



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TESINA

**EL CAMINO GUÍA PARA LA PREVENCIÓN DE LA
TRANSPORTACIÓN APICAL EN ENDODONCIA**

PRESENTA:

LAURA PATRICIA MOLINA GUZMÁN

Para obtener el grado de: CIRUJANO

DENTISTA

**ASESOR DE TESINA C.D.E.E: FERNANDO FERNANDEZ
TREVINO**

**ASESOR METODOLÓGICO DRA GABRIELA ELISA
TORRES ORTÍZ**

MORELIA, MICHOACAN

MÉXICO AGOSTO 2022



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TESINA

**EL CAMINO GUÍA PARA LA PREVENCIÓN DE LA
TRANSPORTACIÓN APICAL EN ENDODONCIA**

PRESENTA:

LAURA PATRICIA MOLINA GUZMÁN

Para obtener el grado de: CIRUJANO

DENTISTA

**ASESOR DE TESINA C.D.E.E: FERNANDO FERNANDEZ
TREVIÑO**

**ASESOR METODOLÓGICO DRA GABRIELA ELISA
TORRES ORTÍZ**

MORELIA, MICHOACAN

MÉXICO AGOSTO 2022

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fortuna de tener una familia maravillosa, así como la fortaleza y habilidad para realizar este proyecto.

Agradezco a mis padres J. Amparo Molina Ávila y Lourdes Patricia Guzmán García por su apoyo incondicional, consejos, enseñanza y confianza, por creer en mí, día con día, por darme la oportunidad de prepararme y crecer en el ámbito profesional, gracias por todo su amor y dedicación. Gracias por darme la vida, una vida que no cambiaría por nada. Siempre les estaré agradecida. Los admiro y amo.

A mis hermanos Luis Enrique Molina Guzmán y Ricardo Alexis Molina Guzmán por su apoyo no nada más en este proyecto si no en cada aspecto de mi vida, por su amor demostrado a su manera, pero sobre todo por alentarme a crecer y ser mejor cada día. Los amo.

A mis profesores por todos los conocimientos que compartieron conmigo, por su dedicación, paciencia y entrega. Dr. Fernando Fernández Treviño gracias por sus enseñanzas, tiempo, consejos, por todo su apoyo tanto fuera como dentro de las aulas y clínicas, así como en la realización de este proyecto, pero sobre todo por motivarme y sembrar en mí el deseo de superación. Dra. Gabriela Elisa Torres Ortiz por su apoyo en la realización de este proyecto, paciencia y por transmitirme sus grandes conocimientos que me alientan.

DEDICATORIA

A mis papás por su amor, dedicación, entrega, por su apoyo, confianza, por guiarme y estar conmigo y para mí siempre, por ser los pilares en el comienzo de mi vida como profesional

A mis hermanos que siempre han estado para mí y me apoyaron en todo momento durante la realización del proyecto, así como yo estaré incondicionalmente siempre para ellos.

A mi abuela María de Lourdes Lilia García Gutiérrez por siempre apoyarme y motivarme a dar mi máximo.

A mi familia en general tíos y primos por el apoyo, confianza y motivación, siempre impulsándome y haciéndome ver que puedo dar más de lo que doy y que el estudio nos lleva a ser mejores personas.

INDICE

Antecedentes.....	8
Introducción.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación.....	10
Formulación de objetivos.....	11
Metodología.....	11
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	12
a. Instrumentos de apertura y realización del camino guía.....	21
b. Diferentes técnicas en la endodoncia con el camino guía realizado.....	32
c. Instrumentos rotatorios para la finalización del tratamiento.....	38
RESULTADOS.....	59
CONCLUSIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

RESUMEN

Problema

La transportación apical es uno de los errores de procedimiento más comunes en los tratamientos endodóntico, ésta la podemos definir de acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncia como “La eliminación de estructura dental en la parte externa de La curvatura del tercio apical del conducto debido a la tendencia de los instrumentos de recuperar su memoria durante la preparación del conducto”

Tenemos que disminuir el riesgo de transportación con ayuda del camino guía, el cual tiene como objetivo principal el pre ensanchamiento de la porción cervical del conducto.

Justificación

Este accidente puede modificar de manera considerable el éxito del tratamiento, ya que no se llega a realizar el tope apical y por consiguiente la debida obturación del conducto en la zona de la transportación. Es importante señalar que en los conductos curvos y calcificados es donde con mayor frecuencia se presenta dicho error.

Materiales y métodos

Se realizará una búsqueda exhaustiva de informaciones basadas en artículos científicos con base de datos indexadas y factor impacto como (Pubmed, JOE) de igual forma en libros de texto de endodoncia. Para ello se empleó búsqueda con palabras clave (transportación apical, camino guía, pre ensanchamiento radicular, Gates Glidden) de los cuales se seleccionarán los que cumplan con las características necesarias para el tema de interés.

Resultados

Se mostrará que en una situación clínica el uso de un previo camino guía cuenta con un mayor porcentaje de éxito en el tratamiento endodóntico.

Palabras claves: transportación apical, camino guía, endodoncia.

ABSTRACT

The guide path for the prevention of apical transportation in endodontics.

Problem

Apical transportation is one of the most common procedural errors in endodontic treatments, we can define it according to the American Association of Endodontics as “The elimination of dental structure on the outer part of the curvature of the apical third of the duct due to the tendency of instruments to recover their memory during the preparation of the duct”.

We need to reduce the risk of transportation with the help of the road guide, which has as its main objective the pre-widening of the cervical portion of the duct.

Justification

This accident may significantly change the success of the treatment, as the apical cap is not performed and therefore the proper sealing of the duct in the transport area. It is important to note that curved and calcified ducts are the most frequent cases of this error.

Materials and methods

Required include a comprehensive search for in-training based on scientific articles with an indexed database and impact factors such as “Pubmed, JOE.” In similar way, for any characteristics necessary for the topic at hand, Endodontics textbooks are used to search keywords such as “apical transportation, guide path, root pre-width, Gates Glidden.”

Results

It shall be shown that in a clinical situation the use of a previous guide pathway has a higher percentage of success in endodontic treatment.

Keywords: Apical transportation, road guide, endodontic.

ANTECEDENTES:

La endodoncia es la parte de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa de los dientes y sus técnicas de curación.

Consiste en la extirpación de la pulpa dental y el posterior relleno y sellado de la cavidad pulpar con un material inerte.

Beneficios:

- Se eliminan bacterias y la propia infección dental.
- Se realiza bajo anestesia local, por lo que es completamente indoloro.
- Es el único tratamiento capaz de eliminar el dolor permanente de la pieza dental.
- Siempre, los materiales que se utilizan son totalmente biocompatibles.

Se necesita cuando:

- Se sufre dolor agudo y al frío o al calor.
- Hay oscurecimiento del diente.
- Si sufre caries profundas, las cuales afectan directamente a la pulpa.
- Si ha sufrido o sufre algún traumatismo, fractura en los dientes, erosión o desgaste, ya que pueden generar pulpitis.

Uno de los principales errores de procedimiento que suele ocurrir durante el tratamiento endodóntico es la transportación apical que se define como el desgaste excesivo de la pared externa de la curvatura radicular apical.

Weine acuñó el término de “cremallera” para mencionar el efecto de transportar el foramen apical de su posición original. Este error de procedimiento del tratamiento de conducto se presenta por diversos factores como:

- Diseño de instrumento.

- Memoria del instrumento.
- Anatomía del conducto.
- Técnica de instrumentación y habilidad del clínico. (Weine F. 1975).

INTRODUCCIÓN:

Durante mi paso por la facultad de odontología en cuarto año me tocó vivir el desarrollo de la materia de endodoncia donde aprendí que la endodoncia es la parte de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa de los dientes y sus técnicas de curación, la cual consiste en la extirpación de la pulpa dental y el posterior relleno y sellado de la cavidad pulpar con un material inerte.

Durante el desarrollo de los temas investigue todos los problemas probables que se pueden presentar durante el tratamiento dentro de los cuales el que más llamó mi atención fue la transportación apical, que es la pérdida excesiva de dentina en la pared externa de un conducto curvo en el segmento apical.

Cuando el transporte apical continua con limas progresivamente mayores (mayor masa metálica=mayor rigidez), se produce una forma de “lágrima” y puede aparecer una perforación apical en la superficie radicular lateral.

De igual forma la transportación apical se presenta al no realizar un previo camino guía que es el que nos ayuda a dar luz y amplitud en la entrada del conducto siendo este un paso muy importante para garantizar un mayor margen en el éxito de nuestros tratamientos endodónticos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En toda técnica de endodoncia la transportación apical es uno de los errores de procedimiento más comunes, ésta es la pérdida excesiva de dentina en la pared externa de un conducto curvo en el segmento apical.

Dicha transportación se crea gracias a la desviación del instrumento rotatorio o manual con el que se trabaja el conducto, debido a que al tener estrechamiento se produce demasiada fricción entre la pared del conducto y el instrumento, impidiendo así el buen desempeño del instrumento y ocasionando tanto la transportación como algunos otros accidentes.

