

Tomo 1: Endodoncia especialidad
Estudio in vitro realizadas en
raíces distales con conductos
ovalados de molares inferiores

Guillermo Mauricio Aguirre Balseca

Tomo 1: Endodoncia especialidad
Estudio in vitro realizadas en
raíces distales con conductos
ovalados de molares inferiores

© Guillermo Mauricio Aguirre Balseca

Título del libro

Tomo 1: Endodoncia especialidad
Estudio in vitro realizadas en raíces distales con conductos
ovalados de molares inferiores

ISBN: 978-9942-33-565-4

Publicado 2022 por acuerdo con los autores.
© 2022, Editorial Grupo Compás
Guayaquil-Ecuador

Cita.

Aguirre, G. (2022) Tomo 1: Endodoncia especialidad Estudio in vitro realizadas en raíces distales con conductos ovalados de molares inferiores. Editorial Grupo Compás.

Grupo Compás apoya la protección del copyright, cada uno de sus textos han sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base en la normativa del editorial.

El copyright estimula la creatividad, defiende la diversidad en el ámbito de las ideas y el conocimiento, promueve la libre expresión y favorece una cultura viva. Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las sanciones en las leyes, la producción o almacenamiento total o parcial de la presente publicación, incluyendo el diseño de la portada, así como la transmisión de la misma por cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico, como químico, mecánico, óptico, de grabación o bien de fotocopia, sin la autorización de los titulares del copyright.

   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com

Prologo

La endodoncia es una de las ramas de la odontologia que mas frecuentada en el mundo, lamentablemente tambien es una de las areas donde la dependencia de la anatomia dental desencadena el éxito o fracaso del tratamiento, esta es una de las razones por las que multiples estudios se desarrollan buscando establecer las mejores tecnicas y procedimientos.

El Dr Mauricio Aguirre, como un profesional especialista integral, se enfoca a traves de este documento “Estudio in vitro realizadas en raíces distales con conductos ovalados de molares inferiores” en uno de los problemas mas comunes que un odontologo general e incluso un especialista se enfrenta, exponiendo las alternativas mas adecuadas de tratamiento.

El libro constituye una guia para el lector habido de conocimiento y con deseo de mejorar su atencion clinica, que esta obra se convierta en inspiracion para las nuevas generaciones para seguir buscando con base a la inspiracion nuevas estrategias, procedimientos, protocolos y materiales de uso clinico.

Ana del Carmen Armas

Master, PhD en Operatoria denta: Pos PhD en Odontopediatria

Docente Universidad hemisferios

Índice

Instrumentación del sistema de conductos radiculares	7
PRINCIPIOS	9
Instrumentación mecánica (rotatoria) del sistema de conductos radiculares	13
Instrumental endodóntico a base de aleaciones níquel-titanio ..	17
MOTORES / APARATOS QUE ACCIONAN LOS INSTRUMENTOS DE NIQUEL-TITANIO	24
SISTEMA TCM ENDO (Nouvag, Swiss)	25
SISTEMA DE LIMAS ROTATORIAS NIQUEL-TITANIO ..	27
SISTEMA PROFILE 0.04/0.06 (Dentsply/Maillefer.)	27
SISTEMA PROFILE MAILLEFER .04/.06	32
MODELADORES DE ENTRADA DE CONDUCTOS RADICULARES (ENSANCHADORES CERVICALES ORIFICE SHAPERS)	34
SISTEMA MAILLEFER PROFILE .04/.06 (DENTYSPLY/MAILLEFER)	36
TECNICA RECOMENDADA POR LA ASIGNATURA DE ENDODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA/SP/UNESP	40
RECOMENDACIONES BASICAS PARA EL USO DE INSTRUMENTOS ROTATORIOS DE NIQUEL-TITANIO ..	44
REFERENTE A LA ANATOMIA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS:	45
REFERENTE A LA TÉCNICA DEL OPERADOR:	46
REFERENTE AL INSTRUMENTO:	50
TECNICA DE INSTRUMENTACION OSCILATORIA	52
ENDO EZE	53
DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL PARA LA TECNICA OSCILATORIA ENDO EZE	55
LIMAS UTILIZADAS	56
KIT ESTANDAR PARA PACIENTES	57
LIMAS AUXILARES “C”	58
TECNICA DE PREPARACION	58
INSTRUMENTACION INTRACONDUCTO	60
Preparación de la muestra	67
Escogitamiento de dientes antes del proceso radiográfico	69
PREPARACION DE DIENTES PARA TOMA RADIOGRÁFICA	71

PROCESO DEVALIZACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES DISTALES	72
PROCESO RADIOGRAFICO.....	74
CORTE CORONAL	76
Toma fotográfica antes de la instrumentación	83
PREPARACION BIOMECANICA.....	86
Secuencia de instrumentación de los canales radiculares	87
Grupo I	87
Grupo II.....	89
Grupo III.....	91
Toma fotográfica después de la instrumentación.....	92
GRUPO I.....	92
Análisis de las imágenes	93

Introducción

La preparación biomecánica representa una de las fases más críticas del tratamiento endodóntico. Todavía hoy el concepto de limpieza y conformación del conducto radicular, introducido por Schilder¹ en 1967 es considerado como principio fundamental en terapia endodóntica.

A pesar de la constante evolución de las distintas técnicas de instrumentación, aún existe la problemática de lograr trabajar todas las paredes de los conductos radiculares con instrumentos manuales o rotatorios especialmente en conductos radiculares curvos y de anatomía achatada, la técnica ideal debería utilizar instrumentos flexibles y con ángulo de corte eficiente que permitan un acceso a toda la extensión de los conductos radiculares curvos y achatados, siendo resistente a fracturas y con eficiencia de corte.

La introducción de aleaciones de níquel y titanio en endodoncia ocurre en 1998, recogiendo algunos requisitos imposibles para las limas confeccionadas con aleación de acero inoxidable

La súper elasticidad de las aleaciones de níquel y titanio hacen que el instrumento endodóntico fabricado con esta aleación, sea más flexible que el de acero inoxidable,

permitiendo una mejor instrumentación de conductos radiculares curvos, manteniendo el centro axial del mismo durante la preparación.

Diversos autores^{2, 3, 4}, ya comprobaron la superioridad de estos instrumentos en relación a las limas de acero inoxidable en cuanto al mantenimiento de la forma original de conductos radiculares.

Actualmente, la técnica oscilatoria surge como una alternativa más para la preparación biomecánica eficiente. Los sistemas que utilizan esta cinemática producen una diferente conicidad del patrón y son compuestos por aleaciones de acero inoxidable, presentando ventajas principalmente relacionadas a la economía de tiempo, ya que utilizan un número reducido de limas y una preparación adecuada de los conductos radiculares, principalmente los de anatomía curva y/o achatada, donde debido a la cinemática de empleo de estos instrumentos presentaron una mejor actuación.

se ha logrado valorar más la endodoncia y sobre todo el denominado tratamiento del sistema de conductos radiculares, el cual ha experimentado cambios fundamentales en los últimos decenios. Mientras que en el pasado la indicación para un tratamiento de conductos radiculares era muy restringida y se planteaba

predominantemente solo para dientes uniradiculares, en la actualidad es posible mantener la mayor parte de los dientes que necesiten tratamiento con el correspondiente despliegue a largo plazo⁵.

Todos los profesionales endodoncistas, coinciden en el pensamiento que el sistema de conductos radiculares debe ser limpiado y conformado; pero existe hoy en día la controversia respecto a cuál podrá ser el mejor método para lograr este propósito.⁵

Las posibilidades de que un tratamiento del sistema de conductos radiculares tenga éxito a largo plazo se cifran actualmente según la situación. La razón fundamental del tratamiento endodóntico se basa en principios biológicos simples. Como consecuencia de los agentes etiológicos de la patología pulpar, de los procedimientos restauradores o de un trauma, una pulpa sana puede degenerar a una necrosis pulpar. Los productos de esta degeneración escapan del sistema de conductos radiculares, y penetran en la anatomía del sistema periodontal, donde su presencia genera lesiones de origen endodóntico. Por lo tanto, cuando el sistema de conductos radiculares se limpia, se conforma, se sella herméticamente y se produce la reparación. De estos principios dependerá la tasa de éxito del tratamiento.^{5,6,7}

Como es de esperar, el conocimiento del sistema de conductos radiculares es la clave del éxito clínico. Se habla de un sistema tridimensional. Los sistemas de conductos radiculares no solo son cilíndricos, sino que se pueden presentar en formas variadas como lo son en forma de cintas, hojas y banderas. Pueden llegar a ser seis veces más anchos en dirección buco-lingual que en sentido mesio-distal. La excentricidad y las irregularidades son frecuentemente habituales.⁷

Las técnicas de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares difieren como consecuencia de la introducción de nuevos instrumentos y técnicas, así como por los extensos estudios clínicos y la experiencia profesional.

Instrumentación del sistema de conductos radiculares

La instrumentación del sistema de conductos radiculares tiene como objetivo específico limpiar los conductos de restos de tejido pulpar, bacterias y restos tisulares necróticos, y poder brindarles una forma que permita su relleno con material biológicamente inerte.⁶

Hace ya más de treinta años, Schilder (1967) (Fig. No. 1) introdujo el concepto de limpieza y conformación

(cleaning and shaping). La limpieza hace referencia a la eliminación de todos los contenidos del sistema de conductos radiculares. La conformación se refiere a una forma específica de cavidad, realizado con cinco principios o reglas de oro en endodoncia.⁸



Figura No. 1 Foto tomada libro de Leonardo, Edición
2002

Su objetivo no se resume solamente a la remoción de tejido pulpar, restos necróticos y dentina infectada del sistema de conductos radiculares, sino también atribuir una conformación de mayor diámetro en la porción cervical y menor en apical. Esta preparación con mayor conicidad en cervical paso a considerarse como el aspecto más positivo de la contribución del Dr. Herbert Schilder, ya que esta técnica paso a ofrecer un sistema de conductos

radiculares acentuadamente más cónicos en sentido corono/apical, favoreciendo mucho la irrigación del sistema de conductos radiculares, y también que su posterior obturación fuese lo más hermética posible.^{6,8,9}

PRINCIPIOS.

1. Acceso: el primer paso hacia la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares; con amplias expectativas de éxito, es conseguir un acceso cavitario apropiado.^{6,7,8}
2. Conformación apical: la conformación apical ideal consiste en aislar el foramen apical natural, limpiarlo escrupulosamente y obturarlo en tres dimensiones. Para cumplir con la regla de oro en endodoncia, la conformación y ubicación del foramen apical deberá permanecer como su forma original. La conformación que se desarrolla a este nivel debe tener forma de embudo, para así permitir la distorsión de los materiales de obturación al compactarlos con el perímetro asimétrico del foramen.^{6,7,8}
3. Conformación del cuerpo: aunque la conformación ideal para obturar el sistema de conductos

radiculares es la continua conicidad, tal conformación también debe adecuarse a la estructura radicular externa. Una sobreinstrumentación puede debilitar la estructura dentaria o perforar la raíz. Una conformación escasa puede dejar restos de tejidos, sustratos y contaminación.^{6,7,8}

4. Conicidad convergente hacia el ápice.
5. Luz del foramen: con este último principio se completa eficazmente la regla de oro de la endodoncia. Con mucha frecuencia los puntos de salida son transportados interna o externamente. Gracias a un buen proceso de limpieza y conformación diligente y cuidadoso, se confirma la luz del foramen, asegurando así la preservación de la anatomía apical.^{6,7,8}

Basados en los principios del Schilder, (técnica Stepback 1975) la cual posibilitaba una mayor ampliación de la porción cervical del sistema de conductos radiculares, otros autores en 1980, (Abou-Rass, Frank, Glick) recomendaron la realización de un desgaste mayor en las llamadas áreas de seguridad, preparación que fue denominada por ellos como Limado Desgaste Anti curvatura. Este aspecto operatorio paso a ser obligatorio, principalmente en la realización de un tratamiento de conductos radiculares atrésicos y curvos de dientes

molares, tanto superiores como inferiores.^{7,10}

El limado y desgaste anti curvatura (Fig. No. 2) sugerido por Abou-Rass y colaboradores, permite un acceso libre y directo al tercio apical, sin interferencias dentinarias del tercio cervical, principalmente en los conductos mesiales de los primeros molares inferiores, y mesio-vestibulares de los primeros molares superiores, los cuales presentan una acentuada curvatura apical en el 79% y 78% de los casos respectivamente.



