica, la cantidad de debris extruido apicalmente en casos de retratamientos en órganos dentarios humanos extraídos, con diferentes sistemas de instrumentación rotatoria.

Objetivos específicos

1. Evaluar cuantitativamente en gramos, la cantidad de debris extruido a través del foramen apical utilizando el sistema XP Shaper.
2. Evaluar cuantitativamente en gramos, la cantidad de debris extruido a través del foramen apical utilizando el sistema Reciproc Blue.
3. Evaluar cuantitativamente en gramos, la cantidad de debris extruido a través del foramen apical utilizando el sistema Edge Taper Encore.

VARIABLES

Variables Independientes

Sistema de instrumentación rotatoria Edge Taper Encore

Sistema de instrumentación rotatoria XP Shaper

Sistema de instrumentación rotatoria Reciproc Blue

Variables dependientes

Cantidad de debris extruido apicalmente

Operación de variables

A los sistemas de instrumentación objeto de estudio se les evaluará la cantidad de debris extruido apicalmente. Para lograr su correcto análisis se hará mediante una balanza analítica con la cual se podrá cuantificar la cantidad de debris extruido.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Experimental

Universo de estudio

45 premolares unirradiculares

Criterios de Inclusión

- Órganos dentarios unirradiculares.
- Órganos dentarios con un solo foramen apical.
- Órganos dentarios con ápice maduro.
- Órganos dentarios con curvatura moderada (10 grados).
- Órganos dentarios con conducto permeable.
- Órganos dentarios sin reabsorción radicular.

Criterios de Exclusión

- Órganos dentarios multirradiculares.
- Órganos dentarios con múltiples forámenes apicales.
- Órganos dentarios con ápice abierto.
- Órganos dentarios con curvatura severa.
- Órganos dentarios con conductos calcificados.
- Órganos dentarios con reabsorción radicular.

Criterios de Eliminación

- Fractura de los instrumentos durante el proceso de desobturación.

- Fractura o grieta del Organó dentario durante el proceso de desobturación.

Metodología

Materiales e Instrumental

Todos los sistemas de instrumentación fueron adquiridos por su casa comercial. El sistema edge taper encore fue de la marca Edgeendo (Albuquerque, New México, USA). El sistema XP Shaper fue de la casa comercial FKG (La Chaux-de-Fonds Switzerland). El sistema de instrumentación Reciproc Blue fue de la marca VDW (Múnich, Germany). Todos los sistemas serán utilizados con el motor SybronEndo Kerr Endo (Orange, County, USA), a excepción del sistema Reciproc fue trabajado con el motor X-Smart plus de la casa comercial Dentsply. Todas las muestras serán analizadas en una balanza analítica Mettler Toledo. Todos los sistemas fueron utilizados con las indicaciones de los fabricantes.

Preparación de las muestras

Para el presente estudio se recolectaron 62 premolares unirradiculares de tipo I de acuerdo con la configuración de Weine. Todos los dientes con ápices abiertos, calcificaciones, algún defecto de resorción radicular, grietas o con un diámetro apical mayor a una lima tipo K # 25 fueron excluidos del estudio, esto fue corroborado por medio de imágenes radiográficas digitales con el programa Schick Dentsply Sirona (Fig. 1). Todos los restos de tejidos duros y blandos adheridos a la superficie de la raíz fueron eliminados mecánicamente con curetas periodontales. Todas las muestras fueron colocadas en Hipoclorito de Sodio durante 2hrs, para posteriormente colocarlas en Cloruro de Sodio al 0.9%, con el fin de realizar una adecuada desinfección (Fig. 2). Los dientes fueron seleccionados con parámetros morfológicos similares en cuanto a su longitud, diámetro apical y grado de curvatura de acuerdo con la clasificación de Schneider el cual tendría que ser menor a 10 grados. Al finalizar el análisis de las muestras se dividieron en 3 grupos, fueron útiles para el presente estudio solo 45 muestras (n = 15).

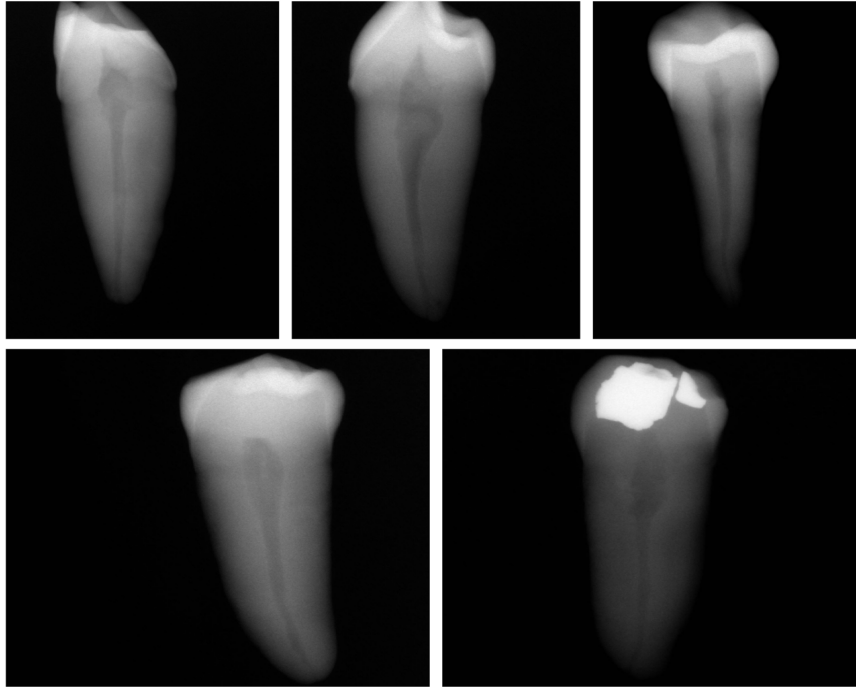


Figura 1. Radiografías de muestras

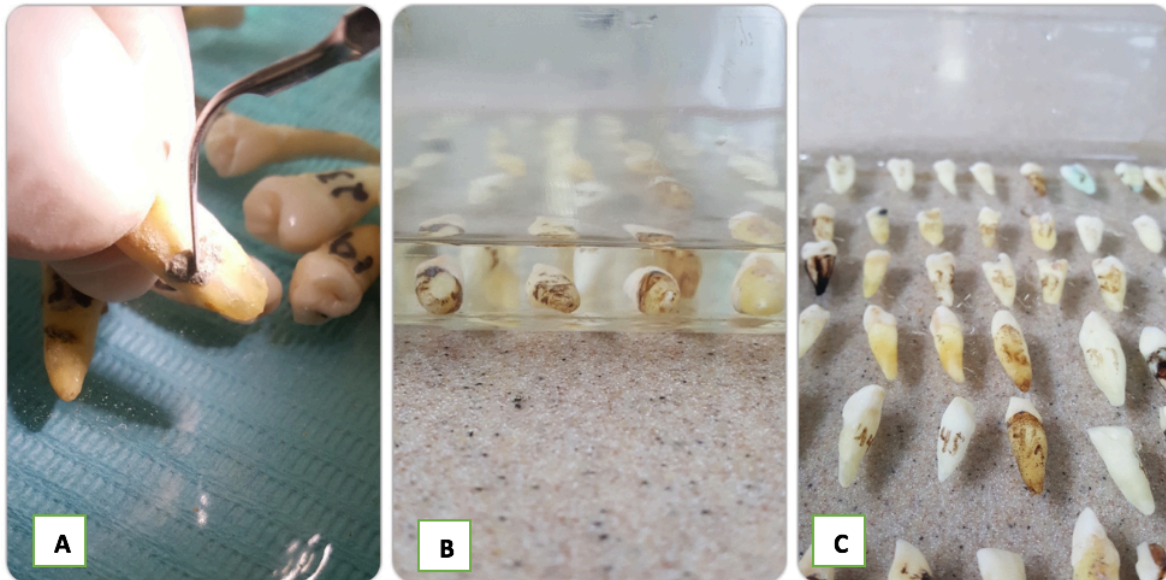


Figura 2. Desinfección de muestras. Eliminación de sarro (A), Inmersión de muestras en NaOCl (B), Órganos dentarios en cloruro de sodio al 0.9% (C)

