



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Sistema rotatorio Profile G.T.®:
Revisión bibliográfica.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

SERGIO RAMIREZ RAMOS

DIRECTOR: C.D. JOSÉ LUIS RAMIRO ÁRCEGA

México D.F.

MARZO 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A DIOS

Por haberme dado la vida y por permitirme llegar hasta este momento.

A MIS PADRES Y HERMANA

Sabiendo que no existe una forma de agradecer una vida de esfuerzo y sacrificio constantes, quiero que sepan que este logro mío es suyo y que mi esfuerzo es inspirado en ustedes que son mi gran motivo en esta vida.

A CYNTHIA

Cuya paciencia y tenacidad me acompañaron durante gran parte de mi formación profesional. Por aparecer en mi vida en el momento exacto y haberme brindado tu apoyo incondicional.

A MIS ABUELOS

Por su ayuda y cariño invaluable.

Dr. JOSÉ LUIS RAMIRO

Por haberme guiado en este proyecto y por su amistad sincera.

Dr. JAIME VERA Y TODOS LOS PROFESORES DEL SEMINARIO DE ENDODONCIA.

Por sus enseñanzas y por haber hecho de éste seminario el mejor curso de mi formación profesional.

GRACIAS

ÍNDICE

CAPÍTULO 1	
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	8
CAPÍTULO 2	
ALEACIÓN NIQUEL-TITANIO Y SU USO EN ENDODONCIA.....	14
CAPÍTULO 3	
SISTEMAS ROTATORIOS.....	17
3.1 El instrumento rotatorio.....	19
3.1.1 Conicidad.....	19
3.1.2 Superficie radial o guía lateral de penetración.....	19
3.1.3 Ángulo de corte.....	20
3.1.4 Alivio de la superficie radial.....	20
3.1.5 Ángulo helicoidal.....	21
3.1.6 Distribución de la masa metálica.....	21
3.1.7 Diseño de la punta.....	21
3.1.8 Área de escape.....	21
3.2 Principios Generales.....	22
3.2.1 Radiografía para el diagnóstico.....	22
3.2.2 Exploración del conducto radicular.....	23
3.2.3 Variación de la conicidad.....	23
3.2.4 Cinemática de movimiento a ser atribuida a los instrumentos.....	24
3.2.5 Repetición de la técnica.....	24

3.2.6 Velocidad.....	25
3.2.7 Torque o medida de la tendencia de una fuerza para producir rotación.....	25
3.2.8 Presión.....	25
3.2.9 Limpieza del instrumento, durante y después de su utilización.....	25

CAPÍTULO 4

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT® (CONCEPTO).....	27
4.1 El nacimiento del concepto.....	27
4.2 Ventajas de la preparación cónica de los conductos radiculares.....	28
4.3 Problemas durante la preparación cónica.....	28
4.4 Estandarización de conicidad predefinida.....	29
4.5 Diseño de las limas.....	29

CAPÍTULO 5

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT®	31
5.1 Características.....	31
5.1.1 Limas rotatorias GT®.....	34
5.1.2 Limas GT® rotatorias .04.....	35
5.1.3 Limas GT® accesorias.....	35
5.2 Conceptos básicos en el empleo de las limas GT®.....	37
5.2.1 Selección de la lima de conformación.....	37
5.2.2 Técnica escalonada o "Step back" con limas K.....	38

CAPÍTULO 6

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT ® (TÉCNICA)	39
6.1 Indicaciones.....	39
6.1.1 Principio de acción.....	39
6.2 Motores recomendados.....	39
6.3 Rotación recomendada.....	40
6.4 Torques recomendadas.....	40
6.5 Aplicación.....	40
6.5.1 Primera fase (Corono/ápice).....	41
6.5.2 Segunda fase (Conductometría).....	42
6.5.3 Tercera fase (Preparación apical).....	42
6.5.4 Cuarta fase (Ensanchamiento final).....	43

CAPÍTULO 7

EVIDENCIAS Y COMENTARIOS DEL SISTEMA ROTATORIO	
PROFILE GT ®	45
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXO	
TÉCNICA BÁSICA ESQUEMATIZADA	53

INTRODUCCIÓN

La limpieza y conformación adecuada del sistema de conductos radiculares, es un factor muy importante en la terapia endodóncica.

Ésta se puede lograr con el amplio conocimiento de los instrumentos, eligiendo los mejores, manuales o rotatorios en base a sus características físicas, esto nos evita el riesgo de accidentes tales como: transportación del foramen apical en conductos curvos, perforaciones, formación de zipping o debilitar las estructuras del conducto, mismas que son de vital importancia para lograr el éxito clínico y biológico de nuestro tratamiento.⁽¹⁷⁾

En la actualidad la endodoncia es considerada una de las ramas más importantes de la odontología, incluso algunos autores como Yuri Kuttler la consideran como el cimiento sobre el que se asienta el edificio odontológico completando a la prótesis, operatoria, etc.⁽¹⁹⁾

Gracias a las investigaciones realizadas en los últimos años se ha logrado tecnología de punta en materiales y técnicas, aplicadas a la clínica con el fin de proporcionar mejores servicios a los pacientes, con lo que se asegura un mayor porcentaje de éxito a largo plazo.^(19.)

Poco ha evolucionado el diseño del instrumental endodóncico desde su estandarización a través de la propuesta de John Ingle y Levine (1958). En los últimos años se han producido cambios considerables en el campo de la instrumentación de conductos radiculares; nuevos diseños del instrumental y materiales, fundamentalmente aleaciones de níquel-titanio han permitido recuperar el movimiento de rotación de los instrumentos dentro del conducto

radicular; así mismo, se han propuesto técnicas que preparan los dos tercios coronales con el fin de darles cuerpo antes de instrumentar el tercio apical. Como consecuencia de estos cambios se han comercializado un sin número de sistemas de instrumentación mecánica rotatoria.⁽¹⁹⁾

Hace mucho tiempo que los endodoncistas y la industria dental están preocupados por la creación de un sistema que facilite y acelere la preparación mecánica de los conductos radiculares.

Con el advenimiento de los instrumentos fabricados en níquel-titanio, de gran flexibilidad, nuevos diseños y punta inactiva, resurgió la instrumentación mecanizada, con el empleo de contra-ángulos con movimiento de rotación completo o recíproco, velocidad reducida y torque controlado.⁽²⁰⁾

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Maynard en 1938 crea el primer instrumento endodóncico, idealizado a partir de un muelle de reloj, con el objetivo de realizar la limpieza y ensanchado del conducto radicular. El principio técnico preconizado por él, persistió hasta recientemente, ya que, para ensanchar un conducto, se necesitaba de movimientos de introducción (presión) en dirección del ápice y de tracción lateral hacia las paredes dentinarias.

Así, hasta la década de los 50, los instrumentos endodóncicos no tuvieron grandes transformaciones, siendo fabricados en acero carbono, sin algún criterio científico.

En 1955, John Ingle, creó la posibilidad de que se fabricaran instrumentos endodóncicos que tuvieran una estandarización en el aumento secuencial de sus diámetros, con una nueva numeración y que representaran, en décimas de milímetro, el diámetro de la punta activa de los mismos.

En 1958, Ingle y Levine, presentarán una contribución para el perfeccionamiento y simplificación de la técnica endodóncica, sugiriendo que los instrumentos se fabricaran según normas preestablecidas, con uniformidad de diámetro y longitud, patrones de estandarización en la conicidad, así como otros parámetros dimensionales.

Inicialmente la fabricación de las limas endodóncicas se originaba de la torsión de un asta piramidal de acero carbono, siendo este metal sustituido después de 1961 por el acero inoxidable debido a sus mejores propiedades.

En 1962 la Asociación Americana de Endodoncia (A.A.E.) aceptó la sugerencia de Ingle y Levine, lo que se considera uno de los mayores avances en el perfeccionamiento, simplificación y racionalización de la instrumentación los conductos radiculares.

En enero de 1976, fue que la Asociación Americana de Estandarización aprobó la "Especificación n° 28", la cual presenta normas para la fabricación de limas y ensanchadores.

La industria Kerr Manufacturing Co. fue la primera en construir estos nuevos instrumentos, que fueron conocidos como instrumentos tipo K, siendo también los más copiados en el mundo.

Con la estandarización, el nuevo sistema de numeración, 06-140, no es arbitrario sino que corresponde al diámetro (D_1) expresado en centésimas de milímetro, medido en la extremidad activa de los instrumentos. La parte activa de los instrumentos se inicia en su punta y se denomina D_1 , se extiende hacia el cabo y se finaliza en su base, denominada D_2 . El diámetro D_2 en la base de la parte activa debe medir 0,32 mm más que el diámetro D_1 , correspondiente a la punta de la parte activa, ya que el aumento estándar de conicidad D_1 para D_2 es de 0,02mm por milímetro de la parte activa y su extensión debe ser como mínimo 16mm. La codificación en colores en los mangos plásticos facilita la identificación de los instrumentos, y se ofrece en el siguiente orden: blanco, amarillo, rojo, azul, verde y negro.