Figura No. 2 Foto tomada libro de Leonardo, Edición
2002

Por otro lado, el instrumento utilizado para la exploración del conducto radicular en los casos de dientes con necrosis

pulpar con o sin lesión periapical crónica puede actuar como un verdadero embolo, forzando el contenido séptico / toxico del conducto a la región periapical, agudizando un proceso crónico en esa región con graves consecuencias clínicas, como también posibles secuelas sistémicas en pacientes portadores principalmente de alteraciones cardiovasculares. Así, sería fundamental un pretratamiento que preconizara la neutralización del contenido séptico / toxico del conducto radicular en los casos de necrosis pulpar, instrumentando en sentido corona / ápice, con poca presión. Esa orientación consistiría básicamente en la ampliación inicial de los tercios cervical y medio del conducto radicular, seguida de la irrigación copiosa, previamente a la posterior instrumentación de su tercio apical.⁸

En la década de los años 80, esa línea de pensamiento fue puesta en práctica por la escuela de Endodoncia de la Universidad de Oregón, EEUU, considerados los pioneros en preconizar una técnica revolucionaria de instrumentación, principalmente por minimizar o incluso evitar la extrusión de restos sépticos / tóxicos del conducto radicular a la región periapical, reduciendo la incomodidad de una agudización para los pacientes.⁸

En esa técnica preconizada por Morgan y Montgomery en 1983, y patentada por Marshall & Pappin en 1984,

denominada Crown-Down Pressureless Preparation, o sea, Preparación Corona / Ápice sin Presión, fue una nueva orientación en la preparación en sentido corono-apical cambiando el concepto antiguo practicado durante mas de 140 años, motivo por el cual este paso aunque controversial en la época, paso a ser fundamental para el surgimiento de nuevas técnicas de instrumentación manual y rotatoria. ⁸

Instrumentación mecánica (rotatoria) del sistema de conductos radiculares

En 1838, pasados por lo tanto más de 160 años, Edward Maynard (Fig. No. 3) creo el primer instrumento endodóntico, idealizado a partir del muelle de un reloj (Fig. No. 4 y 5) y desarrollo 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, numero 25 y empujando con la del numero 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.⁸



Figura No. 3



Figura No. 4

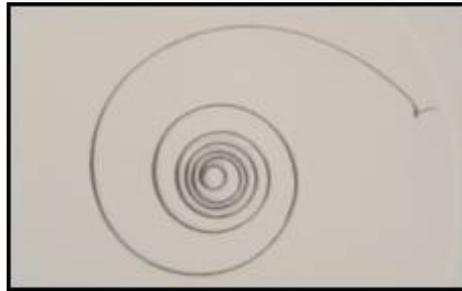


Figura No. 5

Fotos tomadas del libro de Leonardo, Edición 2002

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.^{6,8}

Para facilitar al odontólogo la desgastante y laboriosa instrumentación del sistema de conductos radiculares, ya en 1899, Rollins desarrollo 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 contra ángulo de Giromatic, en 1964, comenzó la verdadera época de la instrumentación mecánica del sistema de conductos radiculares.^{6,8}

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 recíprocos (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, funciona mediante movimientos de rotación continuo; y el sistema Intra-Endo que mantiene movimientos de tracción lineales. Sin embargo, todos estos sistemas fueron criticados en 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.^{6,8}

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. 6); el cual operaba con movimientos lineales de 0.4 a 0.8mm. No obstante, existía la problemática de que también hacia rectos los sistemas de conductos curvos.⁶¹¹



Figura No. 6 Foto tomada libro de Soares, Edición 2002

Instrumental endodóntico a base de aleaciones níquel-titanio

Las aleaciones de níquel-titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidense en los años setenta. Su primera aplicación en odontología, fue para los alambres de ortodoncia, por su gran resistencia a la fatiga. Solo desde hace unos años se utilizan aleaciones, generalmente con un 56% de níquel y 44% de titanio, provenientes de China (Nitalloy), Japón o Estados Unidos (Nitinol-NOL = Naval Ordnance Laboratory, Silver Spring), para instrumentos de endodoncia.^{6,8,12}

El avance tecnológico y la asociación de la metalurgia con la endodoncia permitieron que los instrumentos rotatorios se lograran fabricar con aleaciones de níquel-titanio, que confiere a los mismos, elasticidad, flexibilidad, resistencia a la deformación plástica y a la fractura. Acorde a los estudios realizados por Walia y colaboradores, (1988), y Schaefer (1997) los instrumentos de níquel-titanio han demostrado una mayor flexibilidad y resistencia a la fractura por torsión comparada con los instrumentos de acero inoxidable. El níquel-titanio supuestamente además resiste el desgaste mejor que el acero inoxidable.^{7,12,13}

Son interesantes las propiedades especiales que nos provee esta aleación, como el efecto de memoria, es decir, que el níquel-titanio vuelve a su forma inicial después de la deformación y muestra con ello una superelasticidad; por lo cual estos instrumentos no se pueden precurvar. Un ejemplo de lo anterior es cuando las aleaciones de níquel-titanio, son sometidas a deformaciones de hasta 10%, pueden retornar a su forma original, siendo, por lo tanto, recuperables; mientras las limas de acero inoxidable solamente retornan a su estado inicial cuando la deformación no es superior al 1%.^{6,8,12,14}

Por otro lado, la deformación plástica de una aleación se caracteriza por su capacidad de sufrir deformaciones permanentes, sin alcanzar la ruptura. Esta propiedad permite evaluar la capacidad de trabajo mecánico que el material podría soportar, conservando, no obstante, su integridad física.

Las limas de níquel-titanio se fabrican tanto para ser utilizadas de forma mecánica rotatoria como manual. Pueden existir diferencias entre ambos tipos en los patrones de deterioro (reflejados por el desgaste y fracturas). Los instrumentos manuales nos permiten cierta sensación táctil, lo cual nos ayudaría a detectar el debilitamiento o la pérdida de afilado del instrumento. Por

lo contrario, los instrumentos de mecanización rotatoria permiten el desgaste y/o fractura sin signos previos de alarma.¹³

La aleación de níquel-titanio presenta dos fases cristalográficas. Cuando una lima, fabricada con este tipo de aleación, esta en reposo, se encuentra en la fase de austenita, y cuando esta en movimiento rotatorio, presenta una deformación conocida como martensita, propia de las aleaciones de níquel-titanio, las cuales son susceptibles a la fractura o a la deformación. Así, las limas confeccionadas con aleaciones níquel-titanio poseen tendencia a fracturarse, mas que las que se fabrican con acero inoxidable.^{8,10,12}

El cambio de austenita a martensita facilita la fractura de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio, el cual es dado por elevados niveles de stress (presión y calor), puede ocurrir en dos formas: fractura por torsión y por fatiga de flexión. La fractura por torsión ocurre cuando la punta de la lima o cualquier parte del instrumento se detiene en el conducto radicular, mientras su eje continua en rotación. En esta situación, se sobrepasa el límite de elasticidad del metal, llevando el mismo una deformación plástica como también a la fractura. Otro tipo de fractura esta causado por el stress y por la propia fatiga del metal, resultando como una fractura de flexión. Con este tipo de

fractura, el instrumento gira libremente en un conducto acentuadamente curvo, pero en la misma longitud de trabajo; de esta manera, en la curva el instrumento dobla y ocurre la fractura, siendo este hecho de elevada importancia en relación con la fractura de los instrumentos de níquel-titanio. En estudios realizados por Sattapan, B., y colaboradores indicaron que la fractura torsional ocurre en un 55% de todas las fracturas de instrumentos y la fractura por flexión en un 45% de los casos respectivamente. Estos análisis nos indican que la fractura por torsión es causada por la excesiva fuerza de presión que se le ejerce a un instrumento en sentido apical, ocurriendo con mas frecuencia en torsión, que la fractura por flexión. Así, en los sistemas de conductos radiculares con curvaturas acentuadas y bruscas, bifurcaciones, conductos en forma de “S”, este tipo de instrumento debe evitarse para así poder reducir las fracturas, y el sobre uso de estos. ^{8,12,15,16,17,18}

A pesar de la problemática concerniente a la fractura o deformación de los instrumentos de níquel-titanio, otra de las complicaciones que se pueden presentar al usar este tipo de instrumento es la fatiga cíclica del mismo. La fatiga cíclica, se refiere a los cambios dimensionales que el instrumento presenta posterior a cada vez que es utilizado debido al movimiento de flexión y deflexión, o explícitamente al número de rotaciones a la cual ha sido

expuesto dentro del sistema de conductos radiculares. Este factor por regla general aumentara con el grado de curvatura que el conducto presente.¹⁸

Hay estudios que han demostrado que la fatiga cíclica de los instrumentos de níquel-titanio se ve afectado tanto por su uso, así como los métodos empleados para su desinfección o esterilización, a lo cual no se ha logrado dilucidar un resultado que afirme esta proposición.

En investigaciones realizadas por Yared y colaboradores, evaluaron la fatiga cíclica de los instrumentos níquel-titanio, posterior a la esterilización con calor seco, asociado al uso clínico simulado de los mismos hasta por diez veces. Los resultados de esta investigación evidenciaron que las condiciones de uso de los instrumentos propuestas en el estudio, e incluso utilizando una solución de hipoclorito de sodio al 2.5% no aumento el riesgo de fractura con relación a la fractura de las limas. En otras investigaciones Hilt y colaboradores, evaluaron la acción de la esterilización en las propiedades físicas de los instrumentos de níquel-titanio. En esta investigación se observo que ni el número de ciclos de esterilización ni el tipo de autoclave utilizado, afecto la dureza, microestructura y la propiedad de torsión de los instrumentos de níquel-titanio.^{14,19}

Otro factor que predomina sobre la separación y deformación de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio es el torque al que está sometido el instrumento durante la terapia endodóntica. Teóricamente la eficiencia de corte de un instrumento es muy activa cuando este es utilizado con un alto torque; por lo que hay mayor probabilidad de separación y deformación del instrumento, a diferencia de utilizarlo con un bajo torque donde se reduce la calidad de corte y la progresión del instrumento dentro del conducto se hace muy dispendiosa; momento en el que el operador tiende a forzar y aumentar la presión sobre el instrumento llevándolo a una próxima separación y/o deformación. En estudios realizados por Yared y col. evaluaron la influencia de la velocidad rotacional de los instrumentos, el torque del motor y la experiencia del operador, sobre el atascamiento, deformación y separación de los instrumentos de níquel-titanio. Como primer punto, ellos encontraron una gran diferencia e incidencia de fractura de los instrumentos cuando se usó una velocidad rotacional entre 250 rpm. y 350 rpm. Respecto al torque generado por el motor se recomienda el uso de unidades que lo controlen de manera automática. La experiencia del operador es una situación en la cual se debe conocer,

familiarizar y practicar antes de utilizar este tipo de instrumentos.^{9,16}

Los instrumentos rotatorios de níquel-titanio se diferencian considerablemente de los instrumentos habituales en la geometría del filo y de la punta. El Reamer (ensanchador) de los instrumentos convencionales, que esta pensado para la aplicación rotatoria, presenta unos filos y punta afilada. Por lo contrario los instrumentos de níquel-titanio poseen una punta cónica y roma que sigue mejor el trayecto primitivo del sistema de conductos radiculares. Además, algunos de los instrumentos de níquel-titanio (Sistema Pro-File) presenta “patines” en vez de filos, los denominados superficies radiales. Durante los movimientos rotacionales el instrumento se desliza sobre estos patines a lo largo de la pared del canal de forma que queda centrado dentro del mismo rebajando circularmente una cantidad uniforme de dentina. Igualmente, en estudios realizados por Brau, A. Y colaboradores en 1996, demostraron que la capacidad de corte de los instrumentos níquel-titanio, es menor que la de los instrumentos convencionales (alrededor de un 60-90%). Sin embargo, un estudio realizado por Kazemi, R., y colaboradores encontraron que las limas de níquel-titanio eran tan agresivas o más que las de acero inoxidable en el corte y más resistentes al desgaste que las primeras.^{5,6,7,10,20,21}