Preparación y Obturación del conducto radicular

La longitud de todos los órganos dentarios fue estandarizada a 16mm, seccionando las coronas de todos los dientes que sobrepasaran esa longitud, esto con el fin de mantener la misma longitud de trabajo (Fig. 3). Se realizó un acceso endodóntico

MATERIALES Y MÉTODOS

convencional utilizando fresas de carburo de bola de alta velocidad, y se comprobó la permeabilidad utilizando una lima tipo K # 15 hasta el foramen apical. La longitud de trabajo se ajustó a 0.5 mm del foramen apical. Los conductos radiculares se prepararon utilizando limas rotatorias hasta un tamaño 30.04 con el sistema Hyflex CM y la obturación fue realizada utilizando la técnica de condensación lateral modificada con cemento sellador AH Plus (Dentsply De Trey, Constanza, Alemania) (Fig. 4).

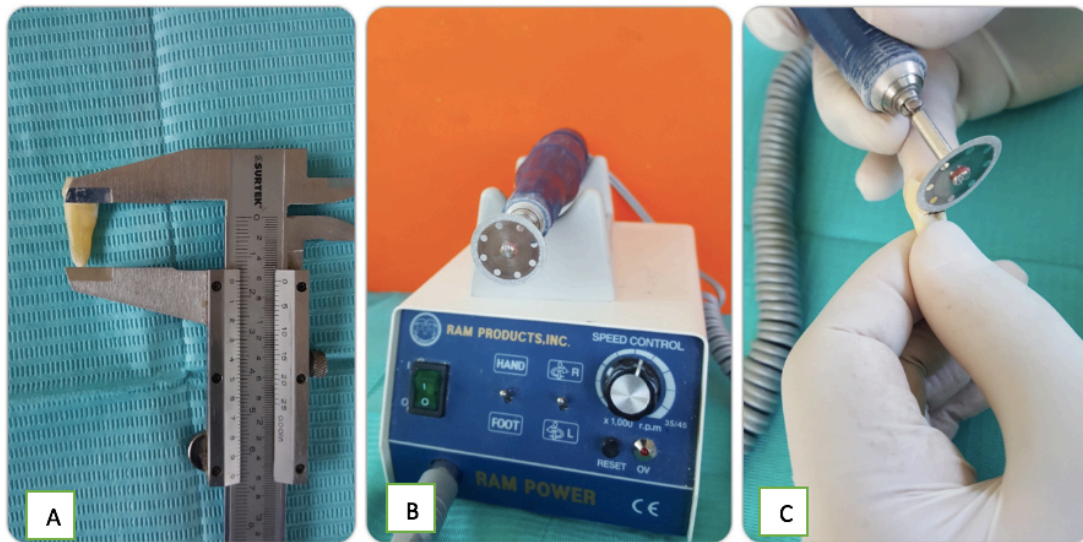


Figura 3. Estandarización de órganos dentarios. Medición con Vernier a 16mm (A), Micromotor RAM (B), Decoronación de muestra (C).



Figura 4. Obturación con Técnica de condensación lateral modificada

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cavidades de acceso fueron luego selladas con teflón y material temporal (Cavit; 3M ESPE, San Pablo, MN). Cada diente fue codificado y mantenido en 100% de humedad y 37 C durante al menos 14 días antes de iniciar el procedimiento de retratamiento.

Manipulación de las muestras y colocación en recipientes de recolección

Para determinar la cantidad de debris apical extruido fue utilizado el modelo experimental descrito por Myers & Montgomery (1991) en el cual se emplearon 45 tubos Eppendorf de 1.5ml.

Se limpiaron todos los tubos por el exterior. Posteriormente fueron colocados en un horno de secado Marca Binder a una temperatura estándar de 25 grados centígrados por 8 horas para eliminar la humedad y mantenerlos a una temperatura estándar. Posteriormente fueron colocados en un desecador durante 4 horas el cual contenía Drierite (Científica SENNA) con indicador 4 mesh esto para absorber la humedad que pudiera seguir presente en el tubo y poder llevar los tubos a temperatura ambiente todo para lograr en los tubos un peso constante y evitar cualquier alteración en los resultados (Fig. 5).

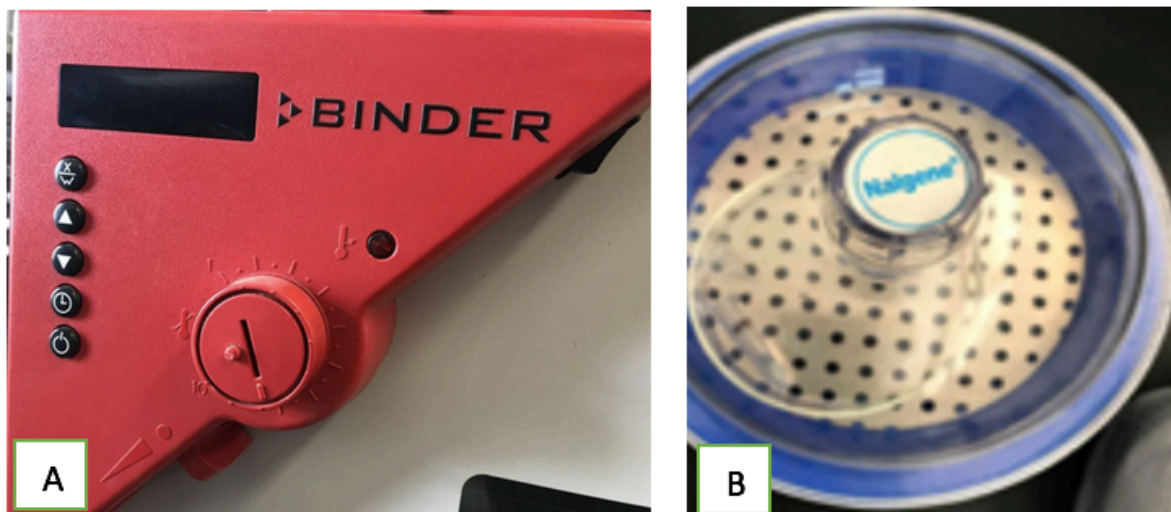


Figura 5. Secado de Tubos. Horno marca Binder (A), Desecador con drierite (B)

MATERIALES Y MÉTODOS

Los tubos fueron pesados en una balanza analítica Mettler Toledo hasta obtener el peso constante de los mismos (Fig. 6).

Una vez pesados fueron colocados en un recipiente que permitiera transportarlos manteniéndolos en una posición vertical fija y aislada de polvo o cualquier partícula que pudiera adherirse a ellos.

Para armar el dispositivo los tubos se manipularon siempre utilizando guantes de látex sin polvo. Para cada órgano dentario se creó un modelo de silicón que permitiera fijarlo al tubo. Una vez colocada la raíz, el tubo se instaló dentro de un vial de vidrio para poder sostener el dispositivo durante la desobturación e instrumentación. Para equilibrar la presión externa e interna negativa durante la irrigación, se insertó una aguja calibre 27 G a través del silicón hacia la zona interna del tubo.

Se utilizó un dique de hule colocado alrededor del diente para evitar la filtración del irrigante dentro del tubo y para cubrir la superficie del frasco de vidrio y así evitar que el operador pudiera observar el proceso experimental y de esta manera mantener la parcialidad de nuestro estudio (Fig. 7).



