

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN ENTRE LAS LIMAS ROTATORIAS K3/KERR Y PROTAPER/DENTSPLY, REALIZADO EN PIEZAS DENTALES MONORRADICULARES (MATERIAL INERTE) POR ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO, EN EL LABORATORIO DE ENDODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, DURANTE EL CICLO 2006.

Tesis presentada por:

INDIRA VANESSA MARTICORENA JURADO

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

CIRUJANA DENTISTA

Guatemala, Agosto 2008.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Andrea Renata Samayoa Guzmán
Vocal Quinto:	Br. Aldo Isaias López Godoy
Secretaria Adjunta:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto
Vocal Tercero:	Dr. Werner Florián Jerez
Secretaria Académica:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Mi Padre Celestial que siempre me ilumina con su luz.

A MI MADRECITA:

Virgen María, por cubrirme con su manto.

A MIS PADRES:

Victor Marticorena y Linda de Marticorena

Mi más profundo agradecimiento por todo su Amor, su comprensión, su apoyo incondicional, en las buenas y malas, durante el trayecto no sólo de mi Carrera sino de mi Vida.

Gracias por estar conmigo siempre.

Que Dios me los bendiga.

A MIS HERMANOS:

Otto René, Mirna Violeta, Dalia Irene, y Victor Manuel.

Por ser mis guías, mi apoyo y mi ejemplo para poder alcanzar mi triunfo.

A MIS CUÑADOS:

Ileana, Eduardo, Victor y Thania.

Por sus sabios consejos de ayer, hoy y siempre.

A MIS SOBRINOS:

Ileana Iveth, Otto René, Linda María, Victor Enrique, Eduardo Geovany, Victor Rogelio, Yara Gabriela y Lucia Vanessa.

Que este triunfo les sirva de ejemplo y motivación para poder alcanzar sus metas.

A MIS MAESTROS:

Gracias por cultivarme sus conocimientos.

A MIS AMIGOS:

Gracias por compartir conmigo muchos momentos de alegría y tristeza.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA:

Guatemala

A MI CUNA DEL SOL, JUTIAPA

A MI CASA DE ESTUDIOS:

Universidad de San Carlos de Guatemala

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AL PERSONAL DOCENTE DE ESTA FACULTAD:

Mis más sinceros agradecimientos al cultivar en mí sus conocimientos.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado: "ESTUDIO COMPARATIVO DE LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN ENTRE LAS LIMAS ROTATORIAS K3/KERR Y PROTAPER/DENTSPLY, REALIZADO EN PIEZAS DENTALES MONORRADICULARES (MATERIAL INERTE) POR ESTUDIANTES DE CUARTO AÑO; EN EL LABORATORIO DE ENDODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA, DURANTE EL CICLO 2006", conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

CIRUJANA DENTISTA

INDICE

	Página
Sumario	1
Introducción	3
Planteamiento del Problema	4
Justificación	5
Revisión de Literatura	6
Objetivos	26
Hipótesis	28
Variables	29
Metodología	30
Resultados	35
Discusión de Resultados	41
Conclusiones	45
Recomendaciones	46
Bibliografía	48

SUMARIO

Con el propósito de evaluar la Técnica de Instrumentación entre las limas Rotatorias K3/Kerr y Protaper/Dentsply, realizado por los estudiantes de Cuarto Año, en el laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el ciclo 2006, se evaluaron las piezas monorradiculares (Incisivos Centrales Superiores), efectuadas por los 50 estudiantes seleccionados para la muestra.

Teniendo todas las radiografías necesarias de cada caso se procedió a establecer la conformación del conducto radicular, la transportación apical, el ancho del conducto instrumentado y a la vez se evaluó el tiempo utilizado en ambas técnicas de

instrumentación.

Los resultados revelaron que en cuanto a la conformación del conducto radicular con la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply, se obtuvo el 90 % de aceptabilidad en los casos, en contraste con la técnica de instrumentación K3/Kerr que ofreció un 70%.

En el tiempo utilizado en la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply se observó que fue de 2 hrs; comparado con la técnica de instrumentación K3/Kerr que fue de 1hr.

En cuanto a la transportación apical en la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply fue de 8 grados; comparado con la técnica de instrumentación K3/Kerr que fue de 9 grados. En el ancho de los conductos instrumentados en la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply se obtuvo un

promedio de 3mm. en comparación con la técnica de instrumentación K3/Kerr el resultado fue de 4mm

En este estudio se concluye que el Sistema K3/Kerr es más rápido para la realización de la técnica de instrumentación de los conductos radiculares; preparó conductos más anchos, todo esto comparado con el Sistema Protaper/Dentsply.

El Sistema Protaper/Dentsply presentó conductos mejor conformados comparados con el Sistema K3/Kerr.

En cuanto a la transportación apical se reportó una mínima diferencia ya que ambas técnicas prepararon conductos con suficiente volumen y área manteniendo su forma original.

INTRODUCCION

La Endodoncia a través del tiempo ha evolucionado tratando de innovar instrumentos mecánicos capaces de reducir el tiempo de instrumentación de los tratamientos de conductos radiculares. Es por esto, que surgen los sistemas de instrumentación rotatoria en endodoncia siendo los de níquel titanio los que presentan mayor flexibilidad, lo que los hace ideales para instrumentar conductos radiculares principalmente curvos, disminuyendo el riesgo de accidentes transoperatorios y el tiempo de trabajo además de presentar una eficacia de corte mejor que los instrumentos de acero inoxidable ^(3,5,7).

La gama de instrumental rotatorio es muy amplia y, al mismo tiempo, se lanzan al mercado diversidad de instrumentos, que pretenden en algunos casos llegar al mismo fin: tener una eficiencia en cuanto a la realización de los tratamientos de conductos radiculares.

El objetivo de esta investigación fue realizar una comparación de la técnica de instrumentación entre las limas rotatorias K3/Kerr® y Protaper/Dentsply®, realizado en piezas monorradiculares (material inerte), por estudiantes de cuarto año de la carrera de Cirujano Dentista en el laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el ciclo 2006.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al comparar las técnicas de instrumentación rotatoria de las limas K3/Kerr® y Protaper/Dentsply®, surgen las siguientes interrogantes:

- a.- ¿Cuál técnica ofrece mejor conformación del conducto radicular instrumentado?
- b.- ¿Cuál técnica ofrece el menor tiempo de trabajo utilizado en el conducto instrumentado?
- c.- ¿Cuál técnica ofrece menos transportación apical en el conducto instrumentado?
- d.- ¿Cuál técnica presenta un adecuado ancho del conducto instrumentado?

Todo esto en piezas dentales monorradiculares realizados por los estudiantes de cuarto año de la carrera de Cirujano Dentista en el laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos, durante el ciclo 2006.

® Marcas Registradas: K3 Propiedad de la casa Kerr y Protaper propiedad de la casa Dentsply.

JUSTIFICACIÓN:

Debido al poco tiempo de utilización de este sistema en cuanto a sus diferentes técnicas y al poco manejo de sus limas por los estudiantes de pregrado, en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, me motivó a investigar y estudiar las características, ventajas y desventajas que se tienen al utilizar en el mismo sistema rotatorio, dos tipos de limas de diferente marca para la realización de los tratamientos endodónticos ⁽¹⁾. Fue necesario hacer un estudio comparativo entre las técnicas de instrumentación rotatorias con las limas K3/Kerr y Protaper/Dentsply, debido al poco uso y manejo por estudiantes de pregrado para evaluar y determinar las ventajas y desventajas que presentan cada una de ellas y el beneficio que aportan al momento de realizar los tratamientos de conductos radiculares durante su práctica preclínica ⁽¹⁶⁾. En la Facultad de Odontología no han sido evaluadas este tipo de limas, por el poco tiempo de uso que tienen dentro de la práctica preclínica, ya que la instrumentación rotatoria dentro de la Facultad es relativamente nueva; así mismo es indispensable conocer cuál de los dos tipos de limas y sus diferentes técnicas conviene más utilizar dentro de dicha práctica.

Los resultados obtenidos mediante este estudio aportan conocimiento a la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

REVISIÓN DE LITERATURA:

RESEÑA HISTÓRICA:

El desarrollo de la aleación del (Ni-Ti), en los años sesenta, proporcionó a la profesión odontológica una nueva y exclusiva aleación de metales con un potencial en cuanto a la utilidad para el uso de la endodoncia ⁽⁷⁾. Civjan et al; en 1975, trabajando para el Instituto de Investigación Dental del Ejército de los Estados Unidos de América, del Centro Médico del Ejército Walter Reed, fueron los primeros en sugerir que la aleación de NiTi poseía propiedades que se ajustaban bien a los instrumentos endodóncicos. Walia, Brantley y Gerstein refirieron por primera vez el uso de un sistema metalúrgico totalmente nuevo, el alambre de ortodoncia de Nitinol, para la fabricación de limas de endodoncia. Los resultados de sus pruebas mecánicas mostraron que las limas de Nitinol tenían dos o tres veces la flexibilidad elástica de las limas de acero inoxidable, a la vez que una superior resistencia a la fractura por torsión horaria y antihoraria. Estos resultados sugirieron que las limas endodóncicas de Nitinol podrían ser especialmente útiles para la preparación de conductos radiculares curvos ⁽⁷⁾. Pese a que las primeras limas de NiTi se fabricaron a partir de alambres de ortodoncia, la composición y el procesado metalúrgicos del NiTi se han adaptado para el uso endodóncico. Las fórmulas químicas específicas del NiTi y sus técnicas de procesado están registradas, y han sido desarrolladas fundamentalmente mediante pruebas de ensayo y error ⁽⁷⁾.

