



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ODONTOLOGO**

TEMA:

**“Análisis Comparativo entre los Instrumentos Manuales y
las Rotatorias Manuales Protaper en la Conformación del
Conducto Radicular”**

AUTOR

Galo James Álvarez Ortiz

Tutor:

Dr. Roberto Romero.

Guayaquil, junio 2012

CERTIFICACION DE TUTORES

En calidad de tutor del trabajo de investigación:

Nombrados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil

CERTIFICAMOS

Que hemos analizado el trabajo de graduación como requisito previo para optar por el Título de tercer nivel de Odontólogo

El trabajo de graduación se refiere a:

EL TEMA

Análisis comparativo entre los instrumentos manuales y las rotatorias manuales protaper en la conformación del conducto radicular.

Presentado por:

Galo James Álvarez Ortiz

0918350687

Apellidos y nombres

cédula de ciudadanía

Tutores

Tutor Académico.

Dr. Roberto romero.

Tutor Metodológico.

Dr. Roberto Romero.

Dr. Washington Escudero Doltz.

Decano

Guayaquil, junio de 2012

AUTORIA

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual
del Autor

Galo James Álvarez Ortiz.

C.I.# 091835068-7

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado la fuerza, perseverancia y constancia para poder alcanzar esta meta, siguiendo agradezco a mi familia quien siempre ha estado conmigo brindándome su comprensión, paciencia y apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida permitiéndome lograr los diferentes objetivos que me eh propuesto hasta el momento.

También debo agradecer a los diferentes catedráticos de la facultad de odontología que contribuyeran en mi formación profesional y personal a través de la transmisión de conocimientos y experiencias con las que enriquecieron mi vida y con las que me han preparado para poder llevar por el camino de la ética mi vida profesional

Y por ultimo un especial agradecimiento a mi tutor de tesis el Dr. Roberto Romero por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica y profesional en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico el esfuerzo a mis padres Galo Álvarez y Myriam Ortiz quienes desde temprana edad me inculcaron el valor del trabajo duro y de superarse día a día así como los diferentes valores humanos bajo los cuales dirijo mi vida, también dedico el esfuerzo a mi hermanos y tía quienes han estado conmigo a lo largo de este camino de formación profesional brindándome su apoyo constante e incondicional en todo momento

INDICE GENERAL

Contenidos	pág.
Caratula	I
Carta de Aceptación de los tutores	II
AUTORIA	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Índice General	1
Introducción	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	2
1.1 Planteamiento del problema.	2
1.2 Preguntas de investigación.	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo General.	2
1.3.2 Objetivos Específicos.	2
1.4 Justificación	3
1.5 Viabilidad.	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEORICO	4
Antecedentes	4
2.1 Fundamentos teóricos.	7
2.1.1 Preparación de los Conductos Radiculares.	7
2.1.1.1 Instrumentos Accionados de Modo Manual.	8
2.1.1.2 Instrumentos Rotatorios Manuales Protaper.	13
2.1.2 Técnicas Manuales de Instrumentación.	23
2.1.2.1 Consideraciones Generales.	23
2.1.2.2 Técnicas Apicocoronales.	26
2.1.2.3 Técnicas Coronoapicales.	28
2.1.2.4 Técnicas de Instrumentación Rotatoria.	31
2.1.3 Normas Básicas en la Preparación de los Conductos Radiculares.	34

2.1.4 Identificación de Problemas.	36
2.1.4.1 Bloqueo de la Zona Apical del Conducto.	36
2.1.4.2 Disminución de la Longitud de Trabajo.	37
2.1.4.3 Destrucción de la Constricción Apical.	37
2.1.4.4 Preparación Escasa del Conducto.	38
2.1.5 Recomendaciones Básicas para el uso de Instrumentos Rotatorios.	38
2.1.5.1 Referente a la Anatomía del Sistema de Conductos.	39
2.1.5.2 Referente a la Técnica del Operador.	39
2.1.5.3 Referente al Instrumento.	41
2.2 Elaboración de Hipótesis.	42
2.3 Identificación de las variables	42
2.4 Operacionalización de las variables	42
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA.	43
3.1 Lugar de la investigación	43
3.2 Periodo de la investigación	43
3.3 Recursos Empleados	43
3.3.1 Recursos Humanos	43
3.3.2 Recursos Materiales	43
3.4 Universo y muestra	43
3.5 Tipo de investigación	44
3.6 Diseño de la investigación	44
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES Y RECOMENACIONES	45
4.1 Conclusiones	45
4.2 Recomendaciones	45
Bibliografía.	46
ANEXO.	48

INTRODUCCION

En endodoncia la preparación de los conductos radiculares es un paso importante durante el tratamiento endodóntico, pues este puede determinar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico.

La preparación biomecánica, es un conjunto de procedimientos mecánicos (preparación mecánica) que con el auxilio de productos químicos (preparación química) tiene por finalidad limpiar y conformar (biopulpectomias) o limpiar, conformar y desinfectar (necropulpectomias) procurando respetar la anatomía original del conducto, generando condiciones favorables para obturarse.

La preparación biomecánica, busca crear un acceso más directo posible a las proximidades de la unión Cemento-Dentina-Conducto (CDC), promoviendo la mayor limpieza posible así como una conformación cónica cervico-apical. La preparación biomecánica, se torna compleja cuando se trata de conductos radiculares estrechos y curvos, representados principalmente por los vestibulares de los molares superiores y los mesiales de los molares inferiores, en estos conductos se reportan complicaciones tales como: fractura de instrumentos, escalones, perforaciones, transportaciones, stripping, los cuales en algunos casos pueden solucionarse, pero que pudieron prevenirse. El objetivo de la preparación del conducto radicular es lograr una conformación progresivamente cónica hacia apical para facilitar la limpieza de dicho sistema de conductos sin crear ninguna complicación iatrogénica como son los bloqueos, escalones, transportes, perforaciones, o la fractura de los instrumentos, y, finalmente, poder obturar.

Para este objetivo existen un gran número de instrumentos algunos manuales para ser usados sin rotarlos y los manuales rotatorios protaper que son una propuesta nueva que existe en el mercado. Por tal motivo se pretende determinar la eficacia de los instrumentos manuales y rotatorios manuales en la preparación del conducto radicular

CAPITULO I EL PROBLEMA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La poca información que existe sobre los nuevos instrumentos rotatorios manuales para conseguir una adecuada preparación del conducto radicular, y de esta manera evitar que se produzcan fractura de instrumentos, escalones, perforaciones, transportaciones, durante su preparación.

1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los instrumentos que existen para la preparación del conducto radicular?

¿Cuáles son las técnicas que podemos utilizar en la preparación del conducto radicular?

¿Cuán importante es realizar una buena conformación del conducto?

¿Cuál de estos dos instrumentos serán más resistentes a la fractura?

¿Cuál de los instrumentos manuales y las rotatorias manuales protaper será más eficaz en la preparación del conducto radicular?

¿Cuál será más efectivo en la conformación de conductos curvos?

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Establecer el análisis de los instrumentos manuales y las rotatorias manuales protaper en la preparación del conducto radicular.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Indicar las consecuencias que conlleva la mala realización de la biomecánica.

Explicar el procedimiento que se realiza ante la presencia conductos curvos.

Revisar las investigaciones similares acerca de los instrumentos manuales y rotatorios manuales.

Presentar los resultados de las investigaciones de los hallazgos sobre la conformación del conducto radicular.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La preparación de los conductos radiculares es un paso importante durante el tratamiento endodóntico y para este objetivo se han propuesto gran número de instrumentos, algunos manuales para ser usados sin rotarlos, y hoy existe una propuesta de manuales rotatorios por tal razón resulta importante analizar el comportamiento de estos diferentes instrumentos durante la conformación de los conductos a más de determinar su resistencia a la fractura.

1.5 VIABILIDAD.

Este estudio es factible realizarlo por cuanto cuento con los medios y recursos necesarios para realizarla en base a las investigaciones, que tomando en cuenta a la sociedad y profesional odontológico obtengan el conocimiento adecuado, es así que han determinado la información acerca de estos instrumentos en libros, artículos, páginas de internet, revistas, etc. De donde hemos tomado la información necesaria.

Se utilizará una metodología cuasi experimental, descriptiva, científica, bibliográfica con las cuales se reúnen las características y condiciones que aseguran el cumplimiento de los objetivos.

Antecedentes.

En 1838, pasados por lo tanto más de 160 años, Edward Maynard (Fig. No. 1) creó el primer instrumento endodóntico, idealizado a partir del muelle de un reloj (Fig. No. 2 y 3) y desarrolló otros para poder ser utilizados con el objeto de limpiar y ensanchar el conducto radicular. Este principio técnico preconizado por Maynard persistió hasta recientemente, ya que, para ensanchar convenientemente un conducto radicular, hasta la lima tipo K, número 25 y empujando con la del número 10, se necesitaba aproximadamente 1200 movimientos de introducción de esas limas (presión) en dirección al ápice y de tracción lateral de las mismas, hacia las paredes laterales.

Esa instrumentación considerada como clásica o convencional determinaba un aumento en el diámetro del conducto radicular correspondiente al creciente aumento numérico de los diámetros de los instrumentos, siendo esa instrumentación realizada en sentido apico/coronal y en toda la extensión del conducto.

Para facilitar al odontólogo la desgastante y laboriosa instrumentación del sistema de conductos radiculares, ya en 1899, Rollins desarrolló un taladro para conductos radiculares que se accionaba con un motor dental. Para evitar las fracturas de los instrumentos, se limitó el número de revoluciones a 100 rpm. Pero solo con la llegada del cabezal de limado de Racer, en 1958 con movimientos oscilatorios longitudinales, y el contraángulo de Giromatic, en 1964, comenzó la verdadera época de la instrumentación mecánica del sistema de conductos radiculares.