JUSTIFICACIÓN

Dentro del tratamiento de endodoncia el no uso de un camino guía causa problemas siendo el principal en esta investigación la transportación apical ya que no hay demasiada luz ni espacio en el conducto para evitar los accidentes de los instrumentos rotatorios y manuales. Los instrumentos al no tener la luz en el conducto crean ciertas fricciones que causan estrés torsional que puede llevar al instrumento a su memoria, es decir, recupera su posición original, la cual puede llevar tanto al atascamiento de los instrumentos como a la fractura del mismo, personalmente creo que el camino guía nos proporciona una mejor higiene en el conducto mediante la irrigación ya que hay un poco más de espacio para que con la irrigación se lleven fuera del conducto las virutas dentinarias.

OBJETIVOS

General:

Corroborar la eficacia de la realización del camino guía en la prevención de la transportación apical mediante la revisión bibliográfica de diferentes autores.

Específicos:

1.- Determinar las ventajas o casos fortuitos sobre el camino guía

2.-Estimar el uso de sistema rotatorios para la prevención de la transportación apical con camino guía calculando la importancia de su uso.

HIPOTESIS: ¿Es adecuado el uso del camino guía para la prevención de la transportación apical en endodoncia?

METODOLOGÍA. Se realizó una revisión bibliográfica sobre exhaustiva, sobre el uso del camino guía para la prevención de la transportación apical en endodoncia, desde sus inicios, hasta lo más actual en 2021.

La metodología de búsqueda de la información fueron los documentos publicados e libros, revistas indexadas.

La estrategia de búsqueda se realizó basándose en libros y revistas indexadas en buscadores médicos como Scielo, PubMed, Redalyc. Medscape, son buscadores de U.S.A., Reino Unido, otros que contienen Red de revistas, libros, enciclopedias, Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal entre otros. Son sitios que sus resultados son Medicina Basada en evidencia científica.

A partir de la búsqueda avanzada, se seleccionaron las referencias bibliográficas acordes a la temática sobre sobre el uso del camino guía para la prevención de la transportación apical en endodoncia. Posteriormente, se dio lectura de los documentos haciendo un análisis documental, con el cual se elaboró la presente tesina.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

La endodoncia es la parte de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa de los dientes y sus técnicas de curación.

Consiste en la extirpación de la pulpa dental y el posterior relleno y sellado de la cavidad pulpar con un material inerte.

La endodoncia consta, básicamente, de dos etapas:

A.- Preparación del conducto radicular.

B.- Obturación del conducto radicular.

A.-Preparación del conducto radicular.

1.- Apertura de la cámara pulpar.

Siempre bajo anestesia local para evitar cualquier tipo de dolor al paciente se realiza un orificio en el diente hasta llegar a la cámara pulpar; asimismo se elimina toda la caries que exista en el diente.



2.- Instrumentación de los conductos.

Para ello utilizamos una serie de pequeños instrumentos muy delicados y flexibles llamados limas.

Cada lima de endodoncia es de un calibre ligeramente mayor al anterior. Los conductos se limpian de forma cuidadosa con estos instrumentos, eliminándose los restos de pulpa muerta y las bacterias.



Velázquez 2021



Velázquez 2021

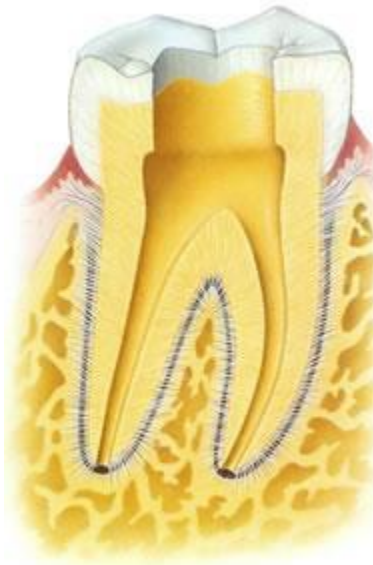
Para ayudar a la limpieza mecánica con las limas se utilizan irrigantes líquidos antibacterianos muy potentes que completan el proceso con la limpieza química.

Asimismo disponemos de geles quelantes que nos ayudan también a deslizar las limas por las paredes de los conductos.



Velázquez 2021

A continuación se modela cada conducto de manera que pueda ser obturado con el material correspondiente.

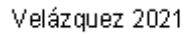


Velázquez 2021



RVG_{max}

Velázquez 2021



Después de la instrumentación se obturan todos los conductos. Esto es muy importante porque si no se hiciera así, los fluidos de los tejidos circundantes podrían rellenar áreas no obturadas del conducto favoreciendo la formación de productos tóxicos. Estos productos tóxicos pueden salir de la raíz provocando más inflamación a nivel del hueso.

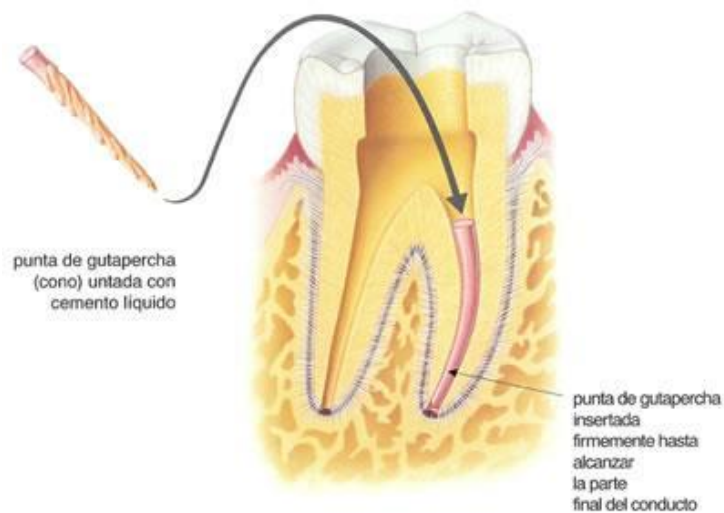
El material de obturación más frecuentemente utilizado es la gutapercha, una sustancia elástica y gomosa derivada del caucho. La gutapercha se produce en forma de unos conos largos y finos que se van estrechando progresivamente y que se llaman puntas de gutapercha.

1.- La primera punta de gutapercha se introduce en el conducto instrumentado. Tiene exactamente el mismo calibre que la última lima que hemos utilizado para preparar la parte final del conducto.



Velázquez 2021

2.- Se moja esta punta con un cemento líquido especial y se inserta firmemente para que alcance la punta de la raíz. Después se compacta esta punta de gutapercha de manera que selle completamente la parte final del conducto para que ningún fluido pueda filtrarse al interior del conducto.



Velázquez 2021

3.- A partir de aquí se van compactando puntas de gutapercha en cada conducto rellenándolo hasta alcanzar la cámara pulpar.



Velázquez 2021

Para terminar se rellena el diente con un cemento provisional protector.

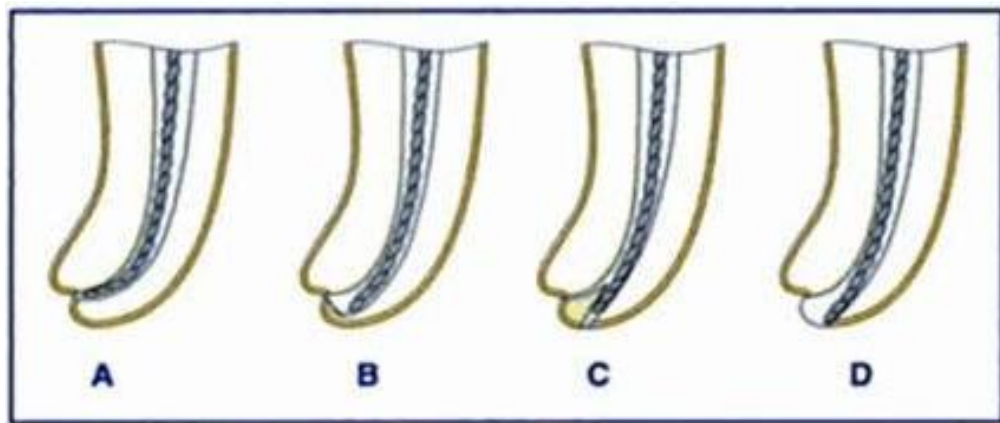
En la siguiente visita se retira el cemento temporal y se reconstruye el diente con un material de obturación definitivo.



Velázquez 2021

Dentro del tratamiento pueden presentarse problemas como la transportación apical, que es la pérdida excesiva de dentina en la pared externa de un conducto curvo en el segmento apical.

En conductos curvos el transporte comienza a partir de una lima de n° 20-25. Un ensanchamiento coronal adecuado, minimiza la posibilidad de estos errores.