USO CLÍNICO DE LAS LIMAS DE NI-TI:

La principal ventaja del Ni-Ti es su flexibilidad. Esta flexibilidad debería en teoría, permitir al clínico abordar, limpiar y modelar los conductos curvos con una menor incidencia de transporte de conductos, transportes apicales, escalones y perforaciones ⁽⁷⁾.

La flexibilidad de las limas de Ni-Ti hace posible el uso de la instrumentación mecánica, que hace esperar un incremento de la eficacia y velocidad. Sin embargo se necesitan modificaciones de diseño. Las limas para instrumentación mecánica deben diseñarse de modo que prevengan un excesivo enclavamiento de las mismas en las paredes del conducto, y la tendencia a atornillarse en el mismo. Para lograrlo se siguen dos diseños: Lima Mac y Lima U ⁽⁵⁾.

Lima Mac:

Se ha referido que esta lima previene el enclavamiento indeseado en la paredes del conducto, mediante la presencia en la misma de espiras no paralelas con ángulos helicoidales diferentes, que giran alrededor del vástago a ángulos diferentes. La acción de dos hojas de corte de angulación diferente mantiene la lima holgada en el conducto ⁽⁵⁾.

Lima U:

También llamadas H (Hedström). Este diseño utiliza superficies planas radiales entre cada surco que impiden el enclavamiento de la lima en las paredes del conducto. Estas limas se fabrican mediante el labrado de tres surcos equidistantes alrededor del vástago. Entre cada surco queda una porción del vástago sin labrar, constituyendo los apoyos

radiales. Las limas H se fabrican labrando un solo surco en L, que gira alrededor del vástago, dejando un espacio entre cada espiral para el apoyo radial. Ambos diseños de lima aplanan las paredes del conducto y dan lugar a un conducto final alisado ⁽⁵⁾.

Tomando todos los aspectos antes citados se mencionó que la flexibilidad del Ni-Ti lo convierte en un material ideal para su uso en la fabricación de instrumentos endodóncicos. Las limas de Ni-Ti pueden potencialmente mejorar de forma importante la capacidad de los operadores para instrumentar conductos radiculares, teniendo presente que el tipo de lima a utilizar será aquel que se acomode convenientemente al motor eléctrico ⁽¹⁰⁾.

EQUIPO ROTATORIO:

Actualmente existen muchos sistemas rotatorios, con más o menos funciones. Las industrias producen un sistema de limas rotatorias, que por lo general presentan el motor para ser utilizado con ese sistema de limas ⁽⁵⁾.

No obstante, otros aparatos son ofrecidos con la misma finalidad, algunos de ellos portátiles, con baterías recargables. Todos estos motores permiten la utilización de cualquier instrumento de los diferentes sistemas rotatorios, además de los aparatos propios de cada sistema rotatorio ⁽⁵⁾.

Todos los instrumentos rotatorios funcionan óptimamente, con menos tendencia a la rotura, cuando se conectan a motores eléctricos con reductor de velocidad, y un torque específico para la lima a utilizar.

Los instrumentos rotatorios se deben usar de acuerdo con la experiencia clínica, para reducir el riesgo de rotura, es preferible emplear las limas rotatorias, empezando con los

diámetros o conicidades mayores y pasar después a los diámetros de menor calibre. El uso de los instrumentos con técnica coronal descendente minimiza el área de la lima que engancha en la dentina, con lo que disminuye el torque aplicado al instrumento ^(13,14).

Torque de un instrumento:

Es la máxima fuerza de torsión que es capaz de resistir un material sin que sobrepase su límite elástico. El torque de un instrumento depende de su diámetro, el tipo de aleación y del tipo de instrumento ⁽⁵⁾.

Torque de un motor:

Es la fuerza desencadenada por el motor al realizar cada giro, en los motores movidos por el aire el torque es inversamente proporcional al número de reducciones que se le hagan al motor primario. Los motores eléctricos tienen torque regulado electrónicamente y se puede seleccionar entre alto y bajo torque, para poder utilizarse con todas las limas rotatorias que existen en el mercado ⁽⁵⁾.

Influencia del torque en los instrumentos rotatorios:

La fractura de las limas rotatorias de Ni-Ti es un error iatrogénico, que pone en peligro la terapia del conducto radicular ⁽⁵⁾.

El uso de motores eléctricos de alto torque, a veces sobrepasa el límite del torque del instrumento, aumentando así el riesgo de una falla intraconducto. Una posible solución a este problema es usar un motor endodóntico de bajo torque,

que opera por debajo del límite de elasticidad para cada instrumento. Con el uso de motores de alto torque se ha encontrado un aumento del riesgo de fractura y deformación de los instrumentos de Ni-Ti. Es recomendable el uso de motores de bajo torque y baja velocidad regulados electrónicamente, con el fin de evitar fracasos (fracturas y deformaciones) con los instrumentos rotatorios de Ni-Ti ^(16,17,20).

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LAS LIMAS K3 ®

1.- Ángulo positivo de corte:

El corte eficaz de un instrumento depende, en general, del ángulo de corte de sus estrías. La lima en forma de U y muchos de los otros instrumentos convencionales utilizan ángulos de corte negativos, con el resultado de raspar más que cortar. Como la dentina es densa y algo elástica, es difícil e ineficaz cortar o desalojar dentina con ángulos negativos de corte ⁽¹⁶⁾.

El ángulo de corte ideal es ligeramente positivo, porque un ángulo de corte positivo excesivo llevaría a clavarse y arañar (surcar) la dentina. K3 se caracteriza por su ángulo ligeramente positivo para un corte eficiente y óptimo. El material resultante de la acción cortante de K3 es fácilmente desalojado de la zona de trabajo, y sacado fuera por las limas con su ángulo helicoidal especial ⁽¹⁶⁾.

2.- Ángulo helicoidal variable:

Una vez que el instrumento haya hecho su corte en la dentina, los residuos dentinarios necesitan salir del conducto. El Ángulo Helicoidal Variable permite una

remoción de los residuos y canalización adicional en el espacio de las estrías. La compactación del residuo se produce cuando esta se encuentra entre las paredes del conducto y las estrías de residuo, en el área coronal del instrumento (16).

® Marcas Registradas: K3 Propiedad de la casa Kerr y Protaper propiedad de la casa Dentsply.

Si no hay espacio para el área del residuo, el instrumento vuelve a atascarse, y los restos dentinarios no fluyen fuera del conducto. La dentina desprendida como resultado de la acción del corte del K3, es fácilmente expulsable de la zona de trabajo y llevada fuera gracias a su diseño único de estrías variables. En resumen, el grado de conicidad se incrementa desde la punta hasta el mango. El beneficio del K3 para el profesional está en la incomparable remoción de residuo dentinario (16).

3.- Ancho plano radial:

La mejor manera de explicarlo es como soporte de la estría. Muchas limas obtienen su resistencia por la masa de material en el alma del instrumento, más que en la zona periférica y área cercana a las estrías (planos radiales). Así una lima debe tener una adecuada resistencia periférica para aguantar el estrés rotatorio o torsional (16).

El soporte de la estría se define como la cantidad de material que da apoyo a la hoja de corte del instrumento. A esta parte de la lima también se le denomina Plano Radial. Este diseño característico es crítico para el instrumento. A menor

soporte de la estría (la cantidad de metal tras el borde cortante) menor resistencia del instrumento al estrés rotatorio y de torsión. El instrumento en forma de U, no tiene por ejemplo una masa periférica máxima. La fuerza periférica máxima del K3 se debe a la adición de más masa tras la estría cortante. Para reducir la fricción, el K3 también tiene un Plano Radial Ancho ⁽¹⁶⁾.

El incremento de la masa periférica del K3, previene la propagación de grietas y reduce las posibilidades de fracturas y deformidades del instrumento por el estrés torsional ⁽¹⁶⁾.

4.- Plano radial liberado:

La resistencia a la fricción de la lima es proporcional a la cantidad de superficie que el plano radial tiene en contacto con las paredes del conducto ⁽¹⁶⁾.

Un plano radial ancho en contacto causaría más fricción en las paredes del conducto. Las áreas liberadas del plano radial del K3 aparte de reducir la resistencia a la fricción también asumen otra función. La mayoría de las limas, no tienen ninguna forma de controlar la profundidad a la que las estrías se traban en la dentina. Cuanto más fuerza se aplica apicalmente, más profundamente se trabarán las estrías en las paredes del conducto. El plano radial liberado del K3 controla la profundidad del corte, significando que el exceso de presión apical no incrementa directamente la cantidad de estrías actuantes. Esto ayuda a proteger la lima de una acción excesiva y fracturas ⁽¹⁶⁾.

5.-Mango reducido:

El mango reducido del K3 permite al profesional acceder fácilmente a la zona posterior de la boca. Las limas K3 son 4mm más cortas que las demás, siendo la longitud de trabajo la misma.

Debido a que la longitud total del instrumento K3 es más corta, el profesional tiene mayor visibilidad que con las piezas de mano de tamaño estándar disponibles actualmente ⁽¹⁶⁾.

6.- Tercer plano radial:

El principal objetivo del tercer plano radial es evitar que la lima se enrosque o trabaje en el conducto. Este campo, en contacto total ofrece al profesional mucho más control sobre un instrumento, que trabaja como guía y también previene la sobre instrumentación, centrándolo y estabilizándolo ⁽¹⁶⁾.