Figura 6. Báscula analítica

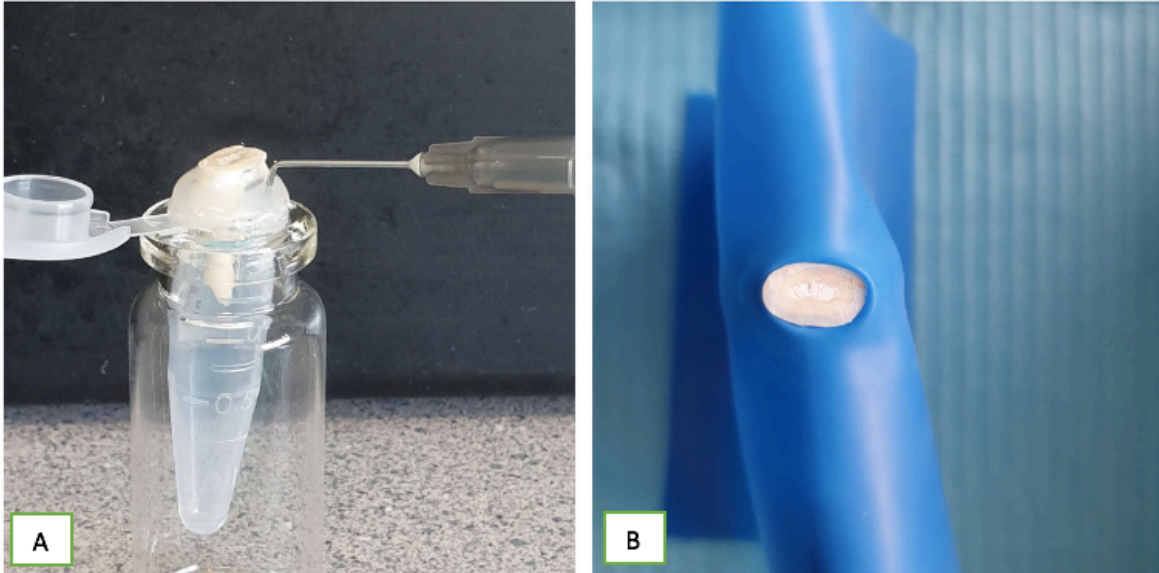


Figura 7. Montaje. Órgano dentario en tubo Eppendorf (A), Aislamiento con dique de hule (B).

Procedimiento de retratamiento

Los sistemas de instrumentación Edge Taper encore y XP-endo Shaper fueron utilizados con el motor Elements de SybronEndo con el contra ángulo 8:1, y el sistema Reciproc Blue con el motor X-Smart plus de Dentsply con el contra ángulo 6:1 siguiendo las indicaciones del fabricante.

1.- Edge taper Encore: Este sistema fue operado a 500 rpm con un torque de 300 g-cm, en movimiento continuo iniciando con lima X2 (25.06) para eliminar el material de obturación hasta tercio medio y posteriormente se cambio a un instrumento X3 (30.07) para terminar de realizar la desobturación hasta longitud de trabajo. Previo a introducir los instrumentos, el conducto se irriego con agua destilada.

2.-Reciproc Blue: Este sistema fue utilizado en la modalidad “Reciproc All” en el motor X-Smart plus. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, el rotatorio se utilizó con movimientos de picoteo con movimientos suaves. Hasta lograr eliminar el material de obturación y alcanzar la longitud de trabajo. Previo a esto se irriego el conducto con agua destilada.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.- Grupo XP Shaper: XP tamaño 30.04 operó a un movimiento rotatorio de 3000 rpm y un torque de 1 Ncm. Esta velocidad se determinó en base a varios estudios piloto sobre la capacidad de XP para penetrar en la gutapercha. A la velocidad recomendada por el fabricante (800–1000 rpm), XP no pudo penetrar el material de obturación y completar un procedimiento de retratamiento. Cuando se aumentó la velocidad a 3000 rpm, XP pudo penetrar y eliminar con éxito la gutapercha.

Todos los procedimientos de retratamiento fueron realizados por un solo operador. La obturación temporal se eliminó utilizando fresas de carburo de bola #2. El retratamiento se inició mediante la instrumentación a través de la gutapercha en un intento de eliminar todo el material de relleno y alcanzar la longitud de trabajo. Una vez que se alcanzó la longitud de trabajo, se aplicaron 10 movimientos verticales a lo largo de toda la longitud del conducto cepillando contra todas las paredes del conducto en todos los casos. Después de los 10 movimientos, los conductos se secaron por medio de aspiración y se examinaron clínicamente a través de la cavidad de acceso para detectar la gutapercha restante en la pared. Al final del procedimiento, se confirmó la permeabilidad utilizando una lima manual tipo K # 15. La irrigación se realizó a través de la instrumentación utilizando un total de 2 ml de agua destilada para cada diente. Todas aquellas muestras en las que se fracturó algún instrumento, en las que la muestra se fracturó, o en las que se presentó algún error en el procedimiento se eliminaron del estudio. (Fig. 8)

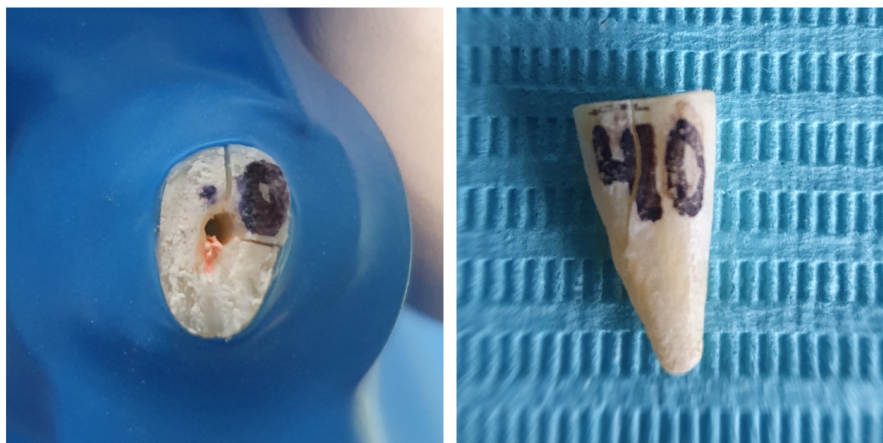


Figura 8. Muestras excluidas del estudio

Recolección de residuos

Los restos extruidos y el irrigante (agua bidestilada) se recolectaron en un tubo receptor previamente pesado conectado al borde inferior de un tapón de silicón individual hecho para cada diente como se describió previamente. Una vez completada la desobturación, cada diente se separó del tubo receptor y los restos adheridos a la superficie de la raíz se recolectaron lavando la raíz con 0.5 ml de agua bidestilada en el tubo receptor. Los tubos receptores se colocaron entonces en un calentador digital Thermo block de la marca Avantor VWR a 85 grados Centígrados por 2-3 horas destapados para evaporar el agua de los tubos y obtener solamente el debris sólido dentro de los tubos receptores (Fig. 9).



Figura 9. Thermo block. Evaporación de agua bidestilada de los tubos a 85°C

MATERIALES Y MÉTODOS

Posteriormente fueron colocados nuevamente en el horno de secado Marca Binder dentro de cajas petri a una temperatura de 20 grados centígrados durante 8hrs con el fin de eliminar la humedad restante en los tubos. Una vez concluido dicho proceso fueron colocados en el desecador hasta llevarlos nuevamente a temperatura ambiente por 2 hrs (Fig. 10).



Figura 10. Eliminación de Humedad. Tubos en caja petri dentro del Horno

MATERIALES Y MÉTODOS

Una vez fríos se pesaron usando la báscula analítica Mettler Toledo, el peso seco de los desechos extruidos se calculó restando el peso del tubo vacío del peso del tubo que contenía los residuos (Fig. 11).