- A) Las líneas flexibles y de calibres moderados mantienen la morfología inicial del conducto.
- B) Deformación en cremallera al utilizar limas demasiado rígidas, de calibres elevados.
- C) Formación de un nuevo conducto por querer mantener la longitud de trabajo con limas demasiado rígidas.
- D) Transporte del orificio apical.

La anatomía curva de los conductos dificulta la instrumentación dando como resultado en algunas ocasiones la transportación. Dicha transportación se puede originar también por el diseño de la punta, técnica de instrumentación o poca luz en el conducto.

Al eliminar las interferencias en el tercio cervical, crea un acceso en línea recta, el cual aunado al desgaste anti curvatura, propuesto en 1980 por Abou-Rass, Frank y Glick, donde recomiendan la realización de un desgaste mayor en las llamadas áreas de seguridad, preparación que fue denominada por ellos como “Limado desgaste anti curvatura”. Este aspecto operatorio pasó a ser obligatorio, principalmente en la realización de un tratamiento de conductos radiculares atrésicos y curvos de molares tanto superiores como inferiores.

El limado desgaste anti curvatura sugerido por Abou-Rass permite un acceso libre y directo al tercio apical sin interferencias dentinarias del tercio cervical principalmente en los conductos mesiales de los primeros molares inferiores y mesio-vestibulares de los primeros molares superiores los cuales presentan una curvatura apical en el 79% y 78% de los casos respectivamente. (Abou-Rass 1982)

El desplazamiento en la región apical es la formación de un embudo en el extremo apical, se crea igual que el escalón ya que la lima se endereza por sí misma, y su punta atraviesa la pared dentinaria, que al intentar enderezarla resulta en una perforación larga o acanalada, también llamada “zip” o “foramen en gota”. (Castelluci A. 1993).

Un escalón es una irregularidad artificial en la superficie de la pared del conducto radicular, que impide la colocación de los instrumentos a lo largo de la longitud de trabajo. El instrumento se endereza por sí mismo, y comienza a penetrar en la dentina pudiendo provocar una perforación. (Glickman GN. 1994).

En cuanto a la formación de escalones como Torabinejad (1991), Lasala (1993), Glickman (1994) y Frank (1996) coinciden en que las principales causas de esta desviación incluyen la falta de acceso en línea recta, la pérdida de la longitud de trabajo, la incapacidad para superar una curvatura del conducto, la sobre preparación de conductos curvos y la compactación de desechos en la porción apical del conducto.

Frank (1996) refiere que se debe sospechar la formación de un escalón, cuando el instrumento no puede colocarse hasta la longitud de trabajo, puede haber pérdida de la sensación táctil normal con la punta del instrumento a su paso por la luz, que es sustituida por la punta del instrumento que golpea contra una pared sólida.

Radiográficamente se evidencia que la punta del instrumento parece desviarse de la luz del conducto, por lo tanto, en lo que resta de la preparación deberá intentarse franquear el escalón formado.

La transportación apical se presenta como consecuencia del diseño y diámetro del instrumento, que siendo demasiado rígidos al momento de ser trabajados en las curvaturas de los conductos radiculares la punta se puede clavar en la dentina causando un escalón. (Herrera T 2004, Rasquin L 2007).

De igual forma la transportación apical se presenta al no realizar un previo camino guía que es el que nos ayuda a dar luz y amplitud en la entrada del conducto siendo este un paso muy importante para garantizar un mayor margen en el éxito de nuestro tratamiento endodóntico.

Tomando en cuenta los postulados por Schilder se menciona como objetivo primordial la limpieza y conformación del conducto manteniendo su forma y posición original para la adecuada adaptación de los materiales de obturación.

Siguiendo con esos postulados el conducto debe presentar una conicidad constante, respetando el diámetro apical lo más pequeño posible. (Schilder H 1974)

Es ahí que para que se pueda lograr una buena instrumentación del conducto radicular, radica la importancia de un buen “camino guía” utilizando instrumento y equipo adecuado.

El camino guía abarca desde una buena apertura de la cámara pulpar. La apertura consiste en llegar a descubrir el techo de la cámara pulpar. Posterior a eso se realiza la rectificación de las paredes algunos de los instrumentos que más nos ayudan para dicha acción fueron y son:

A) Instrumentos de apertura y realización del camino guía.

Fresas de Batt

Consisten en un aditamento para la pieza de mano. Tiene un extremo cortante corto, en forma de llama, con hojas cortantes laterales levemente espiraladas con ángulo muy inclinado respecto de la vertical.

Se utilizan para la apertura del orificio de entrada del conducto radicular y para eliminar las interferencias que se presentan a nivel de los tercios coronal y medio, mejorando el acceso hacia apical.

Las Fresas de Batt facilitan enormemente la preparación biomecánica logrando un pre ensanchado permitiendo así la obtención de un adecuado acceso al sistema de conductos, fluida penetración de irritantes y medicamentos al sistema de conductos entre muchas otras ventajas.

Características

- Compuestas de acero carbono.
- Forma cónica.
- Punta inactiva no cortante.
- Prepara la cámara pulpar.
- Fresa de baja velocidad.
- Longitud de 22.5/28 mm. (19)



Gates Glidden

La técnica de preparación del tercio cervical depende en gran medida del diámetro del conducto.

En conductos amplios, como los de incisivos y caninos superiores, entre otros, ese procedimiento es relativamente fácil y el empleo de las fresas de Gates-Glidden o de Largo es una alternativa excelente.



De izquierda a derecha, de menor a mayor aumento de las fresas de Gates-Glidden. (Soares J 2003)

Las fresas Gates-Glidden son instrumentos rotatorios con calibres variados, fabricados a partir de un vástago de acero al carbono, de acero inoxidable o de

níquel titanio; presenta una parte activa cortante pequeña, en forma de una pelota de fútbol americano que ejecutan los desgastes.

Las fresas de Gates-Glidden de níquel titanio poseen mayor flexibilidad que las de acero inoxidable, una parte activa menor y diseño levemente diferente.



Parte activa de las fresas Gates Glidden de acero (A) y de níquel titanio (B), donde se destaca la diferencia de forma. (Soares J 2003)

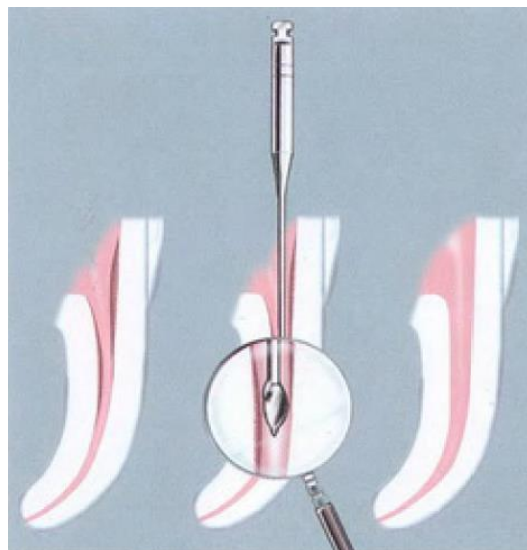
La técnica para su uso es idéntica a la de acero inoxidable.

Un instrumento explorador colocado en la entrada del conducto (3 a 4mm) nos va a sugerir el número de fresa a utilizar. Ese mismo instrumento indicará la inclinación adecuada para el acceso. Con la cámara pulpar inundada con solución

irrigadora, la fresa Gates-Glidden se introduce 3 a 4 mm en el conducto, o a lo largo de su porción recta y se la retira. Una irrigación elimina los detritos provenientes del uso de la fresa; la cámara permanecerá inundada para que pueda usarse otra fresa de mayor calibre a menor profundidad. Por lo general, con el uso de las fresas de Gates-Glidden #1 o #2 o Largo #1 se alcanzan los objetivos. Si el conducto fuese muy amplio, puede optarse por el uso de fresas Gates-Glidden #3 o Largo #2. En los casos en que el conducto presenta curvatura, la preparación del tercio cervical deberá llegar hasta su inicio.