7.- Diámetro variable del alma de la lima K3:

Actualmente, esto puede ser mejor descrito como profundidad variable de la estría. La proporción entre el diámetro del alma y el diámetro exterior es mayor en la punta, donde la resistencia es más importante. Esta proporción disminuye desde aquí uniformemente en dirección al mango dando como resultado más profundidad de estría y mayor flexibilidad con la misma resistencia. Un beneficio adicional es que el residuo dentinario también se elimina más eficazmente ⁽¹⁶⁾.

8.- Código de colores simplificado:

K3 es un sistema sencillo que sólo tiene dos conicidades: 0.04 y 0.06.

La conicidad 0.04 es Verde y la de 0.06 es Naranja. Los instrumentos tienen dos bandas de colores en el mango. La banda superior indica la conicidad y la inferior indica el tamaño ISO. Hay diez tamaños ISO de cada conicidad ⁽¹⁶⁾.

9.- Punta pasiva de seguridad:

La punta de seguridad no cortante del K3 sigue la morfología del conducto extremadamente bien y ayuda al profesional a evitar escalones y perforaciones, entre otros ⁽¹⁶⁾.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LAS LIMAS PROTAPER®

Este sistema fue diseñado por los doctores Clifford Ruddle, John West y Pierre Machtou. Fueron presentadas en el mes de mayo del año 2001, en el Congreso de la Asociación Americana de Endodoncistas, celebrado en Nueva Orleans ⁽¹⁾.

El sistema Protaper introducido por la casa Dentsply Maillefer incorpora dos nuevos conceptos:

1.- Sección Transversal Triangular Convexa de aristas redondas y ángulo de corte ligeramente positivo, lo que proporciona una mayor flexibilidad y eficiencia en el corte.

2.- Presencia de varias conicidades en un solo instrumento .

Este concepto minimiza el número de instrumentos, disminuyendo la carga torsional por la subsecuente reducción de la fricción en la superficie; por lo tanto, aumentando la eficiencia de corte, reduciendo el tiempo de preparación y la incidencia de errores de procedimiento. A todo esto se le puede atribuir su eficacia de corte, de un modo seguro gracias al equilibrio entre la inclinación de sus estrías y el ángulo helicoidal constante y una punta guía de seguridad ^(1,17).

Originalmente, el sistema Protaper incluía cinco instrumentos denominados Shaping Files 1 y 2, o instrumentos para modelado o configuración y, Finishing Files 1-3 o instrumentos para acabado o terminación. Adicionalmente se introdujo un sexto instrumento, la Shaper File o Sx o lima auxiliar, con el fin de recanalizar el orificio del conducto, permitiendo un acceso directo al conducto eliminando interferencias y preparar la porción coronal del mismo.

® Marcas Registradas: K3 Propiedad de la casa Kerr y Protaper propiedad de la casa Dentsply.

Todos los instrumentos de este sistema presentan en la parte activa conicidades múltiples y progresivas de 3.5% a 0.19%, por lo tanto, desde D1 hasta D16 se encuentra conicidades de 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.12, 0.14, 0.16, 0.18 y 0.19 mm/mm ^(1,17).

La presencia de diferentes conicidades en un sólo instrumento disminuyen la carga torsional y fricción, lo que facilita la preparación de los conductos radiculares, generalmente curvos y estrechos.

Se trata de instrumentos confeccionados con una aleación de níquel titanio, de conicidad variable y progresiva, con unas espirales más separadas unas de las otras, a medida que se acercan al mango, una sección en forma de triángulo equilátero con los lados convexos, lo que reduce el área de contacto entre la lima y las paredes de la dentina. El mango tiene una longitud de 13mm para favorecer el acceso a los dientes posteriores, con un tope de silicona de 1.5mm. La punta del instrumento es ligeramente activa. Su mejor indicación es para los conductos curvos y estrechos, ya que ellos son muy flexibles y con buena capacidad de corte ^(1,17).

Las Shaping Files consisten en tres instrumentos y sirven para preparar los dos tercios coronales del conducto, utilizando un movimiento de cepillado o pincelada hacia las paredes del conducto radicular. Dichos instrumentos son:

- 1.- Sx con conicidad en la punta (DO) de 0.19 mm. Posee 9 conicidades incrementales de 3.5% a 19% entre D1 y D9 y una conicidad fija de 2% entre D10 y D14. Este instrumento

da una forma óptima a los conductos radiculares cortos, separa los conductos de las concavidades radiculares externas, dando por lo tanto más forma ^(1,17).

2.- S1 con conicidad en DO de 0.17mm. Presenta 12 conicidades diferentes de 2% a 11% entre D1 y D14. Está diseñada para preparar los tercios coronario y medio del conducto.

3.- S2 con conicidad en DO de 0.20mm. Tiene 9 conicidades diferentes desde 4% a 11.5% entre D1 y D14. Alarga y prepara el tercio medio y aumenta progresivamente el tercio apical. Presentan 14 mm de hojas cortantes ^(1,17).

Ejemplo de su uso, en conductos radiculares medianos y largos (mayores de 21mm):

1.- S1 hasta el tercio medio del conducto radicular.

2.- Sx hasta el tercio medio del conducto radicular.

3.- Lima tipo K o flexofile No. 10 o 15 hasta longitud de trabajo.

4.-S1, S2, F1, F2 y F3 hasta la longitud de trabajo ^(1,17).

Los Finishing Files, que son las de acabado, consisten en tres instrumentos, su técnica es la única que se emplea y se utiliza con velocidades y torques diferentes por las diferentes conicidades o taper que se encuentran en cada instrumento. Los encargados de preparar el tercio apical del conducto radicular utilizando un movimiento de picada, picoteo o pecking motion hasta alcanzar la

longitud de trabajo. Agrandando de forma progresiva el tercio medio del conducto radicular.

- F1 con conicidad en D1 de 0.20mm.
- F2 con conicidad en D1 de 0.25mm.
- F3 con conicidad en D1 de 0.30mm.

Las limas de acabado (Finishing Files) poseen conicidades fijas entre D0 y D3 de 7%, 8% y 9% respectivamente ^(1,17).

SECUENCIA PROPUESTA:

Se permeabiliza el conducto con limas 10 y 15, irrigando la cámara pulpar con una solución de Hipoclorito de Sodio. En conductos difíciles se empieza con la S1 pues su calibre apical es el menor (0.17). Se trabaja entre 250 y 300 rpm. tras haber lubricado el instrumento con un gel hidrosoluble, avanzando lentamente hacia apical hasta hallar resistencia, luego de lo cual se retira el instrumento sin dejar de girar. Luego se utiliza la Sx hasta hallar resistencia. Con ella se efectúan ligeros movimientos de entrada y salida del conducto, con suavidad, como si se pincelara el conducto, ya que al ser la lima de mayor conicidad, en D9, irá eliminando las interferencias de las zonas más coronales del conducto ⁽¹⁾.

Se determina la longitud de trabajo con una lima 10-15. Se inicia de nuevo la instrumentación con la lima S1. Muchas veces con ella se puede alcanzar la constricción apical. Si no se consigue se recapitula sucesivamente con la Sx y S1, hasta que ésta lo consiga. No debe olvidarse mantener abierta la luz de la zona final del conducto con la lima

de permeabilización apical o LPA (calibre 8 a 10), tras cada instrumento rotatorio. A continuación y tras irrigar en abundancia se alcanza la longitud de trabajo con la S2. La lima F1 prepara el conducto en toda su longitud consiguiendo un calibre apical de 20 y una conicidad a este nivel del 7%, lo que es adecuado para las técnicas que plastifican con calor la gutapercha. Si se desea y el conducto lo permite se puede proseguir con las limas F2 y F3, lo que facilita la obturación de los conductos, especialmente si se utiliza la técnica de condensación lateral ⁽¹⁾.

Con este sistema se consigue con bastante facilidad unos conductos con una adecuada y progresiva conicidad desde la cámara hasta la zona apical, con escasa eliminación de la dentina, una sección circular, un conducto centrado y un calibre apical moderado ⁽¹⁾.

RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DE LAS LIMAS ROTATORIAS DE NÍQUEL TITANIO

La limpieza y conformación de los conductos radiculares persigue dos objetivos claros, que son: la correcta limpieza mediante las limas y una solución irrigante y, la obturación tridimensional de los conductos. La forma de la preparación permite la eliminación de los restos debido a la creación de un circuito hidráulico del irrigante que mueve los restos hacia la parte coronal. Un conducto mal preparado no permite la correcta eliminación de los restos ni una óptima obturación tridimensional ⁽¹⁶⁾.

El objetivo de la preparación de mayor conicidad debería ser el conseguir un flujo continuo desde la parte más ancha coronal hasta la más estrecha apical en el foramen, el cual debe

ser el más pequeño y práctico posible, sin ensancharlo más de su diámetro original o transportarlo ⁽¹⁶⁾.

El grado de conicidad varía según el nivel del conducto. Coronalmente debería de ser suficiente, pero no demasiado, para permitir que la gutapercha principal no se enganche y para introducir los condensadores fácilmente ⁽¹⁶⁾.

Apicalmente debería de existir suficiente preparación para optimizar el efecto de los condensadores ya que de esta forma es más fácil sellar las ramificaciones anatómicas.