En la actualidad, el diseño de instrumentos y materiales se están adaptando por fin a los conceptos, razón por la cual los procedimientos de limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares tiene hoy tanto éxito. Las aleaciones de níquel-titanio, han permitido realizar nuevos diseños de hojas, instrumentos afilados más grandes, sistemas de tamaños alternativos y la introducción de movimientos rotatorios para la limpieza y conformación de los conductos radiculares. Con ello no se están modificando los protocolos fundamentales de la limpieza y la conformación.⁷

MOTORES / APARATOS QUE ACCIONAN LOS INSTRUMENTOS DE NIQUEL-TITANIO

La era moderna de los motores eléctricos para los instrumentos de rotación se inicio en la década de los años noventa. Estos instrumentos fueron proyectados para que se utilizaran con movimientos mecánicos rotatorios continuos, utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante entre 150-300 rpm. Otros también ofrecen un control automático de torque. Esta particularidad es de mucha importancia ya que, cuando el instrumento es rotado en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia que puede ser predeterminado en algunos aparatos, este instrumento se detiene automáticamente. En varios de los sistemas

ofrecidos hoy en día, este movimiento antihorario, cuando se alcanza el torque preestablecido, permite al instrumento salir del conducto radicular normalmente. Algunos aparatos presentan dispositivos que permiten controlar el torque, de preferencia automático, que varían de 0.1 a 10 Newtons por centímetro (N.cm).^{8,10}

Los motores comunes, accionados a aire que son acoplados a los equipos convencionales no ofrecen mecanismo que controle la velocidad y el torque, por lo cual no se recomienda el uso de los mismos.

Las industrias fabricantes de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio ofrecen sus propios motores eléctricos. Todos estos motores permiten la utilización de cualquier instrumento de los diferentes sistemas rotatorios.

SISTEMA TCM ENDO (Nouvag, Swiss)

El sistema TCM Endo (Fig. No. 7) es un conjunto eléctrico (motor y pieza de mano) que permite realizar de manera rápida y con bastante calidad la preparación del sistema de conductos radiculares. La velocidad elegida permanece constante bajo cualquier circunstancia hasta que el torque ajustado se alcanza, proporcionando un completo control de fractura del instrumento.^{8 (4)}

Posee control de torque por medio de reductores preestablecidos. Este sistema maneja dos tipos distintos de torque; y la velocidad que genera el motor oscila entre 1200-8000 rpm.



Figura No. 7 Foto tomada libro de Leonardo, Edición 2002

SISTEMA DE LIMAS ROTATORIAS NIQUEL-TITANIO.

SISTEMA PROFILE 0.04/0.06 Dentsply/Maillefer.)

Características de los instrumentos Maillefer Profile .04/.06 (Dentsply/Maillefer).

Flexibilidad: Los instrumentos de Níquel-Titanio poseen dos o tres veces más flexibilidad elástica que las limas de acero inoxidable. Esta característica es altamente beneficiosa, principalmente durante la preparación de conductos radiculares curvos de molares. BRYANT *et al.*,²² en 1999, analizando la acción de instrumentos Profile .04/.6 en imitaciones de conductos radiculares en bloques de resina, observaron que hasta el instrumento de nº 25 (diámetro D1 de 0.25 mm) no hubo deformación en la conformación original de los conductos. Cuando la preparación alcanzaba el instrumento nº 35 (diámetro D1 de 0.35 mm) se observaba una tendencia a la creación de áreas ampliadas, próximas al final de los conductos radiculares.

Deformación elástica: La deformación es denominada elástica y ocurre cuando una fuerza es aplicada sobre el instrumento y desaparece luego de eliminar dicha fuerza. De esta forma, la elasticidad indica la capacidad del material de sufrir grandes deformaciones elástica que no son permanentes.²³

El instrumento de Níquel-Titanium, al utilizarse en conductos radiculares curvos después de sufrir una deformación elástica, suele retornar a su posición original a causa de su ultra-flexibilidad. Esta resistencia a la acción de hacerlo recto (fuerza) no causa alteraciones indeseables en la conformación original del conducto.^{24 25 26}

Resistencia a la fractura: Los instrumentos confeccionados con aleación de Níquel-Titanio se fracturan más que los fabricados con acero inoxidable. La fractura por fatiga del instrumento ocurre frecuentemente a una distancia de 3 a 5 mm de su punta, que corresponde a la mitad de una curvatura abrupta, observada en muchos conductos radiculares de molares.²⁷

Según HAÏKEL *et al.*,²⁸ el hecho más significativo relacionado con la resistencia a la fatiga de las limas de Níquel-Titanio, entre ellas Maillefer/Profile .04/.06, fue el radio de curvatura del conducto radicular que cuanto mayor era, aumentaba el riesgo de fractura. La conicidad de los instrumentos también fue significativa en la determinación del tiempo del uso del instrumento. Cuanto menor su diámetro, menor el tiempo de utilización del mismo.

En este estudio, en todos los casos el tipo de fractura fue de naturaleza dúctil, lo que significaba que la fatiga cíclica fue la causa mayor de fractura.

Así, para evitar este grave accidente operatorio, además de los principios generales ya preestablecidos para el uso de las limas de Níquel-Titanio, el profesional deberá dominar el uso del sistema rotatorio y aplicar la secuencia de técnica con los instrumentos que más se adaptó.

Superficie Radial: (*Radial Land*) o Guía de Penetración: La parte activa de los instrumentos Profile .04/.06 evidencian, a través de sección transversal, tres superficies radiales (guías de penetración) asociadas a tres surcos (áreas de escape) en forma de “U”, características que permiten que estos instrumentos mantengan su punta (inactiva) en el centro axial del conducto radicular, conservando así su conformación original y no contribuyendo para el transporte del foramen apical. Las tres superficies radiales de este instrumento, en contacto directo con las paredes dentinarias, conducen (guían) la punta del mismo en el centro axial del conducto radicular, evitando la formación de escalones, o ultrapasando aquellos ya existentes. Debido a la existencia de las tres superficies radiales, estos instrumentos no se enroscan en el conducto radicular y actúan por ensanchamiento,

mientras que las limas tipo K convencionales desempeñan una acción de limado (láminas cortantes)

Doble conicidad: Los instrumentos del Sistema Maillefer Profile .04/.06 ofrecen solamente dos opciones de conicidad, 0.04 y 0.06 mm, lo que constituye una desventaja al compararse con el sistema Quantec Series 2000 que ofrece cinco opciones de conicidad, o sea, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05 y 0.06 mm. Los instrumentos denominados *Orifice Shapers* del Sistema Maillefer Profile .04/.06 (Dentsply/Maillefer), con conicidad de 0.08, 0.10 y 0.12 mm, son especiales y no pertenecen a la serie original, así como la serie *Flare Series* del Sistema Quantec Series 2000.

Surcos (Ranuras): Estos instrumentos ofrecen surcos (ranuras) que son los espacios que alojan las limallas dentinarias consecuentes de la instrumentación, actuando como una verdadera área de escape. Estos surcos en forma helicoidal evitan la compresión de las limallas dentinarias y restos pulpares, y los transportan hacia la cámara pulpar durante la acción del instrumento.

Angulo de corte ligeramente positivo: El borde cortante de la superficie (*radial land*) se presenta ligeramente inclinado con relación al surco (ranura), proporcionando un ángulo de corte ligeramente positivo.

Mínimo ángulo de transición: Los instrumentos de acero inoxidable, convencionales y estandarizados, ofrecen un acentuado ángulo de transición entre la guía de penetración y el cuerpo de la lima. Los instrumentos de la serie Profile .04/.06, ofrecen un mínimo ángulo de transición entre la punta del instrumento (inactiva) y la superficie radial.

Alta energía almacenada durante su acción en conductos radiculares curvos: En conductos radiculares excesivamente curvos y con instrumentos de gran conicidad, esta característica propia de la aleación de Níquel-Titanio es una desventaja. Como estos instrumentos son accionados a velocidad constante de 250RPM en la porción central de la curvatura, se somete el instrumento a alteraciones constantes de posición, aproximadamente a cada cuatro segundos. La alta energía almacenada en este punto de la lima le llevara al *stress* y consecuentemente a la fractura.

Por esta razón, la fractura por fatiga del instrumento ocurre frecuentemente en la mitad de la curvatura abrupta, muchas veces observada en conductos radiculares de molares.

Técnica de uso: Para el uso de los instrumentos del Sistema Maillefer Profile .04/.06, según el fabricante, se recomienda un motor eléctrico de alto torque, con velocidad constante de 250 RPM. La característica de movimiento (picadas) que se aplica en el instrumento debe

facilitar una progresión del mismo en dirección al ápice, de 1 a 2 mm y un alivio (retroceso) de aproximadamente de 1 a 3 mm. Algunos motores eléctricos ofrecen una tecla reguladora de torque (ATP) que debe ser graduada según el diámetro y conicidad de la lima que se utilice. Otros motores más sofisticados ya controlan el torque según la masa del instrumento.

SISTEMA PROFILE MAILLEFER .04/.06

PRESENTACION

Los instrumentos que componen el Sistema Maillefer Profile .04/.06 de Dentsply/Maillefer se ofrecen de la siguiente forma:

- Profile .04

Caja que contiene Instrumentos Maillefer/Profile .04 en la secuencia de 15 a 45, instrumentos 60 y 90 con longitud total de 21, 25 y 31 mm y dos limas manuales tipo K, nos. 10 y 15 (Flexofile)

Los instrumentos Maillefer/Profile .04 son identificados porque presentan una única “estría/anillo/franja” de color en su asta, cuyos colores, diámetro de la punta activa (D1) y longitud de la parte activa (16 mm) siguen las

especificaciones n° 28 de ANSI/ADI y n° 3630/1 de ISO/FDI (1992).

De esta manera, el instrumento Maillefer/Profile 25/.04, como por ejemplo, presenta una estría/anillo/franja roja que corresponde al D1 de 0.25 mm.

Solamente la conicidad que difiere de las especificaciones, siendo de 0.04 mm por milímetro, de la punta para la base de la parte activa. Así, el instrumento Maillefer Profile 25/.04 tiene en la base de la punta activa 0.89 mm.

- **Profile 0.6**

Caja con instrumentos Maillefer Profile .06 en la secuencia de 15 a 40, con longitudes totales de 21 a 25 mm

Los instrumentos Maillefer Profile .06 presentan dos estrías/anillos/franjas con colores siguiendo las especificaciones n° 28 de ANSI/ADA y n° 360/1 de ISO/FDI (1992).

El diámetro de la punta activa (D1), así como la longitud de la parte activa, también siguen dichas recomendaciones. De esta manera, solamente la conicidad difiere de las mismas, o sea, 0.06 mm por milímetro de la parte activa (de su punta para la base). Así, el instrumento

nº 25/.06 como por ejemplo, presenta en el diámetro D1 0.25 mm, y en su base (D2) 1.21 mm.