Largo	G. G.	Limas K
-	# 1	# 50
# 1	# 2	# 70
# 2	# 3	# 90
# 3	# 4	# 110
# 4	# 5	# 130
# 5	# 6	# 150
# 6	-	# 170

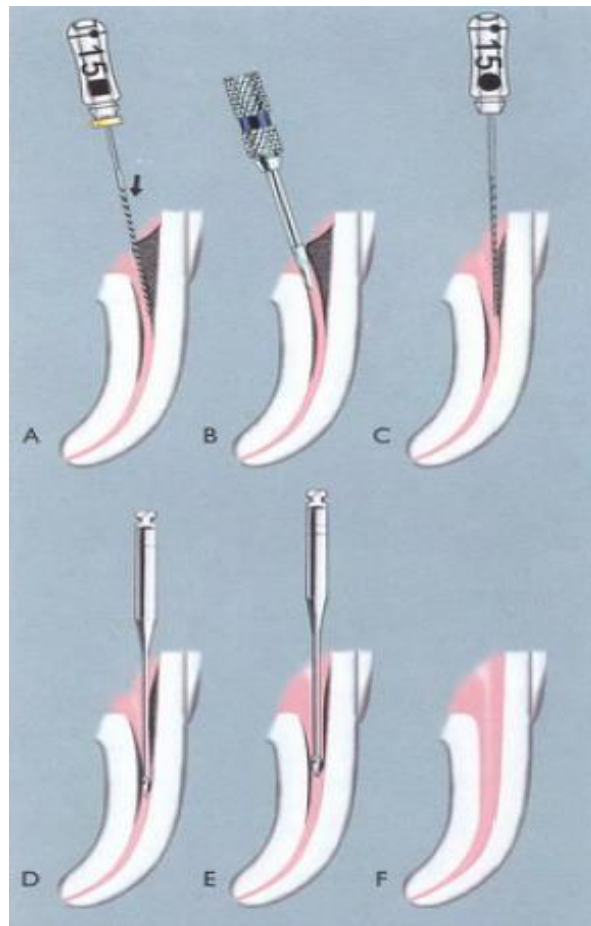
Relación de calibres entre las fresas Largo, Gates-Glidden y las limas tipo K. (Soares J 2003)



Uso de las fresas Gates-Glidden en la preparación del tercio cervical. (Soares J 2003)

Cuando se pretende usar fresas de Gates-Glidden en conductos estrechos es necesario ampliar previamente el tercio cervical con instrumentos manuales; las limas de Hedström, utilizadas 3 o 4 mm dentro del conducto, permiten crear espacio suficiente para la penetración de las fresas Gates-Glidden.

En conductos muy estrechos, donde es imposible el uso de esos instrumentos, la preparación de tercio cervical puede realizarse empleando solo limas manuales.



Técnica para el acceso a un conducto estrecho, incluyendo la localización **(A)**, la preparación de su entrada con abridor de orificio **(B)** y la preparación del tercio cervical con el uso de las fresas Gates-Glidden, después del uso de limas manuales **(C,D y E)**. El acceso está concluido **(F)**. (Soares J 2003)

La utilización de las fresas Gates-Glidden durante el tratamiento endodóntico es un procedimiento consagrado y está indicado para la aplicación de los segmentos coronario y medio del conducto radicular, antes o después de la conformación del tercio apical.

Las características de este instrumento permiten una ampliación correcta del conducto, siempre que se usen los calibres adecuados.

Para usarlas correctamente es aconsejable, seguir algunas orientaciones:

1. Las fresas Gates-Glidden se utilizan en pieza de baja y deben introducirse – girando en sentido horario – retirarse en movimiento. Fueron diseñadas para cortar dentina con rapidez durante el movimiento de introducción en el conducto radicular. De este modo, es recomendable solo una introducción, seguida de remoción sin presión sobre las paredes ya desgastadas. El uso repetido de una misma fresa puede determinar desgastes excéntricos.
2. La velocidad de la pieza debe ser baja y constante. Las modificaciones bruscas de la velocidad – reducción o aceleración – puede crear condiciones para su fractura. Al reducir la velocidad sin retirarla del conducto, la fresa queda presa entre las paredes; la aceleración posterior produce la fractura.
3. Las fresas de Gates-Glidden sólo deben utilizarse con movimientos verticales (entrada y salida del conducto).
Los movimientos de lateralidad, con la intención de provocar desgastes localizados (como si fuese una fresa para preparación de cavidades) determina su fractura; la longitud y el diámetro del intermediario hacen que no soporte esos movimientos.
4. Estas fresas no cortan en su punta; no hacen el conducto. La presión vertical exagerada con ese propósito causa su fractura.
5. La parte activa de las fresas de Gates-Glidden tiene sección circular; si se las obliga a trabajar en conductos muy achatados pueden ser sometidas a un esfuerzo excesivo y romperse.

6. La posibilidad de utilización de las fresas de mayor diámetro depende básicamente de la anatomía radicular de cada diente. Raíces muy achatadas o con paredes muy finas, o con ambas características exigen el mayor cuidado.

Las fresas de Gates-Glidden, empleadas de manera correcta en conductos con diámetros adecuados y en raíces rectas o en las partes rectas de raíces curvas, son auxiliares de valor inestimable para la conformación de los conductos radiculares. (Soares J 2003).



Fresa de Gates-Glidden trabajando en la porción recta del conducto. (Soares J 2003)

*Técnica de uso.

Durante la realización de un tratamiento endodóntico, las fresas de Gates-Glidden pueden utilizarse antes de la odontometría y la instrumentación apical para preparar el acceso a los conductos o al finalizar la instrumentación para complementar el uso de los instrumentos endodónticos.

En la preparación de los accesos previa a la odontometría y la instrumentación apical, las fresas de Gates-Glidden modifican la forma y las dimensiones del tercio

cervical y como consecuencia facilitan la instrumentación, contribuyen para mantener la longitud de trabajo, mejoran la calidad de la irrigación y crean condiciones aptas para la obturación.

En la complementación pueden sustituir a los instrumentos de mayor calibre durante la preparación de los tercios medio y cervical. Así, en conductos rectos después de la preparación del tercio apical con instrumentos #35 o 40, la preparación de los tercios medio y cervical se podrá concluir usando las fresas Gates-Glidden con la misma o con longitudes diferentes; en este último caso tendríamos una preparación escalonada.

En estos casos, después de usar la fresa de Gates-Glidden es recomendable reutilizar el ultimo instrumento empleado en la preparación del tercio apical, con el objetivo de retirar los detritos producidos.



Sugerencia para la conformación de conductos por la técnica tradicional complementada por el uso de las fresas de Gates-Glidden. (Soares J 2003)

	Diente: canino superior Longitud: 25 mm LTC = 24 mm		
	N° de orden	Instrumento	Longitud
Conformación del tercio apical	1°	Escariador # 25 *	24 mm
	2°	Lima H # 20 *	24 mm
	3°	Escariador # 30 *	24 mm
	4°	Lima H # 25 *	24 mm
	5°	Escariador # 35 *	24 mm
	6°	Lima H # 30 *	24 mm
	7°	Escariador # 40 *	24 mm
Conformación de los tercios medio y cervical	8°	Fresa GG # 1 *	19 mm
		Escariador # 40 *	24 mm
	9°	Fresa GG # 2 *	17 mm
		Escariador # 40 *	24 mm
	10°	Fresa GG # 3 *	15 mm
		Escariador # 40 *	24 mm

Sugerencia para la conformación de conductos con curvatura apical discreta por la técnica tradicional, complementada por el uso de las fresas de Gates-Glidden. (GG) (Soares J 2003)

En la práctica clínica el uso criterioso de las fresas de Gates-Glidden en la forma anteriormente sugerida permite:

1. Ampliar el tercio cervical y eliminar las interferencias para facilitar la acción de los instrumentos en el tercio apical.
2. Crear áreas de escape para la solución irrigadora, lo que produce una mejor circulación del líquido en el interior del conducto radicular.
3. Liberar los tercios cervical y medio para lograr un mejor ajuste del cono de gutapercha en el tercio apical.
4. Crear espacios que posibiliten el reflujo del sellador; esto reduce la presión sobre el stop apical y la posibilidad de extravasación.
5. Mejorar la condensación lateral al facilitar la penetración profunda del espaciador.

6. Establecer dimensiones adecuadas para el empleo de anclajes intraradiculares.
7. Reducir el tiempo necesario para la instrumentación y, por consiguiente, el cansancio del paciente y del profesional. (Soares J 2003).

Orifice Shapers

Son instrumentos de níquel titanio con punta no cortante, aunque muy aguda. Presenta una sección en forma de U con superficies de corte en vez de bordes cortantes. Fabricados en una serie de seis instrumentos de calibre y conicidad diferentes. Poseen una longitud total de 19 mm y su parte activa tiene 9 mm.

Son seis instrumentos marcados en el mango con tres anillas de color según las normas ISO, y 10 mm de parte activa.