Clínicamente el cono principal de gutapercha debe ajustarse en los últimos milímetros, y su conicidad debe ser menor que la del conducto preparado. Al usar instrumentos manuales para preparar los conductos, es más complicado obtener una conicidad progresiva, aunque sea realizando una preparación telescópica ⁽⁷⁾.

Los instrumentos de acero inoxidable no son muy flexibles y pueden producir escalones, transporte del foramen e incluso perforaciones, sobre todo en conductos curvos. Para intentar evitar estos accidentes se introdujeron los instrumentos de níquel titanio. Cuando se usan de forma rotatoria estos instrumentos tienden a permanecer centrados en el conducto. Debido a las características físicas de elasticidad de estos instrumentos, se pueden fabricar con conicidades aumentadas, lo cual es perfecto para cumplir el objetivo de preparación de conducto con conicidad progresiva. Además estos instrumentos simplifican la técnica y reducen el tiempo de trabajo, sobre todo con menor extrusión de materiales y restos ⁽⁵⁾.

Hoy en día existen tres formas de preparar conductos con instrumentos rotatorios de níquel titanio con la técnica crown- down, ellas son:

- A. Emplear instrumentos con la misma conicidad, con el diámetro de la punta diferente: Los instrumentos más grandes preparan el camino para los más pequeños. La punta del instrumento es más activa y realizando más secuencias se consigue una buena preparación. El inconveniente de usar un instrumento con la misma conicidad, en continua rotación es que tienda a enroscarse hacia la parte apical, bloqueándose y rompiéndose. Por eso, hay que usarlos instrumentos más grandes primero, para que los siguientes, más finos, tengan menos contacto con el conducto. Este método es efectivo, pero requiere de cuatro a cinco recapitulaciones para preparar el conducto con una conicidad adecuada, especialmente en casos difíciles ⁽²⁾.
- B. Los instrumentos tienen diferente conicidad, con el diámetro de la punta exactamente igual: Se usan de mayor a menor conicidad reduciendo el área de contacto del instrumento con las paredes del conducto y se mueve hacia el ápice fácilmente, utilizando la punta del instrumento como guía. Las conicidades de estos instrumentos van permitiendo una preparación que facilita la acción de la solución irrigante en zonas apicales, reduciéndose la salida de irritantes a través del foramen apical ⁽²²⁾.
- C. Combinación de las dos formas anteriores: Son instrumentos con conicidad variable y con diámetros en la punta también variables. Como se mencionó anteriormente,

diseñadas por los Doctores Clifford Ruddle, John West y Pierre Machtou; éstas son las Limas Protaper, que eliminan la recapitulación, es decir la técnica telescópica, por su máxima flexibilidad mucho más que las K3 ⁽²²⁾.

Sea cual sea el tipo de instrumento que se use para realizar los tratamientos, se deben seguir unas pautas de utilización así como las recomendaciones obligatorias para el correcto aprendizaje y para disminuir los posibles errores ⁽²²⁾.

Recomendaciones de uso:

Cuando se van a utilizar instrumentos rotatorios de níquel titanio por primera vez, se debe tener conocimiento de unas reglas básicas para aprovechar al máximo este tipo de instrumentos y llegar a trabajar con confianza con los mismos ⁽²²⁾.

- 1- **Siempre se utilizarán los instrumentos de mayor a menor grosor:** Ya sea de mayor a menor conicidad o de mayor a menor diámetro, realizando la técnica corono apical, dejando que sea la propia lima la que trabaje pasivamente cada vez más profundamente hacia el ápice ⁽⁸⁾.
- 2- **Equipamiento adecuado:** Se debe usar un contra-ángulo que permita obtener una velocidad constante, aproximadamente de 300 rpm, independiente de la fuerza que se ejerza al pedal. Otro factor importante es el torque, el cual debe controlarse para que sea el adecuado en cada tipo de instrumento, grosor, conicidad y zona del conducto donde se le utilice. Para controlar adecuadamente la velocidad y el torque es recomendable utilizar motores eléctricos, independientes de la fuerza que

se ejerza al pedal. Otro factor importante es el torque, que se debe controlar para que sea el adecuado en cada tipo de instrumento, grosor, conicidad y zona del conducto donde se le utilice. Para controlar adecuadamente la velocidad y el torque es recomendable utilizar motores eléctricos independientes del equipo dental, ya que no se asegura que todo está funcionando correctamente. Además estos motores poseen una función de auto-reversa cuando el torque seleccionado es superado debido a cualquier problema, haciendo que la lima gire al revés y evitando la fractura del instrumento ⁽⁸⁾.

- 3- **Acceso recto:** Antes de introducir cualquier lima rotatoria de níquel titanio se debe dar una forma adecuada a la apertura de la cámara del diente, así como dar una forma de conveniencia a la entrada de los conductos para que los instrumentos accedan de forma recta al conducto, evitando posibles errores ⁽⁸⁾.
- 4- **Antes de introducir las limas rotatorias se debe conocer lo mejor posible la anatomía del sistema de conductos del diente a tratar:** Para ello se deben estudiar radiografías preoperatorias desde diferentes ángulos, para obtener información de la dirección, anchura, longitud, curvatura, entre otros, de los conductos. También la introducción previa de limas K manuales finas (8, 10 y 15) permite verificar que el conducto es permeable y ayuda percibir las posibles variaciones e interferencias de los conductos y decidir la secuencia óptima de los instrumentos rotatorios NiTi ⁽¹⁶⁾.
- 5- **Nunca forzar ni presionar las limas rotatorias ante resistencia:** Si se observa que se tiene que ejercer demasiada fuerza al instrumento, lo mejor es

sacarlo, irrigar el conducto, pasar una lima K manual y tras limpiar las estrías de las limas rotatoria, volver a introducirla en el conducto, ya que posiblemente ahora avance mejor ⁽¹⁶⁾.

- 6- **Los instrumentos de NiTi se usan ejerciendo una acción de vaivén con movimiento continuo y constante, entrando y saliendo del conducto siempre en movimiento:** Los diferentes movimientos de vaivén serán cortos, de aproximadamente 3 a 4mm cada vez ⁽¹⁶⁾.
- 7- **Se usará cada instrumento entre 5 a 10 segundos:** Esto se hará, cada vez, sacándolo posteriormente para limpiar las estrías y aprovechar para irrigar el conducto y comprobar la permeabilidad del mismo. Si se usa durante más tiempo se puede producir fatiga en el instrumento y puede llegar a romperse ⁽¹⁶⁾.
- 8- **Siempre debe usarse irrigación:** La irrigación será abundante y constante para facilitar el trabajo de los instrumentos y para realizar la limpieza de los conductos. Es recomendable irrigar cada vez que se cambie de lima, para eliminar los restos que puedan estar en el interior del conducto ⁽¹⁶⁾.
- 9- **Limpiar los instrumentos después de cada uso:** Para permitir que las estrías estén libres de restos y así poder ejercer su acción perfectamente. Se hará con una gasa humedecida en alcohol. Si se usa una lima rotatoria de níquel titanio sucia y con las estrías llenas de restos, se impedirá que el instrumento ejerza su acción de corte produciéndose la fractura del mismo ⁽¹⁶⁾.
- 10- **Observar las limas después del uso:** Cada vez que se saque una lima del conducto y después de limpiarla, se le debe observar detenidamente para

verificar que está es perfectas condiciones para su uso posterior, ya que a veces pueden estar rotas y deformadas. Los instrumentos rotatorios de NiTi se suelen romper sin previo aviso por lo que ante la más mínima duda de que una lima presenta algo raro mejor desecharla y utilizar una nueva ⁽¹⁶⁾.

11- **Cuando cambiar las limas:** Un problema importante es conocer cuando se debe cambiar el instrumento usado. Según los fabricantes de estas limas, tras un uso habría que cambiarlas y realmente sería la situación ideal, pero económicamente no es viable. Así que lo que se tiene que tener claro es que estas limas no duran toda la vida y se debe controlar el número de veces que se usa. No hay una regla para saber cuántos conductos se van a poder trabajar con estos instrumentos antes de que se rompan, por lo que habrá que establecer un sistema de control de número de usos. Hay que tener en cuenta que no es lo mismo usar limas gruesas y resistentes, que finas y débiles, por lo que cuando se decida cuántas veces se van a utilizar estas limas, se tendrá que saber que las limas más frágiles, que son las más finas, habrá que cambiarlas antes que las gruesas. Lo ideal sería clasificar los conductos a tratar en fáciles, medianos y difíciles y tener secuencias de instrumentos para cada tipo de conductos, y claro está que las limas usadas en conductos difíciles, estrechos y curvos se cambian antes que las usadas, que los fáciles, ya que han sufrido mayor fatiga y tienen más posibilidad de fracturarse ⁽¹⁶⁾.

12- **Establecer y mantener permeabilidad apical:** Este concepto es muy importante para evitar que restos de dentina puedan quedar en los dos

últimos milímetros apicales y bloquear el conducto, con lo que la longitud de trabajo disminuirá y se dejará una parte de conducto, que es la más crítica, sin limpiar. Para evitar esto, se debe mantener el foramen apical permeable, para que exista comunicación entre el periápice y el conducto. Se hará pasando una lima fina, 8 o 10 un cuarto o medio milímetro a través del foramen y así se limpian esos restos que pueden bloquear el conducto. Esta maniobra se debe realizar de lima en lima aprovechando que se irriga y así se lleva con esta lima de permeabilidad el hipoclorito de sodio hasta la zona apical ⁽¹⁶⁾.