Figura 11. Análisis de pesos finales.

Análisis estadístico

La cantidad de restos extruidos se analizarán estadísticamente utilizando el análisis de varianza (ANOVA), y se utilizó el software SPSS (versión 21 SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.).

ONEWAY Peso BY Sistema /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.

Oneway

Notes

Output Created		31-MAY-2019 21:44:52
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	45
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax		ONEWAY Peso BY Sistema /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.02
	Elapsed Time	00:00:00.03

MATERIALES Y MÉTODOS

[DataSet0]

ONEWAY Peso BY Sistema /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.

Oneway

Notes

Output Created		31-MAY-2019 21:47:33
Comments		
Input	Active Dataset	DataSet0
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	45
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax		ONEWAY Peso BY Sistema /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.00

MATERIALES Y MÉTODOS

[DataSet0]

Descriptives

Debris generado (gr)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean
					Lower Bound
Edge toper encone	15	.0000753	.00014652	.00003783	-.0000058
XP-endo shaper	15	.0000967	.00011017	.00002845	.0000357
Reciproc blue	15	.0001147	.00009942	.00002567	.0000596
Total	45	.0000956	.00011875	.00001770	.0000599

Descriptives

Debris generado (gr)

	95% Confidence Interval for Mean	Minimum	Maximum
	Upper Bound		
Edge toper encone	.0001565	.00000	.00049
XP-endo shaper	.0001577	.00000	.00032
Reciproc blue	.0001697	.00000	.00026
Total	.0001312	.00000	.00049

ANOVA

Debris generado (gr)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.401	.672
Within Groups	.000	42	.000		
Total	.000	44			

```
SAVE OUTFILE='C:\Users\User\Documents\investigaciones\milton\peso debris milton.sav'  
  
/COMPRESSED.
```

Se realizó un análisis de varianza de una vía (one way ANOVA) mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics Version 21, para determinar si existe diferencia en la cantidad de debris generado utilizando tres sistemas rotatorios distintos: Edge Toper Econe, XP-endo Shaper y Reciproc Blue. Considerando los siguientes parámetros:

Nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

Hipótesis nula (H_0): No existe diferencia en la cantidad de debris generado en el retratamiento mediante la utilización de sistemas rotatorios diferentes.

$H_0: \mu_{\text{edge taper encore}} = \mu_{\text{XP-endo shaper}} = \mu_{\text{reciproc blue}}$

Hipótesis alternativa (H_1): Existe diferencia en la cantidad de debris generado en el tratamiento mediante la utilización de sistemas rotatorios diferentes.

$H_1: \mu_{\text{edge taper encore}} \neq \mu_{\text{XP-endo shaper}} \neq \mu_{\text{reciproc blue}}$

Reglas de aceptación o rechazo

Se acepta H_0 sig (P) > 0.05

Se rechaza H_0 sig (P) < 0.05

Debido a que el nivel de significancia crítico de 0.05 es menor que el valor de P de 0.672, se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, se infiere que no existen diferencias en la cantidad de debris generado por los tres sistemas rotatorios (Análisis de varianza de una vía: $F_{2,42} = 0.401$, $P = 0.672$).

RESULTADOS

La tabla 1 muestra el peso del tubo previo a la desobturación con el sistema Edge Taper Encore, el peso del tubo con el debris obtenido, así como el peso neto del debris generado con la desobturación e instrumentación.

Tubo	Peso tubo	Peso Tubo-Debris	Peso Debris
1	0.99085	0.99103	0.00018
2	0.98852	0.98856	0.00004
3	0.99034	0.99035	0.00001
4	0.99081	0.9913	0.00049
5	0.98215	0.98216	0.00001
6	0.98808	0.98812	0.00004
7	0.99218	0.99218	0.00000
8	0.9823	0.9823	0.00000
9	0.97021	0.97054	0.00033
10	0.98873	0.98873	0.00000
11	0.98935	0.98935	0.00000
12	0.99199	0.99199	0.00000
13	0.98574	0.98574	0.00000
14	0.98749	0.98749	0.00000
15	0.9881	0.98813	0.00003

Tabla 1. Registro de peso de tubos antes y despues de la desobturación con el sistema Edge Taper Encore

RESULTADOS

La tabla 2 muestra el peso del tubo previo a la desobturación con el sistema XP-endo Shaper, el peso del tubo con el debris obtenido, así como el peso neto del debris generado con la desobturación e instrumentación.

Tubo	Peso tubo	Peso Tubo-Debris	Peso Debris
16	0.98563	0.98568	0.00005
17	0.9907	0.99072	0.00002
18	0.99052	0.99074	0.00022
19	0.9817	0.98202	0.00032
20	0.98529	0.98529	0.00000
21	0.98196	0.98205	0.00009
22	0.98795	0.98795	0.00000
23	0.97411	0.97419	0.00008
24	0.98252	0.98252	0.00000
25	0.9853	0.98534	0.00004
26	0.98176	0.98185	0.00009
27	0.98914	0.98937	0.00023
28	0.98785	0.98813	0.00028
29	0.97593	0.97593	0.00000
30	0.98712	0.98721	0.00009

Tabla 2. Registro de peso de tubos antes y despues de la desobturación con el sistema XP-endo Shaper

RESULTADOS

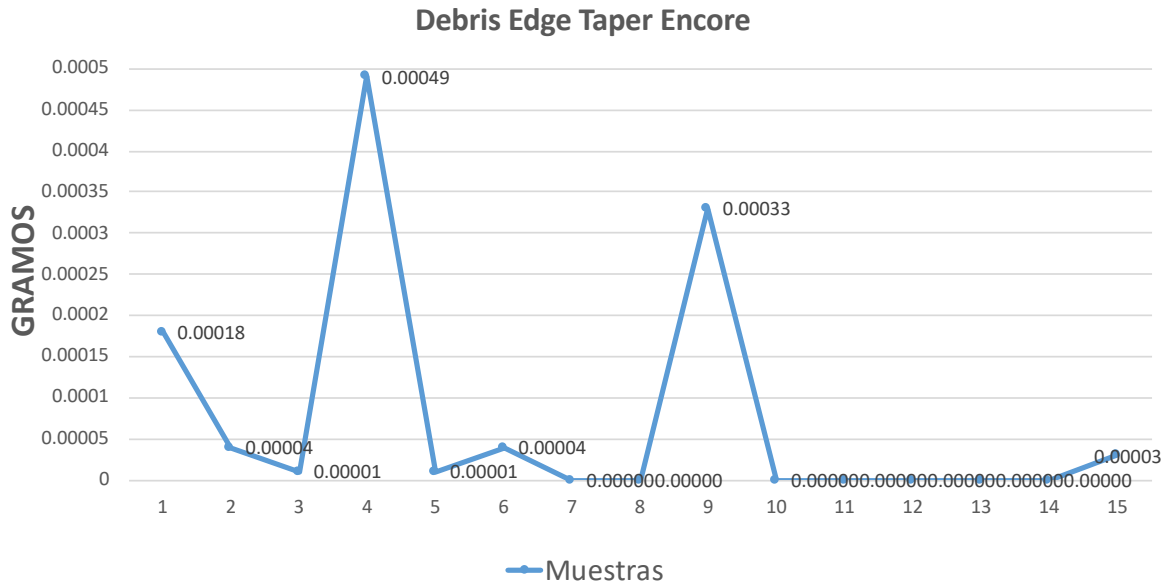
La tabla 3 muestra el peso del tubo previo a la desobturación con el sistema Reciproc Blue, el peso del tubo con el debris obtenido, así como el peso neto del debris generado con la desobturación e instrumentación.