Las conicidades van del 0.05 a 0.08; el más fino, el blanco tiene diámetro de 20 en D_1 y de 70 en D_{10} , y el más grueso es un 70 en D_1 y 160 en D_{10} . Las espiras están más separadas en D_1 que en D_{10}

(endodoncia consideraciones actuales)



Orifice Shapers (Soares J 2003)

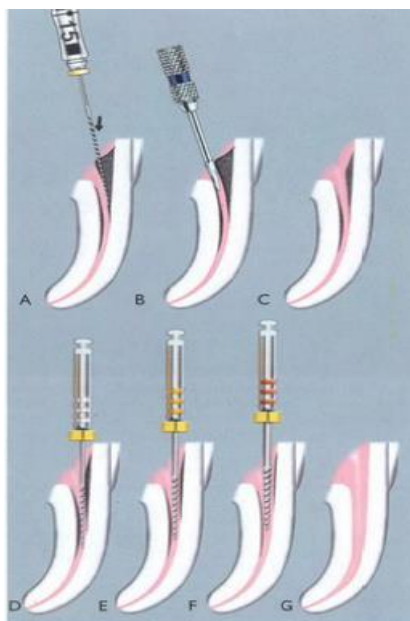


Instrumentos Orifice Shapers de calibres y conicidad diferentes. (Soares J 2003)

Número	Color de las estrias	Conicidad	Diámetro D0	Diámetro D10
1	Plata	0,05	0,20 mm	0,70 mm
2	Amarillo	0,06	0,30 mm	0,90 mm
3	Rojo	0,06	0,40 mm	1,00 mm
4	Azul	0,07	0,50 mm	1,20 mm
5	Verde	0,08	0,60 mm	1,40 mm
6	Negro	0,08	0,80 mm	1,60 mm

Relación entre número, color, conicidad y diámetro de la parte activa de los Orifice Shapers. (Soares J 2003)

Presentan en el mango tres rayas en color correspondiente al número. Deben usarse en contraángulos reductores girando en sentido horario a una velocidad entre 150 y 350 rpm.



Sugerencia para el uso de Orifice Shapers en la preparación del tercio cervical, incluyendo: Localización del conducto (**A**) preparación de su entrada con abridor de orificio (**B y C**) y el uso de OS (**D, E, F y G**). la cantidad y el orden de los instrumentos a usar dependen de las características del producto. (Soares J 2003)

B) Diferentes técnicas en la endodoncia con el camino guía realizado

Tomaremos en cuenta las algunas de las diferentes técnicas de instrumentación en endodoncia las cuales son más óptimas en conjunto con la realización en camino guía para la facilitación del tratamiento.

➤ Técnica Corono-ápice

Esta técnica, nació partiendo de la consideración, de que la patología pulpar procede normalmente en sentido corono-apical.

Objetivos

- Limpiar y ampliar los tercios cervical y medio antes de preparar el tercio apical.
- Eliminar constricciones cervicales
- Reduce el efecto de las curvaturas
- Brinda un mejor conocimiento táctil durante la instrumentación del tercio apical.
- Un mejor sentido del diámetro apical del conducto.
- Extrae restos pulpaes y microorganismos infecciosos antes de llegar al tercio apical.

Ventajas

- Menor cantidad de material extruido al periápice.
- Reduce el estrés de los instrumentos apicales.
- Una mejor irrigación en todo el conducto.
- Longitud de trabajo menos susceptible a cambios.
- Asegurar una mejor obturación tridimensional a lo largo de todo el conducto.

Acceso radicular

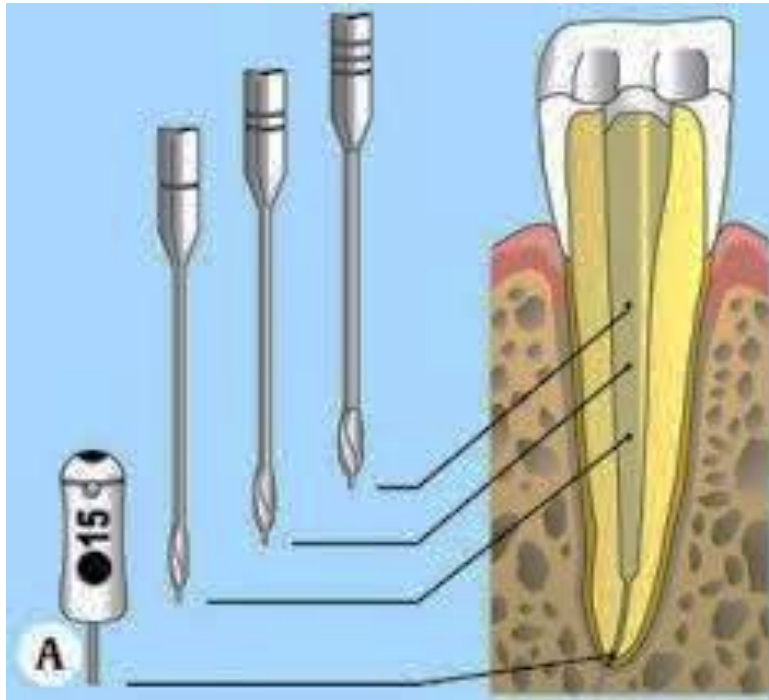
Este vendría siendo la ampliación del tercio cervical y medio de la raíz, trabajado con el uso de fresas Gates-Glidden,

En esta parte se realiza la eliminación de las constricciones para poder tener un acceso más recto.

Ejemplo: Si tenemos una pieza con medida de 20mm estableciendo dicha longitud aparente con radiografía de inicio, a esta longitud se le restan 5mm, entonces el uso de las fresas de Gates-Glidden sería:

- GG 4 a 11mm
- GG 3 a 13mm
- GG 2 a 15mm

Así en dicho orden se trabaja el tercio cervical y medio creando un camino guía y los 5mm restantes se instrumentando con limas K.



Ampliación con GG del tercio cervical y medio realizando camino guía para dar más luz al conducto.

➤ Técnica Combinada Corono apical- Telescópica

Esta técnica puede ser ajustada para diferentes tamaños y formas de conductos radiculares.

Se divide en dos fases:

A) PRIMERA FASE:

Preparación del tercio coronario y medio del conducto

B) SEGUNDA FASE:

Preparación del tercio apical del conducto

A) Preparación del tercio coronario y medio

PASO 1:

Determinación de la longitud de trabajo

Primero se localizan y permeabilizan los conductos con limas 8 o 10 y posteriormente se procede a realizar la conductometría o longitud de trabajo.

PASO 2:

Instrumentación pre-Gates:

Con la cámara inundada de irrigante se inicia la ampliación del conducto con limas de la 8, 10, 15 a la 20. El objetivo de esta instrumentación preliminar es que sirva de guía para la utilización de las fresas Gates Glidden.

PASO 3:

Pasar las fresas Gates: (4,3 y 2) en el tercio coronario del conducto, para eliminar la protuberancia de dentina cervical.

Use las Gates con velocidad constante, debe entrar girando al conducto con movimientos de entrada y salida únicamente dos o tres veces y dejar de accionar la pieza de mano una vez fuera del conducto, se usa como pinceladas con leve presión hacia las zonas de seguridad, no en curvaturas.

Irrigación abundante.

Con la última lima que realizó la instrumentación pre-Gates 20, recapitule y chequee la longitud de trabajo.

Irrigación abundante.

PASO 4:

Instrumentación manual (SECUENCIA CORONOAPICAL) tercio coronario y medio
Se inicia con la lima 55, seguida por la 50,45,40 avanzando progresivamente hasta una longitud aproximada de 16 a 17 mm. De esta manera el tercio apical (3 a 4mm) quedara para ser tratado en la segunda fase de la preparación.

Irrigación y recapitulación entre cada instrumento

B) Preparación del tercio apical

PASO 1:

Preparación del tope apical

Con movimientos cortos de limado y ensanchado se determina el instrumento (instrumento memoria o lima maestra) al cual se debe llegar, que depende del calibre del conducto, grado de curvatura y volumen radicular.

En conductos muy estrechos y curvos no debe ser mayor de 30 o 35; en conductos de calibre mediano puede llegar a 35, 40 o 45; en conductos amplios y rectos puede llegar a 50,55,60, 70....

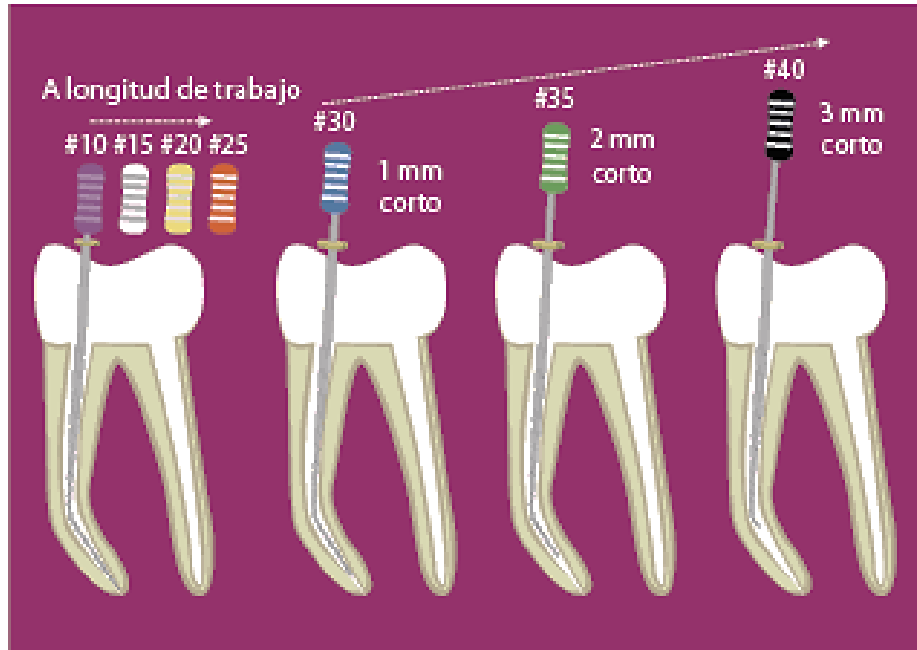
PASO 2:

Retroceso (Telescópica)

A partir de la lima maestra tres o cuatro instrumentos de mayor calibre.