Según Dentsply/Brasil:

- considerando que la diferencia en porcentaje entre los diámetros D1 de las limas estandarizadas puede alcanzar hasta el 50%
- Considerando que Dentsply/Tulsa, fabricante de la serie Profile 29, actualmente produce estos instrumentos con una diferencia standard del 29.17% en el D1 de un instrumento de la serie para el siguiente, los instrumentos Maillefer Profile .04/.06 de Dentsply/Maillefer también pasaron a ser fabricados con esta diferencia Standard

MODELADORES DE ENTRADA DE CONDUCTOS RADICULARES (ENSANCHADORES CERVICALES ORIFICE SHAPERS)

La Dentsply/Maillefer ofrece también instrumentos de grandes conicidades y son indicados para actuar en las entradas de los conductos radiculares con el objetivo de

realizar lo denominado actualmente “desgaste anticurvatura”.

Caja Maillefer/Profile *Orifice Shapers* con instrumentos en la secuencia de 1 a 6 (Figura 6-16A y 16B), con la longitud total de 19 mm.

Estos instrumentos son identificados porque presentan tres estrías/anillos/franjas coloridas en su asta, cuyos colores siguen las especificaciones n° 28 de ANSI/ADA y n° 3630/1 de ISO/FDI (1992).

El diámetro D1 de “ORIFICE SHAPERS” n° 1 (tres estrías/anillos/franjas blancas), es de 0.20 mm, conicidad de 0.05 por milímetro de la parte activa, que presenta una existencia de 10 mm. Así siendo, el D2 ofrece un diámetro de 0.70 mm, que corresponde al diámetro de la fresa Gates-Glidden n° 2.

El diámetro D1 de “ORIFICE SHAPERS” n° 2 (tres estrías/anillos/franjas amarillas) es de 0.30 mm y con conicidad de 0.06 mm de la parte activa que también presenta una extensión de 10 mm. De esta forma, el D2 / D10 de este instrumento ofrece un diámetro de 0.90 mm que corresponde al diámetro de la fresa Gates-Glidden n° 3.

- *Orifice Shapers* nº 3 (tres estrías/anillos/franjas rojas), D1 de 0.40 mm conicidad de 0.06 mm y de D2 de 1.00 mm.
- *Orifice Shapers* nº 4 (tres estrías/anillos/franjas azules), D1 de 0.50 mm conicidad de 0.07 mm y de D2 de 1.20 mm.
- *Orifice Shapers* nº 5 (tres estrías/anillos/franjas verdes), D1 de 0.60 mm conicidad de 0.08 mm y de D2 de 1.40 mm.
- *Orifice Shapers* nº 6 (tres estrías/anillos/franjas negras), D1 de 0.80 mm conicidad de 0.08 mm y de D2 de 1.60 mm.

**SISTEMA MAILLEFER PROFILE .04/.06
(DENTYSPLY/MAILLEFER)**

TECNICAS

La técnica original del Sistema Maillefer /Profile .04/.06 fue recomendada por el fabricante (Les Fils d'Agust

Maillefer SA. – Suiza) durante su lanzamiento en 1996. Como en aquella época todavía no existían los instrumentos especiales *Orifice Shapers* de gran conicidad, tampoco los profesionales tenían aún un completo dominio para su aplicación, ocurrieron algunos accidentes operatorios como, por ejemplo, la fractura de los instrumentos.

De esta forma, la secuencia original abajo descrita sufrió profundos cambios, pero será presentada solamente para que se tenga una idea de su evolución basada en la experiencia clínica de su aplicación y en el surgimiento de nuevos instrumentos, como, por ejemplo, *Orifice Shapers*.

Técnica Original:

Después de los procedimientos operatorios iniciales, se efectúa la técnica original del Sistema Maillefer Profile .04/.06 según está descrito a continuación:

Paso 1.- Instrumento Maillefer/Profile n° 25.04 (una estría/anillo franja roja). Este instrumento se llevaba girando por el conducto radicular a velocidad de 250 rpm por medio de movimientos de propulsión y alivio (picadas) de pequeña amplitud hasta una profundidad que correspondiera a la mitad de la longitud aparente de la raíz. Alcanzada la longitud deseada, el instrumento era

retirado del conducto radicular aun girando y, después de parado, era cuidadosamente examinado. Si había cualquier alteración en su conformación, este instrumento debería ser sustituido.

Paso 2.- Instrumento Maillefer/Profile nº 30-.04 (una estría/anillo franja azul).

La característica de movimiento aplicada a este instrumento seguía la misma orientación utilizada en el paso 1. El instrumento Maillefer/Profile nº 30-.04 debería llevarse hasta la longitud anteriormente alcanzada por el de nº 25/.04, o sea, hasta la mitad de la longitud de la raíz aparente.

Paso 3.- Instrumento Maillefer/Profile nº 20/.04 (una estría/anillo franja amarilla).

Este instrumento debería ser utilizado con la misma característica de movimiento observada para los anteriores, llevándolo, no obstante, hasta las 2/3 de la longitud aparente de la raíz.

Paso 4.- Con el instrumento Maillefer/Profile nº 20/.04 en esta posición, se realizaba la radiografía para la Conductometría con el objetivo de obtener la Longitud Real del Trabajo (LRT).

Paso 5.- Instrumento Maillefer/Profile n° 15.04 (una estría/anillo franja blanca).

Delimitada la RTD a través del tope de goma, el instrumento Maillefer/Profile n° 20/.04, siempre con el mismo tipo de movimiento de los anteriores era llevado hasta la LRT desde que fuera sentida una resistencia a la progresión del mismo, se recomendaba seguir los pasos 1, 2 y 3.

Paso 6.- Instrumento Maillefer/Profile n° 20/.04 y 25/.04.

Con la misma característica de movimiento, estos instrumentos eran llevados hasta la LRT con el objetivo de ensanchar el “Tope Apical”.

Obs.: Para un mayor ensanchamiento del Tope Apical, según las condiciones anatómicas del conducto radicular, los instrumentos Maillefer/Profile n° 30/.04 (una estría/anillo/franja azul), n° 35/.04 (una estría/anillo/franja verde) y el n° 40/.04 (una estría/anillo/franja negra) podrían ser usados.

Durante todos los procedimientos operatorios, era de fundamental importancia la irrigación copiosa después del uso de cada instrumento que, según el fabricante, debería ser la solución de hipoclorito de sodio a 2.5%.

**TECNICA RECOMENDADA POR LA ASIGNATURA
DE ENDODONCIA DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA/SP/UNESP**

TECNICA 1

La asignatura de Endodoncia de la Facultad de Odontología de Araraquara, S.P.-UNESP, en 1997, a causa de los accidentes operatorios observados con la secuencia original del Sistema Maillefer/Profile .04, después de varios estudios y de aplicación clínica, recomendó una secuencia, observando principalmente el principio corona/ápice sin presión (*crown-down pressureless technique*).

En esta secuencia no eran utilizados los instrumentos especiales, *Orifice Shapers*, pues éstos aún no habían sido comercializados.

Indicaciones

- Tratamiento de conductos radiculares de dientes con vitalidad pulpar (Biopulpectomía).
- Tratamiento de conductos radiculares de dientes con necrosis pulpar, sin lesión periapical visible radiográficamente (Necropulpectomía I)

- Tratamiento de conductos radiculares de dientes con necrosis pulpar y nítida lesión periapical crónica (Necropulpectomía II)

Recomendación principal. - Conductos radiculares atrésicos, rectos y/o curvos de molares, pero accesibles.

Principio de acción. - Principio corona/ápice, sin presión, por la propia conformación de la parte activa de los instrumentos, como también por la secuencia de uso de estos.

Rotación recomendada. - Uso de contra-ángulo como reductor de velocidad (18:1) que permite mantenerla a 200 rpm.

Motor recomendado. - Motores eléctricos que ofrezcan velocidad constante, sin oscilaciones, o aún aquellos que permitan un control automático de torque.

Torques recomendados. - Torques entre 0.2 a 1 N.cm recomendado para los instrumentos de menor calibre, como, por ejemplo, los números 15/20/25. Para aquellos más calibrados se recomiendan torques superiores a 1 N.cm

Aplicación de la técnica. - Esta técnica se aplica en tres etapas:

- I. Coronaria: Realización del desgaste anticurvatura
- II. Intermediaria: A través del principio corona/ápice, con el objetivo de alcanzar la longitud real de trabajo (LRT)
- III. Apical: Ampliación del “Toque Apical”

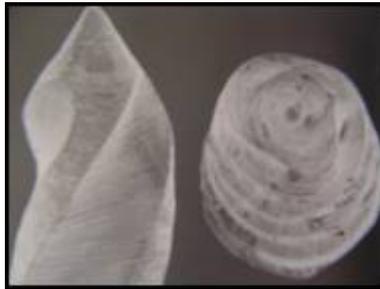


Foto tomada libro de Soares, Edición 2002

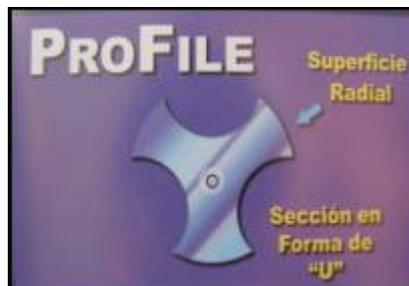
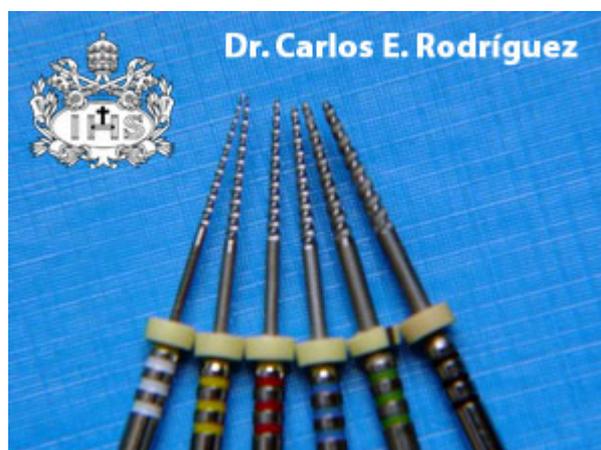


Foto tomada libro de Leonardo, Edición 2002



RECOMENDACIONES BASICAS PARA EL USO DE INSTRUMENTOS ROTATORIOS DE NIQUEL-TITANIO

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.

REFERENTE AL MOTOR:

1. No utilizar motores comunes a aire, pues estos no poseen mecanismo propio para controlar la velocidad y el torque, lo cual puede determinar alteraciones abruptas de velocidad, causando stress a los instrumentos y la consecuente fractura por fatiga cíclica.
2. Se debe utilizar motores adecuados (eléctricos), independientes a la unidad dental que nos permitan obtener velocidades constantes de 150-300 rpm. aproximadamente, independiente a la fuerza que se

le aplique al reóstato, ya que esto se puede controlar por el torque.

3. El torque es un factor que no se debe obviar, pues este se debe controlar para cada instrumento, dependiendo su grosor, conicidad y región del sistema de conductos radiculares en el que sea utilizado.
4. Motores que posean función de auto-reversa, cuando el torque seleccionado ha sido superado debido a un estancamiento dentro del conducto, permiten que la lima gire en sentido contrario a las manecillas del reloj para sacarla del conducto y así evitar la fractura del mismo.

REFERENTE A LA ANATOMIA DEL SISTEMA DE CONDUCTOS:

1. Se debe conocer la anatomía del sistema de conductos radiculares del diente a tratar, mediante lo cual se utilizaran radiografías preliminares tomadas desde diferentes ángulaciones, para así obtener características detalladas como dirección, longitud, anchura y curvatura del conducto.

2. La utilización de limas de pre-serie, como lima de patencia nos aportara información en relación si el conducto es permeable y poder lograr percibir variaciones e interferencias del sistema de conductos radiculares.

3. 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.

4. En los sistemas de conductos radiculares extremadamente curvos la capacidad de un instrumento de resistir a la fatiga cíclica, varia 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.

REFERENTE A LA TÉCNICA DEL OPERADOR:

1. 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.
2. Utilizar soluciones quelantes o lubricantes, para así evitar calor por fricción del instrumento y el posible atoramiento y deformación de este, dentro del sistema de conductos radiculares.
3. 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)

4. Nunca debe permanecer el instrumento girando en la misma posición (5-10 seg.), pues eso conduce al instrumento al stress o fatiga cíclica del mismo y la consecuente fractura de este. 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.