A pesar del significativo avance técnico en la endodoncia con la estandarización de los instrumentos, no era suficiente, principalmente por la relación que había entre instrumentos y el desarrollo de nuevas técnicas de tratamiento y perfeccionamiento de la conformación de los conductos radiculares.

Clem en 1969 sugiere la utilización de solamente instrumentos de pequeño calibre en la porción apical del conducto radicular seguido de una preparación con retroceso progresivo y con aumento en el diámetro de los instrumentos en sentido ápice / corona, preparación que denominó Step Preparation.

En 1974 Schilder recomendó un nuevo concepto de preparación de conductos radiculares caracterizándolo con dos palabras, cleaning and shaping (limpiando y modelando el conducto radicular). Esta nueva preparación, que incluye la utilización de fresas Gates-Glidden, fue considerada como uno de los principios fundamentales para la realización de un tratamiento de conductos mejor orientado y responsable por la elevación en el porcentaje de éxito. Esta preparación con mayor conicidad en cervical pasó a ser considerada como el aspecto más positivo de la contribución de Schilder, favoreciendo mucho la irrigación del conducto radicular y también que su obturación fuera lo más hermética posible.

En 1980 Marshall & Pappin, proponen una técnica denominada Crown-Down Pressureless Preparación, o sea, preparación corona/ápice sin presión, las fresas Gates-Glidden y las limas de mayor diámetro son utilizadas inicialmente en los dos tercios coronarios del conducto radicular, utilizando a continuación, las limas de menor diámetro, progresivamente en sentido corona/ápice (Crown Down), hasta alcanzar la longitud deseada.

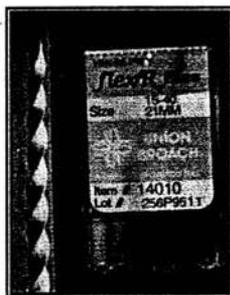
En 1982 la fábrica Kerr presenta un nuevo instrumento con el design modificado, denominado lima K-flex . Fabricada de acero inoxidable especial, esta nueva lima posee mayor flexibilidad y mejor actividad de corte.



(20)

En 1983, S. Senia & W. Willey idearon un nuevo instrumento que presentaba como particularidad la parte activa con 2mm, una punta activa no cortante y un asta larga y flexible, instrumento denominado CANAL MASTER U.

En ese mismo periodo la Union Broach, Long Island – EEUU, introdujo los primeros instrumentos con punta inactiva, no cortante, representados por las limas Flex-R, que surgieron en el mercado en 1985, como resultado de 12 años de investigaciones realizadas por Roane et al.⁽¹⁴⁾ Esas limas fueron utilizadas en la técnica denominada “fuerzas balanceadas”, propuesta por Roane et al. en 1985 , como una nueva técnica de instrumentación.⁽¹⁶⁾



(20)

También en ese periodo surgieron los primeros sistemas de piezas de mano automatizados, por ejemplo, el sistema Dynatrac, el Giromatic de Micro

Mega, el Endocursor, el M4 y el Racer de W & H , que utilizaban limas de acero inoxidable, accionadas mediante un micromotor a aire, que sobrevivieron un periodo corto de tiempo debido a los constantes fracasos que ocasionaban, así como la frecuente fractura de instrumentos y por la falta de sensación táctil que transmitían.

En esa misma época, se desarrollaron los aparatos sónicos como el Endostar de Star/Syntex Dental, y el Micro Mega Endosonic-air 3,000/1,500 de la Medidental International Inc., que también utilizaban instrumentos fabricados en acero inoxidable. Considerado como de segunda generación e introducido en 1985, entre los sistemas de pieza de mano automatizados, el sistema Canal Finder desarrollado por Guy Levy.

En los últimos años, una nueva generación de limas endodóncicas comenzó a ser fabricada, originaria de la aleación de níquel-titanio (NiTi), presentando aproximadamente el 55% de níquel y el 45% de titanio. La confección de estos instrumentos fue al final de la década de los ochenta por Walia, Brantye, Gerstein, basados en las excelentes propiedades físicas de las aleaciones de níquel-titanio.

Esa nueva concepción de lima endodóncica viene despertando considerable interés en lo que se refiere a su desempeño en la preparación de conductos radiculares anatómicamente difíciles, para su tratamiento. Su superioridad, cuando es comparada con las limas de acero inoxidable en cuanto al mantenimiento de la forma original de los conductos radiculares, ya fue comprobada a través de varios estudios como los de: Bishop & Dummer 1997; Camargo, 2000; Carvalho, 2001; Coleman et al., En 1997; Fabra Campos, Rodríguez -Vallejo, 2001; Gambill et al., 1996; Griffiths, Bryant, Dummer, 2000; Himel et al, 1995; Nishiyama, 2001; Pettiette, Delano, Trope,

2001; Royal & Donelly, en 1995; Serene, Adams, Saxena, 1995; Zmener & Balbachan, 1995.

Además de ésta propiedad, las limas de níquel-titanio presentan también buena compatibilidad biológica, alta resistencia a la corrosión y torsión inalterada bajo procedimientos de esterilización.

Según Buchanan (1994) delante del elevado número de nuevas limas, consideradas de la "nueva generación", se propaga actualmente una mala noticia. " No existe hasta el momento ninguna lima manual considerada como la mejor en Endodoncia. Aunque son bien proyectadas y correctamente fabricadas, no existe un único instrumento que pueda suplir totalmente todas las necesidades del clínico, ya que todas ellas tienen sus ventajas como también presentan sus deficiencias particulares.

Las limas manuales fabricadas con aleaciones de acero inoxidable son consideradas aún los instrumentos endodóncicos más utilizados en el mundo. Estos instrumentos muchas veces son insustituibles, pues ofrecen buena resistencia a la fractura, no se oxidan, permiten la torsión, incluso los de pequeño calibre son precurvables y, debido a su dureza, son relativamente rígidos, permitiendo su avance en la exploración de conductos atrésicos y curvos.⁽¹⁴⁾

CAPÍTULO 2

ALEACIÓN NIQUEL-TITANIO Y SU USO EN

ENDODONCIA

Debido a su biocompatibilidad y propiedades, el titanio y sus aleaciones han sido ampliamente utilizados en odontología, especialmente en implantología y ortodoncia. Recientemente en endodoncia han surgido nuevas aleaciones con titanio que intentan mejorar ciertas características del instrumental fabricado en acero inoxidable.⁽¹⁸⁾

Una de las ventajas del titanio es que al entrar en contacto con el aire o agua se convierte de modo espontáneo en óxido de titanio, formando una capa que protege la superficie del metal frente a la corrosión por la acción de la mayoría de los ácidos minerales y cloruros; propiedad interesante en endodoncia, donde los instrumentos están en contacto con hipoclorito de sodio y también son sometidos a distintos procesos de esterilización. Otra característica favorable es la gran resistencia a la fatiga y a la fractura.⁽¹⁹⁾

Las primeras investigaciones sobre el níquel-titanio fueron desarrolladas en Silver Springs, Maryland, en la Naval Ordnance Laboratory a principios de la década de los 60; para aplicaciones armamentísticas, dicha aleación fue llamada nitinol y se distinguía por su elasticidad.⁽¹⁹⁾

La denominación Nitinol consta de los símbolos químicos del níquel (Ni) y del titanio (Ti), así como de las iniciales del laboratorio (NOL). La importancia de estas aleaciones radicaba en un principio por su "efecto de memoria".⁽¹⁸⁾

Su aleación consiste de aproximadamente 55% níquel y 45% titanio por peso, ha mostrado tener cerca de tres veces la flexibilidad elástica en torsión y flexión que el acero inoxidable. Presenta resistencia superior a la fractura.

Muestra una conducta súper elástica permitiendo que regrese a su forma original, esto ocurre sobre un rango de temperatura de 37°C. También tiene un efecto de memoria, por lo que cualquier deformación puede ser eliminada calentando el instrumento a 125°C.

No sufren deformación permanente por esta propiedad súper elástica de las limas, por lo que no pueden ser precurvadas antes de ser usadas en conductos curvos.

Por esta misma propiedad las limas son torneadas y no torcionadas. Y pueden ser fracturadas cuando se torcionan excesivamente.

Sus filos de corte se deforman y se desgastan más fácilmente por su relativamente baja eficiencia de corte.