Tubo	Peso tubo	Peso Tubo-Debris	Peso Debris
31	0.98712	0.98721	0.00009
32	0.9828	0.9828	0.00000
33	0.98752	0.98777	0.00025
34	0.9903	0.99037	0.00007
35	0.98793	0.98803	0.00010
36	0.98159	0.98159	0.00000
37	0.98792	0.98792	0.00000
38	0.98117	0.98139	0.00022
39	0.98764	0.98789	0.00025
40	0.99226	0.99245	0.00019
41	0.98783	0.98786	0.00003
42	0.98743	0.98769	0.00026
43	0.98794	0.98805	0.00011
44	0.9942	0.9942	0.00000
45	0.99197	0.99212	0.00015

Tabla 3. Registro de peso de tubos antes y despues de la desobturación con el sistema Reciproc Blue

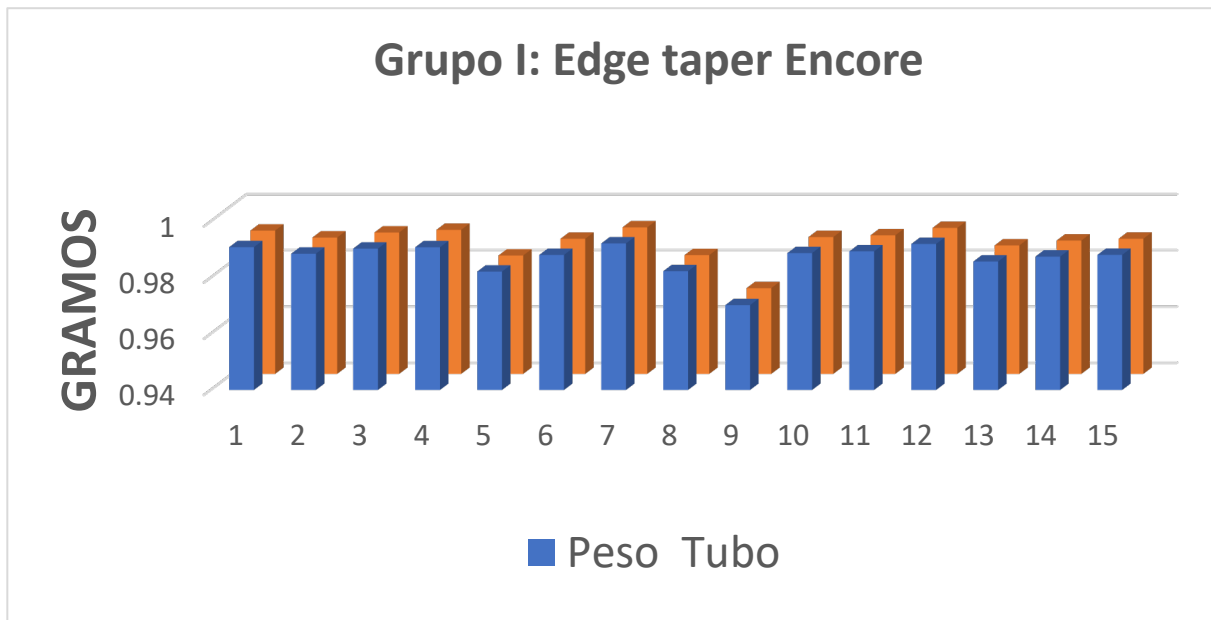
RESULTADOS

En la gráfica 1 se muestran las variaciones del peso neto de debris generado por cada tubo trabajado en el Grupo 1.



Gráfica 1. Variaciones peso de Debris Grupo 1

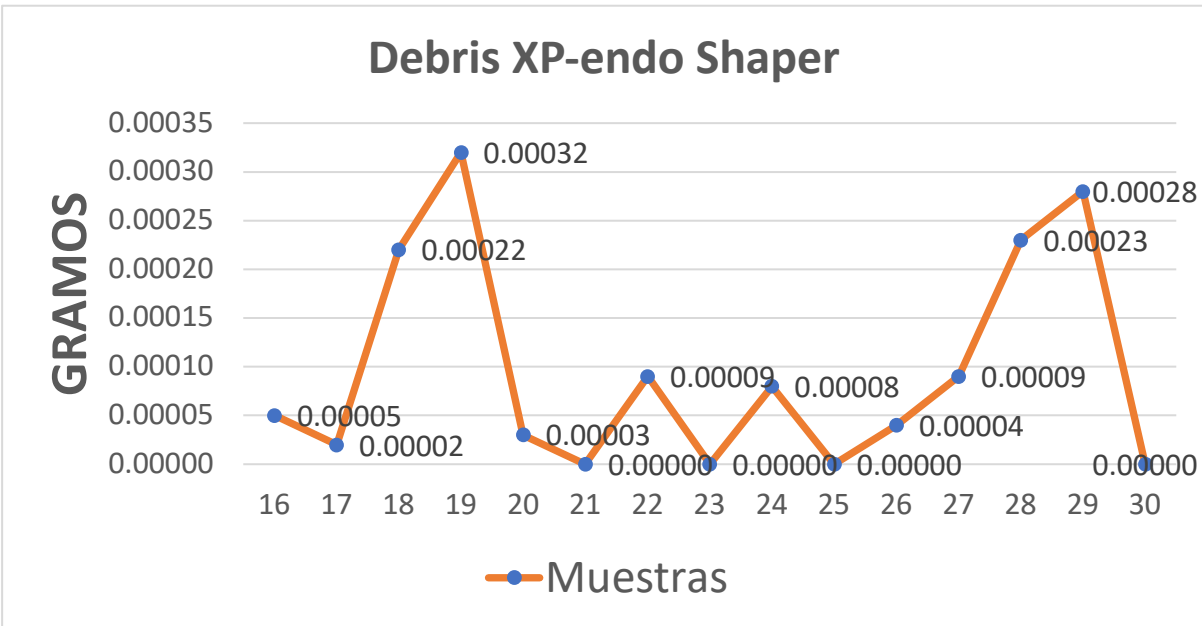
En la gráfica 2 esta representado en incrementos la diferencia entre el peso inicial del tubo y el peso del tubo con debris colectado en el Grupo 1.



Gráfica 2. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 1.

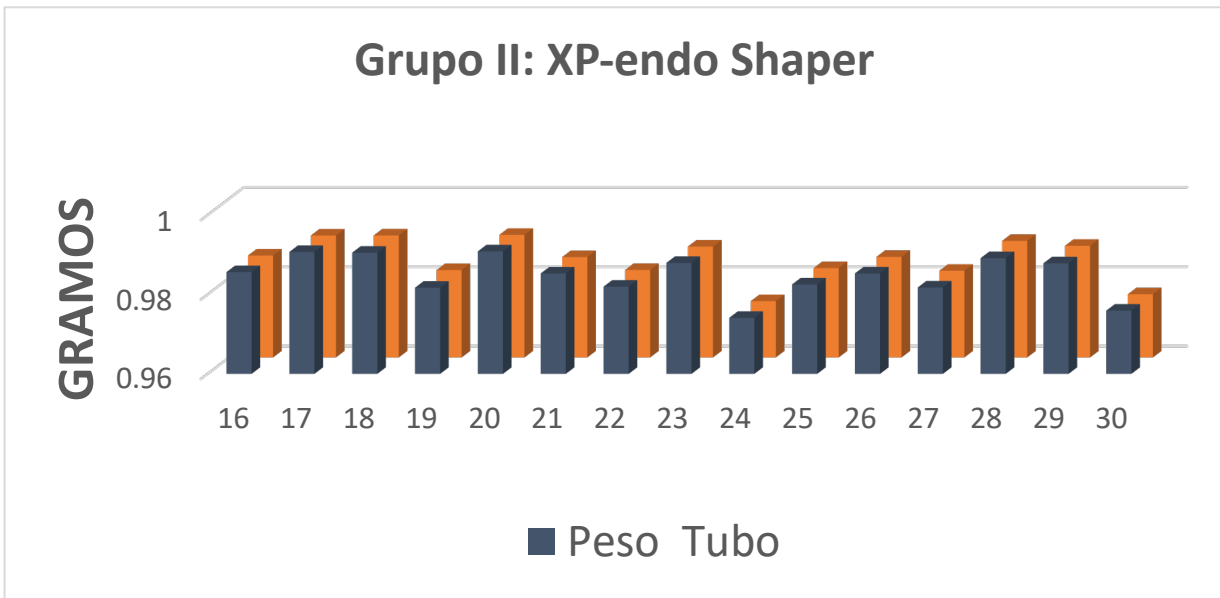
RESULTADOS

En la gráfica 3 se muestran las variaciones del peso neto de debris generado por cada tubo trabajado en el Grupo 2.