Recapitulación con la lima maestra e irrigación entre cada instrumento y al final de la preparación.

Queda terminada la instrumentación. (Canalda C 2001,Riitano F 2005).



Ápico-Coronaes o Step-Back

Se trabaja desde el ápice a la corona. Después de la preparación del tercio apical el instrumento retrocede de manera gradual hasta alcanzar el tercio cervical.



C) Instrumentos rotatorios para la finalización del trabajo.

Algunos de los sistemas rotatorios que son más útiles en conjunto con la creación del camino guía los tocamos aquí desde los que ya están discontinuados pero que en su momento fueron de los mejores y de más ayuda, hasta los que se utilizan en la actualidad y nos siguen ayudando a tener éxito en la mayoría de los tratamientos.

a) Sistema lightspeed

En el año de 1993 surge el sistema lightspeed. Están fabricados de NiTi. Presenta una numeración intermedia que repite el color del instrumento que lo antecede. Presenta un tallo largo de sección circular, liso y fino que le confiere alta flexibilidad. La parte activa es pequeña (0.25 a 1.75mm) con una forma similar a las de las fresas Gates Glidden.

Posee punta inactiva que provee mayor sensibilidad táctil.

El ángulo de corte biselado, permite controlar la penetración con mayor facilidad.

Tiene sección transversal en forma de U, con superficies radiales anchas, lo que ayuda a mantener al instrumento centrado dentro del conducto, eliminando la posibilidad del tallado de escalones, zip y perforaciones, esto mantiene la forma original del conducto.

Eggert y Col. (1999) examinaron estos instrumentos con microscopio electrónico de barrido antes y después de su uso, encontrando que todas las superficies cortantes tuvieron algún tipo de imperfección, aun en los instrumentos nuevos.

Bechelli y Col (1999) evaluaron la eficacia de limpieza de las paredes del conducto comparando instrumentación manual con lightspeed. Observaron que la remoción de los residuos superficiales fue buena en ambas técnicas. El uso de lightspeed está asociado con una mayor presencia de barro dentinario en la región media del

conducto y menor cantidad en la región apical en comparación con la técnica manual.

Siragusa y Col (2000) evaluaron el grado de deterioro provocado por la acción combinada del hipoclorito de sodio y la esterilización sobre el instrumento lightspeed e instrumentos manuales convencionales. Observaron que en los instrumentos se presentan imperfecciones de fabricación. La acción de ambos factores acentúa la cantidad de porosidades afectando la capacidad de corte de los instrumentos.

Analizaron con SEM la capacidad de limpieza y tallado de instrumentos lightspeed y limas tipo K. observaron que las limas tipo K realizaron buena limpieza, pero mostraron traslaciones y deformaciones en el diseño original de los conductos. Lightspeed presento un mejor centrado del tercio apical pero deficiente capacidad de remoción de restos dentinarios. (García M. F 2004)



Imagen tomada de la página
Kerrendental.com

b) Sistema Quantec 2000.

Aparece en 1996. El creador de este sistema fue McSpadden. Son de NiTi.

Presenta 10 instrumentos, numerados del 1 al 10, con 5 conicidades 0,02; 0.03; 0.04; 0.05; 0.06.

Tiene una sección transversal con diseño especial, asimétrico. Tiene ángulo de corte ligeramente positivo.

Presenta espacios en los surcos que aumentan progresivamente por distal de las superficies cortantes que permiten la acumulación de limallas dentinarias.

Tiene un ángulo helicoidal de 30°

Poseen 2 superficies radiales que lo mantienen centralizado en el eje axial del conducto y evita el transporte del foramen, la formación de escalones y perforaciones. La superficie radial externa plana provoca mayor fricción sobre las paredes.

Predomina la fuerza periférica sobre el núcleo central, ofrece una mayor masa central y evita la fractura.

Aumento gradual de la conicidad, mejora la eficiencia de corte.

Tensión del instrumento durante el ensanchamiento del conducto. Está distribuida a lo largo de cada mm, cuanto más cónico menor tensión transmite a la punta.

Por su diseño ejerce igual presión sobre todas las paredes.

Presenta dos tipos de puntas:

1. Puntas LX (no cortante): poseen 2 guías de penetración. Están indicados para conductos menos atrésicos.
2. Puntas SC (punta cortante de seguridad): están indicadas para abrir espacio en profundidad, ya que tiene una punta facetada, promueven un desgaste en dirección apical.

Thompson y Dummer (1997) estudiaron la capacidad de tallado de estos instrumentos en bloques de resina usando técnica de step back, encontraron que estas limas sufrieron menor deformación durante el tallado y menor pérdida de la longitud de trabajo.

Estos mismos autores en otro estudio encontraron que estas limas produjeron un mayor número de zips y transportaciones hacia la pared externa de la curvatura.

Fabra-Campos y Col (2001) determinaron la capacidad de tallado de estos instrumentos y observaron que el sistema es simple y fácil de usar y crea una preparación biomecánica con buen tallado tridimensional.

Bertrand y Col (2001) determinaron la capacidad de remoción de limallas y barro dentinario producidas durante la preparación quirúrgica y observaron que estas limas producen una mejor limpieza de las paredes del conducto en comparación con las limas manuales convencionales, particularmente en el tercio medio y apical. (García M. F. 2004)



Imagen tomada de la página Kerrdental.com

c) Profile y Profile GT

Los instrumentos rotatorios de nique-titanio Profile se comercializan en tamaños con conicidades de n.º 0,02, n.º 0,04, n.º 0,06 y n.º 0,08. Estos instrumentos se caracterizan porque las estrías en forma de U simétricas y formando una triple hélice están separadas por *lands*. Las hojas tienen ángulos de ataque ligeramente negativos.

En un corte transversal ambos tienen esencialmente la misma configuración. La longitud de trabajo de Profile es de 16mm; por el contrario, la longitud de cada conicidad del Profile GT varia debido a que tiene el mismo tamaño en la punta que en los máximos diámetros. El Profile GT tiene algunas espirales más en la porción de la punta del instrumento, y algunas menos en la porción del mango.

Como ocurre con la mayoría de sistemas que emplean grandes conicidades, el instrumento se vuelve algo rígido antes de que la preparación haya quedado suficientemente ensanchada.

Los instrumentos Profile GT se dividen en tres tamaños diferentes con conicidades de n.º 0,04, n.º 0,06, n.º 0,08 y n.º 0,10. (Cohen, 2008)



La velocidad de rotación que se utiliza en el sistema Profile está en un rango de 150-300 revoluciones por minuto.

d) ProTaper Universal

El sistema ProTaper incluye una serie secuencial de 6 limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva.

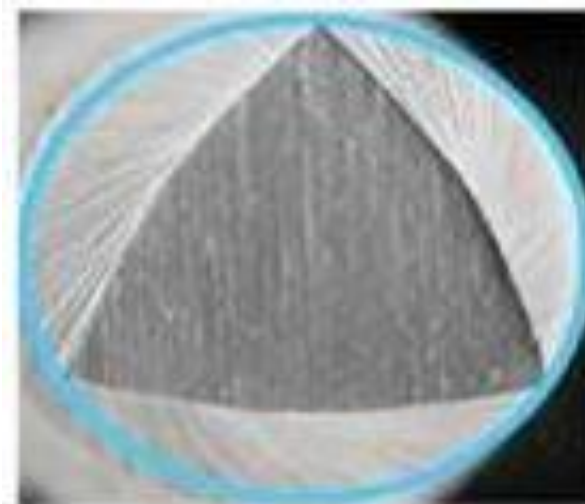
Presentan taper progresivo o son multitaper y ésta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa. En contraste con otros sistemas que manejan una serie secuencial de limas con un aumento de taper simétrico, en las limas ProTaper la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con aumentos progresivos de conicidad que van del 3.5 % al 19%, lo que hace posible la conformación de zonas determinadas del conducto con un sólo instrumento, haciendo que éste haga su propio corono-apical. (Ullmann C.L. 2005)

Estos instrumentos poseen una punta guía no cortante, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas. (West J. 2006)



Muestra las hojas cortantes del instrumento F3 y su punta guía no cortante.
(West J 2006)

Poseen una sección transversal triangular “redondeada”, con bordes convexos.



Muestra la sección de corte transversal triangular “redondeada” de ProTaper. (Veltri M 2004).

Este diseño permite reducir el contacto entre instrumento y dentina para prevenir el atornillamiento, lo que se traduce en una mayor eficacia en la acción de corte y, permite reducir la fatiga torsional, así como la presión necesaria para ampliar el conducto, con lo que se reduce el riesgo de fractura torsional (Veltri M 2004).