13- **Práctica in vitro:** Es importante que antes de usar estas limas en pacientes se practique en taseles de acrílico y en dientes extraídos para familiarizarse con el uso, la secuencia y los problemas que puedan aparecer ⁽¹⁶⁾.

14- **Enseñanza profesional:** Aprender la técnica de uso de cada tipo de instrumento realizando cursos prácticos dictados por profesionales que tienen mucha experiencia con estas limas y ellos podrán resolver los problemas que se presentan en cada momento ⁽¹⁶⁾.

Limitaciones de uso:

Estos instrumentos rotatorios de Niquel Titanio no se pueden utilizar siempre y en todos los conductos. No son una solución mágica a la presencia de dificultades que seguro se encontrarán cuando se proceda a tratar endodóncicamente los dientes de los pacientes. A continuación, se presentan las situaciones donde se pueden tener problemas con estas limas:

- 1- Cuando se tiene un conducto que se bifurca en dos, se tendrán problemas ya que el instrumento no sabrá que camino trazar, por lo que se podrá romper.
- 2- Si se tienen dos conductos que posteriormente confluyen, pasará lo mismo que en el inciso anterior.
- 3- Ante la presencia de escalones producidos por otros instrumentos dentro del conducto se debe tener mucho cuidado ya que la punta de la lima rotatoria de NiTi siempre trabajará en el escalón.
- 4- En conductos muy elípticos, se deben trabajar como dos conductos, ya que los instrumentos utilizados en rotación realizan preparaciones circulares y se dejará la limpieza de la parte media o istmo al irrigante.
- 5- Cuando se observa un conducto con una curvatura severa y brusca (de radio corto) existe un alto riesgo de fractura del instrumento, y será mejor prepararlo manualmente.
- 6- Ante una apertura limitada de la boca, puede ser que no se puedan utilizar estas limas, ya que el contra ángulo puede que no quepa en dientes posteriores. Hoy en día existen mangos cortos y cabezas de contra ángulo pequeñas que facilitan el trabajo ⁽¹⁶⁾.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la técnica de instrumentación entre las limas rotatorias K3/Kerr® y las limas Protaper/Dentsply®, realizado en piezas dentales monorradiculares (material inerte) por estudiantes de cuarto año en el laboratorio de Endodoncia de la Facultad de Odontología, durante el Ciclo 2006.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

La información obtenida en los siguientes objetivos será comparada entre las técnicas de instrumentación rotatoria de limas K3/Kerr y limas Protaper/Dentsply.

- Determinar:
 - a) La conformación del conducto radicular instrumentado con las limas K3/Kerr.

 - b) La conformación del conducto radicular instrumentado con las limas Protaper/Dentsply.

- Determinar:
 - a) El tiempo utilizado en la instrumentación rotatoria de los conductos utilizando las Limas K3/Kerr.

b) El tiempo utilizado en la instrumentación rotatoria de los conductos utilizando las limas Protaper/Dentsply.

- Determinar:

a) En grados la transportación apical que se genera después de la instrumentación rotatoria con las limas K3/Kerr.

- Determinar:

a) El ancho del conducto instrumentado, después de la instrumentación rotatoria con las limas K3/Kerr.

b) El ancho del conducto instrumentado, después de la instrumentación rotatoria con las limas Protaper/Dentsply.

HIPOTESIS

El sistema de las limas rotatorias K3/Kerr presentan mejor técnica de instrumentación, al ser comparadas con las limas rotatorias Protaper/Dentsply, en piezas dentales monorradiculares (material inerte).

VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

Conformación del conducto:

Es la forma que tendrá el conducto después de ser instrumentado, independientemente de la técnica utilizada.

Tiempo utilizado en cada instrumentación:

Es el tiempo (en minutos) utilizado para cada tratamiento realizado por los estudiantes en los laboratorios.

Transportación apical:

Es la distancia en grados transportada, del conducto en sus tercios medio y apical, de acuerdo con la instrumentación utilizada.

Ancho del conducto instrumentado:

Es la distancia que tendrá el conducto radicular de acuerdo a sus paredes mesial y distal después de ser instrumentado.

INDICADORES DE LAS VARIABLES:

- **Nota:** Las variables serán evaluadas radiográficamente.

- **Conformación del conducto:**

El indicador fue la comparación entre la radiografía (inicial) de conductometría y la radiografía (final) de obturación.

- **Tiempo:**

El indicador fue el tiempo utilizado para la instrumentación de cada pieza monorradicular en el laboratorio, independientemente de la técnica utilizada.

- **Transportación apical:**

El indicador fue un análisis comparativo utilizando las radiografías iniciales como las finales, ya obturadas.

- **Ancho del conducto:**

El indicador fue la medida obtenida, tomando como referencia la radiografía inicial y la final.

- **Muestra:**

De la población estudiantil de Cuarto Año del ciclo Académico 2006 de la Facultad de Odontología que realizó por primera vez el laboratorio de Endodoncia, para Pregrado, se seleccionó una muestra aleatoria simple, de ambas secciones (A y B) a quienes se les pidió que participaran en dicho estudio.

Se evaluaron las piezas monorradiculares (Incisivos Centrales Superiores) que se realizaron con las técnicas de instrumentación que fueron evaluadas en esta investigación, efectuadas por los estudiantes seleccionadas para la muestra.

MATERIALES Y MÉTODOS

- **Población y muestra:**

De la población estudiantil de cuarto año del ciclo académico 2006 de la Facultad de Odontología que realizó por primera vez el laboratorio de Endodoncia de pregrado, se seleccionó una muestra aleatoria simple (Media) de 50 estudiantes de ambas secciones (Ay B) a quienes se les pidió que participaran en dicho estudio.

Se evaluaron las piezas monorradiculares (incisivos centrales superiores) que fueron tratados endodónticamente por los estudiantes seleccionados para la muestra.

- **Procedimiento in vitro y Radiográfico:**

Previo a los laboratorios se marcó la posición ideal para que los estudiantes colocaran el tassel en un mismo lugar para la toma de radiografías. Así mismo se les indicó que la exposición de las radiografías fuera de 36 impulsos.

En el laboratorio, se colocó un cilindro de 10 centímetros de longitud que fue la distancia estándar en la toma de radiografías, es decir, distancia entre el tubo de rayos x y el extremo libre del tassel, dicho cilindro tuvo un aditamento especial para que todos los taseles fueran colocados en la misma posición en la toma de todas las radiografías. Teniendo todas las

radiografías necesarias de cada caso se procedió a: evaluar las radiografías a una distancia de 87 centímetros de distancia entre el cuerpo del aparato proyector de diapositivas y la pared donde se proyecta la radiografía (datos obtenidos con pruebas efectuadas anteriormente).

De acuerdo a los objetivos específicos del estudio, las piezas a comparar fueron incisivos centrales superiores, tanto para la técnica de instrumentación con limas K3/Kerr como para Protaper/Dentsply.

- **Conformación del conducto radicular:**

Se hizo una comparación entre la radiografía de conductometría y la radiografía de obturación. La radiografía de conductometría normalmente muestra dentro del conducto, la lima anatómica, siendo ésta la que mejor se adapta dentro del conducto. La radiografía inicial, en este caso, sirvió únicamente para conocer la anatomía original de la pieza en estudio.

Con las radiografías antes mencionadas se observó si en el conducto radicular había escalones, perforaciones laterales, así como también la conicidad ejercida por ambas técnicas de instrumentación endodóntica para lo cual, el conducto se dividió en tres porciones (cervical, medio y apical) esto ayudó para tener una referencia de donde se generó alguna anomalía, si es que existiese en la instrumentación.

- **Tiempo:**

En el transcurso del laboratorio únicamente se determinó, con un reloj con cronómetro, el tiempo utilizado para cada tratamiento; realizado por cada uno de los integrantes de la muestra, utilizando las dos técnicas de instrumentación (K3/Kerr- Protaper/Dentsply).

- **Transportación apical:**

Utilizando papel calco y lápiz, se dibujó la silueta del conducto radicular de las piezas en estudio, tanto de las radiografías iniciales como de las finales ya obturadas. Las siluetas del conducto propiamente dicho, ayudaron a determinar el ángulo de transportación encontrado con la ayuda de un transportador, tomando como punto de referencia el eje largo del conducto en su parte central y equidistante de las paredes del mismo en su tercio medio, cervical y apical de las piezas de cada tassel en estudio.

Para obtener dicha medición se trabajaron individualmente tassel por tassel siendo más objetivos en el procedimiento a realizar.

- **Ancho del conducto instrumentado:**

Se determinó utilizando como referencia la radiografía inicial y la final con la ayuda de una regla milimétrica. Se midió la distancia entre las paredes (mesial y distal) del conducto, obteniendo así dicha medida, teniendo presente que la proyección de la radiografía es en dos planos.

- **Recopilación de información:**

Con los datos obtenidos de ambas técnicas de instrumentación, se ejecutó una medida de tendencia central; en este caso se utilizó una muestra aleatoria simple (Moda) la que mejor se adaptó a los objetivos de la investigación y con ello se concluyó que técnica de instrumentación en cuanto a limas se refiere (K3/Kerr-Protaper/Dentsply) tuvo mayor beneficio en los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- **Materiales e Instrumentos:**

1. Piezas dentales sujetas en material inerte (Tasel)
2. Taseles de acrílico
3. Radiografías
4. Láminas de papel calco
5. Aparato de rayos x
6. Aparato retroproyector de diapositivas
7. Cilindro estándar con aditamento especial en la toma de radiografías
8. Transportador
9. Lápiz
10. Reloj
11. Regla milimétrica

- Análisis de los resultados:

La ficha de recolección de datos que se les entregó a cada estudiante que formó parte de la muestra se le aplicó una medida de tendencia central (Media) de acuerdo a los resultados obtenidos, promediando cada una de las variables que fueron estudiadas (conformación del conducto radicular, tiempo, transportación apical y ancho del conducto instrumentado).