5. 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.

6. 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 de este, con instrumentos manuales.

7. Nunca utilizar instrumentos rotatorios en conductos radiculares secos.

8. 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.

9. Previo a la utilización de estos sistemas en pacientes, se recomienda la practica de estos sistemas rotatorios en dientes extraídos o en cubos de metacrilato, para familiarizarse con los sistemas y sus respectivas secuencias.

REFERENTE AL INSTRUMENTO:

1. Se debe limpiar después de cada uso, para permitir que las estrías estén libres de residuos. Para este caso se utilizará una gasa humedecida con alcohol o hipoclorito de sodio.
2. 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.
3. 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 este presente alguna anormalidad lo mejor será desecharlo y utilizar uno nuevo.

4. 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.

5. 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.

6. La esterilización por métodos químicos debe evitarse, pues los productos químicos utilizados pueden alterar la aleación níquel-titanio.

7. Recordar que el instrumento de níquel-titanio lamentablemente no avisa antes de fracturarse.

TECNICA DE INSTRUMENTACION OSCILATORIA

TECNICA OSCILATORIA.



La vista bucal (opinión clínica de la radiografía) con conductometría del conducto está alrededor en la sección representativa a través de su longitud.



La misma raíz rotó el 90° y visto mesial de manera el canal no está alrededor en la sección transversal. Esta realidad anatómica demuestra la necesidad de un sistema que trate el canal completo.

De acuerdo a esta afirmación la creación de sistemas que actúen preparando con facilidad las paredes de los conductos que no tienen forma determinada como en el caso de los conductos ovalados, nacen las técnicas oscilatorias pasando por diferentes transformaciones a través del tiempo y mejorando la calidad del tratamiento teniendo como principal rival a las técnicas rotatorias y las investigaciones que se realizan por lo general van enfocadas a determinar cuales son las ventajas y desventajas de cada una teniendo en cuenta que siempre la

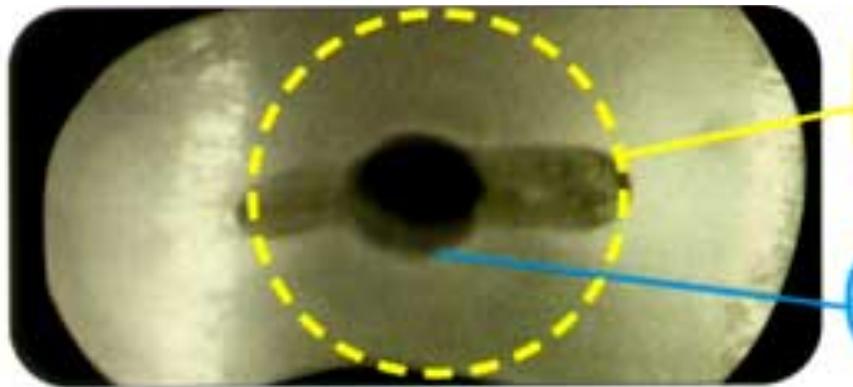
casa comercial auspiciante determina que su producto es el de mejor calidad.

Una de las técnicas oscilatorias que actualmente esta en el mercado es Endo EZE de Ultradent Products, que a continuación será descrita.

ENDO EZE

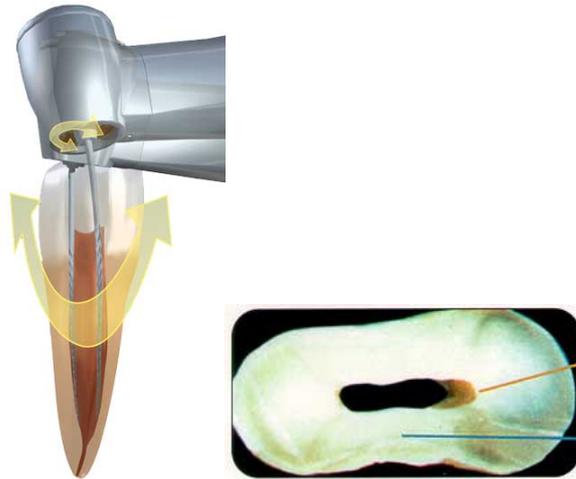
Esta técnica de preparación es oscilatoria creada por la casa comercial Ultradents Products demuestra a continuación las ventajas sobre los sistemas rotatorios.

NiTi rotatorio no limpia y no forma a menudo el conducto entero. La estructura del diente se puede quitar innecesariamente incluso al punto de comprometer la integridad del diente.



Características clínicas del sistema Endo EZE

- Menos invasor
- Trata todas las paredes del canal más uniformemente



AET limpia y forma los canales usando la anatomía del canal como guía, por lo tanto, preservando la estructura del diente.

Fundamentos anatómicos que dirigen la limpieza y formar de AET:

1. La mayoría de los dientes tienen canales con forma elíptica o aún plano, las secciones representativas formadas son "tercio medio."
2. El "tercio apical" está casi siempre redondo en la sección transversal y aproximadamente de 3mm en longitud.
3. La constricción apical es raramente más grande que una lima #20

DESCRIPCION DEL INSTRUMENTAL PARA LA TECNICA OSCILATORIA ENDO EZE

¿Qué motores son compatibles con el Piezas de mano de Endo-Eze?

ADEC/W&H - (más el agua) analítico compatible
(SybronEndo) - Anthrogyr compatible - Aseptico compatible - Bienaire compatible - J. compatible Morita - KAVO compatible - Cercano oeste compatible (Dentsply) - NSK no compatible - Miltek compatible (Moyco) Tardie - estrella compatible (Dentaleze) - Tulsa no compatible (Dentsply) - compatible cualquier motor eléctrico - compatible cualquier motor del E-Tipo – compatible



LIMAS UTILIZADAS

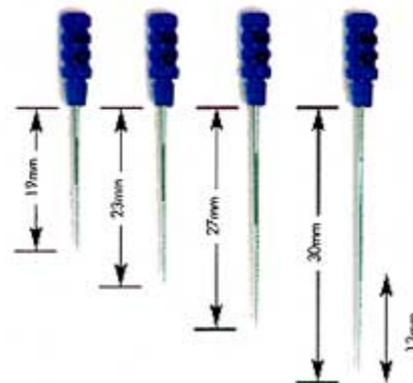
LIMAS APICALES

Éstas se diseñan para cortar solamente en el "tercio apical" del conducto. Con los filos solamente en el extremo de la lima, el clínico sabe que cualquier resistencia, está ocurriendo solamente en el "tercio apical." Además, el ahusamiento es levemente mayor que la ISO estándar el

2%. Esto asegura que cuando el "tirón" que se siente con un cono de la ISO el 2%, está ocurriendo en la extremidad solamente. Tres tamaños de las limas apicales de Endo-Eze están en los kits pacientes estándares que están disponibles en cuatro diversas longitudes. Las limas apicales están disponibles en los paquetes separados para los diámetros más grandes que una lima #30 y también más pequeño que la # 15.

Taper:
10-25 = 2%
30-50 = 2.5%

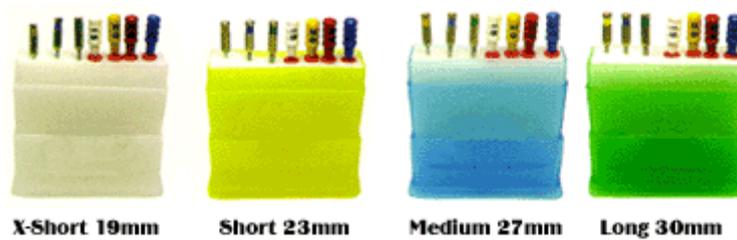
Tip Diameters = ISO



KIT ESTANDAR PARA PACIENTES

El kit estándar contiene todos los tamaños de las limas necesarias para la mayoría de los canales de la raíz. Observe que la lima apical más grande del kit es un #30

porque la mayoría de las constricciones apicales son menos que un tamaño #20.



LIMAS AUXILARES "C"

El Auxillary "C" y las limas apicales tienen un tamaño adicional para el uso entre las limas amarillas y azules para los canales curvados o calcificados.
Diámetro = 13 de la extremidad
Ahusamiento = 0,35



TECNICA DE PREPARACION

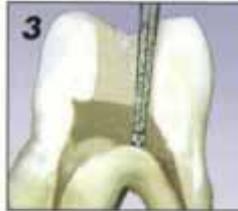
Acceso cameral.



Utilice alrededor del diamante afilado para el acceso inicial (algunos prefieren el carburo redondo #4-6).



Agrande el acceso al compartimiento de la pulpa que usa lateralmente la oficina afilada extremo seguro del diamante fresa Endo Eze.



Mejore el acceso (rectificación) a los canales con la fresa Endo Z de diamante. El cuidado se debe tomar para quitar la cantidad mínima de esmalte dental requerida para alcanzar el acceso y/o la rectificación del canal curvado.

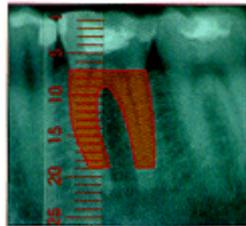


INSTRUMENTACION INTRACONDUCTO



La instrumentación del "tercio medio" limpia y forma la mayoría del canal. Esta porción se termina antes de ir al "tercio apical" a prevenir la expulsión del tejido fino más allá del ápice. Las limas se diseñan para no crear escalones, incluso cuando están utilizados solamente en el "tercio medio."

PASO 1



Mida la longitud radiográfica paralela con la escala clara de Endo-Eze.
Opcional: Localizadores del ápice.

PASO 2

Shaping Files



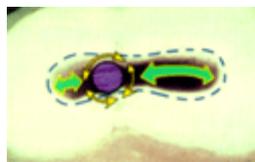
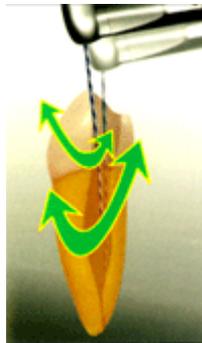
Inserte #1 la lima inicial de forma manual.
Manipule brevemente la lima para encontrar la trayectoria.

PASO 3

Inserte la lima #1 en la pieza de mano Endo-Eze y coloque la lima a la longitud radiográfica previamente resuelta menos 3m m (longitud del "tercio medio" del promedio).



Accione la lima con un movimiento de lado a lado, levantando levemente para facilitar el retiro del tejido fino, mientras que frota ligeramente a lo largo de las paredes del canal. Incline la lima firmemente, de lado a lado, doblando la lima. Repita de igual forma con las limas #2 y # 3. Irrigue con uso posterior copioso del hipoclorito del sodio (recomendamos el^{el}® de ChlorCid).



Usar esta técnica permite generalmente a uno alcanzar en los canales problemáticos, evitando "escalones" .

1. Trata igualmente todas las paredes para la limpieza y forma anatómicos.
2. Como mínimo invasor
3. Reduce substancialmente el riesgo de escalones y fracturas de lima.

Todos los tratamientos endodónticos desarrollados, han utilizado en forma adecuada las diferentes técnicas manuales de instrumentación, dando resultados favorables a través de la historia. Si tomamos en cuenta los últimos adelantos científicos al introducir limas de níquel titanio accionadas de forma rotatoria proporcionan una alternativa para la terapéutica endodóntica, éstas han ayudado de cierta manera a que los tratamientos con instrumentación de conductos curvos o de ángulos mayores, mejore la preparación biomecánica y favorezca al pronostico disminuyendo la probabilidad de sufrir accidentes operatorios durante la preparación.

Además, con estas nuevas técnicas se disminuye considerablemente el estrés y la fatiga que sufre el operador durante el tratamiento.

También existe la posibilidad de tratar los conductos con la técnica oscilatoria que siendo diferente a la técnica rotatoria se ha mantenido en el mercado como una opción

mas en la preparación biomecánica de los conductos accionados con un contra ángulo reductor específico para cada técnica.