Gambill et al. reporta que la razón por la que los instrumentos de níquel-titanio causan menos transportación, no es debido a su flexibilidad sino más bien a su disminuida eficiencia de corte. Más recientemente se encontró que los instrumentos rotatorios de níquel-titanio producen conductos más redondos, con menos transportación que las limas manuales de níquel-titanio.⁽¹⁷⁾

Las aleaciones de níquel-titanio, cuando son sometidas a la deformación hasta 10%, pueden retornar a su forma normal, siendo por lo tanto, recuperables; mientras que las limas de acero inoxidable solamente retornan a su estado inicial cuando la deformación no es superior al 1%.

La aleación de níquel-titanio posee en su composición dos fases cristalinas. Cuando la lima, fabricada con ese tipo de aleación, está en reposo, ésta se encuentra en la fase de austenita, y cuando está en movimiento rotatorio, presenta una deformación conocida como martensita, propia de las aleaciones súper elásticas, las cuales son susceptibles a la fractura o a la deformación. Así, la lima confeccionada con aleación de níquel-titanio posee tendencia a fracturarse, más que la fabricada en acero inoxidable. ⁽¹⁴⁾

Los últimos diez años han visto como cambiaban virtualmente todas las fases del conformado de los conductos con la aparición del níquel-titanio (NiTi) en la endodoncia. La increíble fuerza y flexibilidad de ésta exótica aleación han permitido una fabricación y un uso de los instrumentos de conformación disponibles, algunos con conicidades coincidentes, algunos con conicidades variables y una gran variedad de geometrías. ⁽¹⁾

CAPÍTULO 3

SISTEMAS ROTATORIOS

Los intentos de utilizar limas endodóncicas confeccionadas en acero inoxidable con motores no alcanzaron el éxito deseado. Con el surgimiento de los instrumentos endodóncicos fabricados con aleación de níquel-titanio, ese objetivo se tornó una realidad comprobada por la práctica clínica.

Los sistemas rotatorios constituyen la tercera generación en el perfeccionamiento y simplificación de la Endodoncia, y pueden considerarse como una nueva era en la práctica diaria del endodoncista.

La instrumentación rotatoria con instrumentos de níquel-titanio representa una verdadera "revolución en la técnica endodóncica", pues permite al profesional realizar un tratamiento de conductos de manera más eficaz.

Una de las grandes ventajas de los sistemas rotatorios es la mayor rapidez en la instrumentación, principalmente en conductos radiculares atrésicos y curvos de molares; siendo para el profesional menos agotador y por lo tanto con menor fatiga.

Actualmente existen distintos sistemas rotatorios como:

- Quantec Series 2000 – Analytic Endodontics.
- Profile .04/.06 - (Dentsply/Maillefer)
- Profile Series "29" – (Dentsply/Tulsa)
- Pow-R – (Moyco-Union Broach)
- Lightspeed - (Lightspeed)
- Hero 642 – (Micro-Mega)
- Protaper (Dentsply/Maillefer)

- K3 Endo (sds/Kerr)
- **Profile GT – (Dentsply/Tulsa)**

Estos instrumentos presentan limas que, además de las alteraciones en el design, o sea, en la conformación de su parte activa, ofrecen también un mayor aumento de la conicidad por milímetro de longitud de su parte activa desde la punta hacia su base, en relación a los instrumentos estandarizados.

Este detalle tecnológico permite realizar la preparación del conducto radicular atrésico y curvo, y constituye uno de los más revolucionarios avances de la endodoncia actual.

Las nuevas limas de níquel-titanio accionadas con motor, originariamente presentan mayor conicidad en la parte activa, o sea, aumentos de 0.03-0.04-0.05 y 0.06mm por milímetro de longitud. De esta forma una lima con 0.04mm de aumento de conicidad (taper) tendrá en el diámetro D_1 0.25mm, y en el diámetro D_2 0.89mm.

Con esta nueva presentación, estas limas, en el momento en que son introducidas y accionadas con motor en el interior del conducto radicular, girando 360° en sentido horario, con velocidad constante y en sentido corona/ápice, van a provocar la limpieza, remoción del contenido séptico, restos orgánicos y limallas dentinarias hacia la cámara pulpar, y simultáneamente van a determinar el ensanchamiento de 2/3 coronarios, promoviendo el llamado "desgaste anticurvatura".

El principio de la preparación en sentido corona/ápice, con poca presión, es inherente a los sistemas rotatorios, proporcionando así un menor riesgo de agudizaciones apicales. ⁽¹⁴⁾

3.1 EL INSTRUMENTO ROTATORIO

El avance tecnológico y la asociación de la metalurgia con la Endodoncia permitieron que los instrumentos rotatorios se fabricaran con aleación de níquel-titanio, que confiere a los mismos súper elasticidad, flexibilidad y resistencia a la deformación plástica. Sus características son las siguientes:

3.1.1 CONICIDAD

El término conicidad (taper, en inglés) representa la medida de aumento del diámetro de la parte activa.

En los instrumentos rotatorios, el principio básico fue fabricar los mismos instrumentos con conicidades diferentes, lo que revolucionó la técnica endodóncica. Así, se encuentran en el comercio especializado instrumentos rotatorios con conicidades 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.08, 0.10 y 0.12mm.

La fabricación de instrumentos con diferentes conicidades cambió el concepto de la instrumentación de conductos radiculares, particularmente los atrésicos y curvos.

Esta mayor conicidad proporciona un desgaste más efectivo del conducto radicular por acción de ensanchamiento, con menor riesgo de fractura.

3.1.2 SUPERFICIE RADIAL O GUÍA LATERAL DE PENETRACIÓN

Todos poseen un ángulo de corte que impide que estos instrumentos giren cuando son presionados hacia el ápice. Para solucionar éste problema, los

instrumentos rotatorios fabricados con níquel titanio presentan áreas de contacto devastadas. De esta forma, se creó lo que se llama en inglés RADIAL LAND.

El radial land proporciona un plano de contacto del instrumento con la pared del conducto radicular, pudiendo traducirse en español por superficie radial o guía lateral de penetración.

Este plano de contacto impide que el instrumento se atore en las paredes del conducto radicular cuando se presiona hacia el ápice. Permite que al girar el instrumento en el conducto, éste se deslice por las paredes dentinarias proporcionando una función de ensanchamiento y no de limaje.

3.1.3 ÁNGULO DE CORTE

La superficie radial hace que el ángulo de corte de estos instrumentos sea levemente negativo, haciendo con esto que el desgaste no sea tan intenso. La compensación en la pérdida del poder de corte se hace por el aumento de la velocidad que los instrumentos rotatorios realizan.

3.1.4 ALIVIO DE LA SUPERFICIE RADIAL

Algunos instrumentos rotatorios poseen un alivio observado a través de su sección transversal.

Este alivio permite un área menor de contacto con la dentina, disminuyendo la fricción.

3.1.5 ÁNGULO HELICOIDAL

El ángulo helicoidal está formado en relación con la línea transversal del eje del largo del instrumento. Cuanto mayor sea el ángulo helicoidal, más rápido es el desgaste de la dentina, manteniendo la misma velocidad. No obstante cuando éste ángulo es mayor de 45° , el riesgo de que el instrumento se atore (clave) en las paredes es grande, facilitando la fractura. El ángulo helicoidal de los instrumentos rotatorios es de 35° , que es una graduación que compensa velocidad con efectividad.

3.1.6 DISTRIBUCIÓN DE LA MASA METÁLICA

La sección transversal de algunos instrumentos no es homogénea. Tal hecho permite que el instrumento se acomode en el conducto radicular, distribuyendo mejor las fuerzas aplicadas en la dentina y/o que el propio recibe. Este es otro hecho que además de permitir el desgaste de todas las extensiones de las paredes dentinarias, reduce el riesgo de fractura.

3.1.7 DISEÑO DE LA PUNTA

La mayoría de los instrumentos rotatorios poseen punta inactiva (Roane o Batt). De esta manera, el ángulo de transición entre la punta y el cuerpo del instrumento es grande y difícilmente el instrumento se desvía del trayecto original del conducto radicular anatómico.

3.1.8 ÁREA DE ESCAPE

Los instrumentos de níquel-titanio accionados con motor ofrecen a través de su sección transversal surcos y/o ranuras que actúan como área de escape.

Estos espacios sirven para recibir las limallas dentinarias, consecuentes de la instrumentación del conducto radicular.

Para que el profesional aproveche todas las ventajas que ofrecen los sistemas rotatorios, deberá actualizarse, conocer los diferentes sistemas y las más diversas secuencias de instrumentos ofrecidas para posteriormente, aplicar aquel sistema y optar por la técnica que más dominó. ⁽¹⁴⁾

3.2 SISTEMAS ROTATORIOS: PRINCIPIOS GENERALES

Para la realización del tratamiento de conductos radiculares, utilizando los sistemas rotatorios es necesario el conocimiento de algunos tópicos:

3.2.1 RADIOGRAFÍA PARA EL DIAGNÓSTICO

La radiografía es indispensable para el endodoncista, ya que entre otras utilidades permite la visualización de la profundidad de las lesiones de caries y presencia de lesiones periapicales.