Los resultados se presentan con gráficas de barras y de pie para una mejor comprensión de los resultados.

RESULTADOS:

Con base a los datos obtenidos durante esta investigación los resultados fueron:

La Sección “A” utilizó la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply y en cuanto a la conformación de los conductos, los resultados fueron de un 90% aceptable y un 10% inaceptable; habiéndose trabajado con un total de 25 piezas monorradiculares.

(Gráfica No. 1)

La Sección “B” utilizó la técnica de instrumentación K3/Kerr y en cuanto a la conformación de los conductos, los resultados fueron de un 70% aceptable y un 30% inaceptable; habiéndose trabajado con un total de 25 piezas monorradiculares.

(Gráfica No. 2)

La Sección “A” utilizó la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply y en cuanto al tiempo, los resultados fueron de 2 hrs aproximadamente.

La Sección “B” utilizó la técnica de instrumentación K3/Kerr y en cuanto al tiempo, los resultados fueron de 1hr. aproximadamente. (Gráfica No.3)

La Sección “A” utilizó la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply y en cuanto a la transportación apical los resultados fueron de 8 grados.

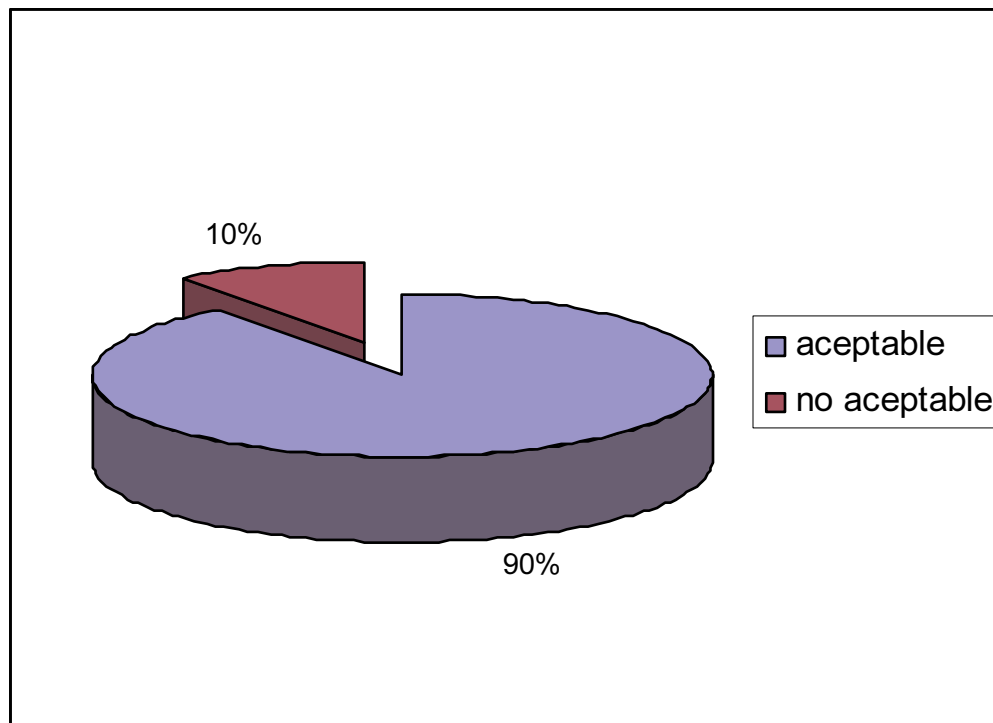
La Sección “B” utilizó la técnica de instrumentación K3/Kerr y en cuanto a la transportación apical los resultados fueron de 9 grados. (Gráfica No. 4)

La Sección “A” utilizó la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply y en cuanto a el ancho del conducto los resultados fueron de 3mm.

La Sección “B” utilizó la técnica de instrumentación K3/Kerr y en cuanto a el ancho del conducto los resultados fueron de 4 mm. (Gráfica No. 5)

GRÁFICA No. 1

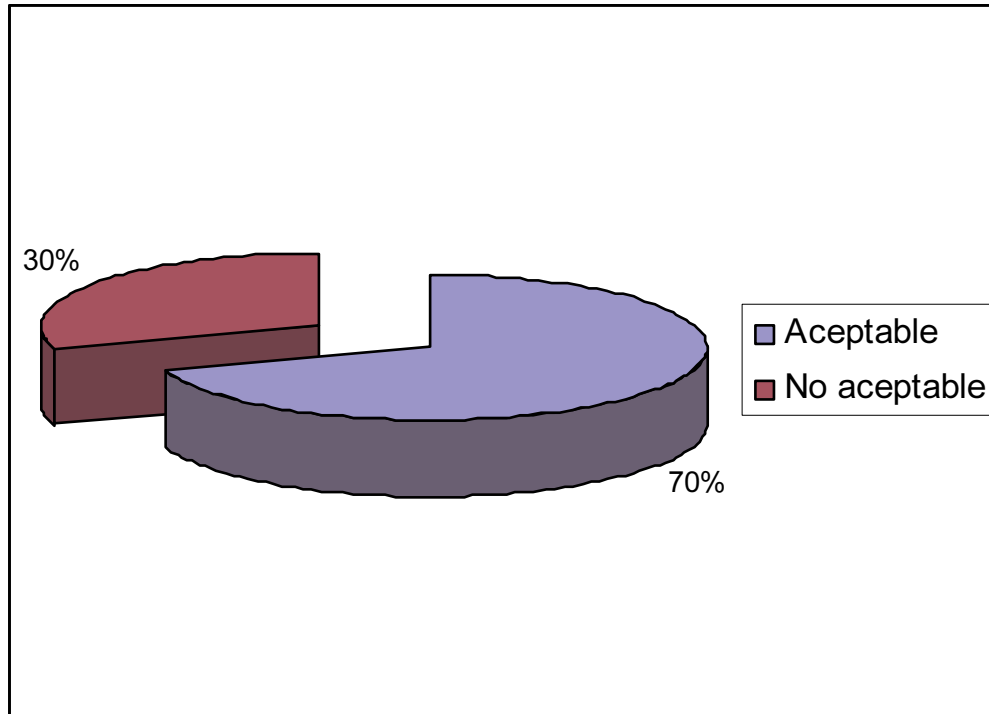
PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD Y NO ACEPTABILIDAD EN LA CONFORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS DE PIEZAS SUPERIORES MONORRADICULARES EN LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN PROTAPER / DENTSPLY.



FUENTE: Datos recolectados durante la práctica realizada por los estudiantes de cuarto año sección "A" en el laboratorio de Endodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2006.-

GRÁFICA No. 2

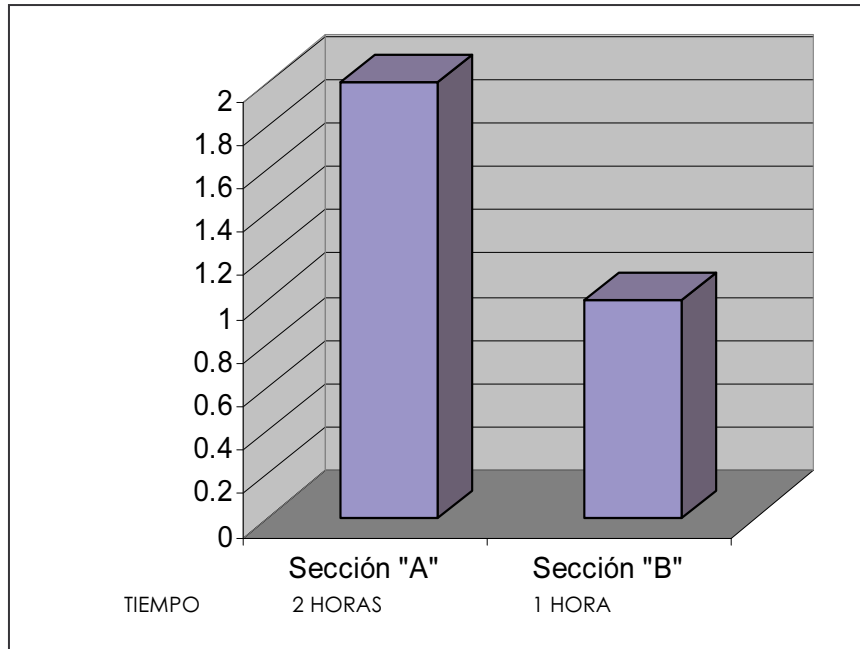
PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD Y NO ACEPTABILIDAD EN LA CONFORMACIÓN DE LOS CONDUCTOS DE PIEZAS SUPERIORES MONORRADICULARES EN LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN K3 / KERR.