Se ha escogido estas dos diferentes técnicas, de preparación biomecánica la rotatoria y la oscilatoria para esta investigación, con el fin de evaluar cual de las dos ofrece mejores resultados,

escogiendo un parámetro de investigación que es muy necesario y aplicable en nuestra práctica diaria, y que deja algunas dudas en cuanto a la eficacia o no de la actuación de las diferentes técnicas, que es, si al aplicar instrumentación rotatoria u oscilatoria en conductos de forma ovalada, achatada o que presenten morfología interna atípica, la actuación de las limas ofrece una preparación adecuada a nivel del tercio medio del conducto tratado con las diferentes técnicas y si el área de preparación se incrementa de manera significativa, eliminando suficiente superficie interna del conducto para lograr una preparación uniforme y adecuada.

Al trabajar con líneas de investigación ya determinadas como las que se aplican en esta tesis, se puede comprobar con valores cual preparación biomecánica es la más acertada, o si ninguna de las técnicas refleja valores importantes que determinen la superioridad de una u otra en cuanto a lo valorado.

Rödig et al., en 2002, evaluaron la preparación de canales radiculares distales de molares inferiores, los conductos fueron de forma oval. Fueron utilizados para la instrumentación 3 diferentes instrumentos rotatorios de níquel titanium: Lightspeed (lightspeed Inc., San Antonio, TX, USA), Profile .04 (Maillefer, Ballaigues, Switzerland) y Quantec SC (Tycom, Irvine, CA, USA). Tres grupos de molares inferiores extraídos con canales radiculares distales con la forme oval fueron sumergidos en muflas como describe Bramante et al. (1987) y modificado por Hülsman et al. (1999). Fueron hechas secciones transversales de las raíces a 3, 6 y 9 mm distantes del apex radicular. Cada sección radicular fue fotografiada antes y después de la instrumentación. La instrumentación fue hecha con énfasis en las extensiones vestibular y lingual de los canales radiculares ovals. Fueron observados los siguientes parámetros: Comparación de las fotografías pre y post operatorias, con relación a las extensiones vestibular y lingual de la preparación; Características de seguridad (fractura de limas, perforaciones, pérdida del limite del trabajo), capacidad de limpieza (Evaluación de EMV usando 5 scores para debris remanentes y smear layer) y el tiempo de trabajo. La sobre posición de las fotografías pre y postoperatorias mostró extensiones vestibulares y linguales no instrumentadas o poco instrumentadas, esto para todos los instrumentos utilizados en este trabajo. En cuanto a la remoción de los

detritus, los instrumentos quantec SC alcanzaron los mejores resultados, seguidos por los instrumentos profile .04 y lightspeed. La instrumentación, hecha por todos los instrumentos probados, resultó en un considerable smear layer cubriendo las paredes del conducto radicular. El tiempo de trabajo fue menor para el sistema profile .04 que para el sistema quantec SC y Lightspeed, pero estas diferencias no fueron significativas. Para todos los parámetros evaluados no existió diferencias significativas entre cada uno, para todos los instrumentos utilizados en este estudio. Los autores concluyeron que la flexibilidad de los instrumentos de níquel y titanio estudiados no permitió una preparación controlada de las extensiones vestibulares y linguales de los conductos ovalados. Los frecuentemente producirán una saliencia circular de los canales, entre las extensiones vestibular y lingual poco preparadas dejando detritus. (RÖDIG, T., HÜLSMANN M., MÜHGE M., SCHÄFERS F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. *Int. Endod. J.*, Nov., 2002, vol. 35, no. 11, pp. 919-928(10))

Tomando en cuenta el desarrollo investigativo de diferentes autores que históricamente y con innumerable bibliografía como se detalla al final del protocolo, investigaron los sistemas rotatorios desde diferentes

aspectos y con diferentes técnicas al evaluar las diferentes técnicas y considerando la enorme experiencia que tienen los investigadores de la universidad de Araraquara queremos comparar como el caso anterior sistemas rotatorios pero en esta oportunidad con un sistema oscilatorio, investigación jamás realizada.

Debido al éxito obtenido con investigaciones parecidas a la que anteriormente se explicaba se toma en cuenta esta vía de investigación para poder evaluar de una manera mas conveniente y determinar resultados que a la larga sean favorables en nuestra futura practica diaria.

Preparación de la muestra

Se utilizaron 30 raíces distales de molares inferiores recién extraídos, seleccionados de forma que el diámetro inicial del forámen apical y el grado de curvatura sean estandarizados inicialmente, serán realizadas radiografías en el sentido medio distal y vestíbulo lingual, para verificación de la presencia de canal único y la forma anatómica de todo el conducto.

Los molares recién extraídos son tomados del banco de órganos de la Universidad estatal Paulista Araraquara Brasil, de acuerdo con las normas de mantenimiento estas piezas fueron sumergidos en una solución con suero alcohol y formol tal como consta en la foto #1 y embasadas

en un frasco plástico con tapa para el sellado hermético de los órganos dentareos.



Foto 1

Universo de dientes recién extraídos

Se procede al escogitamiento de piezas dentáreas completas de manera física obteniendo 100 molares inferiores que tengan sus raíces intactas, que no tengan acceso cameral endodóntico, sin procesos cariosos radiculares, con raíces distales sin morfología atípica y sin ningún impedimento morfológico que impida el desarrollo de la investigación, además se escoge un marcador de alcohol de color verde y de punta fina para el proceso de marcación de las piezas para proceder a la fase radiográfica
foto#2



Foto 2

Escogitamiento de dientes antes del proceso radiográfico

Este proceso tiene una importancia significativa ya que gracias a las radiografías tomadas a cada una de las piezas escogidas físicamente, se determina si el conducto a tratar futuramente en el experimento tiene interrupciones internas, o es conducto único, o si tiene morfología atípica, si es así se procederá a la aceptación de la pieza para experimentar o al retiro de la misma ya que no sería apta para las futuras evaluaciones.

Para poder identificar cada radiografía se procede a marcar cada una de las placas radiográficas, utilizando una máquina de escribir eléctrica y placas de plomo delgadas extraídas de las placas radiográficas periapicales para que cada número de marcación sobre la placa radiográfica quede marcado después de la emisión de rayos x el momento de la toma fotos #3,#4,#5

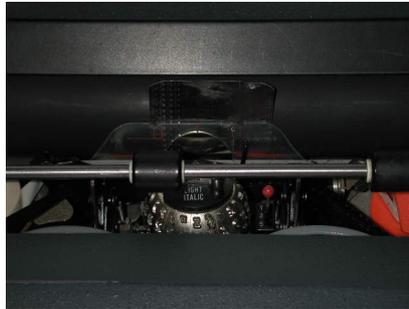


Foto 3

Maquina de escribir eléctrica para marcación de lamina de plomo para numeración de placas radiográficas

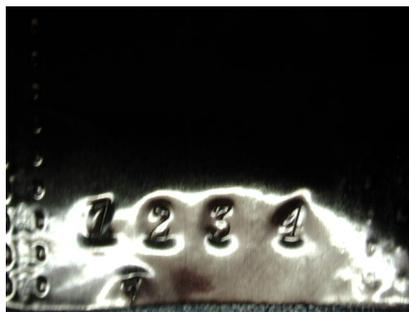


Foto 4

Placa de plomo numerada

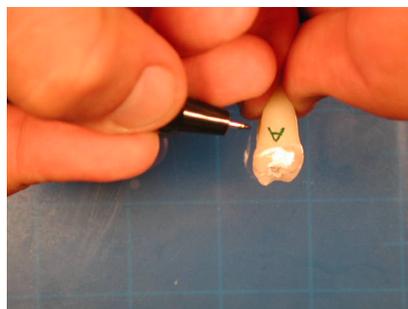


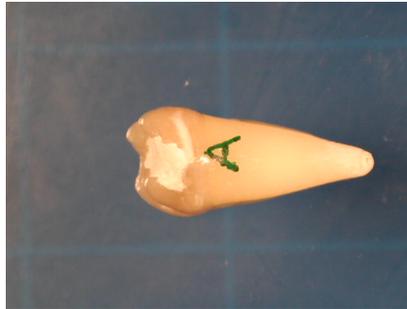
Foto 5

Radiografía con numeración antes de la toma radiográfica

PREPARACION DE DIENTES PARA TOMA RADIOGRÁFICA

Se clasifican los dientes escogidos físicamente y se marcan con un marcador de manera alfabética para poder identificar por grupos de dos así para cada radiografía quedara marcada un número con dos molares inferiores marcados con las letras A y B fotos#6, #7, #8





Fotos 6-7-8

Marcación alfabética de dientes

PROCESO DEVALIZACIÓN DE CONDUCTOS RADICULARES DISTALES

Para nuestra experimentación es importante determinar de manera física si los conductos a ser testados están dializados es decir que no tienen ninguna interferencia que limite nuestra futura preparación, para esto se procede a la apertura cameral con una lima redonda #4 accionada con una turbina con refrigeración de agua, el destechamiento de cada una de las cámaras pulpares con una fresa endo-Z y la verificación de que el conducto no tiene formaciones de escalones, no se ha preparado anteriormente, o se encuentre obturado, o con calcificaciones internas, gracias a la ayuda de una lima común #15 obteniendo la conductimetría aparente de manera externa fotos #9 ,#10



Foto 9
Apertura cameral

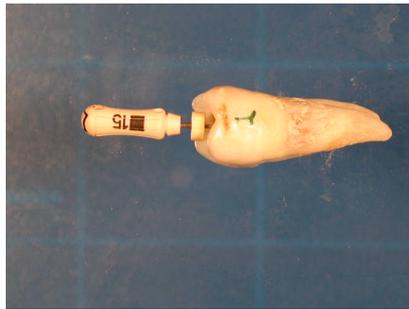


Foto 10
Viabilización de conducto

Las radiografías marcadas se colocan en grupos para poder tener orden el momento de el proceso radiográfico, se fijan los molares para la toma sobre las placas radiográficas con cera pegajosa y se procede al proceso de toma de Rx fotos # 11, #12



Foto 11

Radiografías con numeración de plomo y marcación de los dientes previamente numerados

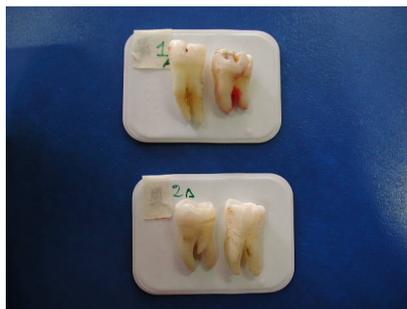


Foto 12

Dientes antes de toma radiográfica

PROCESO RADIOGRAFICO

Para la toma de radiografías se utilizó un aparato estándar periapical calibrado para toma de radiografías invitro, que reduce la emicion de radiación al medio ambiente gracias a la utilización de una caja plomada donde se colócan las

muestras para la toma, procediendo a la misma y después al proceso de revelado fotos #13,#14, #15, #16, #17.



Foto 13

Caja plomada para toma de radiografías y caja de revelado



Foto 14

Colocación de radiografía, previa a la toma radiográfica



Foto 15
Grupos dentarios y radiografias después de la toma
radiográfica



Foto 16
Proceso de revelado



Foto 17
Radiografias de grupos dentarios a escoger

CORTE CORONAL

El proceso de corte coronal es importante ya que si no obtenemos una visualización directa de los conductos no se podrá maniobrar la instrumentación de una manera adecuada ya que si de alguna manera la corona impide los

movimientos el momento de la instrumentación la futura evaluación no contará con datos estandarizados.