Desde el punto de vista técnico-endodóncico, la radiografía permite al profesional conocer las condiciones anatómicas de la cámara pulpar. Este conocimiento es de fundamental importancia, ya que la apertura de acceso coronario para el uso de instrumentos de níquel-titanio debe ofrecer un acceso directo y en línea recta.

De la misma forma, el conocimiento de las condiciones anatómicas de los conductos radiculares es necesario antes del tratamiento endodóncico.

Con la utilización de los sistemas rotatorios, la anatomía y el diámetro de la entrada y de todo el conducto radicular, la localización de las áreas de seguridad y de riesgo, así como la *LONGITUD APARENTE DE TRABAJO*, servirán como una guía para que el profesional aplique su técnica.

La complejidad anatómica del conducto radicular también va a determinar la utilización de un mayor o menor número de la serie de instrumentos ofrecida por los sistemas rotatorios durante la instrumentación de conductos.

3.2.2 EXPLORACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR

La utilización de los instrumentos de níquel-titanio accionados a motor deberá siempre ser precedida de la utilización de una lima tipo K manual, la cual, durante la exploración previa del conducto radicular, permitirá transmitir al profesional la sensación táctil de éste, previamente analizado radiográficamente.

3.2.3 VARIACIÓN DE LA CONICIDAD

Con la imagen del conducto radicular en mente, se debe iniciar el tratamiento a través de los sistemas rotatorios según lo siguiente:

En el tercio cervical se deben utilizar instrumentos de gran conicidad. El uso de estos instrumentos en el tercio cervical promueve un desgaste efectivo y de gran amplitud, que favorece el acceso a los tercios medio y apical.

En el tercio medio se debe utilizar instrumentos de conicidad 0.06 a 0.02mm, ahora siguiendo una preparación en sentido corona / ápice hasta alcanzar la longitud aparente de trabajo.

En el tercio apical se debe utilizar inicialmente instrumentos de pequeña conicidad y pequeño D_1 , siendo este acceso facilitado por el desgaste inicial de los tercios cervical y medio, realizado anteriormente al acceso del tercio apical. Así, instrumentos de pequeña conicidad y pequeños diámetros D_1 actúan en el tercio apical sin grandes presiones, evitando la creación de desvíos, escalones, perforaciones o la ocurrencia de fracturas de instrumentos.

3.2.4 CINEMÁTICA DE MOVIMIENTO A SER ATRIBUÍDA A LOS INSTRUMENTOS.

La cinemática de movimiento que se aplica a estos se llama "picada" (progresión y alivio), o sea, nunca debe quedarse presionando el instrumento en el sentido apical para que éste avance más que 2 mm. El profesional debe permitir que el instrumento encuentre su propia trayectoria. Sacarlo después de su penetración de 1 a 2mm.

Nunca debe permanecer el instrumento girando en la misma posición (longitud), pues eso lo llevará al stress y consecuentemente a la fractura.

El instrumento deberá penetrar siempre girando en el conducto radicular en sentido horario y salir girando. El uso de cada instrumento no debe exceder 5 a 10 segundos.

3.2.5 REPETICIÓN DE LA TÉCNICA

Actuando en tercios diferentes y con instrumentos de conicidades distintas, se pretende alcanzar la longitud real de trabajo. Utilizando limas de gran conicidad en el tercio cervical, medias en el tercio medio y pequeñas en el

tercio apical. En casos de dientes que presentan anatomía compleja, algunas veces es necesario repetir esta secuencia para alcanzar la Longitud Real de Trabajo o actuar con limas manuales en el tercio apical.

3.2.6 VELOCIDAD

Hay motores eléctricos especiales y cada fabricante estipula la velocidad que debe ser utilizada para cada sistema así se sugiere basarse en la especificación del fabricante para seleccionar la velocidad correcta.

3.2.7 TORQUE O MEDIDA DE LA TENDENCIA DE UNA FUERZA PARA PRODUCIR ROTACIÓN

Cuando un instrumento posee gran masa metálica (gran conicidad o gran D_1), soportará mayor torque. Al contrario pequeñas conicidades, menores torques deben ser utilizados.

3.2.8 PRESIÓN

La fuerza (presión) que debe ejercerse sobre el instrumento en dirección del ápice no debe ser mayor que la utilizada en el caso de romper el grafito de un lápiz n°2, o mejor, nunca exceder a una presión necesaria para que el instrumento avance más que 1mm de profundidad.

3.2.9 LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO, DURANTE Y DESPUÉS DE SU UTILIZACIÓN

Durante la utilización de los instrumentos de níquel-titanio accionados a motor, se recomienda limpiarlos con gasa humedecida en alcohol, o incluso

la utilización de accesorios especiales, tipo Clean Stand (Dentsply/Maillefer) con esponja o gasa humedecida con solución concentrada de hipoclorito de sodio. Según Randall & Goodren; 1995, la resistencia a la fractura de los instrumentos rotatorios no se afecta por su exposición a las soluciones de hipoclorito de sodio.

Para la esterilización, el horno y el autoclave son los recomendados, siendo que la "esterilización" química es totalmente contraindicada.

Yared et al. evaluaron la fatiga cíclica de los instrumentos de níquel-titanio, después de la esterilización a través de calor seco, asociado al uso de los mismos hasta 10 veces.

Los resultados de este estudio evidenciaron que las condiciones de uso de los instrumentos propuestas en el estudio, e incluso utilizando la solución de hipoclorito de sodio en concentración de 2.5 % no aumentó el riesgo de fractura con relación a la fractura de las limas.⁽¹⁴⁾

CAPITULO 4

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT® (CONCEPTO)

4.1 EL NACIMIENTO DEL CONCEPTO

Cuando Stephen Buchanan era solo un estudiante de pregrado, pensaba acerca de las ventajas que tenía preparar los conductos radiculares de forma cónica y para esto él utilizaba una técnica usando en combinación las tradicionales limas K y fresas gates-glidden para crear la conicidad de los conductos, después de dos años de postgrado y dos de práctica privada, se dio cuenta que ésta técnica para lograr buenos resultados era todo un mérito, aparte de mucho tiempo de trabajo clínico.⁽²⁾

Durante 20 años Buchanan enseñó una técnica en la que incluía 18 instrumentos y 63 pasos para conseguir una aceptable limpieza y conformación de los conductos utilizando instrumentos no cónicos. En 1986 cuando él se encontraba leyendo al respecto de la conicidad logró entender las ventajas de realizar las preparaciones cónicas, pero aún estaba totalmente confundido acerca de la técnica que se necesitaba para lograr este objetivo.⁽²⁾

La respuesta parecería ser que la variación de los instrumentos cónicos permitiría predefinir las formas ideales del conducto con pocos instrumentos, pocos pasos durante el procedimiento y menor tiempo para el aprendizaje de una técnica para los clínicos, esto proporcionaría la estandarización de preparaciones cónicas del conducto, la idea fue simple, pero desarrollar la técnica resultó muy difícil, pues tomó más de una década.

Doce años después los avances realizados en las universidades revelaron la eficacia de este concepto en la técnica de la preparación de los conductos radiculares y es la que se lleva a la práctica actualmente. ⁽²⁾

4.2 VENTAJAS EN LA PREPARACIÓN CÓNICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La experiencia clínica ha demostrado muchas ventajas en las preparaciones cónicas del conducto radicular. Sobre el comúnmente llamado tope apical. Estas ventajas incluyen mejorar la limpieza (Ram 1977). Dramáticamente mejora el control de los instrumentos apicales (Schilder 1974), poco depende de la determinación exacta de la longitud, depende más de la forma de resistencia apical y hay más confianza para que ajuste el cono (Buchanan 1991) y que estas formas de preparación cónica son óptimas para todas las técnicas de obturación (George et al, 1987). ⁽²⁾

4.3 PROBLEMAS DURANTE LA PREPARACIÓN CÓNICA

Desafortunadamente el preparar los conductos con una forma cónica con instrumentos ISO. Cónicos a pesar de que sean usados en una técnica step-back o crown-down representa un verdadero reto para los clínicos. Entre los problemas está que se necesitan de 15 a 18 instrumentos, que son usados en 47-63 pasos si es que se quiere conseguir resultados ideales. También como dificultad es el hecho que cada instrumento debe ajustar más atrás de la longitud terminal por incrementos de 0.5 - 0.25 mm. ⁽²⁾

Además, porque este método indirecto para crear formas cónicas con instrumentos sin conicidad no es el camino preciso para saber cuales conos ajustan después de que la conformación es terminada. Esto es ejemplificado por las puntas de gutapercha accesorias que se usan para este tipo de

preparaciones. También esta técnica tiene el mismo problema con la preparación del tope apical. Además es incontrolable el ensanchamiento de la porción coronal con las fresas peeso o gates-glidden.