Con la aparición del contraángulo Giromatic (MicroMega), a lo largo de los últimos cuarenta años, se ha desarrollado un gran número de técnicas de instrumentación mecánica que utilizan diversos movimientos de flexión. Algunos de ellos utilizan movimientos de rotación recíproco (Giromatic) con una velocidad de 3000 rpm. es considerado como el sistema

mecánico más conocido. El sistema Kerr Endolift. el cual mantiene movimientos de tracción combinados con rotaciones de un cuarto de vuelta. El sistema Endocursor que funciona mediante movimientos de rotación continuo; y el sistema Intra-Endo que mantiene movimientos de tracción lineales. Sin embargo, todos estos sistemas fueron criticados por su capacidad de modelar el sistema de conductos radiculares debido a la constante formación de escalones y desviaciones de los conductos, y de convertir los conductos curvos en demasiado rectos.

A mediados de los años 80, surgió un nuevo sistema diseñado por el Dr. Guy Levy, que marco la transición a sistemas rotatorios más flexibles (Canalfinder)(Fig. No. 4); el cual operaba con movimientos lineales de 0.4 a 0.8mm. No obstante, existía la problemática que también hacia rectos los sistemas de conductos curvos.

Homberger B., Wang M., Svec T. en 1996 evaluaron la comparación de cuatro técnicas de preparación de conductos radiculares. Concluyendo que hay un riesgo reducido de transportación cuando usamos instrumentos rotatorios de níquel – titanio en conductos curvos durante condiciones clínicas.

Caicedo R., Linares L., Sanabria M. en 1996 evaluaron el efecto de los instrumentos rotatorios en las paredes de la raíz distal de los primeros molares. Concluyendo que los instrumentos rotatorios de níquel titanio dejaron significativamente más gruesa la pared distal de las piezas que las limas manuales de acero inoxidable tipo K.

Yared, G. y Kulkarni, G. en 2002 evaluaron la incidencia de fracaso de la instrumentación rotatoria de níquel titanio del sistema ProFile cuando fue usado por un operador sin experiencia, con diferentes motores y una limitación de acceso. Llegando a la conclusión que un control muy bajo de torque de un motor fue más seguro que: 1) un control alto de torque y 2) un control bajo de torque con la

instrumentación rotatoria del sistema Profile de níquel titanio con taper de 0.06 mm., empleando la técnica Corona-Ápice (Crown-Down) a 170 r.p.m.

R. Weiger, ElAyouti A. y Lost C. en 2002 evaluaron la eficiencia de la instrumentación manual y rotatoria en la conformación de conductos radiculares ovals. Llegando a la conclusión que tanto la instrumentación manual convencional y la instrumentación rotatoria no pudieron instrumentar completamente toda la pared dentinaria de la raíz en el tercio medio en conductos radiculares ovals.

Segundo, no había diferencia significativa en la remoción de dentina entre las limas Hedstrom y limas Hero 642.

Chavarría, Flor de María (2005) evaluó la capacidad de remoción completa de tejido pulpar y dentinario entre la instrumentación endodóntica manual y rotatoria en piezas "in Vitro" mediante la observación por microscopio estereoscópico, llegando a la conclusión que ambas técnicas eliminan completamente todo remanente de tejido pulpar o dentinario del sistema de conductos radiculares.

Vanegas, Gabriela (2005) evaluó la frecuencia "in vitro" de fracturas de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio Protaper y K3 en conductos curvos. En el estudio, se encontró que en el sistema K3 se fracturó únicamente una lima de los cinco juegos utilizados, mientras que el sistema Protaper se fracturaron cinco limas de los cinco juegos utilizados, siendo la lima Sx la que se fracturó con más frecuencia. Con base a los resultados, se concluyó que el sistema K3 se fractura con menos frecuencia que el sistema Protaper.

Hernández, Ricardo (2006) realizó un estudio comparativo de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de cuarto año, en piezas dentales monorradiculares, utilizando instrumental rotatorio (sistema K3/Kerr) y tratamientos endodónticos con técnica manual en combinación con fresas Gates Glidden en material inerte, en el laboratorio de la unidad de Endodoncia de la Facultad de Odontología

durante el año 2,004. Con el estudio, se estableció que utilizando la técnica rotatoria el tiempo de instrumentación fue menor, ya que se obtuvo un promedio de 27 segundos, mientras que con la técnica manual fue de 36 minutos.

Se encontró también, que la transportación apical fue mayor utilizando la técnica rotatoria, mostrando un promedio de 8 grados, mientras que con la técnica manual fue de 3 grados. Con base a los hallazgos encontrados, se concluyó que la técnica rotatoria tiene ventajas, pero así también desventajas, que para su manejo se recomienda aumentar el número de laboratorios in “vitro”, antes de ser llevados a la práctica clínica.

2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS.

2.1.1 PREPARACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

La preparación de los conductos radiculares tiene como objetivo, en primer lugar, la modificación de su morfología, respetando al máximo la anatomía interna original, de manera que los conductos adquieran una forma progresiva cónica desde el orificio de entrada, al nivel de la cámara pulpar, hasta el ápice, manteniendo la posición y el diámetro de la constricción y del orificio apical. Con ello se favorece el segundo objetivo, la limpieza completa del contenido del conducto (tejido piulpar, bacterias, componentes antigénicos y restos histicos necróticos) y su desinfección.

Si se consiguen ambos objetivos, se facilita la posterior obturación de los conductos con materiales biológicamente inocuos y la obtención de un sellado coronoapical lo más hermético posible. Es imposible obturar correctamente los conductos si no se han alcanzado los onjetivos citados. Su consecución es difícil. Por lo general, se consigue una reducción importante de contenido de los conductos, suficiente para evitar la inflamación ulterior de los tejidos periapicales. La conformación de los

conductos tiene también sus límites, a pesar de las mejoras introducidas en el instrumental.

Instrumental.-

Los instrumentos endodóncicos, de acuerdo con las normas establecidas por la International Standards Organización (ISO) y la Federación Dental Internacional (FDI) se clasifican en cuatro grupos:

Grupo I. Instrumentos para preparar los conductos de modo manual.

Grupo II. Instrumentos de diseño similar a los anteriores en lo que respecta a su parte activa, pero con un mandril para ser accionados de modos mecanizados, más el lentulo.

Grupo III. Trepanos para ser usados de forma mecánica: Gates-Glidden, Peeso, ect.

Grupo IV. Instrumentos y materiales para la obturación, puntas secantes y de obturación.

2.1.1.1 Instrumentos Accionados de Modo Manual.

Los instrumentos del grupo I incluyen tres tipos básicos: los ensanchadores, las limas K y H, y sus derivaciones, además de otros instrumentos más antiguos como las escofinas y los tiranervios y diversos instrumentos para la permeabilización de los conductos.

A. limas K.

Son los instrumentos manuales más utilizados. Se fabrican de acuerdo a las especificación n.º 28 de la ANSI/ADA y la referencia n.º 3060/1 de la ISO/FDI.

Los instrumentos de cortes tienen unas dimensiones establecidas: diámetro en el extremo apical, que es el que da el nombre al instrumento expresado en centésimas de milímetro, y diámetro en el otro extremo del segmento cortante de 16 mm de longitud. El incremento del diámetro

para cada instrumento es de 5 centesimas desde el calibre 10 al 60 y de 10 centesimas en los calibres superiores, admitiéndose una tolerancia de 2 centesimas en las dimensiones de D. La conicidad es del 2%, lo que significa que, por cada milímetro desde D hasta D16, el diámetro del instrumento aumenta en dos centésimas, siendo la diferencia entre D y D16 de 0,320 mm. El angulo en la punta del instrumento es de 75°, con una tolerancia de +15°, aunque la tendencia actual es suavizar o eliminar el angulo de transición entre la punta y el segmento cortante. La longitud de este mas el vástago puede ser de 21, 25 y 31 mm, lo que significa que las diferentes longitudes del instrumento se deben a la magnitud del vástago. Los mangos están codificados en colores en función del diámetro en D. las especificaciones incluyen unos valores máximos de resistencia del instrumento a la flexion (momento de flexion) y unos valores minimos de resistencia a la fractura por torsión (momento de torsión y angulo de giro).

La mayoría de instrumento se fabrican con aleaciones de acero inoxidable, de mejores propiedades físicas que las de aceros de carbono (ductibilidad y resistencia a la corrosión). Actualmente, también los hay fabricados con aleación de niquel-titanio y de titanio-aluminio.

Los ensanchadores y limas K se fabrican a partir de un vástago metalico al que se le da una sección cuandragular o triangular por torneado y luego se torsiona en sentido antihorario para conseguir bordes cortantes helicoidales.

Los ensanchadores tienen una sección de perfil triangular y las limas K de sección cuadrangular hasta el diámetro 25 o 30 y triangular a partir de el, aunque la tendencia es que en todos los calibres la sección sea triangular para mejorar la flexibilidad y dejar mas espacio para eliminar los residuos. Un instrumento de sección triangular precisa una rotación de un tercio para producir un corte completonde nla pared del conducto, mientras que uno cuadrangular necesirta de un cuarto de vuelta. Un instrumento con la sección triangular ocasiona un corte mas profundo que uno cuadrangular,

porque el ángulo de corte del primero con la pared del conducto es menor que el del segundo.

La diferencia básica entre el unos y otros es el número de espiras por unidad de longitud. Las limas K tienen aproximadamente el doble de espiras que los ensanchadores. Ello incluye en el ángulo de corte, es decir, el que forman las aristas o bordes de corte con el eje del instrumento. En los ensanchadores es de unos 20° , en las limas K de unos 40° y en las H alrededor de $70-90^\circ$. Cuando el ángulo de corte es inferior a 45° (ensanchadores y limas K), los instrumentos son más efectivos mediante rotación; cuando supera este valor (limas H), son más eficaces mediante limado lineal. Una preparación del conducto con una sección circular solo se puede conseguir mediante la acción rotatoria de una lima K; el limado lineal en conductos curvos tienen a producir una desviación de la sección circular.