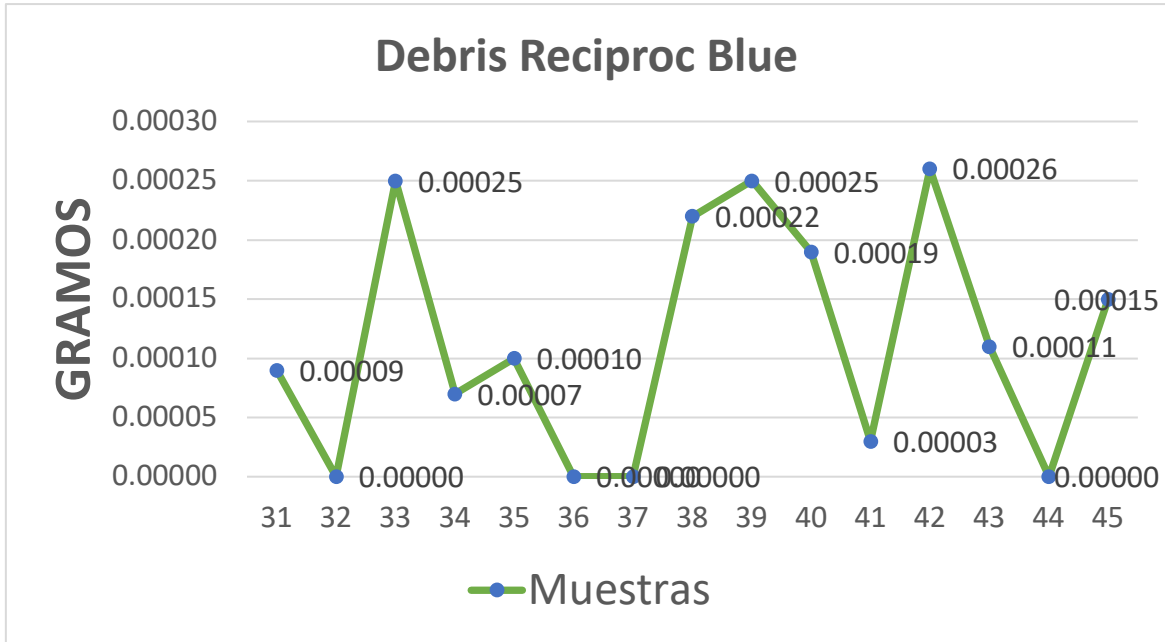
Gráfica 3. Variaciones peso de Debris Grupo 2

En la gráfica 4 esta representado en incrementos la diferencia entre el peso inicial del tubo y el peso del tubo con debris colectado en el Grupo 2.



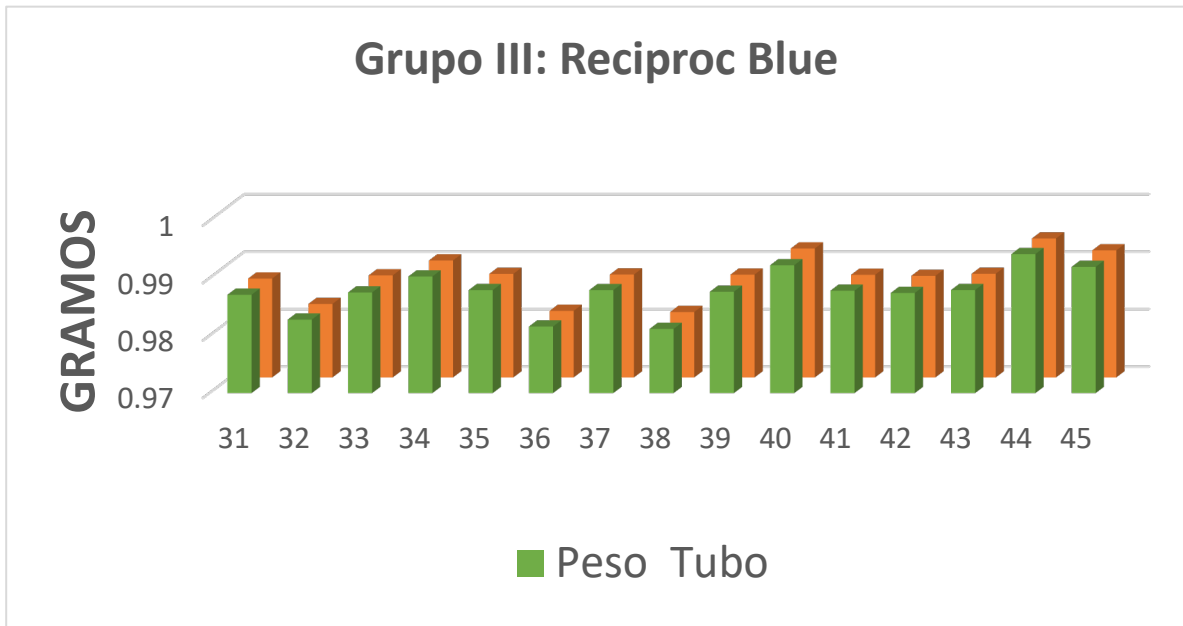
Gráfica 4. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 2

En la gráfica 5 se muestran las variaciones del peso neto de debrís generado por cada tubo trabajado en el Grupo 3.



Gráfica 5. Variaciones peso de Debris Grupo 3.