Para este proceso se fija el molar inferior escogido después de la toma radiográfica sobre una platina de madera con godiva de baja fusión y se procede al corte coronal con una maquina de corte de disco de diamante con refrigeración de agua fotos #18, #19, #20, #21, #22, #23



Foto 18

Colocación de diente escogido, sobre platina de madera y fijación con godiva de baja fusión



Foto 19

Aparato de corte dentario con disco de diamante



Foto 20

Diente con corte nivel coronal



Foto 21

Diente con corona separada



Foto 22

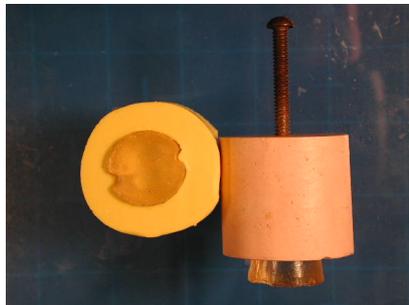
Visión directa de conductos



Foto 23

Grupo de raíces escogidas

Los especímenes serán preparados conforme a lo descrito por Carvalho 4 2000, donde las raíces serán introducidas en resina poliéster cristal incoloro (Resina Polilvte T-208) a partir de una matriz preconfeccionada en silicona, con una forma cónica, siendo el lado expulsivo direccionado para cervical. Después de la polimerización total el bloque de resina presentará la forma interna de la matriz de silicona, con surcos guías verticales en la porción externa fotos #24, #25, #26, #27





Fotos 24-25

Raíces marcadas antes de sumergir a acrílico transparente



Foto 26

Raíces sumergidas en acrílico transparente



Foto 27

Totalidad de los grupos antes de corte

Enseguida la raíz incluida en el bloque de resina, será seccionada en su tercio medio sobre una línea circunferencial diseñada anteriormente, obteniéndose entonces en cada bloque de resina dos porciones; sección coronal y sección media y apical, de forma que se visualice la porción media del canal radicular. Fotos #28, #29, #30



Foto 28

Proceso de colocación de raíces sumergidas en acrílico sobre platina de madera, previo corte



Foto 29

Grupo de raíces sometidas al proceso de corte



Foto 30

Porción radicular para estudiar

La superficie inferior de la sección media de la raíz será marcada con números de trabajo patrón, transferibles a seco (Decalc Letra, Letratec Ltda.), con 0.4 mm de altura, este procedimiento permite la calibración de las imágenes en el programa de medición a ser utilizado. Foto #31



Foto 31

Proceso de patronización con numeración de 2mm (calquito), previa fotografía inicial

Será confeccionada una matriz de yeso para adaptar con exactitud los dos cortes del bloque de resina, reposicionando las secciones de manera que posibilite la instrumentación de los canales radiculares. Siendo así, la matriz de yeso consiste en una copia exacta de la matriz de silicona. Foto #32

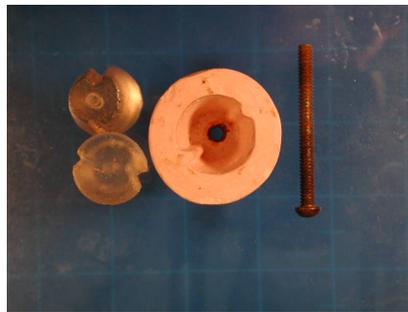


foto 32

Las dos salidas verticales internas en la matriz de yeso se adaptarán perfectamente a los surcos guías de las secciones de los bloques de resina conteniendo la raíz. Un tornillo en la base de la matriz de yeso permitirá la remoción de las secciones de los bloques de resina durante la ejecución del experimento.

Toma fotográfica antes de la instrumentación

La superficie inferior de la sección media de cada raíz será fotografiada por una cámara digital (Cybershot 717-Sony, USA) con lente Close up (Canon 250 D) y las imágenes adquiridas en formato Tiff. Foto# 33



Foto 33

Para la padronización de las fotografías las imágenes serán obtenidas con la cámara siempre en la misma posición, fijada en una estativa, y con los bloques de resina en el interior de la matriz de yeso. Fotos# 34, #35, #36, #37

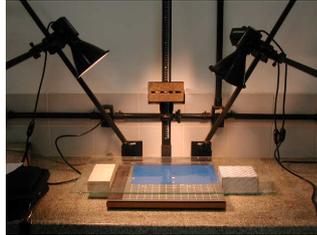


Foto 34



Foto 35

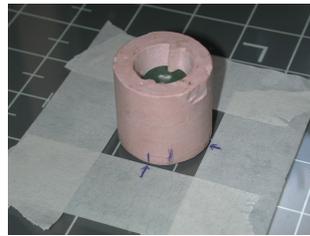


Foto 36



Foto 37

Las imágenes obtenidas son transferidas para un programa AutoCad R14, para la medición de las áreas de acción de los instrumentos en los canales radiculares.

Para que las imágenes obtenidas puedan ser patronizadas en el programa Auto Cad R14 es necesario colocar marcas milimétricas de un mismo diámetro para que el momento del análisis la medición sea exacta sobre diferentes fotos pero con la misma medición inicial, esto se realiza de manera sencilla con la utilización de letras tipo calquito de dos milímetros de diámetro colocando a un costado de la raíz a tratar. Foto #38



Foto 38

Imagen de fotografía inicial patronizada con calquito de 2mm, antes de preparación biomecánica

PREPARACION BIOMECANICA

Grupos experimentales

De acuerdo con la técnica de instrumentación utilizada, los especímenes serán divididos en tres grupos experimentales:

Cuadro 1: Distribución de los especímenes en función de los instrumentos y técnicas de instrumentación utilizadas.

	INSTRUMENTOS	TÉCNICA DE INSTRUMENTACION	VELOCIDAD DE MOTOR	NÚMERO DE RAÍCES
I	ENDO-EZE	OSCILATÓRIA	6000 RPM	10
II	PROFILE	ROTATÓRIA	350 RPM	10

		(CONVENCIONAL)		
III	PROFILE	OSCILATÓRIA	6000 RPM	10

Secuencia de instrumentación de los canales radiculares

Grupo I

Para la instrumentación del grupo 1, utilizando el sistema Endo-Eze, de instrumentos de acero inoxidable y cinemática oscilatoria, serán utilizados un contraángulo reductor (Ultradent-South Jordan, UTA-USA) 4:1 acoplado a un micromotor a velocidad máxima. El tiempo de trabajo será de 30 segundos.

Instrumentos	Conicidades	Diámetro de punta
AMARILLO	0,25	0,10
ROJO	0,35	0,13
AZUL	0,45	0,13
VERDE	0,60	0,13



Foto 32
Limas ENDO EZE



Foto 33
Contra ángulo con limas ENDO EZE



Foto 34
Colocación de las dos porciones acrílicas con raíces en la base de yeso y preparación de conductos distales escogidos

Grupo II

En el grupo II, el sistema Profile, de instrumentos de níquel y titanio será utilizado en un motor eléctrico Nouvag model TC motor 3000 (Nouvag. Manufactures of Dental & Medical Equipaments, Switzerland), ajustado a una velocidad de 350 rotaciones por minuto en un torque de modo AS (automatic stop) en 10NXcm (Newtons veces centímetros), el motor Nouvag será ocupado en un contraángulo reductor 20:1. Los instrumentos de níquel y titanio permanecerán un máximo de diez segundos en el interior de los canales radiculares.

Instrumentos	Conicidades	Diámetro de punta
AMARILLO	0,06	0,20
ROJO	0,06	0,25
AZUL	0,06	0,30
VERDE	0,06	0,35



Foto 35
Limas Profile



Foto 36
Contra ángulo para preparación con limas Profile

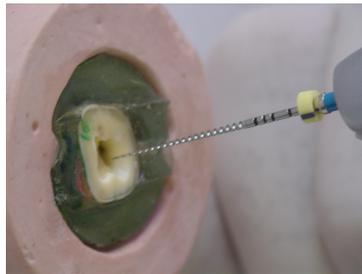


Foto 37
Preparación de conductos distales con técnica rotatoria

Grupo III

La instrumentación del grupo III, utilizará la misma secuencia del sistema Profile, pero los instrumentos serán acoplados a un contraángulo 4:1 en un micro motor en velocidad máxima y la cinemática utilizada será oscilatoria, donde la lima debe ser llevada al encuentro de las paredes de los canales radiculares.

Instrumentos	Conicidades	Diámetro de punta
AMARILLO	0,06	0,20
ROJO	0,06	0,25
AZUL	0,06	0,30
VERDE	0,06	0,35

Todos los canales serán instrumentados con irrigación constante de agua destilada. Será utilizada una jeringuilla tipo Luer con aguja grado 30 para irrigación. A cada cambio de lima será utilizado 20 ml de solución.

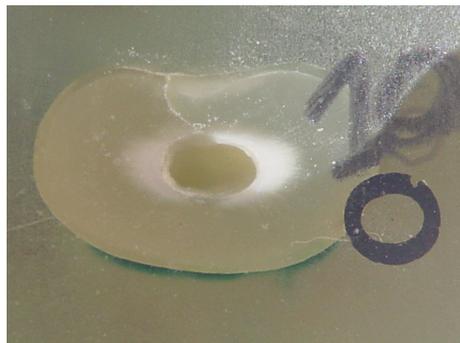
Cada instrumento será utilizado 5 veces, siendo descartado después.

Toma fotográfica después de la instrumentación

Después de la instrumentación serán realizadas nuevamente fotografías, siguiendo los mismos criterios de padronización adquiridos en las primeras fotografías antes de la instrumentación.

Las imágenes obtenidas serán analizadas en el programa AutoCad R14, posibilitando la medición de las áreas de actuación de las técnicas de instrumentación.

GRUPO I



GRUPO II



GRUPO III



Análisis de las imágenes

Para evaluar la acción de las técnicas de los diferentes grupos experimentales, será medida el área del canal radicular después de la instrumentación, comparativamente al área inicial del canal y la extensión del transporte del centro del canal axial radicular.

Las imágenes de los conductos antes y después de la instrumentación serán dibujadas permitiendo de esta

manera que el programa ejecute las mediciones del área de forma precisa.

La extensión del transporte del centro axial del canal radicular será calculada utilizando la tecnología aplicada por Carvalho⁴ (2000).

En una etapa siguiente, las imágenes iniciales y después de la instrumentación, serán sobrepuestas, y los centros de los canales marcados, calculando la distancia entre los mismos.

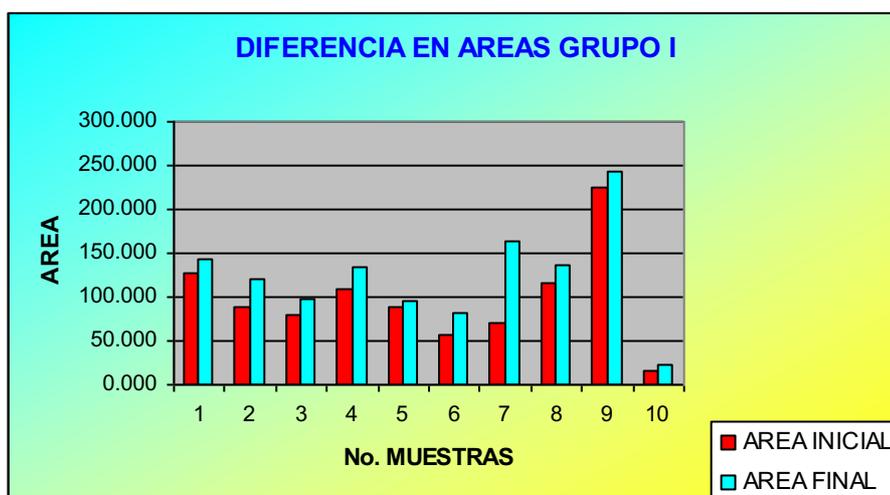
Análisis estadístico

Después del cálculo de las medidas de las imágenes, todos los resultados referentes a los parámetros valorados serán sometidos a los análisis estadísticos.