Aunque al principio los ensanchadores y las limas K se fabrican solo por torsión del vástago metálico, posteriormente se fabricaron también por torneado, de modo similar a como se manufacturan las limas H. Sin embargo, ello determina una menor resistencia a la fractura por torsión.

En la fabricación de limas K se advierte una serie de tendencias en los últimos años. En primer lugar, se incrementa su flexibilidad mediante cambios en el perfil de su sección. Algunas limas presentan una sección triangular ya desde el calibre 15 (flexofile, maillefer); en otros, el perfil de la sección es romboidal (K-flex, Kerr), lo que determina menor rigidez. Las limas de sección triangular son más flexibles que las de sección romboidal y estas más que las de sección cuadrangular. Algunos fabricantes mejoran la flexibilidad de los instrumentos utilizando aleaciones de níquel-titanio o de titanio-aluminio.

La forma con que actúan los bordes de las espiras del segmento cortante de una lima es de interés. Cuando los bordes se clavan en la dentina, se genera una fuerza contra ella; la dentina opone una fuerza similar. De la

interacción entre ambas fuerzas dependerá la cantidad de dentina cortada. Si una lima es muy rígida, tendrá mayor capacidad de corte; pero en el interior de conducto curvo puede producir deformaciones excesivas. Si es demasiado flexible, no ejercerá suficiente fuerza contra la dentina, se doblará y cortará poco. El ángulo que forma el borde cortante con la dentina es de importancia. Un ángulo positivo es aquel en el que el borde cortante ejerce su acción en el mismo sentido en el que se aplica la fuerza. Un ángulo negativo es aquel en el que el borde se dispone sobre la superficie a cortar en sentido opuesto al de la fuerza ejercida. Un ángulo neutro es aquel en el que el borde cortante es perpendicular a la superficie a cortar. Un instrumento con un borde cortante con un ángulo positivo es el de mayor capacidad de corte, seguido del que presenta un ángulo neutro, siendo el más ineficaz y el que precisa mayor fuerza para cortar el que posee un borde con el ángulo negativo.

B. Limas Hedstrom o H.-

Se elaboran por torneado siguiendo la especificación n.º 58 de la ANSI/ADA y la referencia n.º 3630 de la ISO/FDI. Los requerimientos de su flexibilidad y resistencia a la fractura por torsión difieren de los de las limas K. sus diámetros D y D16 son similares. El aspecto de estas es el de una serie de conos superpuestos que aumentan de calibre a partir de D. El ángulo de corte de la lima H es de 70-85°, pudiendo alcanzar valores próximos a los 90°, ósea, casi perpendicular al eje del instrumento, por lo que su acción de corte se ejerce en sentido lineal al tirar de ella. Es muy eficaz pero, por el peligro de enclavación en la pared de la dentina y posterior fractura, se acostumbra a limitar su uso a las zonas media y coronal del conducto.

Modificaciones del diseño original de estas limas son las Unifile (Randon & Randolph) y las limas en S (Js Dental), fabricadas por torneado. Se caracterizan por el perfil de su sección que muestra dos bordes cortantes en vez de uno como la H, con el objetivo de poder girarlas sin que se claven en las paredes de la dentina, aunque son más rígidas.

C. Instrumentos de permeabilización.-

La zona más difícil de permeabilizar es la apical. Aunque habitualmente se usan ensanchadores o limas K de calibre pequeño, precurvadas, algunos fabricantes han presentado instrumentos diseñados al efecto.

Los MMC y MME (MicroMega) son instrumentos para el cateterismo o permeabilización, existiendo los calibres 08, 10 y 15. Los MMC son de sección hexagonal, con las espiras semejantes a unalima K, pero muy poco marcadas. Los MME se parecen a una lima H, pero con un ángulo de corte menor y las espiras poco elevadas. Se introducen en el conducto con un movimiento parecido al de dar cuerda a un reloj, alternando un MMC con un MME del mismo calibre.

Los Pathfinder (Kerr) son unos instrumentos de un solo uso, ya que están elaborado de acero al carbono. Combinan una conicidad escasa con una mayor rigidez en la punta.

Los instrumentos Farside (Maillefer) son ensanchadores calibres 06, 08, 10 y 15 con longitudes de 15, 18 y 21 mm.

D. Aleaciones de Níquel-Titanio.-

Las aleaciones de níquel-titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidense en los años sesenta. La aleación recibió el nombre de Nitinol y, comparada con las aleaciones de acero inoxidable, pesea mayor flexibilidad y mayor resistencia a la fractura por torsión. Las aleaciones contienen un 50-56% de níquel y un 44-50% de titanio. Su primera aplicación fue para los alambres de ortodoncia.

Los instrumentos endodonicos fabricados con aleaciones de níquel-titanio poseen unas buenas propiedades físicas cuando se los compara con los de acero inoxidable: gran flexibilidad, aceptable resistencia a la fractura por torsión, buena capacidad de corte con un diseño adecuado

del instrumento y memoria de forma, o sea, capacidad para deformarse de modo reversible ante una presión y recuperar su forma inicial al desaparecer aquella, por lo que no se pueden precurvar. Si la fuerza ejercida sobrepasa el límite elástico, la deformación será irreversible.

Estas aleaciones poseen dos formas cristalográficas: austenita y martensita. La transformación desde la fase austenita a la martensita se produce cuando se aplica un estrés al instrumento (presión, calor). Al iniciarse esta transformación, el instrumento se vuelve frágil, y se puede romper con facilidad. Por este motivo, cuando se trabaja con instrumentos de níquel-titanio, no se debe ejercer presión, ni hacer que giren durante mucho tiempo en el mismo punto (fatiga cíclica) cuando se accionan de modo mecánico, ni modificar bruscamente la velocidad o el sentido de giro.

También se manufacturaron instrumentos Canal Master U y Flexogate con aleaciones de níquel-titanio. Las investigaciones en torno a sus propiedades físicas, comparadas con las de las de acero inoxidable, ofrecen resultados similares a los efectuados con limas K, aumentando también el tiempo de trabajo.

Los instrumentos de titanio-aluminio también son más flexibles que los de acero inoxidable, pero menos que los de níquel-titanio, mientras que la resistencia a la fractura por torsión y la capacidad de corte muestran valores intermedios a los de las otras aleaciones. Una característica de los instrumentos elaborados con esta aleación es la de mostrar una notable deformación permanente, sin pseudoelasticidad, cortando mal en conductos curvos.

2.1.1.2 Instrumentos Rotatorios Manuales ProTaper.

El sistema *ProTaper* (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) representa una nueva generación de limas de níquel titanio.

Fue desarrollado por un grupo de respetados endodoncistas: el profesor **Pierre Machtou** (Universidad de París, Francia); el Dr. **Clifford Ruddle** (Santa Bárbara, California, Estados Unidos); y el Profesor **John West** (Universidad de Washington, Seattle, y la Universidad de Boston, Boston Massachussets, Estados Unidos), en cooperación con **Dentsply Maillefer**. Apareció en el mercado en el año 2001.

El sistema *ProTaper* consta de seis instrumentos con un diseño innovador que buscan solventar algunas de las deficiencias de, los sistemas rotatorios disponibles hasta ese momento mediante las siguientes características:

- Mayor flexibilidad en instrumentos más largos y de múltiple conicidad.
- Mayor eficiencia de corte.
- Mayor seguridad en su uso.
- Un sistema de uso “amigable”: con menos instrumentos y secuencias simples.

A. Diseño de las Limas protaper.

Las limas *ProTaper* manuales comparten las mismas características de diseño que las rotatorias, aunque con ellas se tiene la ventaja de un mejor control táctil. Es por esta razón que se pueden utilizar en combinación con las limas rotatorias *ProTaper* o solas.

El sistema ProTaper incluye una serie secuencial de 6 limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva, las cuales son muy diferentes a las limas de Ni-Ti empleadas en otros sistemas rotatorios y, se caracterizan por presentar las siguientes características:

- **Taper.**

Las limas ProTaper presentan taper progresivo o son multitaper y esta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa. En contraste con otros sistemas que manejan una serie secuencial de limas con un

aumento de taper simétrico, en las limas ProTaper la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con aumentos progresivos de conicidad que van del 3.5 % al 19%, lo que hace posible la conformación de zonas determinadas del conducto con un sólo instrumento, haciendo que éste haga su propio crown down.

- **Punta Guía.**

Estos instrumentos poseen una punta inactiva o parcialmente activa modificada, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas.

- **Diámetro de la Punta.**

El diámetro de la punta de los instrumentos de la serie es variable, para acomodarse a la anatomía apical. Así: el shaper 1 (S1) tiene un diámetro en la punta de 0.17 mm; 0.20 mm el S2 y 0.19 el SX. Los instrumentos F1, F2 y F3, tienen diámetros en la punta de 0.20mm, 0.25 mm y 0.30 mm respectivamente, sus colores son amarillo, rojo y azul, respectivamente.

- **Sección Transversal.**

A diferencia de otros sistemas también fabricados por *Dentsply*, como *Profile* y *GT*, y de otros sistemas similares que manejan superficies radiales y sección transversal en U, las limas ProTaper poseen una sección transversal triangular “redondeada”, con bordes convexos.

Este diseño permite reducir el área de contacto de la lima con las paredes del conducto, lo que se traduce en una mayor eficacia en la acción de corte y, permite reducir la fatiga torsional así como la presión necesaria para ampliar el conducto, con lo que se reduce el riesgo de fractura torsional. En comparación con otras limas que poseen superficies radiales que producen un corte pasivo por acción de raspado, las limas

ProTaper trabajan con un movimiento de corte activo.

- **Ángulo Helicoidal y plano de Inclinación de las estrías.**

Otra de las particularidades de este sistema es el ángulo helicoidal variable de la lima, con las estrías más separadas unas de las otras a medida que se avanza hacia el mango del instrumento, lo que optimiza la acción de corte, permite una mejor remoción de detritos y previene el “atornillamiento” de la lima dentro del conducto. En la punta presenta estrías tipo lima K y hacia el mango como ensanchador.