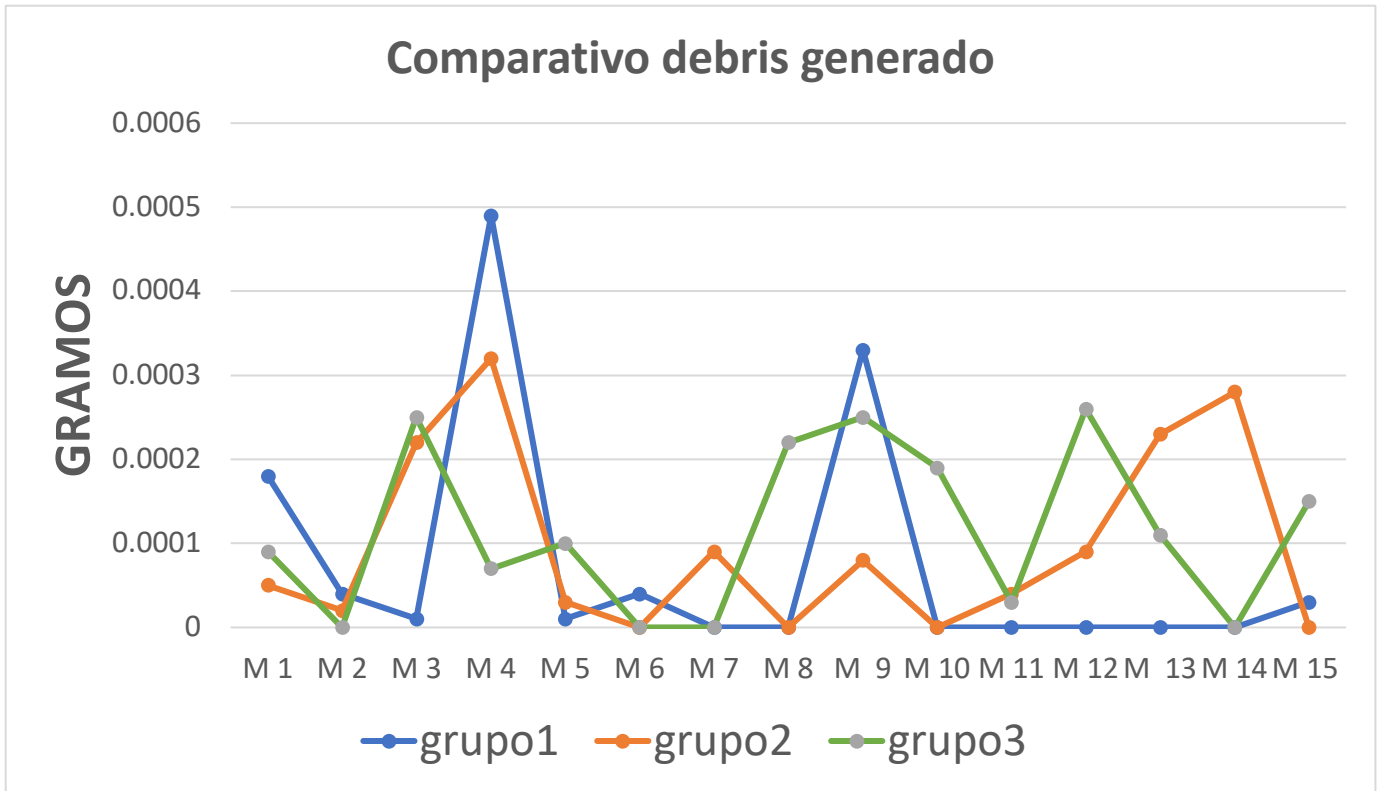
En la gráfica 6 esta representado en incrementos la diferencia entre el peso inicial del tubo y el peso del tubo con debrís colectado en el Grupo 3.



Gráfica 6. Incrementos peso de tubos con Debris en Grupo 3.

RESULTADOS

La gráfica 7 muestra las variaciones de debris generado por todos los grupos una vez realizada la desobstrucción e instrumentación.



Gráfica 7. Comparativo de Variaciones de debris generado por todos los grupos.

DISCUSIÓN

Los residuos extruidos apicalmente durante la preparación inicial de los conductos y el procedimiento de retratamiento pueden conducir a complicaciones postoperatorias como dolor e inflamación, esto como una respuesta inmune del huésped a agentes irrigantes y / o microorganismos extruidos, sobre instrumentación y reacciones de cuerpos extraños a los materiales de obturación del conducto radicular (26). Además, los residuos extruidos en el área periapical se han asociado con una inflamación persistente. En muchos estudios, se ha demostrado que la preparación inicial en el tratamiento endodóntico causó la extrusión apical de debris producidos durante la instrumentación(22). Sin embargo, hay estudios limitados que evalúan el debris extruido apicalmente durante los procedimientos de retratamiento.

Una gran cantidad de evidencia indica que casi todas las técnicas de instrumentación promueven la extrusión apical de debris hasta cierto punto. Sin embargo, la cantidad de residuos extruidos apicalmente puede variar según la técnica utilizada. En el presente proyecto se reafirma lo que otros investigadores han encontrado con el hecho de que es relativamente difícil no crear extrusión apical, en nuestro estudio todos los sistemas de instrumentación crearon cierta cantidad de debris, utilizando sistemas de movimiento continuo, reciprocante aún empleando velocidades altas, sin tener una diferencia significativa. Un hallazgo común es que las técnicas que involucran un movimiento de presentación push-pull generalmente crean una mayor masa de debris que aquellas que involucran algún tipo de acción de rotación(16). Las acciones de push-pull de las limas Hedström y K-flex actúan como un pistón, lo que representa un riesgo de bombeo de debris e irrigante a través del foramen apical permeable(27). Por lo tanto, se debe seleccionar la técnica de retratamiento adecuada para eliminar el material de obturación preexistente de la manera más completa posible, a la vez que se minimiza la cantidad de extrusión apical.

Muchos factores pueden influir al realizar modelos experimentales donde se pretende determinar la extrusión apical producida durante la preparación de los conductos. Estos factores van desde el tipo de diente, el tamaño y curvatura del conducto, la técnica de instrumentación, el tipo y tamaño del instrumento, la determinación de la longitud de trabajo, diámetro apical, tipo y cantidad de la solución irrigante hasta el sistema de recolección del material extruido. En el presente estudio, para minimizar los efectos de los factores antes mencionados, se crearon las condiciones estándar para todos los grupos. En este estudio existieron muestras en las cuales no existió extrusión de debris o fue casi nulo, esto puede deberse teóricamente a que un instrumento que no elimine la gutapercha del conducto radicular no dará lugar a la extrusión apical de residuos o material de obturación. La medición de la extrusión de debris después del retratamiento independientemente de la cantidad de gutapercha eliminada podría llevar a una suposición falsa sobre la seguridad de los instrumentos rotatorios en el retratamiento endodóntico (30).

Debido a que la eficiencia de corte y la capacidad del instrumento para eliminar el material de obturación del espacio del conducto radicular pueden afectar la cantidad de residuos / gutapercha que se extruye durante el retratamiento endodóntico, es esencial estudiar ambos factores (extrusión de residuos y material restante).

Además, ningún estudio ha evaluado cuantitativamente la cantidad de residuos extruidos de forma apical cuando se utilizan los sistemas XP-endo Shaper, Reciproc Blue y Edge Taper Encore. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar el debris extruido apicalmente durante la eliminación del material de obturación del conducto radicular con estos sistemas.

Se debe tener precaución al aplicar el resultado actual a situaciones clínicas. La configuración in vitro en el presente estudio tenía el ápice suspendido en el aire, mientras que in vivo, el ápice estaría rodeado de tejidos granulomatosos o perirradiculares, lo que podría ayudar a restringir la extrusión apical en cierta medida. (27). Algunos investigadores han sugerido simular la resistencia de los tejidos periapicales mediante espuma floral. Sin embargo, la espuma puede

absorber algo del irrigante y debris cuando se usa como barrera (22). Por lo tanto, será necesario realizar más investigaciones para evaluar el rendimiento clínico de estos sistemas durante un retratamiento.

Vande Visse y Brilliant mostraron que la instrumentación con irrigación produjo significativamente más debris extruido que la instrumentación sin irrigación (28). En el presente estudio, el agua destilada se usó como una solución de irrigación para evitar cualquier posible cristalización de NaOCl. Sin embargo, Burklein y Schafer declararon que sigue abierto a cuestionarse si el uso de NaOCl y / o EDTA en lugar de agua podría aumentar la cantidad de debris extruido (29).

En nuestro estudio se evaluaron instrumentos rotatorios de acuerdo con las especificaciones del fabricante, sin embargo la recomendación del fabricante para XP es operar entre 800 y 1000 rpm y un torque de 1 Ncm (13). En nuestro estudio, el funcionamiento de XP en la configuración recomendada no logró penetrar y avanzar a través del material de obturación. De acuerdo con Azim AA, Wang HH, Tarrosh M (30), el aumentar las rpm a 3000 mejoró su capacidad de penetración y eficiencia de retratamiento sin ningún evento adverso adicional. Por lo que implementamos en nuestro estudio la misma metodología.

Operar instrumentos rotatorios a velocidades tan altas no es un concepto nuevo dentro de la instrumentación endodóntica. El sistema Light Speed (Discus Dental, Culver City, CA), introducida hace más de 2 décadas, se opera en un rango de velocidad entre 700 y 2500 rpm según la recomendación del fabricante. La razón para operar XP a una velocidad tan alta, así como LSX, se deriva de su pequeño tamaño nominal del núcleo, lo que aumenta su resistencia a la fatiga cíclica.