El aprendizaje para lograr una conicidad en los conductos con instrumentos no cónicos es demasiado largo, muchos clínicos necesitan de 150 a 200 experiencias en la conformación de conductos antes de que puedan afirmar buenos resultados y entre 500 y 1000 casos antes de que ellos se sientan competentes.⁽²⁾

4.4 ESTANDARIZACIÓN DE CONICIDAD PREDEFINIDA

Las ventajas de las limas GT® es que permiten a los clínicos controlar la forma del conducto desde el acceso hasta el término. Esto es muy efectivo porque asegura que la preparación tiene una forma de profundidad adecuada al igual que mejora un ajuste ideal del cono y controla la obturación apical. Más allá de controlar el ensanchamiento coronal y el mejoramiento de la presencia de la forma profunda, estas son ventajas conocidas con certeza, las cuales existen en la preparación del conducto cuando los procedimientos de conformación se han completado. Esta estandarización de conicidad en las preparaciones del conducto hacen que los materiales de relleno, las técnicas de condensación y los postes restaurativos se puedan elegir más fácilmente y que ellos ajusten mejor en el conducto. (Las limas GT® también funcionan como limas de post-preparación).⁽²⁾

4.5 DISEÑO DE LAS LIMAS

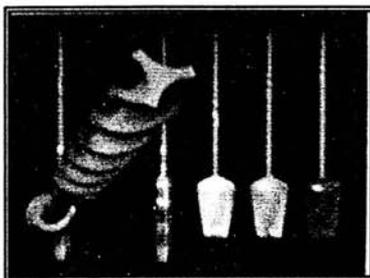
Estas series de instrumentos estándares y accesorios se fabricaron en dos diferentes formas: manuales y rotatorias, las limas manuales tienen estrías triangulares en corte antihorario y las rotatorias tienen estrías en sentido

horario en forma de U-cortante. Ambos tipos de limas GT® tienen ángulos acanalados, los cuales tienen ventajas sobre las estrías de patrones convencionales. Todos estos instrumentos están disponibles en longitudes de 17, 21, 25 y 30mm.



(3)

La mayoría de limas estriadas tienen canales angulados que están abiertas en sus puntas y más cerradas cerca de sus mangos (tipo K). Las limas GT® manuales y rotatorias tienen una angulación en las estrías opuesta (tipo K) ángulos estriados en sus puntas y más abiertos hacia el mango. Esto facilita la remoción de hasta el menor resto dentinario. ⁽²⁾



(3)

CAPÍTULO 5

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT®

5.1 CARACTERÍSTICAS

La preparación de los conductos radiculares, según Stephen Buchanan, se fundamenta actualmente en un considerable avance tecnológico. Este avance se justifica básicamente por dos revoluciones tecnológicas, una de ellas es la introducción de limas de níquel-titanio accionadas por motor, ya que esta aleación proporciona a los instrumentos excelentes propiedades físicas.

El segundo avance revolucionario técnico-endodóncico fue el surgimiento de la mayor conformación cónica atribuida al conducto radicular después de su preparación, ocasionada por la mayor conformación cónica de la parte activa de estos nuevos instrumentos.



(14)

Para Buchanan el más "perfecto matrimonio" de estas dos revoluciones tecnológicas está representado por el sistema Greater Taper (mayores conicidades) de Dentsply/Maillefer.⁽¹⁴⁾

La aparición de las limas rotatorias de Níquel Titanio Profile, de Ben Johnson y posteriormente, las GT® de Buchanan, cambiarían la filosofía en el tratamiento de los conductos radiculares. Si analizamos las características de las GT®, vemos que se desarrollaron a partir de la Profile NiTi, por Tulsa-Dentsply-Maillefer; están fabricadas en níquel-titanio superflexible y presentan una sección en forma de U y punta modificada no cortante.⁽²²⁾

Este sistema preconiza el uso de una a cuatro limas GT® de conicidades variables, necesitando de uno a nueve pasos operatorios, y de aproximadamente 1 a 5 minutos del tiempo clínico del profesional para preparar, en la mayoría de los conductos radiculares, una conicidad excelente, predefinida y estandarizada.

Una preparación cónica predefinida del conducto, que se determina por esta técnica, proporciona la más deseada preparación apical (tope apical), favoreciendo la obturación ideal del conducto radicular con una sorprendente precisión apical.

El sistema Profile GT® de limas rotatorias constituye una nueva generación de instrumentos que aplica el principio de preparación de los conductos radiculares en sentido corono-apical sin presión (crown-down pressureless technique).

Dado que el instrumento se lleva girando al conducto radicular a través de movimientos de propulsión y alivio, y es dirigido en sentido apical, como también a causa de su conformación cónica variable, el principio corono-ápice sin presión se aplica, y resulta en una preparación cónica, de manera rápida y eficiente. Es difícil que ocurran formaciones de escalones, transporte de foramen, perforaciones apicales debido a la flexibilidad y a la punta inactiva existentes en los instrumentos Profile GT®.

La presencia de tres superficies radiales (radial land) en la conformación de su parte activa mantiene al instrumento centralizado en el eje axial del conducto radicular, evitando la formación de escalones, perforaciones y zipping. ⁽²⁰⁾



(20)

Para la correcta utilización de este sistema se deben recordar las siguientes orientaciones:

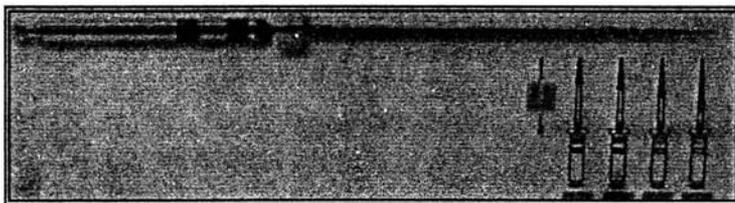
- Utilizar un motor eléctrico de alto torque y una pieza de mano que ofrezca baja velocidad
- El contra-ángulo deberá ofrecer una velocidad de 300 rpm
- Obtener a través de la apertura de acceso coronario, desgaste compensatorio y de conveniencia, un acceso directo al conducto radicular y en línea recta
- utilizar mínima presión apical
- Irrigar frecuentemente y copiosamente el conducto radicular
- Utilizar los instrumentos con mucho cuidado en la porción apical y en las curvaturas acentuadas
- Accionar el instrumento dentro del conducto radicular únicamente por 5 a 10 segundos durante cada aplicación

- Limpiar los instrumentos durante su utilización
- Descartar los instrumentos después de su utilización en conductos radiculares acentuadamente curvos y/o calcificados, ya que se genera un stress, que podría llevarlos a fracturarse

El sistema comprende tres tipos de instrumentos:

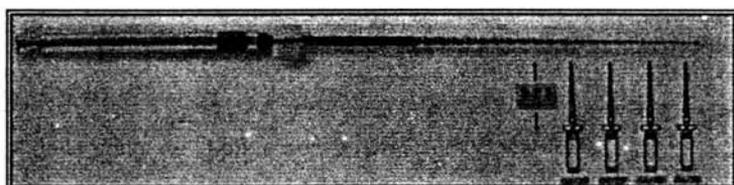
5.1.1 LIMAS ROTATORIAS GT®

Estas limas presentan un diámetro igual al de la punta de la parte activa (D_1) equivalente a 0.20 mm y un mismo diámetro en la base de la parte activa (D_2) de aproximadamente 1,00 mm, siendo ofrecidas en conicidad del 6% al 12%, o sea, el 6% cuando la conicidad es 0.06mm y el 12%, conicidad de 0.12 mm. La longitud total de estas limas es de 21 y 25 mm .



5.1.2 LIMAS GT® ROTATORIAS .04

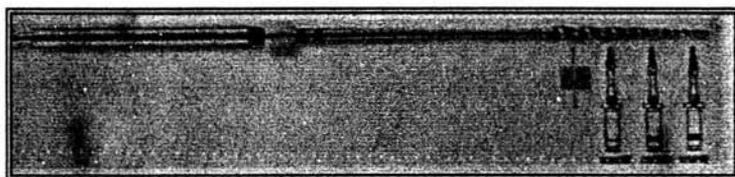
Estas cuatro limas ofrecen una conicidad de 0.04 mm con longitud total de 21, 25 y 31 mm y diámetro de la parte activa entre 0.20 mm a 0.35 mm, teniendo como objetivo dilatar el tope apical.



(14)

5.1.3 LIMAS GT® ACCESORIAS

Estas tres limas poseen una conicidad del 12%, diámetros D_1 de 0.35, 0.50 y 0.70 mm y longitud total de 21 y 25 mm, siendo utilizadas para dar el acabado en la preparación. Estas limas ofrecen un mayor ensanchamiento coronario, facilitando la obturación del conducto radicular. Dependiendo de la anatomía del conducto, solamente una de estas limas será suficiente para la realización del acabado.