- **Mango Corto.**

La longitud del mango de la lima ha sido reducida de 15 a 12,54 mm, lo que favorece el acceso a los dientes posteriores, cuyo tratamiento podría verse complicado en ciertos casos.

B. Descripción de los Instrumentos.

Las limas están disponibles en 21 y 25 mm de longitud, constando la serie de 6 limas: las 3 primeras se denominan limas de conformación (**Shaping Files**), que permiten la configuración o preparación coronoapical del conducto, y las 3 últimas son las limas de terminación (**Finishing Files**), que se emplean para el acabado de la zona apical del conducto. Cada una tiene conicidades progresivas diferentes y diámetro D0 diferente.

- **LIMAS DE CONFORMACIÓN (SX, S1, S2) O SHAPING FILES.**

Estas limas se caracterizan por las múltiples conicidades progresivas a lo largo de toda la superficie activa del instrumento. Su objetivo es crear una preparación corono-apical con una conicidad progresiva y continua desde la entrada del conducto hasta la porción apical del mismo. Permiten el ensanchado de los tercios coronal y medio, así como una “preconformación” del tercio apical (limas S1 y S2). La LIMA SX o lima auxiliar se reconoce porque su mango no posee anillo

de identificación como las otras, pero especialmente por su muy particular forma, que recuerda a la *Torre Eiffel*, pues es la lima que presenta las mayores variaciones de conicidad. Tiene una longitud de 19 mm con un segmento cortante de 14 mm, y posee nueve diferentes tapers. El calibre en D0 es de 0,19 mm y la conicidad del 3,5%. Ésta va aumentando progresivamente hasta D9 donde es del 19% con un calibre de 1,10 mm. Luego la conicidad se mantiene constante en un 2% hasta D14, donde el calibre es de 1,19 mm. A nivel de D6, D7, D8 los diámetros y conicidades respectivamente son 0,50 mm/ 11%; 0,70 mm/ 14.5%; 0,90 mm/17%. El uso de esta lima, suprime el uso de las Gates Glidden, ayuda a relocalizar conductos y elimina la constricción cervical en la entrada de los conductos.

Las LIMAS S1 y S2 tienen una longitud de 21 o 25 mm con un segmento cortante de 16 mm; la conicidad que presentan es menos “agresiva” que en la lima SX. La lima S1 tiene en D0 una conicidad del 2% y un calibre de 0,17 mm; la conicidad y el calibre aumentan progresivamente hacia el mango hasta ser en D14 del 11% y 1,19 mm respectivamente. La lima S2 tiene en D0 una conicidad del 4% y un calibre de 0,20 mm; la conicidad y el calibre aumentan de forma similar a la S1 de modo que en D14 la conicidad es del 11,5% y el calibre de 1,19 mm.

La lima S1 tiene un anillo de identificación de color morado en su mango, en tanto que en la S2 es de color blanco. La S1 está diseñada para conformar el tercio coronal del conducto, en tanto que la S2 conforma particularmente el tercio medio. Ambas limas trabajan a la longitud de trabajo, una vez se ha usado la lima SX, por lo que estas limas también ayudan a conformar inicialmente la zona apical del conducto.

- **LIMAS DE TERMINACIÓN (F1, F2, F3).**

Las limas F se caracterizan, por el contrario, por tener su mayor conicidad en la punta, disminuyendo progresivamente en dirección hacia el mango. Estas tres limas tienen un taper fijo en los primeros 3 mm, desde D0 hasta D3.

La lima F1 tiene en D0 una conicidad del 7% y un calibre de 0,20 mm, la F2 del 8% y 0,25 mm y la F3 del 9% y 0,30 mm. En D14 las conicidades son del 5,5% para F1 y F2 y del 5% para F3, con un calibre próximo a 1,2 mm y, los anillos de identificación son amarillos, rojos y azules, respectivamente.

El taper decreciente de estas limas asegura la flexibilidad continua a lo largo del instrumento y evita el tener un diámetro muy grande en el tallo del instrumento. Las limas F han sido diseñadas para optimizar la conformación apical, además de que también preparan el tercio medio del conducto.

De todas las limas ProTaper, únicamente la lima F3 tiene una sección transversal “reducida” respecto a las otras, pues tiene una sección en forma de U, esto para favorecer un mayor grado de flexibilidad, pues con esta sección el núcleo de aleación del instrumento se reduce.

C. Técnica de uso.

Las limas ProTaper manuales se utilizan con un movimiento rotacional en sentido horario ejerciendo suficiente presión a nivel apical. Si el instrumento se engancha en dentina, se recomienda rotarlo en sentido anti-horario, retirar el instrumento y limpiar las estrías. Se deben repetir los movimientos rotacionales hasta que se alcance la longitud de trabajo deseada. El fabricante ha recomendado el uso de instrumentos ProTaper manuales en conductos con curvaturas severas o conformación en C.

- Inicialmente se busca establecer un acceso en línea recta.
- Explorar el canal hasta el tercio medio con una lima K N° 10 seguida de una 15 (“*glide path*”)-
- **S1** hasta el tercio medio-
- **SX** hasta el tercio medio
- Confirmar la longitud de trabajo con lima K N° 15-
- **S1** hasta la longitud de trabajo-
- **S2** hasta la longitud de trabajo

- **F1**
- **F2** hasta la longitud de trabajo. Posteriormente se calibra el foramen apical con lima K N° 20.
- Si es necesario se introduce la **F3** a la longitud de trabajo y se calibra nuevamente el foramen apical.

D. Características de las Protaper:

- Instrumentos de Ni-Ti.
- Conicidad múltiple progresiva que produce una disminución del stress y una mejor flexibilidad y eficacia de corte.
- Requieren menos instrumentos para conseguir la adecuada conicidad de la preparación, con lo que se consiguen reducir los tiempos de trabajo y con ello la fatiga del paciente y profesional.
- Mango corto de 13mm, que facilita el acceso en sector posterior o limitaciones de apertura.
- Gran firmeza y resistencia por el diseño. Seguras y sencillas de manejar (para personal familiarizado con este tipo de material)
- Apoyos radiales cortantes: mayor capacidad de corte. Sección triangular convexa (120°).
- Punta parcialmente activa y no agresiva. Ángulo de ataque negativo (permite raspado de las paredes).

E. Preparación del conducto radicular con limas ProTaper Manual.

Se dice que la limpieza y la conformación del canal radicular es la fase más importante de la “tríada endodóntica” descrita por el Dr. Grossman en 1988. A pesar de que las otras dos fases de la tríada tiene igual importancia, la conformación del canal radicular determina la correcta penetración de las soluciones irrigadoras y desinfectantes de en el espacio del canal radicular y la calidad de la obturación.

La introducción de los instrumentos rotatorios de níquel – titanio para la conformación del canal radicular en los inicios de los años 90 fue revolucionaria, debido a la aleación utilizada en su fabricación, ya que transformó a éstas limas en extremadamente flexibles.

Esta flexibilidad se torna relativamente segura cuando es utilizada en movimientos rotatorios en una pieza de mano automatizada y varias técnicas fueron recomendadas para la utilización, como así también diferentes diseños de limas.

No todos los casos eran adecuados y no todos los profesionales estaban habilitados para preparar las diferentes configuraciones anatómicas del canal radicular utilizando éstas limas rotatorias de níquel - titanio. Las incidencias de separación y la ruptura de las limas eran comunes, cuando las limas eran sometidas a un aumento de la fatiga, torsión, tensión y cuando eran utilizadas en canales muy curvos, canales con curvaturas en “S”, canales con configuraciones tipo II y en canales relativamente largos y estrechos.

La serie ProTaper de limas rotatorias de níquel - titanio tiene un diseño único que incorpora conicidad variable en cada lima. Sus conicidades son pequeñas en dimensión apical y aumentan progresivamente en dirección a la porción coronaria. Esto aumenta la flexibilidad apical de las limas y permite que estas limas realicen ensanchamiento coronario prematuro cuando son utilizadas en la secuencia recomendada. La eficiencia de corte también es mejorada con la sección transversal triangular única y el ángulo helicoidal de la parte activa, que también le confiere mayor resistencia a la tracción sin comprometer su flexibilidad. Entre tanto, las separaciones y rupturas frecuentes de la lima todavía son comunes en los usuarios sin experiencia.

Una recomendación reciente: que las limas sean utilizadas manualmente transformó al sistema más versátil, pues la utilización

manual de las limas ProTaper ofrece control y previsibilidad superiores y permite preparar canales radiculares anatómicamente superiores y de forma más eficiente que cualquier otra lima manual de acero inoxidable actualmente disponible. Estas limas manuales del sistema ProTaper, cuando son utilizadas en técnicas de ensanchamiento tradicional o en “fuerza balanceada” modificada, tienen también la ventaja de ser capaces de complementar otras limas rotatorias de níquel - titanio en la preparación de anatomías y de aquellas conformaciones más complejas del canal radicular, brindándole al operador mejor sensibilidad táctil de las varias complejidades anatómicas del canal radicular.

- **La secuencia de ProTaper Manual**

El acceso de la cavidad y preparado con acceso lineal relativamente recto, conforme recomendado en todas las técnicas de preparación del canal radicular. La localización y preparación inicial de los conductos se realizan con pequeñas limas K manuales de acero inoxidable en movimiento recíproco de vai-ven, en dirección apical, de uno a dos tercios coronarios de profundidad, es entonces ampliado también el tamaño de N° 15.

Ensanche coronario. Uno a dos tercios coronarios del canal son entonces ensanchados utilizando las limas ProTaper Manual S1 seguida por la SX, utilizadas con los siguientes movimientos de limado recomendados.

- **Movimientos de limado**

Lleve la lima apicalmente hasta que se adapte a las paredes del canal radicular.