Otros factores clínicos que pueden tener un impacto negativo en el resultado del retratamiento endodóntico son los errores iatrogénicos(31), tales como escalones, perforaciones o separación de instrumentos.

CONCLUSIÓN

Los resultados actuales indican que todos los sistemas utilizados en el retratamiento causaron la extrusión apical de debris, esto podría ser un factor importante en el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico.

1.-Debido a que el nivel de significancia crítico de 0.05 es menor que el valor de P de 0.672, la hipótesis nula es aceptada, por lo tanto, se infiere que no existen diferencias significativas en la cantidad de debris generado por los tres sistemas rotatorios.

2.- Entre los instrumentos probados, la instrumentación con el sistema Edge Taper Encore produjo una mínima extrusión de debris en comparación con la instrumentación con el sistema XP-endo Shaper y Reciproc Blue.

3.- En el presente estudio el sistema XP-endo Shaper mostró mayor eficacia en cuanto a eliminación de material de obturación, cuando es operado a alta velocidad.

RECOMENDACIONES

Para estudios futuros se recomienda evaluar la capacidad de eliminación del material de obturación para observar si esto influye en un resultado con diferencia estadísticamente significativa.

Se sugiere no utilizar el sistema XP-endo Shaper mas de 4 veces a altas velocidades debido al desgaste que el instrumento sufre a esta velocidad (3000 rpm).

Se recomienda evaluar otros sistemas de instrumentación a altas velocidades en cuanto a la extrusión de debris apical.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stock CJR, Gulabivala K, Walker RT. Atlas de Endodoncia. Segunda Ed. Harcourt Brace; 1997.
2. Soares Ilson J. GF. Endodoncia, Técnica y fundamentos. Vol. 1era Edici. 2002. XVII.
3. Canalda C, Brau E. Endodoncia - Técnicas Clínicas Y Bases Científicas.pdf. In: ELSEVIER, editor. Endodoncia - Técnicas Clínicas Y Bases Científicas. 2da Edició. 2006.
4. Bergenholtz G, Reit C. Endodoncia. In: Moderno M, editor. 2da Edicio. 2010.
5. Walton MTRE. Endodoncia Principios y Practica. 4ta Edició. Vol. 136, Journal of Experimental Psychology: General. Elsevier Ltd; 2007. 23-42 p.
6. Leonardo MR. Endodoncia Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. In: Artes Medicas, editor. Endodoncia Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos y biológicos. Volumen 1. 2005.
7. Jr DJC. Principios de Histología y Embriología Bucal. 4ta Edició. Elsevier Inc; 2012.
8. Alves FRF, Paiva PL, Marceliano-Alves MF, Cabreira LJ, Lima KC, Siqueira JF, et al. Bacteria and Hard Tissue Debris Extrusion and Intracanal Bacterial Reduction Promoted by XP-endo Shaper and Reciproc Instruments. J Endod. 2018;44(7):1173–8.
9. Cohen S, Hargreaves Kenneth M. Vias de la Pulpa. In: Berman LH, editor. 10ma ed. 2011.
10. Estrela C. Ciencia Endodóntica. 1ra Edició. Hecht M, editor. Vol. 136, Journal of Experimental Psychology: General. Artes Médicas Ltda; 2005. 23-42 p.
11. Keskin C, Inan U, Demiral M, Keleş A. Cyclic Fatigue Resistance of Reciproc

- Blue, Reciproc, and WaveOne Gold Reciprocating Instruments. *J Endod*. 2017;43(8):1360–3.
12. EdgeEndo C. <https://edgeendo.com/edgetaperencore/itle>.
 13. Azim AA, Piasecki L, da Silva Neto UX, Cruz ATG, Azim KA. XP Shaper, A Novel Adaptive Core Rotary Instrument: Micro-computed Tomographic Analysis of Its Shaping Abilities. *J Endod* [Internet]. 2017;43(9):1532–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2017.04.022>
 14. Ghivari SB, Kubasad GC, Chandak MG AN. Apical extrusion of debris and irrigant using hand and rotary systems: a comparative study. *J Conserv Dent*. 2011;14(2):187–90.
 15. Seltzer S, Naidorf IJ. Flare-ups in Endodontics : I . Etiological Factors Manifestaciones Agudas en Endodoncia : I . Factores Etiologicos. *J Endod* [Internet]. 1985;11(11):472–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3868692>
 16. Rödiger T, Hausdörfer T, Konietschke F, Dullin C, Hahn W, Hülsmann M. Efficacy of D-RaCe and ProTaper Universal Retreatment NiTi instruments and hand files in removing gutta-percha from curved root canals - a micro-computed tomography study. *Int Endod J*. 2012;45(6):580–9.
 17. Marques da Silva B, Baratto-Filho F, Leonardi DP, Henrique Borges A, Volpato L, Branco Barletta F. Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and Mtwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. *Int Endod J*. 2012;45(10):927–32.
 18. Yılmaz F, Koç C, Kamburoğlu K, Ocak M, Geneci F, Uzuner MB, et al. Evaluation of 3 Different Retreatment Techniques in Maxillary Molar Teeth by Using Micro-computed Tomography. *J Endod*. 2018;44(3):480–4.
 19. Yılmaz K, Özyürek T. Apically Extruded Debris after Retreatment Procedure with Reciproc, ProTaper Next, and Twisted File Adaptive Instruments. *J*

- Endod. 2017;43(4):648–51.
20. Reddy SA, Hicks ML. Apical extrusion of debris using two hand and two rotary instrumentation techniques. *J Endod.* 1998;24(3):180–3.
 21. Toyoğlu M, Altunbaş D. Influence of Different Kinematics on Apical Extrusion of Irrigant and Debris during Canal Preparation Using K3XF Instruments. *J Endod.* 2017;43(9):1565–8.
 22. Topçuoğlu HS, Akti A, Tuncay Ö, Dinçer AN, Düzgün S, Topçuoğlu G. Evaluation of debris extruded apically during the removal of root canal filling material using ProTaper, D-RaCe, and R-Endo rotary nickel-titanium retreatment instruments and hand files. *J Endod.* 2014;40(12):2066–9.
 23. Dincer AN, Er O, Canakci BC. Evaluation of apically extruded debris during root canal retreatment with several NiTi systems. *Int Endod J.* 2015;48(12):1194–8.
 24. Yeter KY, Evcil MS, Ayranci LB, Ersoy I. Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J.* 2013;46(9):795–9.
 25. Myers GL, Montgomery S. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and canal master techniques. *J Endod.* 1991;17(6):275–9.
 26. Uslu G, Özyürek T, Yılmaz K, Gündoğar M, Plotino G. Apically Extruded Debris during Root Canal Instrumentation with Reciproc Blue, HyFlex EDM, and XP-endo Shaper Nickel-titanium Files. *J Endod.* 2018;44(5):856–9.
 27. Huang X, Ling J, Wei X, Gu L. Quantitative Evaluation of Debris Extruded Apically by Using ProTaper Universal Tulsa Rotary System in Endodontic Retreatment. *J Endod.* 2007;33(9):1102–5.
 28. Vandevisse JE, Brilliant ID. Effect of irrigation on the production of extruded material at the root apex during

- instrumentation. *J Endod.* (4):243–6.
29. Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod.* 2012;38(6):850–2.
 30. Azim AA, Wang HH, Tarrosh M, Azim KA, Piasecki L. Comparison between Single-file Rotary Systems: Part 1—Efficiency, Effectiveness, and Adverse Effects in Endodontic Retreatment. *J Endod* [Internet]. 2018;44(11):1720–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.022>
 31. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J.* 2004;37(7):468–76.