Inicialmente, para utilizar el sistema ProTaper con éxito es importante tener una apertura que permita al operador un acceso en línea recta, con el fin de eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical.

La lima SX puede ser utilizada para remover interferencias a nivel del tercio coronal y lograr un acceso recto, de esta forma los instrumentos llegarán hasta la longitud de trabajo de una manera fácil y segura.

TÉCNICA PARA CONDUCTOS MEDIANOS Y LARGOS

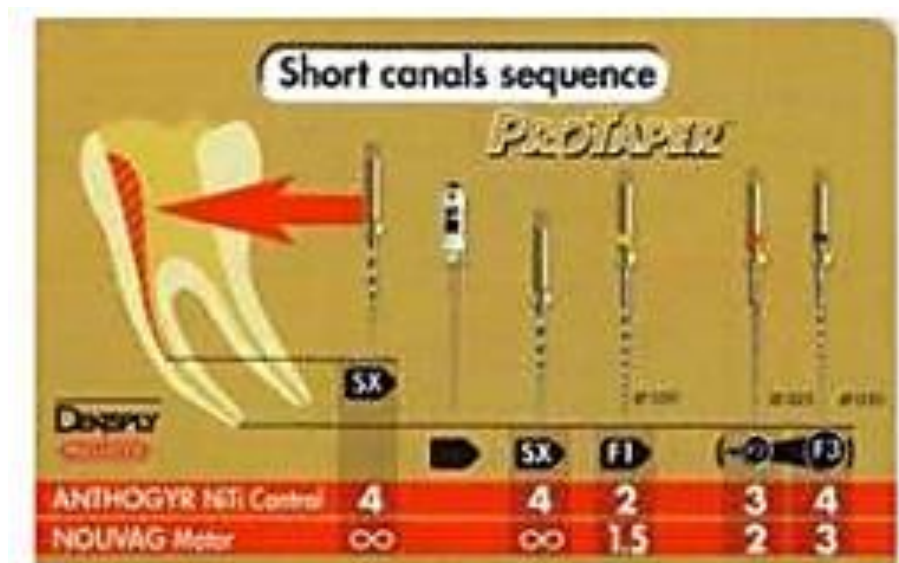
A continuación, se describe paso a paso la técnica propuesta para conductos medianos y largos.

1. Explorar el conducto con una lima tipo K de acero inoxidable Nº 10 ejerciendo un movimiento reciprocante de forma pasiva en dirección apical. Es importante la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) y el uso de un agente quelante.
2. La secuencia con ProTaper inicia con la lima S1, la cual se lleva con movimientos cortos hasta los dos tercios del canal. En los canales más difíciles, una o dos recapitulaciones pueden ser necesarias para agrandar esta área del conducto radicular.
3. La lima SX se introduce con movimientos de cepillado contra las paredes del conducto hasta encontrar una ligera resistencia.
4. Una vez se ha logrado ensanchar los dos tercios coronales, se realiza patencia y se confirma la longitud de trabajo. Posteriormente se introduce la lima S1 hasta la longitud.
5. Siguiendo el uso de S1, se irriga nuevamente y se continúa con la lima S2,
6. Por último, la lima F1 se lleva cuidadosamente a la longitud de trabajo e inmediatamente se retira.
- 7 y 8. Posteriormente se calibra el tamaño del foramen colocando una lima tipo K Nº 20. Si está ajustado a la longitud de trabajo, esto indica que el conducto está listo para ser obturado. Sin embargo, si se siente que la lima está “holgada”, se debe introducir la lima F2 a la longitud y calibrar el tamaño del foramen mediante una lima K Nº 25. Si aún se siente “holgada”, se lleva cuidadosamente la lima F3 a

la longitud de trabajo y se calibra con lima K N° 30. Si la lima 30 aún se siente holgada a la longitud de trabajo, se puede utilizar un sistema alternativo de limas rotatorias o bien limas manuales, con el fin de conseguir una lima apical principal adecuada. Esto es usual en los conductos largos y de mayor diámetro. (Martin D. 2002).

TÉCNICA PARA CONDUCTOS CORTOS

En conductos cortos se recomienda iniciar con la lima SX llevándola hasta el tercio medio del conducto radicular. Posteriormente con una lima tipo K o flexofile N° 10 o 15 se verifica la longitud de trabajo, para introducir la SX hasta la longitud establecida. Luego se introducen la F1, F2, y F3 hasta la longitud de trabajo. (Ruddle CJ 2002).



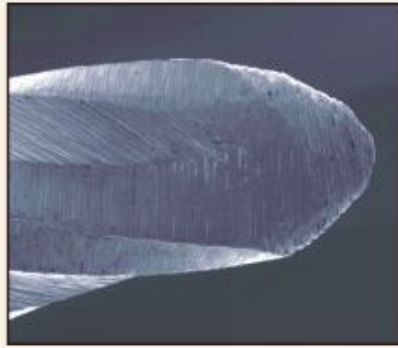
Muestra la secuencia propuesta para conductos cortos. (Ruddle CJ 2002)

e) ProTaper Gold

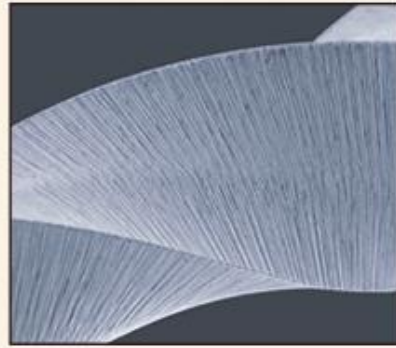
La tecnología ProTaper Gold incluye una serie de limas de “conformación” y de “finalización” que crean unas formas ProTaper predecibles y un sistema probado.



La metalurgia visiblemente avanzada de ProTaper Gold crea una diferencia que se puede ver y notar. Esto es gracias a que las limas ProTaper Gold tienen exactamente la misma geometría que ProTaper Universal, pero ofrecen una mayor flexibilidad. Esto es especialmente importante en las limas de finalización, cuando se instrumentan conductos curvados en la zona apical.



El diseño de punta no cortante permite que cada instrumento siga de forma segura la porción de conducto ya instrumentada y la pequeña área plana de la punta mejora la capacidad de encontrar su camino a través del tejido blando y los detritus.⁴



La sección triangular convexa y la conicidad variable mejoran el corte a la vez que disminuyen la fricción rotacional entre la hoja de la lima y la dentina.⁵



ANTES - PROTAPER® UNIVERSAL establece un nuevo estándar en eficacia.

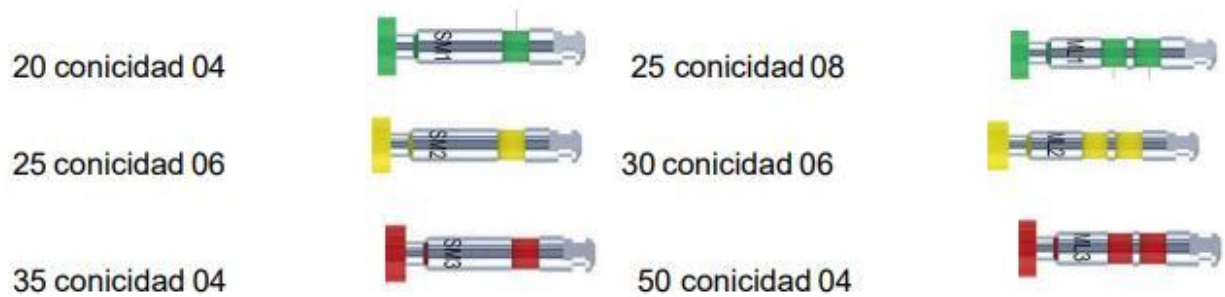


AHORA - El legado de PROTAPER® continúa con PROTAPER GOLD™.

- 24% de incremento de flexibilidad**
- 2,6 veces mayor resistencia a la fatiga cíclica***
- Mango más corto - 11 mm

f) TF Adaptive

Está disponible en dos blisters: SM y ML



Instrumento adaptativo hecho a base de Ni-Ti con R-phase (figura 6). Con un corte transversal triangular (figura 7). Está diseñado con la finalidad de maximizar las ventajas y minimizar las desventajas del movimiento reciprocante. La tecnología de movimiento adaptativo, está basada en un algoritmo diseñado para trabajar con el sistema de instrumentación Twisted file Adaptive. Se basa en una técnica de limpieza y conformación con los diámetros y conicidades siguientes: (20/04, 25/06, 35/04, 25/08, 30/06, 50/04).

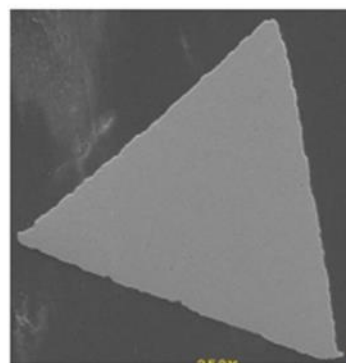


Figura 7. Con un corte transversal triangular.