Gire la lima en sentido horario en 3 o 4 vueltas completas o hasta que la lima trabe. Gire en sentido anti horario para destrabar la

lima y gire en sentido horario nuevamente para cortar en aquel nivel, remueva la lima, limpie la parte activa y repita hasta que la longitud de trabajo sea alcanzada.

Recomendación para usuarios que utilizan el sistema por primera vez.

Lleve la lima apicalmente hasta que se adapte a las paredes del canal radicular.

Gire la lima en sentido horario en 3/4 o 1 vuelta; gire en sentido anti horario media vuelta para destrabar la lima remueva la lima, limpie la parte activa y repita hasta que la longitud de trabajo deseada sea alcanzada.

Determinación de la longitud de trabajo. Los canales son entonces preparados en la longitud de trabajo con pequeñas limas K de acero inoxidable hasta la medida 15 y la longitud de trabajo es obtenida utilizando localizadores de ápices electrónicos o a través de la placa radiográfica.

Preparación del tercio coronario y del tercio medio. Las limas de conformación Protaper Manual S1 y S2 son entonces utilizadas con el mismo movimientos de limado hasta la longitud de trabajo. Esto confiere al canal una “preparación profunda”, característica necesaria para facilitar la preparación apical adicional y permitir la penetración más profunda de compactadores y condensadores durante la obturación.

Preparación apical. La preparación apical se obtiene utilizando las limas Finishing de ProTaper Manual F1, F2 y F3 (si es necesario) con el mismo movimiento hasta la longitud de trabajo. La preparación apical es entonces refinada utilizando limas tipo K de acero inoxidable correspondientes, para definir el foramen apical y alisar las paredes preparadas del canal radicular.

Obturación. La forma de los canales radiculares preparados es adecuada para ser obturada con una amplia variedad de técnicas de obturación, como condensación lateral, compactación vertical, o las técnicas de transporte de núcleo termoplástico.

2.1.2 TECNICAS MANUALES DE INSTRUMENTACION.

Aunque con la instrumentación e irrigación de los conductos radiculares pretendemos conseguir una limpieza completa del sistema, hemos de ser conscientes de las limitaciones que nos imponen sus irregularidades. Otras limitaciones se derivan del propio instrumental que, por más que progrese, será incapaz de acceder por los múltiples conductos laterales y secundarios, más frecuentes cuanto más cerca estamos del ápice.

Se preconiza ampliar los conductos, manteniendo en lo posible la anatomía original, lo suficiente para conseguir la eliminación de los restos pulpares, tejidos necróticos y bacterias de su interior. Con los instrumentos disponibles, tanto manuales como mecanizados, es posible eliminar la dentina de una forma uniforme.

2.1.2.1 Consideraciones Generales.

Existen muchas técnicas propuestas para la instrumentación manual de los conductos radiculares, recurriendo algunas al ensanchamiento de la zona media y coronal mediante instrumental rotatorio. El concepto de instrumentación manual se centra en la zona apical del conducto. Se puede clasificar las distintas técnicas en dos grandes grupos:

Técnicas apicocoronales, en las que se inicia la preparación del conducto en la zona apical, tras determinar la longitud de trabajo, y luego se va progresando hacia coronal.

Técnicas coronopicales, en las que se prepara al principio las zonas media y coronal del conducto, posponiendo la determinación de la longitud de trabajo, para ir progresando la instrumentación hasta alcanzar la constricción apical.

El objetivo de las técnicas coronopicales es disminuir la extrucción de bacterias y restos histicos al periapice y permitir que las limas alcancen la zona apical del conducto sin interferencias.

Por otra parte , con las técnicas coronopicales se consigue poder irrigar de modo precoz la zona apical del conducto, se facilita la determinación de la longitud de trabajo y la posterior obturación de los conductos.

A. Limas de Permeabilización Apical.

Hasta hace poco tiempo, muchos autores consideraban intocable la zona entre la constricción y el orificio apical. Durante la instrumentación se genera virutas de dentina y restos pulpaes que pueden ocasionar un bloqueo, obstrucción o taponamiento de la parte terminal del conducto.

El movimiento de las limas de permeabilización apical es similar al que se efectúa cuando se da cuerda a un reloj, pequeños movimientos oscilatorios entre 30-60°, suaves, sin pretender ensanchar, solo mantener permeable la luz del conducto.

Se recomienda sobrepasar unos 0,5 mm más allá de la constricción, lo que supone, por lo general, alcanzar el orificio apical y la superficie del ápice. Ello permitirá a la solución irrigadora limpiar y desinfectar esta zona sin destruir la constricción.

El uso de las limas de permeabilización apical mantiene la morfología de la constricción, lugar de ajuste ideal para mantener los materiales de obturación confinados en el interior del conducto, al mismo tiempo que facilita la limpieza de la zona final del conducto, mas allá de la constricción, sin necesidad de ensancharla.

B. Curvado de las Limas.

La casi totalidad de los conductos presentan curvaturas de orientación e intensidad diversas y, muchas veces, imposibles de conocer mediante las radiografías, incluso cuando se toman con los instrumentos en el interior de los conductos.

La zona más difícil de preparar es la apical. En ella son frecuentes las curvaturas abruptas, los conductos secundarios y una mayor facilidad para producir deformaciones. Para poder alcanzar la constricción, sobre todo al iniciar la instrumentación, se deben precurvar las limas, es decir, curvarlas antes de introducirlas en el conducto. Es mejor doblar el extremo de la lima con dispositivos diseñados con esa finalidad, como el Flexobend (Maillefer), que presentan dos rodillos próximos entre sí, recubiertos con un material consistente como el teflón.

De esta forma se consigue que las limas ejerzan presión solo en su punta y no en toda su extensión, lo que proporciona una mejor sensación táctil, permite sortear las irregularidades de las paredes, se evita la enclavación del instrumento y se minimiza la aparición de deformaciones en las paredes de la zona final del conducto.

C. Transporte Apical.

Denominamos transporte apical al conjunto de deformaciones en la zona apical del conducto, ocasionadas por una instrumentación defectuosa, que se manifiestan como una falta de respeto a la anatomía original del conducto, el cual se desplaza de su trayectoria inicial y se amplía en exceso en su zona más apical.

Las limas de calibre pequeño se flexionan bien, alcanzando la constricción apical. Cuando se instrumenta con limas de calibre mayor, sobre todo a partir del 30, las limas tienden a recuperar la forma recta,

cortando en la zona final del conducto hacia la pared convexa del mismo y, en una zona más coronal, cortando más hacia la pared cóncava.

Con ello, el extremo de la lima se va alejando del trayecto curvo inicial, creando una zona irregular apical llamada cremallera. A unos milímetros por encima de ella y antes de llegar a la zona cóncava tallada en exceso, se sitúa una zona más estrecha llamada codo.

Otro defecto se produce cuando se inicia la permeabilización de la zona apical del conducto con un instrumento demasiado rígido, sin precursor

Demasiado rígido, sin precurvar. Si se presiona con demasiada energía,

La punta del instrumento se puede clavar en la dentina y formarse un escalon, muchas veces imposible de sobrepasar incluso empleando limas de pequeño calibre precurvadas.

Al girar instrumentos con el extremo apical cortante en la zona final curva se produce un ensanchamiento circular de esta zona, con un codo situado más hacia coronal.

El transporte apical es una consecuencia del uso de instrumentos demasiado rígidos en la zona final del conducto, de girarlos cuando su extremo apical es cortante, de no precurvarlos, de la formación de bloqueos apicales por no usar limas de permeabilización apical y por falta de una técnica de irrigación adecuada.

2.1.2.2 Técnicas Apicoronales.

Sin pretender explicar todas las técnicas manuales existentes, ni sus modificaciones por diversos autores, citaremos las más representativas.

A. Técnica seriada de Schilder.

En 1974, Schilder propuso una técnica seriada, secuencial, mediante instrumentos manuales precurvados y una recapitulación constante para

mantener la permeabilidad del orificio apical y conseguir una conicidad suficiente para poder obturar los conductos con la técnica de la gutapercha caliente. Con demasiada frecuencia elige como límite apical de la instrumentación el ápice radiográfico.

B. Técnica se Step-Back.

El concepto de preparación mediante retrocesos de la longitud de trabajo de las limas fue expuesto por primera vez por Clem. Posteriormente, Weine y Mullaney explicaron con detalle la técnica. Esta permite mantener un diámetro apical del conducto de escaso calibre, creando una conicidad suficiente para conseguir la limpieza y desinfección de los conductos, sin deformar en exceso la anatomía original y poder obturarlo tras crear una adecuada morfología apical. La técnica se inicia permeabilizando el conducto con una lima K precurvada de escaso calibre. A la primera lima que alcanza y ajusta en la contricción se la llama lima inicial apical (LIA). El conducto se ensancha 3-4 calibres más mediante limado lineal en sentido circunferencial. La última lima que instrumenta toda la longitud del conducto se conoce como lima maestra apical (LMA). La parte más coronal del conducto se instrumenta con limas de calibre progresivamente superior en retrocesos para cada incremento de calibre o step-back.

C. Limado anticurvatura.

El ensanchamiento de la zona media de los conductos curvos mediante circunferencial, adelgaza en exceso la pared cóncava de los conductos con el consiguiente peligro de perforación del mismo hacia la zona de la bifurcación radicular. Cuando las limas son de calibre algo elevado, el peligro aumenta; además puede producirse transporte apical con la acción de limado circunferencial.

Para evitar este problema. Abou-Rass y Cols presentaron la técnica de limado anticurvatura para conductos radiculares curvos ya que, para los

rectos, el limado circunferencial no era peligroso. La técnica consiste en efectuar la acción de limado lineal ejerciendo presión hacia la pared convexa del conducto.

2.1.2.3 Técnicas Coronoapicales.

En la primera mitad de los años ochenta se propusieron tres técnicas que preparaban las zonas más coronales de los conductos, como condición previa para instrumentar la zona apical. Se han denominado como técnicas coronoapicales.