ENDO-EZE / OSCILATORIA

Grupo I	Area Inicial	Area Final
1	128.026	144.255
2	88.261	120.227
3	80.235	98.198
4	109.439	134.866
5	89.329	94.711
6	55.784	81.458
7	69.972	163.400
8	114.953	135.285
9	224.440	242.385
10	15.839	22.702
Total	976.278	1,237.487
INCREMENTO	261.209	
Suman Igual	1,237.487	1,237.487

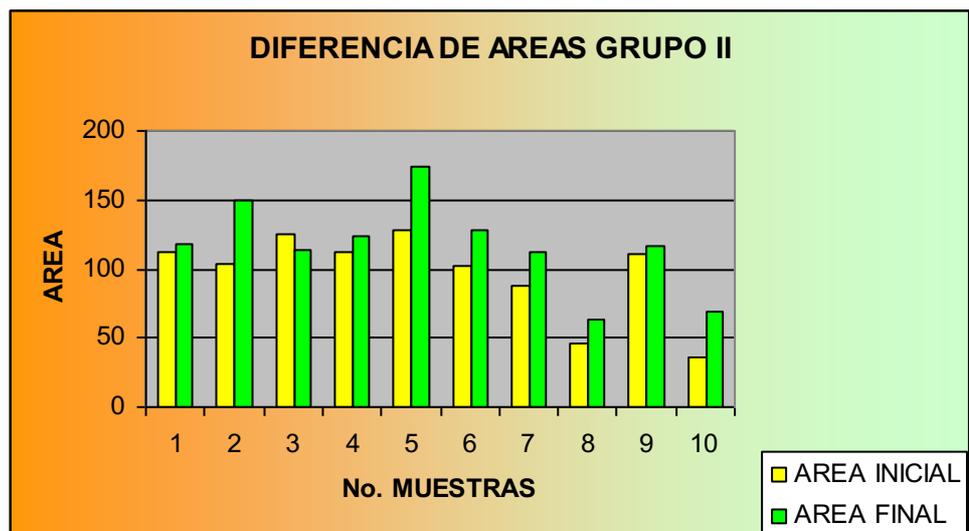
%	126.7555963
INCREMENTO	26.76



PROFILE / ROTATORIA

Grupo II	Area Inicial	Area Final
1	112.549	117.633
2	103.068	149.321
3	125.357	113.886
4	112.204	123.933
5	128.565	174.474
6	102.31	127.891
7	87.917	111.654
8	46.423	63.478
9	111.138	117.224
10	35.948	69.162
	965.479	1168.656
	203.177	
	1168.656	1168.656

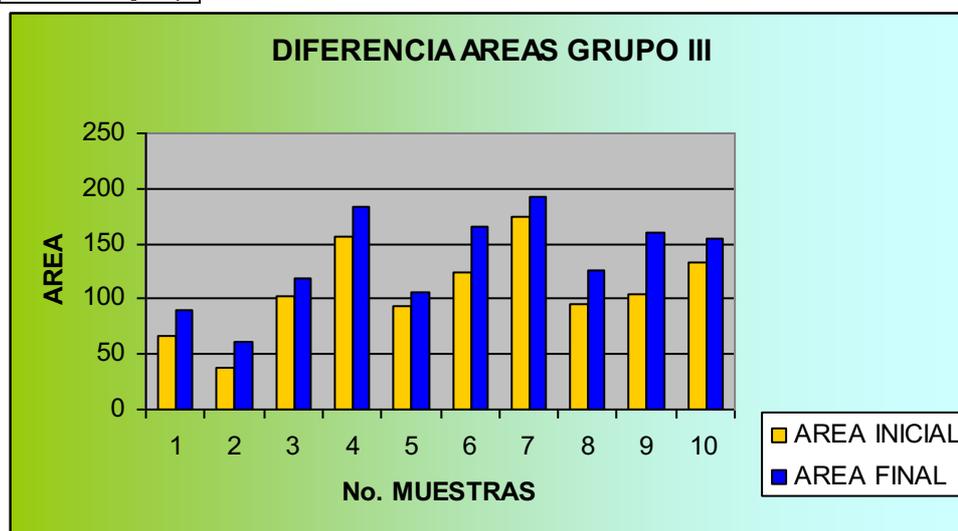
121.044166
21.04



PROFILE / OSCILATORIA

Grupo III	Area Inicial	Area Final
1	66.257	89.791
2	38.385	61.379
3	102.316	117.919
4	156.088	183.859
5	94.326	106.399
6	124.96	165.236
7	174.319	192.961
8	95.894	125.752
9	104.307	160.775
10	132.441	153.986
	1089.293	1358.057
	268.764	
	1358.057	1358.057

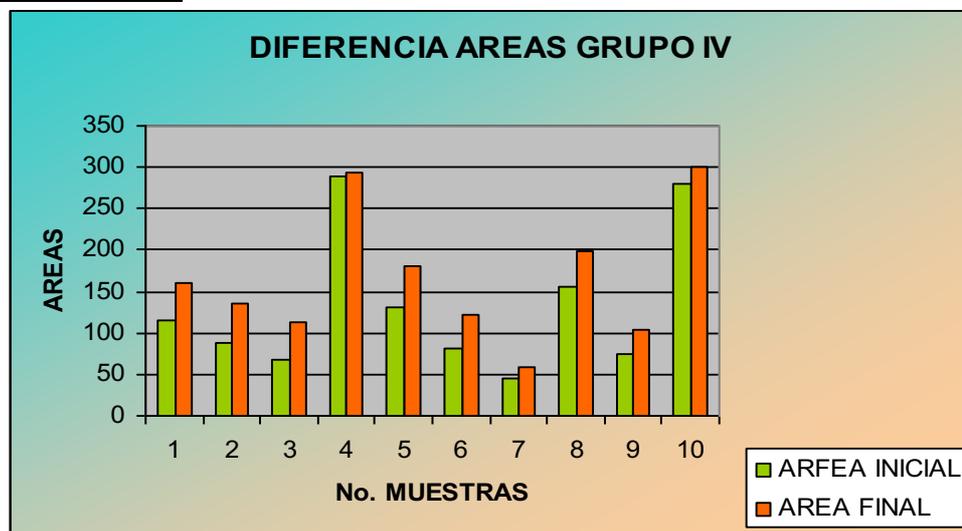
124.673251
24.67



PROFILE + ENDO-EZE / OSCILATORIA

Grupo IV	Area Inicial	Area Final
1	114.724	159.698
2	88.22	135.482
3	68.234	112.388
4	288.992	293.171
5	131.752	180.197
6	81.9	122.017
7	45.814	59.622
8	156.622	199.441
9	75.236	104.967
10	279.112	299.574
	1330.606	1666.557
	335.951	
	1666.557	1666.557

125.24797
25.25



GRUPO	% INCREM.
I	26.76
II	21.04
III	24.67
IV	25.25

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

¹ SCHILDER, H. Cleaning and shaping the root canal. Dent. Clin. North Am., Philadelphia, v.18, n.2, p.269-296, Apr. 1974.

² CARVALHO, L.A.P. Análise comparativa da extensão e da direção do transporte do centro axial do canal radicular após a instrumentação com limas de níquel e titânio e de aço inoxidável. 1997. 157 f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

³ BISHOP, K.; DUMMER, P.M.H. A comparison of stainless steel flexofiles and nickel-titanium NiTiFlex files during the shaping of simulated canals. Int. Endod. J., Oxford, v.30, n.1, p.25-34, Jan. 1997.

⁴ SCHAFER, E.; SCHLINGEMANN, R. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-flexofile. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int. Endod. J.*, Oxford, v.36, n.3, p.208-217, Mar. 2003.

⁵ Vorwek, G. Terapéutica endodóntica con instrumentos rotativos. Concepto terapéutico sistemático para la practica dental. Quintessence (ed. esp.) Volumen 13, Número 10, 2000.

⁶ Beer, R., Baumann, M., Kim, S. Atlas de Endodoncia. 2000 Editorial Masson, S.A.

⁷ Cohen, S., Burns, R. Vías de la Pulpa. Séptima Edición. Cap. No. 8. 1999. Editorial Harcourt, S.A.

⁸ Leonardo, M.R., De Toledo, R. Sistemas Rotatorios en Endodoncia: instrumentos de níquel-titanio. 2002 Editorial Artes Medicas Ltda.

⁹ Yared, G.M., Bou Dagher, F.E., Machtou, P. Failure of Profile instruments used with high and low torque motors. *International Endodontic Journal*. Vol. 34, 471-475, 2001

¹⁰ Canalda, C., Brau Aguade, E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Primera Edición. Cap. No. 15. Editorial Masson. 2001.

¹¹ Soares, I, Goldberg, F. Endodoncia Técnica y fundamentos. Primera Edición. Cap. No. 7 Editorial Medica Panamericana. 2002.

¹² Thompson,S.A. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. International Endodontic Journal, 33, 297-310, 2000.

¹³ 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.

¹⁴Yared, G.M., Bou Dagher, F.E., Machtou, P. Cyclic fatigue of Profile rotary instruments after simulated clinical use. International Endodontic Journal. Vol. 33, No. 2, 2000.

¹⁵Sattapan, B., Nervo, G., Palamara, J., Messer, H. Defects in Rotary Nickel-Titanium Files After Clinical Use. Journal of Endodontics. Vol. 26, No. 3, March 2000.

¹⁶ Yared, G.M., Bou Dagher, F.E., Machtou, P. Influence of rotational speed, torque and operator's proficiency on

Profile failures. *International Endodontic Journal*. Vol. 34, 47-53, 2001.

¹⁷ Sattapan, B., Nervo, G., Palamara, J., Messer, H. Defects in Rotary Nickel-Titanium Files After Clinical Use. *Journal of Endodontics*. Vol. 26, No. 3, March 2000.

¹⁸ Peters, O., Peters, C., Schonenberger, K., Barbakow, F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *International Endodontic Journal*, 36, 86-92, 2003.

¹⁹Hilt, B.R., Cunningham, C.J., Shen, C., Richards, N. Torsional properties of stainless steel and nickel-titanium files after multiple autoclave sterilizations. *Journal of Endodontics*. Vol. 26 No. 2, 2000.

²⁰ Kazemi, R., Stenman, E., Spangberg, L. Machining efficiency and wear resistance of nickel-titanium endodontic files. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1996; 81: 596-602.

²¹ Brau, A.E., Canalda, S., Sentis, J. Cutting efficiency of K-files manufactured with different metallic alloys. *Endodontic Dental Traumatology*. 1996; 12: 286-288.

²² BRYANT, S.T., DUMMER, P.M.H., PITONI, C., BOURBA, M., MOGHAL, S. Shaping ability of .04 and .06

taper Profile rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals. *Int. Endod. J.*, v.32, p.155-64, 1999.

²³ LOPES, H:P:, SIQUEIRA Jr., J.F. *Endodonti. Biologia e técnica*. Rio de Janeiro: Medsi, 1999, p.277

²⁴ CAMARGO, J.M.P. *Avaliacao da eficacia das instrumentacoes rotatorias (Sistemas Quantec LX, Pow-R, Profile e Profile serie 29) em canais radiculares simulados*. Araraquara, 2000. 215p. Dissertacao (mestrado em Endodontia). Faculdade de Odontologia – Universidad Estadual Paulista.

²⁵ TEPEL, J., SCHÄFER, E., HOPPE, W. Properties of endodontic hand instruments used in rotary motion. Part 3- Resistance to bending and fracture. *J. Endod.*, v.23, n.3, p.141-5, 1997.

²⁶ WALIA, H., BRANTLEY, W.A., GERSTEIN, H. An inicial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. *J. Endod.*, v.14, p.346-51, 1988

²⁷ SATTAPAN, B. *Thesis MDS – University of Melbourne*, 1997.

²⁸ HAÏKEL, Y., SERFATY, R., BATEMAN, G., SENGER, B., ALLEMANN, C. Dynamic and cyclic fatigue of engine-Driven rotary nickel-titanium endodontic instruments. *J. Endod.*, v.25, n.6, p.434-40, 1999.

ISBN: 978-9942-33-565-4



compAs
Grupo de capacitación e investigación pedagógica

   @grupocompas.ec
compasacademico@icloud.com