FUENTE: Datos recolectados durante la práctica realizada por los estudiantes de cuarto año sección "B" en el laboratorio de Endodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2006.-

GRÁFICA No. 3

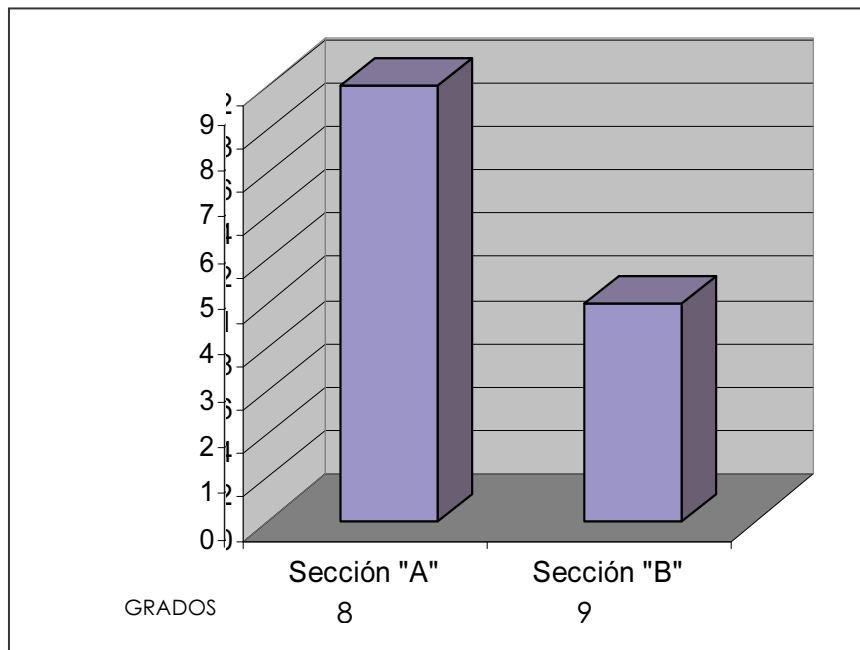
PROMEDIO DE TIEMPO UTILIZADO EN LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN PROTAPER / DENTSPLY Y EN LA TÉCNICA K3/KERR EN PIEZAS SUPERIORES MONORRADICULARES.



FUENTE: Datos recolectados durante la práctica realizada por los estudiantes de cuarto año sección "A" y "B" en el laboratorio de Endodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2006.-

GRÁFICA No. 4

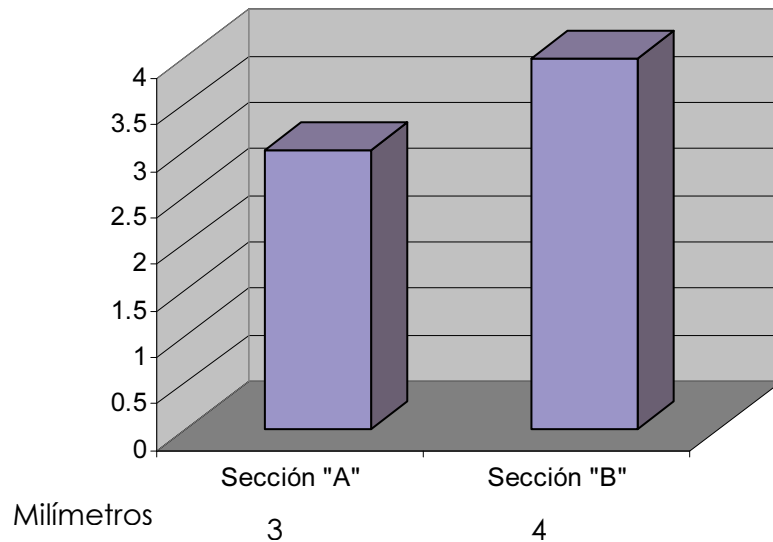
COMPARACIÓN DE LA TRANSPORTACIÓN APICAL TANTO EN LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN PROTAPER / DENTSPLY COMO EN LA TÉCNICA K3/KERR EN PIEZAS SUPERIORES MONORRADICULARES (MEDICION EN GRADOS)



FUENTE: Datos recolectados durante la práctica realizada por los estudiantes de cuarto año sección "A" y "B" en el laboratorio de Endodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2006.-

GRÁFICA No. 5

DIFERENCIA EN EL ANCHO DEL CONDUCTO, EN LA TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN PROTAPER / DENTSPLY COMO EN LA TÉCNICA K3 / KERR EN PIEZAS SUPERIORES MONORRADICULARES.



FUENTE: Datos recolectados durante la práctica realizada por los estudiantes de cuarto año sección "A" y "B" en el laboratorio de Endodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala durante el año 2006.-

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Hoy en día se presentan una cantidad de métodos y técnicas de instrumentación que unos quedan relevados por otros de igual forma en la que aparecen en el mercado sin que sean evaluados correctamente ⁽¹⁷⁾.

La conformación de los conductos con la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply ofreció el mayor porcentaje de aceptabilidad en el 90% de los casos en contraste con el 70% de aceptabilidad utilizando la técnica de instrumentación K3/Kerr. Sin embargo, a pesar de que con la técnica Protaper /Dentsply se cometieron menos errores y se hace notar que puede deberse a que ambas técnicas son poco manejadas por estudiantes de pre-grado ya que son utilizadas frecuentemente por Endodoncistas; y al mismo tiempo se menciona que estos sistemas de instrumentación son recientes en el mercado.

Se puede observar el tiempo utilizado en la técnica de instrumentación Protaper/Dentsply que fue de 2hrs. comparado con la técnica K3/Kerr que fue de 1 hr. Respecto a esta comparación se vuelve hacer notar la poca experiencia en cuanto al manejo de ambas técnicas, ya que utilizadas por endodoncistas son realizadas en menor tiempo ya que son practicadas con mucha más frecuencia.

En cuanto a la transportación apical en la técnica de instrumentación Protaper /Dentsply fue de 8 grados comparada con la técnica K3/Kerr que fue de 9 grados. En varios estudios se ha determinado que ambas técnicas proveen una excelente habilidad de corte y preparación de conductos radiculares y que no existen diferencias; sin embargo en otros estudios se dice que las limas Protaper/Dentsply por su diseño preparan conductos con suficiente área y volumen manteniendo la forma original del conducto, pero en otros estudios describieron su uso en conductos amplios, dejando muchas áreas sin preparar especialmente en el tercio medio de la

raíz; esto podría representar una ventaja para el sistema K3/Kerr ya que por presentar instrumentos con diferentes conicidades se pueden utilizar en la mayoría de los casos.

En el ancho de los conductos instrumentados, en la técnica Protaper/Dentsply se obtuvo un promedio de 3mm. en comparación con la técnica K3/Kerr que fue de 4mm.

Los diseños de las limas de estas técnicas de instrumentación (Protaper/Dentsply-K3/Kerr) son completamente diferentes y se presentan con las mejores características, por lo tanto es necesario estudiarlos y utilizarlos para comprender su eficiencia o deficiencia. Al utilizar sistemas rotatorios como éstos lo primero que se piensa es que el tratamiento será fácil y rápido y con excelentes características clínicas y radiográficas, esto puede ser así si se llega a comprender y aprender su manejo.

En esta investigación nos enfocamos en dos sistemas de preparación rotatorios de conductos radiculares (K3/Kerr-Protaper/Dentsply), ambos introducidos recientemente, y que se presentan con las mejores características, asegurando resultados mecánicos y clínicos óptimos del tratamiento endodóntico. Sin embargo cabe mencionar que por su reciente aparición no existe suficiente información científica que los respalde y compare ⁽¹⁷⁾.

En todo sistema se presentan ventajas y desventajas, es por ello que su eficacia presenta limitaciones. En el caso de Protaper/Dentsply, parece ser que la habilidad de corte y buena preparación de los conductos, está en su particular diseño aduciendo que la sección transversal triangular convexa de aristas redondas y ángulo de corte ligeramente positivo, más la presencia de varias conicidades en un solo instrumento minimizan la carga torsional por la subsecuente reducción de la fricción en la superficie, aumentando así la eficiencia de corte y flexibilidad disminuyendo la incidencia de errores de procedimiento ⁽¹⁷⁾.

Las limas del diseño K3/Kerr, presentan también un diseño novedoso y fuera de lo común, con instrumentos con varias conicidades, tamaños y longitudes, que al igual que en el sistema

Protaper/Dentsply proveen las mismas características durante la preparación como eficiencia en el corte, flexibilidad y estabilidad. Este sistema a diferencia de Protaper/Dentsply, presenta ángulo helicoidal variable, a lo largo de todo el instrumento evitando que se compriman los residuos apicalmente, y se atasque el instrumento, como en aquellos sistemas de preparación con ángulo helicoidal constante ⁽¹⁷⁾.

En un estudio realizado por Bergmans et al (2002) donde preparó la habilidad de corte y preparación de ambos sistemas en dientes extraídos, concluyó que no existen diferencias y que ambos proveen una excelente habilidad de corte y preparación de los conductos radiculares curvos. Peters y col. (2003) confirmaron lo anterior en un estudio realizado en conductos radiculares de dientes extraídos, reportando que las limas Protaper/Dentsply por su diseño preparan conductos con suficiente área y volumen manteniendo la forma original del conducto. Sin embargo describieron el uso de las limas Protaper/Dentsply en conductos estrechos y calcificados ya que se ha comprobado que en conductos amplios deja muchas áreas sin preparar especialmente en el tercio medio de la raíz en el lado de la convexidad y apicalmente en el lado cóncavo de la curvatura. Esto podría representar una ventaja para el Sistema K3/Kerr ya que por presentar instrumentos con diferentes conicidades se puede utilizar en la mayoría de los casos ⁽¹⁷⁾.