A. Técnica Step-down.

En 1982, Goerig y Cols. Presentaron la técnica step-down en la que, por primera vez, se ponía énfasis en ensanchar las porciones coronales del conducto antes de preparar la zona apical, con la intención de evitar interferencias de la lima a lo largo de las paredes del conducto y permitir su acción en la zona apical con mayor libertad. Además, se consiguió una descontaminación progresiva del conducto, una mayor luz para el paso de las agujas de irrigación hasta el final del mismo y una obturación más fácil.

B. Técnica de doble conicidad.

Fava presento en 1983 su técnica de doble conicidad para conductos rectos o moderadamente curvos. Se efectúa de modo manual con limas K en tres fases:

Acceso coronal (corona)

Fresa redonda

Fresa troncocónica inactiva en la punta

GG n.º5

GG n.º6

- Si hemos llegado, por ejemplo hasta un calibre 10, se repite la secuencia iniciándola con una lima calibre 40 con lo que, en la zona de la constricción podremos alcanzar probablemente un diámetro 20. Se vuelve a repetir la secuencia empezando con un calibre 45 con lo que se alcanzara un calibre apical de 25 o 30.

D. Técnica de Fuerzas Balanceadas.

La eliminación de los bordes cortantes del extremo apical de las limas K, suavizándose el ángulo de transición entre la punta y el resto del segmento cortante, y la constatación de que los instrumentos con un ángulo de corte inferior a 45 eran más eficaces mediante un movimiento de rotación, impulso a Roane y Cols. a presentar su técnica de fuerzas equilibradas. Se inicia la preparación preparando una cavidad de acceso radicular con limas K y taladros de Gates-glidden. La técnica de fuerzas equilibradas propiamente dicha empieza entonces y tiene tres fases:

- En la primera se introduce una lima K inactiva en su punta y se efectúa un giro horario, con presión apical suave, con una magnitud variable en función de la curvatura del conducto, pero siempre inferior a 180° para evitar que el instrumento pueda doblarse.
- La segunda fase es en la que se produce el corte de la dentina; se realiza mediante un giro de la lima en sentido antihorario, con una cierta presión hacia apical y una magnitud no inferior a 120°. La presión hacia apical será similar a la aplicada a la lima para hacerla girar, siendo mayor cuanto más grande sea el calibre de la lima empleada. La dentina opone una fuerza semejante y antagónica a la que ejerce la lima al cortar. En una lima de sección triangular, la componente de fuerzas según estos autores se dirigirá al centro del conducto sin deformarlo.

- La última fase consiste en efectuar uno o dos giros completos de la lima en sentido horario para extraer las virutas de dentina generadas y alojadas entre las espiras, seguida de una irrigación.

E. Técnica Canal Master.

Fue presentada en 1988 por Wildey y Senia y modificada ligeramente al comercializarse los instrumentos Canal Master U. es una técnica mixta. En primer lugar se permeabiliza la totalidad del conducto hasta un calibre 15, determinándose la longitud de trabajo. Se inicia la preparación coronopical mediante los taladros rotatorios calibres 50, 60, 70 y 80, hasta conseguir una cavidad de acceso adecuada al tamaño y curvatura del conducto. Tras copiosa irrigación, se empieza a instrumentar de forma manual con el Canal Master U de calibre 20 con presión suave y un movimiento rápido y constante de giro en sentido horario hasta alcanzar la constricción. Se repite la misma acción con los calibres 22,5, 25, 27,5, etc. Hasta conseguir una limpieza completa de la zona apical. Debido a la flexibilidad de estos instrumentos, se puede alcanzar con facilidad un calibre 40 en la zona apical. Para dar mayor conicidad a la preparación, se efectúa una continuidad con la zona preparada de modo rotatorio. Mediante esta técnica se consigue unos conductos centrados, de sección circular y escaso transporte apical.

2.1.2.4 Técnicas de Instrumentación Rotatoria.

A. Consideraciones generales.

Muchas de las consideraciones efectuadas en la instrumentación manual son igualmente validas para la rotatoria.

Se debe valorar la dificultad del caso y establecer una estrategia quirúrgica para cada diente, teniendo presente las limitaciones de las radiografías para evidenciar las curvaturas.

La técnica coronapical es la de elección, además de los argumentos ya mencionados, por ensanchar las zonas más coronales del conducto cortando el instrumento por su zona lateral, de modo que su extremo queda libre hasta alcanzar la zona final.

El instrumento se introduce en el conducto girándolo, penetrando hacia apical hasta hallar cierta resistencia, con un movimiento lineal, sin presionar, avanzando aproximadamente 1mm/seg sin mantener el instrumento girando fijo en un mismo punto.

Es aconsejable al principio lubricar los instrumentos con un gel quelante hidrosoluble.

Los instrumentos nos usaran en más de 6-10 conductos. Esta precaución disminuirá su riesgo de fractura que es de naturaleza dúctil. Los factores más determinantes en la fractura son el radio de curvatura, el calibre y la conicidad.

En la técnica de rotación horaria continua coronapicales, es básica la recapitulación. Si al ir progresando hacia apical, tras el uso de tres o cuatro instrumentos de calibres o conicidades cada vez menores, se encuentra resistencia, es aconsejable repetir la secuencia de nuevo desde el principio.

B. Irrigación y Quelantes.

La técnica de irrigación es sencilla. Se debe llevar las soluciones a la zona más apical del conducto y, al mismo tiempo, aspirar con una cánula de diámetro moderado para ejercer el efecto de succión cerca de la entrada de los conductos.

Las soluciones se introducen en jeringas de plásticos. Las agujas se conectan a las jeringas mediante un mecanismo de rosca para evitar que se puedan desprender al presionar el embolo. Se eligen agujas de calibres moderado, 27 y 30, siendo las últimas las de elección en

conductos curvos y estrechos. Las agujas se doblan para facilitar su introducción en los conductos. En estos deben mantenerse de modo pasivo, sin que su extremo quede aprisionado en las paredes del conducto para permitir el reflujo de la solución irrigadora y que esta no sea forzada a presión hacia el periapice, lo que podría causar complicaciones postoperatorias como reagudización de una infección o enfisema facial.

La efectividad de la irrigación depende del volumen de solución utilizado y de su composición química. La aguja debe llevar la solución hasta la zona apical del conducto.

Cuando estos son muy estrechos, son las limas las que facilitan su paso hasta la constricción. Las limas de permeabilización apical permiten que actúen la solución de irrigación hasta el orificio apical, lo que es de interés en dientes con necrosis pulpar.

- **Quelantes.-**

El desbridamiento inadecuado del conducto radicular, permitirá que los microorganismos y sus toxinas permanezcan dentro de este, actuando como irritantes continuos. Los quelantes son sustancias que juegan un papel importante en dicho desbridamiento de conductos ya que cumplen la función de facilitar la preparación biomecánica, al desintegrar tanto el barrillo dentinal (smear-layer), como el componente calcificado y mineralizado de las paredes dentinales y de esta forma permiten el paso de la sustancia irrigante dentro de los túbulos dentinales para la eliminación de los microorganismos presentes en el conducto radicular. El efecto de las sustancias quelantes no es de desmineralización sino de descalcificación de un tejido mineralizado.

Un material quelante adecuado debe contar con propiedades tales como ser solvente de tejido y detritos, tener baja toxicidad, tener baja tensión superficial, eliminar la capa de desecho dentinario, ser lubricante, inodoro

y sabor neutro, ser de acción rápida, de fácil manipulación, incoloro, mecanismo de dosificación simple; tiempo de vida útil adecuado. Lo ideal es crear una superficie dentinaria lo más limpia posible; por tal razón la sustancia quelante es una ayuda para lograr este fin, ya que se usa como irrigante, a veces como lubricante al contar con componentes de glicerina o cera, y otras como decalcificante de conductos calcificados. Dentro de los quelantes mas usados en endodoncia están el EDTA (ácido etilendiaminotetraacetico), RC-prep, y EDTAC y el Gly Oxide.

2.1.3 NORMAS BASICAS EN LA PREPARACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

Hay una serie de concepto y normas básicas que creemos convenientes en la preparación de los conductos radiculares, con independencia de la técnica elegida. Enumeramos una serie de ellos:

- a) Antes de iniciar la preparación de los conductos, se debe establecer una estrategia quirúrgica en función de la anatomía interna del diente a tratar.
- b) Tras permeabilizar los milímetros iniciales del conducto, preparar una cavidad de acceso radicular como paso inicial de la preparación de los conductos.
- c) Se elige una técnica coronoapical de modo preferente.
- d) La zona apical del conducto no se prepara hasta finalizar la cavidad de acceso radicular y conocer la longitud de trabajo.
- e) La longitud de trabajo se determina una vez finalizada la cavidad de acceso radicular, al iniciar la preparación de la zona apical.
- f) La instrumentación de los conductos se llevara a cabo con los conductos inundados por una solución irrigadora.