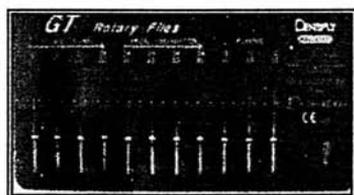


(14)

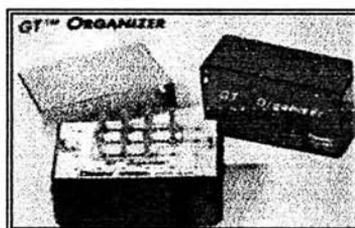
La Serie estandarizada está compuesta por cuatro limas de 0.06, 0.08, 0.10, y 0.12 mm/mm de conicidad .Todas tienen el mismo diámetro en la punta, de 0.20 mm, el mismo diámetro mayor de la parte activa y la misma estructura de las estrías. Gracias a su variable conicidad, el mismo diámetro en la punta y del mismo diámetro de la parte activa, ésta se reduce a medida que aumenta la conicidad o "taper". El mango que se ajusta a la pieza de mano, para identificarlas mejor presenta unos anillos que indican la conicidad o "taper" y una banda de color, que se ajusta a la normativa ISO en cuanto a color/tamaño, nos indicará el tamaño del diámetro de la punta de la lima. El color del anillo, nos indica el diámetro de la punta. (22)

El doble del número de anillos nos indica la conicidad; por tanto, si hay cuatro anillos, la conicidad será del .08; si fueran tres, la conicidad sería del .06.

Los instrumentos del sistema GT® Dentsply/Maillefer se presentan en caja plástica conteniendo las limas GT® rotatorias (4), limas GT® rotatorias 0.04 mm (4) y limas GT® accesorias (3) en las longitudes totales de 21 y 25 mm. Para su organización Dentsply/Maillefer ofrece estos instrumentos en estuche especial GT® organizer, donde las limas quedan organizadas en la secuencia del uso clínico .



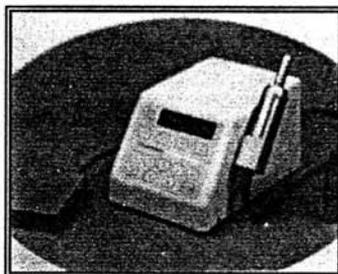
(14)



El kit completo, consta de 5 cajas de limas GT® rotatorias, motor eléctrico TCM Endo de Nouvag, video explicativo de la técnica y un estuche GT® organizer vacío. ⁽¹⁴⁾



(14)



(14)

5.2 CONCEPTOS BÁSICOS EN EL EMPLEO DE LAS LIMAS GT®

5.2.1 SELECCIÓN DE LA LIMA DE CONFORMACIÓN

Llamada por Buchanan "Shaping Objective File" (SOF) es la lima que corta hasta el largo de trabajo. Por la forma y conicidad se crea una preparación predefinida, la misma en todos los casos, pero siempre habrá que elegir dicha lima dependiendo de la anchura del conducto y sin olvidar que pueden presentar curvaturas.

A mayor conicidad, como ya dijimos, mayor resistencia de la preparación y mayor profundidad, lo que favorecerá la acción de la irrigación y la calidad de obturación.

En conductos finos escogeremos la lima GT® 20/08, pero si el conducto es mediano o grueso, será una lima GT® 20/10, GT® 30/10 o una del GT® 35/12. Pero si los conductos son más curvos, con diámetros apicales pequeños, se necesitará una menor forma de resistencia. Será correcto, la "SOF" o lima de conformación final, una GT® del 20/06 o del 20/04.

Las gruesas no podrán usarse al ser menos flexibles. ⁽²²⁾

5.2.2 TÉCNICA ESCALONADA O "STEP BACK" CON LIMAS K

Inicialmente, es la técnica a emplear antes de usar limas GT®. Tiene por objetivo el confirmar el camino suave, hasta o más allá del término del conducto, eliminar el tejido pulpar del conducto principal y determinar el largo del conducto con una aproximación de 1 mm. ⁽²²⁾

Buchanan le llama negociar, traduciéndolo literalmente, pero no es más que ver la permeabilidad del conducto y ensancharlo lo necesario para facilitar el empleo de las GT®.

Puede ser muy sencillo, requiriendo uno o dos instrumentos, llegando al nº15 o mayor, sin dificultad hasta que se ajusta al largo de trabajo. Pero si es difícil, será necesario hacer varias recapitulaciones. En uno u otro caso, en esta fase inicial es recomendable usar un lubricante RC prep., Glyde, Pro-Lube, reduciéndose las posibilidades de bloquear el conducto, hasta que la lima K nº 15 o mayor, llegue al largo de trabajo.

CAPÍTULO 6

SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT® (TÉCNICA)

6.1 INDICACIONES

Tratamiento de conductos radiculares de dientes con vitalidad pulpar, con necrosis pulpar, sin evidencia radiográfica de lesión periapical y dientes con necrosis pulpar y lesión periapical crónica. Retratamientos (desobturación).

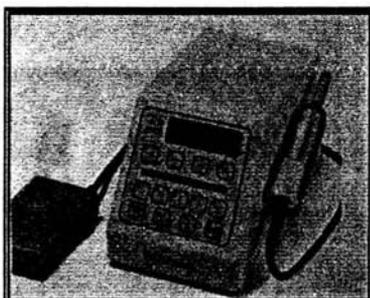
En los casos de retratamiento, se recomienda usar mayor velocidad de rotación entre 500 y 800 rpm. Y sobre todo en conductos atrésicos, curvos y/o rectos de molares, pero accesibles.

6.1.1 PRINCIPIO DE ACCIÓN

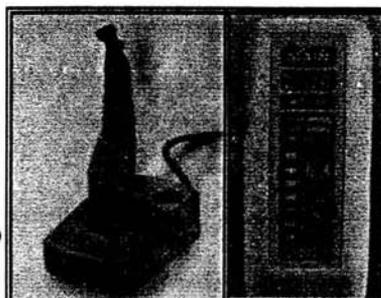
Principio corona/ápice sin presión.

6.2 MOTORES RECOMENDADOS

Las limas GT® rotatorias deben ser utilizadas con motores que ofrezcan una velocidad de rotación estable y constante. El uso de un micromotor eléctrico independiente deberá permitir regular la velocidad, y el torque.⁽³⁾



(14)



6.3 ROTACIÓN RECOMENDADA

Se recomienda el uso de contra-ángulo con reductor de velocidad, posibilitando 300 rpm.

6.4 TORQUES RECOMENDADOS

Un torque de 0.5 a 1 N.cm se recomienda para los instrumentos de menor calibre, como las limas GT® rotatorias .04; para las de mayor calibre, como las limas GT® accesorias, se recomienda que el torque sea superior a 1 N.cm

6.5 APLICACIÓN

La secuencia original de la técnica empleando el sistema GT® comprende cuatro fases:

- Corona-ápice (crown-down)
- Conductometría
- Preparación apical
- Ensanchamiento final

Considerando que la anatomía de los conductos radiculares es muy variable, la secuencia normal puede ser alterada o reducida y/o contraindicada. Es fundamental la correcta apertura de acceso coronaria incluyendo el desgaste compensatorio y forma de conveniencia, ya que el uso de instrumentos de níquel-titanio accionados a motor exige un acceso directo y en línea recta en el interior del conducto radicular.

Actualmente, todas las técnicas tienden a ensanchar la parte coronaria del conducto cuanto antes. Las GT® han reemplazado a las fresas Gates Glidden.

6.5.1 PRIMERA FASE (Corona/ápice)

Comienza con la utilización de la lima GT® rotatoria n° 20/12 con conicidad de 0.12mm, diámetro de la punta de la parte activa (D₁) de 0.20 mm, longitud de la parte activa de 6 mm. Esta lima se lleva girando al conducto radicular a través de movimientos de vaivén, de pequeña amplitud hasta encontrar resistencia. Habiendo dificultades en su avance secuencial (de 1 a 2 mm), se debe evitar una presión superior a la normal. En este caso el instrumento debe ser retirado. Se debe limpiar el exceso de dentina para continuar este primer paso de la técnica. ⁽⁴⁾

La velocidad será constante. Introducimos la lima en el conducto en dirección apical y con un ligero toque hasta que la lima comienza a tallar dentina. La retiramos a los cuatro segundos, pero sin introducirla de nuevo, pues las estrías pueden estar llenas de restos y la lima deja de cortar y se favorece su fractura. ⁽²²⁾

El segundo paso de la fase corona/ápice comienza con la utilización de la lima GT® n°20/10, con longitud de la parte activa de solamente 8mm. Las características del movimiento utilizado en este paso es la misma descrita anteriormente. Este instrumento normalmente alcanzará el tercio medio del conducto radicular (longitud que corresponde al área de seguridad o más allá). Al retirarlo, se debe observar si el instrumento presenta un exceso de limallas dentinarias.