De todo lo anterior estudiado en esta investigación con ambos sistemas de preparación rotatoria confirma las características propuestas por los fabricantes. Sin embargo podemos hacer notar ciertas diferencias como la preparación más rápida cuando se utiliza el sistema Protaper/Dentsply, debido a que la secuencia es de solamente 6 instrumentos, son muy efectivos en conductos estrechos, calcificados y curvos, pero estos a diferencia de las limas K3/Kerr, proveen preparaciones con menor volumen a pesar de las diferentes conicidades a lo largo de un solo instrumento ⁽¹⁷⁾.

Para poder seguir aprendiendo y comprendiendo las nuevas técnicas de preparación de conductos radiculares es necesario estudiarlos, practicarlos y realizar más estudios comparativos que se asemejen a las condiciones clínicas.

CONCLUSIONES

1. En cuanto a la conformación de los conductos radiculares el sistema Protaper/Dentsply, presentó una mejor aceptabilidad ya que presentó una buena habilidad de corte y mejor preparación de los conductos, en comparación con el Sistema K3/Kerr.
2. En cuanto al tiempo determinado para la realización de la instrumentación de los conductos radiculares; El promedio del sistema K3/Kerr fue más rápido comparado con el sistema Protaper/Dentsply.
3. Los resultados en cuanto a la transportación apical en el sistema Protaper/Dentsply comparado con el sistema K3/Kerr no presentaron mucha diferencia ya que ambas técnicas reportaron en este caso conductos preparados con suficiente volumen y área, manteniendo la forma original de los mismos.
4. El Sistema K3/K preparó conductos más anchos comparados con el sistema Protaper/Dentsply.

RECOMENDACIONES

En esta investigación se recomienda:

1. Realizar un número mayor de prácticas de laboratorio, para que el estudiante tenga una mayor experiencia en cuanto al manejo de ambos sistemas.
2. En cuanto a las limas de níquel titanio en la instrumentación, siempre utilizar instrumentos de mayor a menor grosor, realizando la técnica corono apical.
3. Utilizar un equipamiento adecuado, como un contrángulo con velocidad constante de aproximadamente 300 rpm.
4. Accesar al conducto de una forma recta.
5. Antes de introducir las limas rotatorias, se debe conocer lo mejor posible la anatomía del diente a tratar.
6. Nunca forzar ni presionar las limas rotatorias ante resistencia.
7. Los instrumentos de níquel titanio como K3 y Protaper, se utilizan ejerciendo una acción de vaivén con movimientos continuos y constantes entrando y saliendo del conducto siempre en movimiento.
8. Se debe utilizar cada instrumento entre 5 a 10 segundos.

9. Siempre debe usarse irrigación.
10. Limpiar los instrumentos después de cada uso.
11. Observar las limas después de cada uso.
12. Cambiar las limas, según indique el fabricante.
13. Establecer y mantener la permeabilidad apical.
14. Hacer el mayor número de prácticas In vitro antes de realizarlas en pacientes.

BIBLIOGRAFIA

1. Azuero et al. (2004). **Comparación de dos sistemas: k3 y protaper.** (en línea). Consultado el 21 de nov. 2005. Disponible en: www.javerianaedu.co/facultades/Odonto/posgrados/acadendo/i_a_revisi%00n35.html-98k.
2. Ankrum et al. (2004). **K3endo, protaper and profile systems: breakage and distorsion in severely curved roots of molars.** J. of Endo. 30(4): 234-236.
3. Barbizam et al. (2002). **Effectiveness of manual and rotator Instrumentation techniques for cleaning flattened root canals.** J. of Endo. 28(5): 365-366.
4. Berutti et al. (2004). **Influence of manual plefaring and torque on the failure rate of protaper rotatory instruments.** J. of Endo 30(4): 228-229.
5. Bóveda, C. (2002). **Estado actual del instrumental endodoncia.** (en línea). Consultado el 18 de Oct.2005. Disponible en: www.carlosboveda.com/odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinv%00ado_21.htm.
6. Endo Solutions. (2004). **Products specs: files.** (en línea). Consultado el 3 de Nov. 2005. Disponible en: www.endosolutions.net/endomagic/files.html
7. Glickman, G. N. (2002). **Nickel-Titanio en endodoncia.** (en línea); Consultado el 18 de Nov de 2005. Disponible en: www.dentalw.com/papers/endo/glickmanmhtml.
8. _____ (2002). **Níckel -Titanio en endodoncia.** (en línea). Consultado el 18 de Nov. de 2005. Disponible en: www.guiadelodontologo.com.uy/notaTapa6.html.
9. Harina, J, I. y Jansen, L.(2002). **Radiología dental: principios y Técnicas.** Trad. Armando Dominguez Pérez 2ed. México: **McGraw**-Hill Interamericana pp. 230-236.
10. Hata et al. (2002). **A comparison of shaping ability using profile. Gfile and Flex-R endodontics instruments in simulated canals.** J. of Endo. 28(4): 316-321.
11. Interiano, S. (1997). **Medidas de Tendencia Central modulo III, Contenido I.**

Guatemala: Área Básica, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. pp. 2-5.

12. Miralles, M. (2003). **Manual de laboratorio de endodoncia**. Guatemala: Area Médico-Quirúrgica, Fac. de odontología, Universidad de San Carlos. pp 2-5.
13. Miranda, C. (2003). **Características del instrumental rotatorio de uso en endodoncia en la facultad de Odontología**. Guatemala: Área Médico Quirúrgica, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. pp. 3-6.
14. Moldauer, I. y Jaskiel A. (2002). **Preparación biomecánica de los conductos radiculares utilizando instrumental rotatorio: un estudio comparativo**. (en línea). Consultado el 7 de Nov. 2005. Disponible en: www.destinator.net/Especialidades/endo/articulos/endoartil.htm.
15. _____ (2004). **Preparación biomecánica de los conductos radiculares utilizando instrumental rotatorio: un estudio comparativo**. (en línea). Consultado el 4 de nov. 2005. Disponible en: www.destinator.net/Especialidades/endo/articulos/endoartil.htm.
16. Rivas, R. (2000). **Limas de níquel-Titanio**. (en línea). Consultado el 4 de nov. 2005. Disponible en: www.rivarsservidor.unam.com.mx.
17. Sineresp, S. A. (2002). **Limas rotatorias de níquel-titanio protaper**. (en línea). Consultado el 4 de Nov de 2005. Disponible en: www.maxillaris.com/200203/novedades.pdf.
18. Siquiera et al. (2002). **Efficacy of instrumentation techniques and Irrigation regiments in reducing the bacterial population withing Root canals**. J. of Endo. 28(3): 181-184.
19. Sybron Dental Specialties Inc. (2004). **K3: engineered for efficiency**. (en línea). Consultado el 23 de nov. 2005. Disponible en: www.sybroendo.com/products/k3nitifiles/index.cfm.
20. _____ (2004). **Quantec-ETM electric torque-control motor**. (en línea). Consultado el 20 de nov. 2005. Disponible en: www.sybroendo.com/products/quantecETMElectrictorquecontrolmotor/index.
21. Tan, B. T. y Messer H. (2002). **The quality of apical canal Preparation using hand and rotatory instruments with specific criteria for enlargement base don inicial apical file size**. J. of Endo. 28(9): 658-663.

22. Tanomaru et al. (2001). **The use of ultrasound for cleaning the surface of stainless steel and nickel-titanium endodontic instruments.** (en línea). Consultado el 20 de nov. 2005. Disponible en: www.endoestudios.com/resumenesdearticulos/instrumentacioneirrigracion.htm.
23. Timothy, A. S. y Powers, J. (2002). **The deterioration or rotatory Nickel-titanium files under controlled conditions.** J. of Endo. 28(5): 105-107.
24. Veltri et al. (2004). **In vitro comparison of shaping abilities of protaper and GT rotatory files.** J.of Endo. 30(3): 163-165.
25. Weiger et al. (2002). **Efficiency of hand and rotatory instruments in shaping oral root canals.** J. of Endo. 28(8): 580-582.
26. Zelada et al. (2002). **The effect of rotational speed and the curvature of root canals on the breakage of rotatory endodontic instruments.** J. of Endo. 28(7): 540-542.
27. Zelada et al. (2002). **The effect of preflaring on the rates of separation of 0.04 taper nickel titanium rotary instruments.** J. of Endo. 28(7): 543-544.



El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor

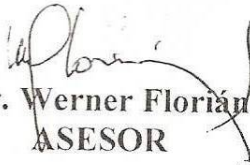


Indira Vanessa Marticorena Jurado
SUSTENTANTE

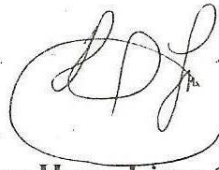
INFORME FINAL



**Indira Vanessa Marticorena Jurado
SUSTENTANTE**



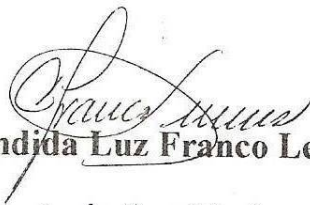
**Dr. Werner Florián
ASESOR**



**Dr. Victor Hugo Lima Sagastume
REVISOR, Comisión de Tesis.**



**Dr. Edwin Ernesto Milián Rojas
REVISOR, Comisión de Tesis.**



**Dra. Cándida Luz Franco Lemus
Secretaria Académica**