- g) Tras el paso de cada instrumento se irrigara y se aspirara con agujas finas, empleando varios centilitros en cada conducto.
- h) En conductos estrechos y curvos, al empezar la instrumentación apical, se impregnaran los instrumentos con un gel quelante hidrosouble.
- i) Al empezar la instrumentación de la zona se utilizaran limas precurvadas de acero inoxidable ya que, como norma, la mayoría de conductos presentan alguna curvatura.
- j) Usar limas de permeabilización apical, de calibre 08 o 10, para mantener abierta la luz de la constricción apical, sin ensancharla, y para prevenir la aparición de taponamiento o bloqueos apicales.
- k) No hay que ensanchar la constricción ni destruirla, ya que se pierde la morfología donde deberá ajustar el material de obturación.
- l) En conductos curvos se debe ensanchar lo imprescindible para conseguir unas paredes limpias y un calibre suficiente para poder obturarlos.
- m) La zona apical del conducto debe tener una conicidad suficiente para que un espaciador flexible llegue a una distancia de un milímetro de la constricción apical.
- n) La zona media de los conductos curvos no se debe ensanchar en exceso por el peligro de producir perforaciones en su zona cóncava.
- o) Hay que seguir la secuencia instrumental de cada técnica, sin omitir los instrumentos de los diversos calibres.
- p) No hay que forzar los instrumentos dentro del conducto, ni olvidar que la fatiga y el deterioro de estos aconsejan limitar el número de veces que se usan.

q) Se debe recapitular en conductos estrechos, es decir repetir la secuencia de instrumentos, lo que permitirá ir progresando hacia apical.

r) Una vez alcanzado el calibre apical conveniente, si se desea ensanchar más las zonas coronales para incrementar la conicidad, se debe recapitular con la lima maestra apical, sin olvidar las limas de permeabilización apical.

s) Hay que limpiar los residuos que quedan entre los bordes cortantes de los instrumentos mediante una gasa humedecida y esterilizarlos en dispositivos de bolas de vidrio antes de introducirlos de nuevo en los conductos.

t) En la irrigación se combinarán soluciones de hipoclorito sódico, para disolver los restos histicos, con soluciones quelantes, para eliminar la capa residual y abrir el orificio de entrada de los conductos accesorios.

u) Las zonas inaccesibles de los conductos principales, los conductos laterales y accesorios solo se podrán limpiar mediante las soluciones irrigadoras, por lo que se deben dejar en su interior un tiempo suficiente para que pueda ejercer su acción.

2.1.4 IDENTIFICACION DE PROBLEMAS.

Durante la preparación de los conductos radiculares pueden surgir una serie de problemas, algunos imposibles de solucionar. Aunque a veces identificamos el problema cuando ya se ha producido, es importante ser conscientes de su posible aparición para evitarlos o detectarlos cuando se inician. Sin pretender ser exhaustivos citaremos los más frecuentes:

2.1.4.1 Bloqueo de la zona apical del conducto.

Un bloqueo es la formación de una obstrucción o taponamiento en una zona apical de un conducto que ya había sido permeabilizado. Puede ser debido a una compresión del tejido pulpar o de restos de dentina en la

zona próxima a la constricción. Su prevención se basa en el uso de limas de permeabilización apical y en la recapitulación frecuente. También pueden producirse por caída en la luz del conducto de restos de la estructura de la corona o de restauraciones del diente que no fueron eliminadas de modo correcto antes de efectuar la cavidad de acceso coronal. Otra causa puede ser la rotura de un instrumento. Si se identifica un bloqueo, se puede intentar solucionarlo irrigando abundantemente e intentando superar el obstáculo con una lima K de calibre 08 o 10, en la que se efectuara una curvatura pronunciada de unos 45° en su extremo apical, impregnándola con un gel quelante. Si no se puede superar el bloqueo, se terminara la preparación hasta el nivel posible y se efectuaran controles clínicos y radiográficos a largo plazo, ya que el pronóstico empeora.

2.1.4.2 Disminución de la Longitud de Trabajo.

Es relativamente frecuente. Se identifica al querer alcanzar con la lima de permeabilización apical o la lima maestra apical la constricción. Generalmente se debe a la formación de un bloqueo, de un escalon o un instrumento fracturado. La prevención se basa en la recapitulación frecuente, la irrigación abundante y la verificación de la longitud de trabajo en cada incremento de instrumento.

2.1.4.3 Destrucción de la Constricción Apical.

Se debe a no mantener la longitud de trabajo correcta o a elegirla tomando como límite la superficie del ápice radiográfico. La consecuencia es la formación de un ápice abierto que no permitirá un sellado apical correcto. La identificación del problema acostumbra a ser tardía, cuando al secar el conducto se observa el extremo de la punta de papel impregnada con sangre. Si la destrucción de la constricción no alcanza un calibre excesivo, se debe crear un tope apical en una zona más coronal del conducto, a unos 2 mm del ápice radiográfico. Aunque la punta de gutapercha no ajustara de la misma manera que cuando se

prepara la zona apical manteniendo la constricción, se posibilita de este modo un cierre del orificio apical creado. Si la perforación apical es de gran diámetro, es preferible condensar en esta zona un material como el MTA (compuesto trióxido mineral) para formar una barrera estable y bien tolerada que permita una posterior obturación del conducto.

2.1.4.4 Preparación Escaza del Conducto.

Si el conducto no se prepara a lo largo de toda la longitud de trabajo de forma suficiente, se producen dos consecuencias: quedan restos histicos y bacterias en la luz del conducto y la morfología creada no permite una correcta obturación de la misma. Las posibilidades de un fracaso del tratamiento aumentan de modo notable. Se produce una insuficiente preparación del conducto por ampliar poco las paredes del conducto, por no preparar una cavidad de acceso radicular que permita instrumentar de modo adecuado la zona apical del conducto, por establecer una longitud de trabajo demasiado corta, por provocar la aparición de bloqueos, escalones o transporte apical y por irrigar poco los conductos.

La identificación de este problema se efectúa en el momento de obturar: la punta principal de gutapercha no alcanza la longitud de trabajo o el espaciador no penetra hasta 1-2 mm del extremo apical de la punta. La solución estriba en preparar de nuevo los conductos siguiendo los principios expuestos.

2.1.5 RECOMENDACIONES BASICAS PARA EL USO DE INSTRUMENTOS ROTATORIOS.

Como la endodoncia vive uno de los mayores avances técnico-científicos de su historia, al utilizar sistemas rotatorios de níquel-titanio en el sistema de conductos radiculares, debe ser estrictamente necesario conocer reglas básicas o mínimas, para poder llegar a optimizar al máximo este tipo de instrumentos y lograr así un óptimo rendimiento de estos en el trabajo cotidiano.

2.1.5.1 Referente a la Anatomía del Sistema de Conductos:

- a) Se debe conocer la anatomía del sistema de conductos radiculares del diente a tratar, mediante lo cual se utilizarán radiografías preliminares tomadas desde diferentes ángulaciones, para así obtener características detalladas como dirección, longitud, anchura y curvatura del conducto.
- b) La utilización de limas de pre-serie, como lima de patencia nos aportará información en relación si el conducto es permeable y poder lograr percibir variaciones e interferencias del sistema de conductos radiculares.
- c) Obtener un acceso directo, previo a la introducción de cualquier tipo de instrumento. Se debe ganar un acceso libre de interferencias, así como una forma de conveniencia a la entrada de los orificios para que los instrumentos accedan de una manera libre a los conductos en su porción apical.
- d) En los sistemas de conductos radiculares extremadamente curvos la capacidad de un instrumento de resistir a la fatiga cíclica, varía inversamente con el cuadrado de su diámetro. En otras palabras la fatiga de un instrumento aumenta con el grado de curvatura que presente el conducto.

2.1.5.2 Referente a la Técnica del operador:

- a) Los instrumentos deben utilizarse de mayor a menor grosor, ya sea de mayor a menor conicidad o de mayor a menor diámetro; siempre realizando técnica de preparación corono-apical (Crown-Down), permitiendo que la misma lima sea la que trabaje pasivamente con detenimiento hacia el ápice.
- b) Utilizar soluciones quelantes o lubricantes, para así evitar calor por fricción del instrumento y el posible atoramiento y deformación del mismo, dentro del sistema de conductos radiculares.

- c) La cinemática de movimiento que debe aplicarse a los instrumentos de níquel-titanio se conoce como “picoteo” (progresión y alivio), o sea, nunca debe quedarse presionado el instrumento en sentido apical para que este avance unos pocos milímetros. Se debe dejar que el instrumento encuentre su propia trayectoria. (Importante retirarlo después que el instrumento encuentre alguna interferencia).
- d) Nunca debe permanecer el instrumento girando en la misma posición , pues eso conduce al instrumento al stress o fatiga cíclica del mismo y la consecuente fractura del mismo. El instrumento siempre debe salir girando. Dentro de estos intervalos se debe aprovechar limpiar las estrías del instrumento, irrigar el conducto y comprobar la permeabilidad del conducto con la lima de patencia.
- e) Por ningún motivo se debe forzar ni presionar en dirección apical los instrumentos rotatorios ante una resistencia. La fuerza (presión) que debe ejercerse sobre el instrumento en dirección apical no debe ser mayor que la utilizada en el caso de romper el grafito de un lápiz. Si se sospecha de alguna resistencia, es mejor sacarlo de inmediato y no ejercerle presión y devolverse inmediatamente al instrumento de menor calibre. Irrigarlo correcta e inescrupulosamente, verificar con una lima de patencia ninguna resistencia; lubricar nuevamente la lima, y repetir el procedimiento hasta lograr la longitud deseada.
- f) Si el sistema de conductos radiculares en su tercio apical ofrece demasiada resistencia y si llegara a ofrecer una curvatura demasiado atresica, se debe continuar la instrumentación del mismo, con instrumentos manuales.
- g) Nunca utilizar instrumentos rotatorios en conductos radiculares secos.
- h) Mantener la permeabilidad apical (lima de patencia), para evitar que los dedritos dentinales queden empacados en el tercio apical y así se logre bloquear el ápice, reduciéndonos la longitud del conducto radicular.
- i) Previo a la utilización de estos sistemas en pacientes, se recomienda la práctica de estos sistemas rotatorios en dientes extraídos o en

cubos de metacrilato, para familiarizarse con los sistemas y sus respectivas secuencias.