Quitamos la lima y la observamos. Si las estrías están llenas de restos, la limpiamos y la volvemos a introducir en el conducto. Pero si las estrías no tienen restos, pasamos a la lima siguiente más pequeña, es posible que haya una curvatura y no pueda pasarla por ser más gruesa.

En conductos anchos, con frecuencia la lima GT® 20/.10, es suficiente para terminar, después de varios ciclos de limpieza y tallado. ⁽²²⁾

En el tercer paso se utiliza la lima GT® rotatoria n°20/.08, longitud en la parte activa de 10mm. Con la misma característica de movimiento aplicada en los pasos anteriores, este instrumento deberá alcanzar las proximidades de la longitud de trabajo provisional (LTP). Se lleva la lima GT® rotatoria n° 20/.06 con conicidad de 0.06 y longitud de la parte activa de 14mm. Normalmente esta lima se lleva hasta la longitud de trabajo provisional (LTP). En este momento se realiza la segunda fase. ⁽⁴⁾

6.5.2 SEGUNDA FASE (Conductometría)

La conductometría se realiza por medio de una lima tipo K convencional llevada a la LTP y confirmada radiográficamente, obteniéndose la longitud real de trabajo (LRT). Este paso puede ser realizado también con los localizadores de ápice electrónicos. ⁽¹⁴⁾

6.5.3 TERCERA FASE (Preparación Apical)

Con la utilización de una lima tipo K n° 10 y n°15, se inicia la realización del tope apical, posteriormente se realiza la tercera fase de esta secuencia con el uso de la lima GT® rotatoria .04 n°20/0.04 con las características de movimiento observadas con el uso de las limas rotatorias utilizadas

anteriormente utilizadas, esta lima alcanzará la LRT dando inicio al aumento del tope apical iniciado con la lima manual tipo K n° 15 que se considera como instrumento apical inicial (IAI).

La lima GT® rotatoria .04 n°25/.04 y la n°30/.04 se llevan al LRT con el objeto de dilatar el tope apical. Finalmente si fuera necesario, la lima GT® rotatoria .04, n° 35/.04 deberá llevarse a 1 mm menos de la LRT.

Se recomienda también utilizar los instrumentos GT® rotatorios .04, aplicando el principio corona/ápice sin presión en esta fase, la preparación apical. Así, después de la obtención de la LRT se inicia con la lima GT® rotatoria n° 30/.04 hasta encontrar resistencia y n°25/.04 y n°20/.04 hasta encontrar resistencia. Considerando que la lima n°20/.04 haya alcanzado la LRT se continúa con el ensanchado del tope apical. Hasta encontrar lo que será nuestra lima maestra o como la llama el Dr. Buchanan, Shaping Objective File (SOF).⁽⁴⁾

6.5.4 CUARTA FASE (Ensamblamiento Final)

Se recomienda el uso de las limas GT® accesorias en caso de ser necesario ampliar más el tercio coronario. Se selecciona una lima de entre las limas accesorias n° 35/.12, n° 50/.12 ó n° 70/.12, la selección de esta lima dependerá de la preparación final para facilitar la obturación del conducto para la colocación posterior de una restauración, o poste intraradicular.

Algo muy importante de resaltar es que después del uso de cada instrumento, el conducto radicular deberá ser sometido a una irrigación copiosa con solución de hipoclorito de sodio, seguido de una aspiración e inundación con la misma solución.⁽⁴⁾

Podemos decir que las limas GT® son fáciles de usar por su diseño. Menor cansancio para el paciente y el operador. Las fracturas son mínimas si se emplean racionalmente. ⁽²²⁾

CAPÍTULO 7

EVIDENCIAS Y COMENTARIOS DEL SISTEMA ROTATORIO PROFILE GT®

Los clínicos entrenados en el uso correcto de éste sistema, han encontrado que su facilidad de uso y su alta eficiencia han mejorado su tiempo de trabajo y calidad. La única preocupación expresada, es la fractura cuando se produce un estrés excesivo de la lima. Así mismo, existen muchos casos de curvaturas severas, a menudo escondidas que pueden hacer que los instrumentos completamente nuevos se fracturen, incluso si se usan con la técnica adecuada. La introducción del motor rotatorio electrónico con limitación de torque ha disminuido significativamente la incidencia de fracturas de limas, pero los conductos radiculares tortuosos pueden seguir siendo una amenaza.

La solución más simple y predecible a la dificultad de llevar una lima de conformado hasta la longitud adecuada en uno de estos conductos es terminar la conformación con una lima manual GT®. El sistema GT® es el único set de limas rotatorias en el mercado que concuerda con las limas manuales, "Irónicamente por que mi diseño se realizó primero en limas manuales" ⁽¹⁾

Cuando se introdujo la versión rotatoria, se resto importancia a las limas manuales por el uso mucho más fácil de limas rotatorias. Pero recientemente han vuelto a ganar importancia en la técnica GT, en base a las experiencias en la facultad de odontología de UMKC. La preocupación de fractura de los instrumentos inspiró la limitación del uso de las limas rotatorias a 2mm de la longitud total, y se acaba la conformación con limas manuales GT®. ⁽¹⁾

La rotación de estas limas en sentido de las manecillas del reloj es menos probable que dañe sus estructuras, o sea, hay menos probabilidades de provocar daño físico al instrumento si se rota en sentido de las manecillas del reloj.

Reddy y Hycks en 1998, mencionan que con instrumentos rotatorios de níquel-titanio, se reduce significativamente la cantidad de limalla dentinaria extruido apicalmente.⁽¹⁷⁾

Hilt et al. evaluaron la acción de la esterilización en las propiedades de los instrumentos de níquel-titanio. Estos autores observaron que ni el número de ciclos de esterilización ni el tipo de autoclave usada en este estudio afectaron la dureza, micro-estructura y la propiedad de torsión de los instrumentos fabricados con la liga de níquel-titanio.⁽⁷⁾

Clark Dalton et al. en 1998 observaron que no hay diferencias detectables en la reducción bacteriana de los conductos radiculares, después de la instrumentación rotatoria con NiTi o manual con limas de acero inoxidable. Ninguna técnica pudo de forma predecible dejar los conductos sin bacterias.⁽⁹⁾

Desafortunadamente la irrigación durante la instrumentación, en este estudio, fue hecha con solución salina estéril, lo que nos hace dudar de los resultados expuestos en éste, ya que lo que se busca con la instrumentación con limas NiTi es la creación de una conicidad gradual que favorezca la irrigación y a la vez la salida hacia la superficie coronal de la limalla dentinaria y junto con ésta, la inminente eliminación bacteriana.

La fractura de instrumentos mecanizados debe preocuparnos debido a la fatiga cíclica. Así, Haikel, et al. en 1999 recomiendan al profesional que descarte estos instrumentos después de un cierto periodo de tiempo. El clínico debe ser precavido frente a los conductos con una curvatura marcada en la cual es más probable que las limas NiTi sufran fractura.

Después de la instrumentación de conductos especialmente curvos, podría ser razonable que el clínico desechase el instrumento que se habrá debilitado por la fatiga cíclica.

Tony M. Ponti et al. en 2002, demostraron que las limas rotatorias GT® conservaban más fielmente la forma original del conducto radicular, por encima de los resultados que ofrecieron las limas Profile NiTi .06 taper series 29. ⁽¹⁵⁾

Gin-Ichiro Hata et al. en 2002 observaron que se necesita de tan solo 4.7 minutos para conformar un conducto con curvatura de 20° y de 4.2 minutos uno con curvatura de 30°, además de ser las limas que menos transportación apical provocó, en comparación con el sistema rotatorio Profile® y las limas manuales R-Flex. ⁽¹³⁾

CONCLUSIONES

Después de haber analizado la idea, diseño, técnica y objetivos del sistema rotatorio Profile GT®, podemos concluir que este favorece a la conformación de los conductos radiculares de forma cónica, lo que nos ayuda a tener mayor eficiencia en la irrigación y obturación de los conductos radiculares.

El concepto de preparar con grandes conicidades (Greater Tapers) ofrece una preparación de conductos rápida y segura.

Para alcanzar los objetivos de la conformación y limpieza de los conductos radiculares, con éste sistema, debemos complementar la técnica básica con la utilización de las limas manuales GT ® en el tercio apical de los conductos lo que nos asegurará la eliminación correcta de los residuos bacterianos en esta zona del conducto.

A pesar de las ventajas que nos ofrece este sistema rotatorio, el autor de éste nos sugiere que debemos tomar en cuenta que ningún sistema puede sustituir a la instrumentación manual, y que deberíamos limitar su uso solo a 2/3 partes del conducto radicular, y buscar el dominio de la técnica para poder obtener mejores resultados y a la vez mayor probabilidad de éxito.

Introducir esta técnica en nuestra práctica diaria puede resultar al principio insegura, pero resulta estimulante una vez que se adquiere la habilidad y dominio de la técnica. Los clínicos deben practicar en dientes extraídos preferentemente y bajo la dirección de personas que dominen la técnica.

Existen varios sistemas rotatorios para la limpieza y conformación de los conductos radiculares, que se pueden utilizar ya sea solos, combinados o complementados con técnicas manuales ya que cada técnica ofrece ciertas ventajas y también desventajas, y es obligación de cada uno de nosotros conocerlas para determinar cual es el más adecuado en cada caso, y así obtener mejores resultados y aumentar la calidad en nuestros tratamientos.

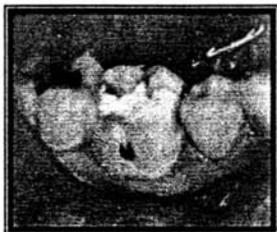
BIBLIOGRAFÍA

1. Buchanan L. Stephen, DDS, FICD, FACD. Innovaciones en instrumentos y técnicas endodóncicas: cómo simplifican el tratamiento. *Endodoncia Vol. 21 No. 2 Abril-Junio 2003*
2. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 1. Concepts for variably tapered shaping instruments. *International Endodontic Journal, Vol. 33, 516-529,2000.*
3. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 2. GT file selection and safe handpiece-driven file use. *International Endodontic Journal, Vol. 34, 63-71, 2001.*
4. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 3. GT file technique in Large Root canals with small apical diameters. *International Endodontic Journal, Vol. 34, 149-156,2001.*
5. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 4. GT file technique in Large Root canals with large apical diameters. *International Endodontic Journal, Vol. 34, 157-164, 2001.*
6. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 5. GT file technique in Small Root canals. *International Endodontic Journal, Vol. 34, 244-249, 2001.*
7. Buchanan L. S. The standardized-taper root canal preparation- Part 6. GT file technique in abruptly curved canals. *International Endodontic Journal, Vol. 34, 250-259,2001.*
8. .Canalda Sahli Carlos, Brau Esteban. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas, 1era edición, Edit. Masson; España, 2001.
9. Clark Dalton, DMD. Reducción bacteriana con instrumentación rotatoria con níquel-titanio. *Endodoncia Vol. 17 No. 1 Enero-Marzo 1999.*

10. Cohen Stephen, Vías de la pulpa. Octava edición, Editorial Mosby; España, 2002.
11. Dietz Daniel B., DDS, MS, Peter M. Di Fiore, DDS, MS, James K. Bahcall, DMD, MS, and Lautenschlager, Eugene P., PhD. Effect of rotational speed on the breakage of níquel-titanium rotatory files. *Journal of Endodontics*, Vol. 26, No. 2, February 2000.
12. Haikel Y, DCD, DSO, PhD. Fatiga dinámica y cíclica de los instrumentos endodóncicos de níquel-titanio rotatorios mecánicos, *Endodoncia Vol. 17 No. 4 Octubre- Diciembre 1999*.
13. Hata Gin-ichiro, DDS, PhD, Manabu Uemura, DDS, PhD, Kato Augusto S, Imura Noboru, DDS. A comparison of shaping Ability Using profile, GT file, and flex-R endodontic instruments in simulated canals. *Journal of Endodontics Vol. 28, No.4, April 2002*.
14. Leonardo Mario Roberto, Leonardo Renato de Toledo. Sistemas rotatorios en endodoncia. Edit. Médica Panamericana, Buenos Aires 2002.
15. Ponti Tony M., DDS, MSD, Mc Donald N.J., BSc, BDS, MS, Kuttler Sergio, Strassler Howard E, Dumsha C. Thomas, MS, DDS, MS. *Journal of Endodontics Vol. 28, No. 4, April, 2002*.
16. Roane James B, BS, DDS, MS, Clyde L. Sabala, BS, DDS, Duncanson Manville G., Jr., DDS, PhD. The "Balanced Force" Concept for Instrumentation of Curved Canals. *Journal of Endodontics Vol. 11 No. 5, May 1985*.
17. Sánchez Martínez Francisco, Bernal José. "Instrumentos rotatorios de níquel titanio, una nueva generación para la preparación de conductos" Primera parte; *Revista de la Universidad Autónoma del Estado de México diciembre 2002*.
18. Semetz Friedrich. Características físicas y técnicas de los alambres utilizados en ortopedia maxilar y ortodoncia(y IV). Aleaciones de Ni-Ti. *Quintessence técnica (ed esp) Vol. 11, No. 2. Febrero 2000*.

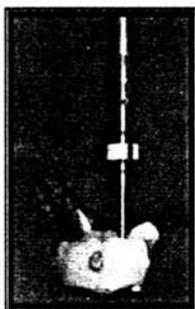
19. Silva-Herzog Flores Daniel, Flores Reyes Héctor Eduardo. La endodoncia hacia el nuevo milenio. Lo último en técnicas e instrumentos. *Práctica Odontológica Vol. 21 No. 5 1993.*
20. Soares Ilson José. Endodoncia Técnica y fundamentos. Editorial Médica Panamericana; Buenos Aires, 2002.
21. Weine S. Franklin. Terapéutica en endodoncia. Segunda edición, editorial Salvat editores; España, 1991.
22. [www. Dentsply.com](http://www.Dentsply.com)

ANEXO TÉCNICA BÁSICA ESQUEMATIZADA.

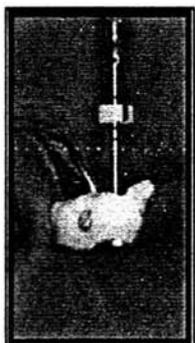


1. ASPECTO CLÍNICO Y RADIOGRAFÍA INICIAL

Primera Fase corona/ápice



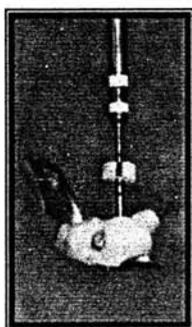
2. Después de la apertura coronaria, eliminación de la cámara pulpar, localización de los conductos y exploración con lima tipo K n° 25, se selecciona la lima GT® rotatoria n°20/.12. Se introduce girando al conducto radicular hasta encontrar resistencia.



3. Después de la irrigación del conducto, se continua el avance con la lima GT® rotatoria n°20/.10 hasta encontrar resistencia.



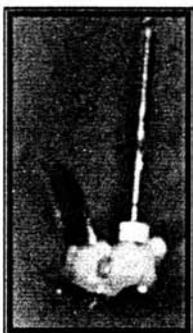
4. Ahora continuamos con la lima GT® rotatoria n° 20/.08 hasta encontrar resistencia..



5. Continuamos con la lima GT® rotatoria n°20/.06 hasta encontrar resistencia. Irrigando entre cada cambio de instrumento.

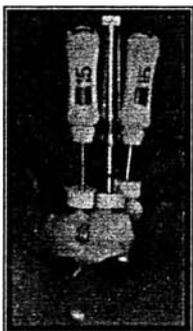


6. En este caso fue necesario continuar con la lima GT® rotatoria .04 n°35/.04 hasta encontrar resistencia.

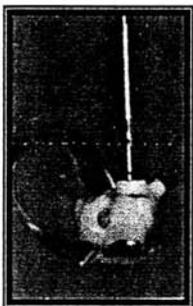
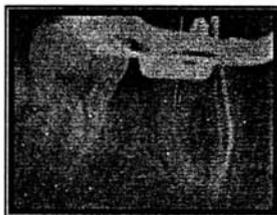


7. Se continua en dirección corona/ápice con la lima GT® rotatoria .04 n°30/.04 alcanzando la Longitud Aparente de Trabajo.

Segunda fase (Conductometría)



8. Se colocan limas tipo K dentro de los conductos hasta alcanzar la Longitud Real de Trabajo, y se verifica radiográficamente.



Tercera fase (Preparación Apical)

9. Se introduce girando Lima GT® rotatoria n°25/.04 a Longitud Real de Trabajo para iniciar la preparación apical.

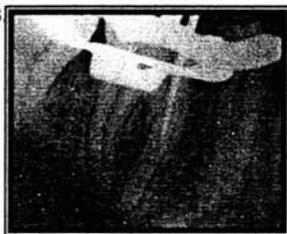


10. Lima rotatoria GT® n° 30/04 a LRT. Se irriga copiosamente entre cada cambio de instrumento.



Cuarta fase (ensanchamiento final)

11. Lima GT® accesoria n° 1 hasta encontrar resistencia. se utilizan las limas GT® accesorias 2 y 3, si el clínico así lo decide, para ensanchar la entrada de los los conductos



12. Así nos encontramos listos para obturar. Siendo este el aspecto clínico después De la preparación.