2.1.5.3 Referente al Instrumento:

- a) Se debe limpiar después de cada uso, para permitir que las estrías estén libres de residuos. Para este caso se utilizara una gasa humedecida con alcohol o hipoclorito de sodio.
- b) Al ser reutilizado un instrumento rotatorio de níquel-titanio, debe ser cuidadosamente examinado (de preferencia una lupa o lente de aumento) con el objetivo de descartar posibles distorsiones, alongamiento de las espirales del instrumento u otro tipo de deformaciones.
- c) Si el instrumento no llegase a presentar alguna deformación visible, conviene destacar que una posible fractura podrá ocurrir, por lo cual la inspección visual no es un método seguro para evaluar las condiciones de este. Los instrumentos de níquel-titanio suelen romperse sin previo aviso, por lo que ante la más mínima duda que esté presente alguna anomalía lo mejor será desecharlo y utilizar uno nuevo.
- d) El problema más importante referente a los instrumentos es cuando debe ser reemplazado por uno nuevo. Según los fabricantes de cada sistema de limas rotatorias lo sugerido sería cambiarlas después de un uso, lo cual sería lo ideal, pero no es aplicable a la realidad económica. El adecuado uso de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio no debe sobrepasar 4-6 veces de uso.
- e) Es de importancia llevar un estricto control del número de usos por instrumento utilizado; teniendo en cuenta que las limas de menor diámetro son menos resistentes que las de un calibre más grueso.
- f) La esterilización por métodos químicos debe evitarse, pues los productos químicos utilizados pueden alterar la aleación níquel-titanio.
- g) Recordar que el instrumento de níquel-titanio lamentablemente no avisa antes de fracturarse.

2.2 ELABORACION DE LA HIPOTESIS.

Actuaran de igual manera las limas Protaper en la conformación de todo tipo de conducto.

2.3 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.

CAUSA VARIABLE INDEPENDIENTE: Los Instrumentos Rotatorios Manuales.

EFFECTO VARIABLE DEPENDIENTE: evitar que se produzcan fractura de instrumentos, escalones, perforaciones, transportaciones, durante su preparación.

2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLE.

VARIABLES	VARIABLES INTERMEDIAS	INDICADORES	METODOLOGIA
DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DE LAS LIMAS PROTAPER EN LA CONFORMACION DEL CONDUCTOS.	BIOMACANICA	-Apertura correcta. -Longitud de trabajo adecuada. -Técnica adecuada de preparación.	Bibliografía Cuasi experimental Descriptiva De Campo Fotográfica Radiografías
	Adecuada Irrigación	Hipoclorito de Sodio. Quelantes.	
	Limpieza y desinfección del conducto.	Alta (x) Media() Baja ()	
DISMINUIR LA FALTA DE CONOCIMIENTO ACERCA DE LAS LIMAS PROTAPER MANUAL.	Consecuencias y complicaciones	Fractura. Escalones. Perforaciones.	
	Tiempo de trabajo	Alto () Medio () Corto (x)	
	Conformación cónica	Buena (x) Media () Bajo ()	

CAPÍTULO III METODOLOGÍA.

3.1 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

Facultad Piloto de Odontología.

3.2 PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN

Periodo Lectivo 2011 - 2012

3.3 RECURSOS EMPLEADOS.

3.3.1 RECURSOS HUMANOS.

Estudiante de Odontología Galo Alvarez Ortiz.

Tutor Académico Dr. Roberto Romero.

3.3.2 RECURSOS MATERIALES.

Internet

Enciclopedias

Casos clínicas

Libros

Radiografía.

Instrumentos de Endodoncia

Material para Endodoncia.

Cámara digital.

Suministros de oficina.

Laptop.

3.4 UNIVERSO Y MUESTRA

Este trabajo es de tipo descriptivo por lo cual no se desarrolla una muestra, ni existe población, no se realiza experimento alguno, sino un

estudio y análisis de los instrumentos manuales y rotatorios manuales protaper.

3.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en el trabajo fue bibliográfica documental porque nos permitió analizar diversos autores, basados en documentos como libros, revistas y publicaciones en el internet, relacionados con los instrumentos manuales y rotatorios manuales protaper.

Así mismo se utilizó cualitativa ya que se caracteriza por utilizar información que nos permite llegar a comprender con profundidad los datos producidos del trabajo investigativo.

3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es un diseño no experimental, ya que no existe grupo de control. Y el descriptivo porque no se miden los diferentes conceptos recopilados acerca de la información.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

Después de haber elaborado este trabajo podemos dar como resultado que el instrumento rotatorio manual protaper sobrepasan en la efectividad a los instrumentos manuales en cuanto a lo que se refiere a la conformación de los conductos radiculares si se les da el uso adecuado, no obstante podemos decir que todavía quedan interrogantes sobre a la resistencia y los diferentes sucesos que pueden sufrir estos instrumentos. Podemos decir que el uso del instrumento rotatorio manual depende mucho del tipo de profesional que lo utilice dado que la gran mayoría de accidentes que sufre este instrumental se da por el mal uso que se les da a este instrumental.

4.2 RECOMENDACIONES.

Las limas ProTaper Manual tienen ventajas diferentes, que superan algunos de los problemas asociados con la utilización de las limas rotatorias de níquel titanio y recomiende en las siguientes situaciones:

Instrumento de enseñanza para alumnos de grado.

Alternativa superior a la preparación con limas manuales de acero inoxidable.

Excelente introducción para usuarios de sistemas rotatorios.

Brinda una excelente sensibilidad táctil.

Como complemento del instrumental rotatorio.

Casos con anatomía difícil.

Acceso y eliminación de escalones naturales y iatrogénicos en los canales radiculares.

BIBLIOGRAFÍA.

1. *Backland. Endodoncia. 4º ed. McGraw-Hill Interamericana. México, 1996.*
2. Bahcall J. The cause, prevention canal clinical: management broken endodontic rotary files. *Dent Today.* 2005; 24(11):74-0.
3. Beer, R., Baumann, M., Kim, S. *Atlas de Endodoncia.* 2000 Editorial Masson, S.A.
4. Cohen, S., Burns, R. *Vías de la Pulpa. Séptima Edición. Cáp. No. 8.* 1999. Editorial Harcourt, S.A.
5. *Endodoncia – Canalda Sahli.*
6. *Endodoncia – Leonardo.*
7. *Instrumental Rotatorio – INGLE.*
8. Janny Sánchez M.Garzón Trinidad J. Martínez Loza JA.Villavicencio Pérez J.Cárdenas Sánchez Montoya R.(Mayo-Junio 2008) Estudio comparativo del trabajo biomecánico del sistema Protaper y la instrumentación manual in vitro. *REVISTA ADM, Vol. LXV, No. 3,pp 126-132.*
9. Leonardo MR. *Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos.* São Paulo: Artes Medicas; 2005.
10. Leonardo MR. *Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares: principios técnicos y biológicos.* São Paulo: Artes Medicas; 2005.
11. Leonardo MR. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia: instrumentos de níquel titanio.* São Paulo: Artes Médicas; 2002.
12. Leonardo, M.R., De Toledo, R. *Sistemas Rotatorios en Endodoncia: instrumentos de níquel-titanio.* 2002 Editorial Artes Medicas Ltda.
13. *Página web Maillefer.(www.maillefer.com).*
14. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia: técnicas y fundamentos.* Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.
15. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia: técnicas y fundamentos.* Buenos Aires: Médica Panamericana; 2003.

16. Soares, I, Goldberg, F. Endodoncia Técnica y fundamentos.
Primera Edición. Cáp. No. 7 Editorial Medica Panamericana. 2002.
17. Zuolo, M.L., Walton, R. E. Deterioro de los instrumentos con el
uso: comparación entre níquel-titanio y el acero inoxidable.
Quintessense (ed. esp.) Volumen 11, Número 4, 1998.

ANEXO



15

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

NOMBRE: **ESPECIE VALORADA MIZETA RIVERA SOTIQUE BLADIER**
SERIE U-B N: _____

FACULTAD: _____

Guayaquil, 28 de marzo del 2012

Doctor
Washington Escudero
DECANO DE LA FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA
Ciudad

De las consideraciones:

Yo, **ALVAREZ ORTIZ GALO JAMES con C.I. 0918350687**, estudiante del Quinto año Paralelo 2, de la carrera de Odontología, solicito a usted me designe Tutor Académico para poder realizar el TRABAJO DE GRADUACIÓN en vista a la obtención del Título de Odontólogo, en la materia de ENDOCRINOLOGIA.

Por la atención que se sirva dar a la presente, quedo de usted muy agradecida.

Atentamente,

ALVAREZ ORTIZ GALO JAMES

C.I. 0918350687

Se le ha asignado al Dr.(s) **Washington Escudero** para que colabore con usted en la realización de su trabajo final.

Dr. Washington Escudero
DECANO

Mayo 28. 12

C9-Nº 0064226



1.20

UNIVERSIDAD AMERICANA COPIA
VENTA: Dólar
62x79x1mm

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

BOLETA DE IDENTIFICACION

SERIE: U.G. N°

FACULTAD: 1002

ALVAREZ ORTIZ GALO JAMES

24/05/2012 08:53:14

Guayaquil 31 de Mayo del 2012

Doctor
Washington Escudero Doltz
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA
Ciudad.-

De mi consideración:

Yo, **Galo James Álvarez Ortiz** con C.I. N° **0918350687** Alumno de Quinto Año Paralelo N° 2 periodo lectivo 2011 – 2012, presento para su consideración el tema del trabajo de graduación.

"ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS INSTRUMENTOS MANUALES Y LAS ROTATORIAS MANUALES PROTAPER EN LA CONFORMACION DEL CONDUCTO RADICULAR."

Objetivo General:

Determinar la eficacia de los instrumentos manuales y rotatorios manuales protaper en la conformación del conducto radicular.

Justificación:

La preparación de los conductos radiculares es un paso importante durante el tratamiento endodóntico, y para este objetivo se han propuesto gran número de instrumentos, algunos manuales para ser usados sin rotarlos, y hoy existe una propuesta de manuales rotatorios por tal razón resulta importante analizar el comportamiento de estos diferentes instrumentos durante la conformación de los conductos a más de determinar su resistencia a la fractura.

Agradezco de antemano la atención a la presente solicitud

Galo James Álvarez Ortiz
C.I. **0918350687**

Dr. Roberto Romero
TUTOR ACADEMICO

CI-0091277