Figura 6. Limas TF Adaptive: ML1, ML2, SM3.

La tecnología de movimiento adaptativo le permite adaptarse a las fuerzas torsionales intraconducto. Cuando el instrumento no se encuentra en un estado de estrés (o éste es muy ligero) realizará un movimiento de rotación continuo en sentido de las manecillas del reloj. Su corte transversal y sus espirales están diseñadas para tener un mejor rendimiento cuando se usa en este sentido. De acuerdo al fabricante es más preciso describirlo como un movimiento a favor y en contra de las manecillas del reloj en un ángulo de 600° a 0 grados respectivamente, este movimiento es tan efectivo como la rotación continua, además de reducir la tendencia de “atornillamiento” que es muy común en los instrumentos de Ni-Ti con grandes conicidades.

Una vez que el instrumento entra en un estado de fatiga cíclica por el estrés, el movimiento del instrumento cambiará a recíprocante, en ángulos que van a favor de las manecillas del reloj y en contra de las manecillas del reloj, estos pueden variar de $(600^\circ - 0^\circ)$ a $(370^\circ - 50^\circ)$ (figura 8); la variación dependerá de la complejidad anatómica y del estrés que el instrumento sufra dentro del conducto. De acuerdo al fabricante, el clínico no percibirá el cambio de movimiento rotatorio a recíprocante. (Densplay 2016).

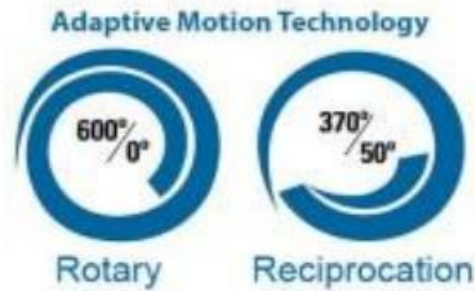


Figura 8. Movimiento Adaptativo, en ángulos que van a favor de las manecillas del reloj y en contra de las manecillas del reloj, estos pueden variar de (600°-0°) a (370°-50°).

g) Mtwo

El sistema Mtwo níquel-titanio está diseñado para realizar una instrumentación simultánea del conducto en toda su longitud desde el uso de la primera lima.

Características de los instrumentos:

- Sección transversal en forma de “s” itálica

Presentan una sección transversal en forma de “s” itálica. Que le confiere un contacto radial mínimo aumentando la eficacia de corte al disminuir la resistencia por fricción entre los filos cortantes y la superficie de dentina; además de brindarle un espacio máximo para la remoción de las virutas de dentina.

- Ángulo de corte ligeramente negativo

Presentan un ángulo de corte ligeramente negativo, de forma que evita el enclavamiento del instrumento en las paredes del conducto y disminuyendo el riesgo de fractura de los mismos.

- Punta inactiva

Presente en la mayoría de las limas, evita la deformación y transporte apical durante la conformación.

- Mangos cortos

Los mangos miden 11mm de longitud, siendo mucho más cortos que los de muchos otros sistemas, permitiendo un mejor acceso en las zonas de posteriores durante la instrumentación.

- Descripción del instrumental

Este sistema está diseñado para instrumentar el conducto en toda su longitud desde el uso de la primera lima.

Es el único sistema de instrumentación mecánica que presenta limas de diámetro apical de calibre 10 (0,10mm) y conicidad del 4%, y con diámetro apical del 15 y conicidad 5%. La secuencia de instrumentación básica de este sistema según el fabricante está formada por cuatro instrumentos, los dos mencionados con anterioridad unidos a las limas del 20 y 25 con conicidad de 6%.

Para la identificación de las limas, éstas presentan un anillo de color en el mango que se corresponde con el calibre apical del instrumento siguiendo las normas de la ISO. La conicidad de los instrumentos esta señalizada mediante unas ranuras presentes en el mango, y se corresponde su número a: una ranura para la conicidad 04, dos para la conicidad del 05, tres para la del 06 y 4 para la del 07. (VDW dental).



Imagen tomada de la página proclinic.com

- Velocidad y torque

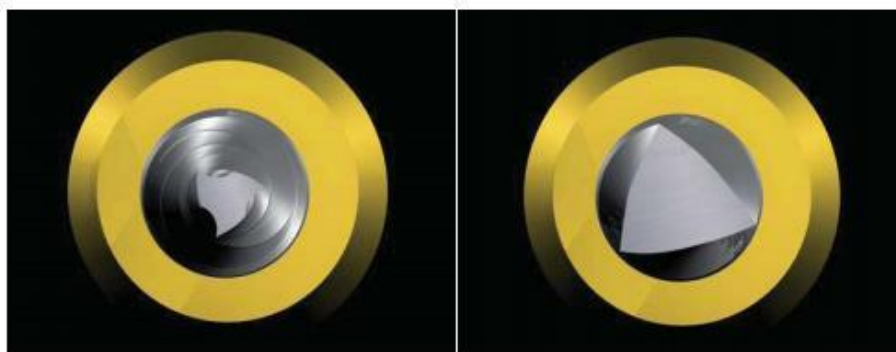
CALIBRE	CONICIDAD	Nº DE ANILLOS	COLOR	r.p.m	TORQUE
10	4	1	Lila	280	120
15	5	2	blanco	280	130
20	6	3	amarillo	280	210
25	6	3	rojo	280	230
35	4	1	verde	280	120
40	4	1	negro	280	160
30	5	2	azul	280	125
25	7	4	rojo	280	200

h) Wave One

Es un sistema reciprocante que presenta nuevos estándares en endodoncia, al proporcionar sencillez, seguridad y eficacia al procedimiento de conformación del conducto radicular, usando un solo instrumento Ni-Ti por conducto, en la mayoría de los casos.

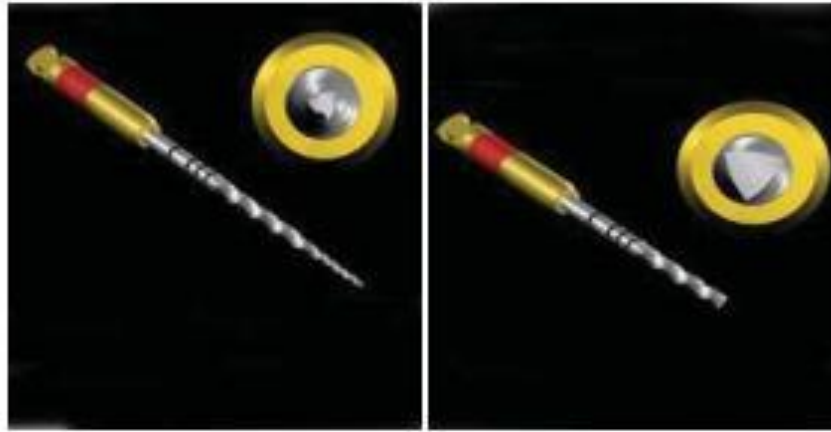
La lima wave one tiene una geometría en su diseño concebida específicamente para otorgar máximos beneficios, gracias al giro alterno del motor wave one.

Los instrumentos de wave one están diseñados para trabajar con una acción de corte de giro alterno. Todos tienen una sección triangular convexa modificada en la parte final de la punta y una sección triangular convexa en la punta final coronal. Este diseño mejora la flexibilidad global de las limas. Las puntas están modificadas para seguir de manera exacta la curva del conducto. (acción guía).



(Olivares L. 2017)

La sección transversal de la lima Wave One primary desde D0 a D8 está diseñada para seguir la pre instrumentación (camino guía), mientras la sección de D9 a D16 está diseñada para cortar la dentina radicular del tercio cervical.



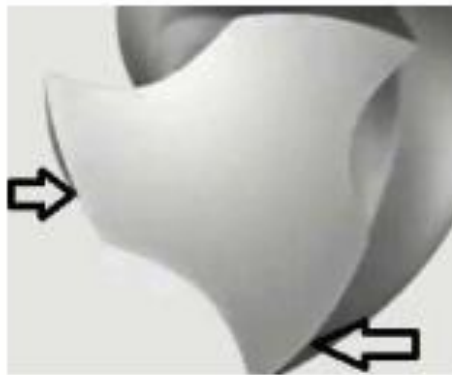
(Olivares L. 2017)

La distancia entre espiras de la lima es la distancia entre un punto del borde guía (borde cortante) y el punto correspondiente del borde guía adyacente. La distancia variable entre espiras de los instrumentos Wave One a lo largo de la longitud del instrumento mejora la seguridad considerablemente.



El borde cortante que queda entre las estrías toca las paredes del conducto en la periferia de la lima y reduce la tendencia de la lima a enroscarse en el conducto.

En la región de la punta (de D0 a D8) los instrumentos Wave One presentan apoyos radiales, mientras que en la región coronal (de D9 a D16) presentan un ángulo de corte neutro.

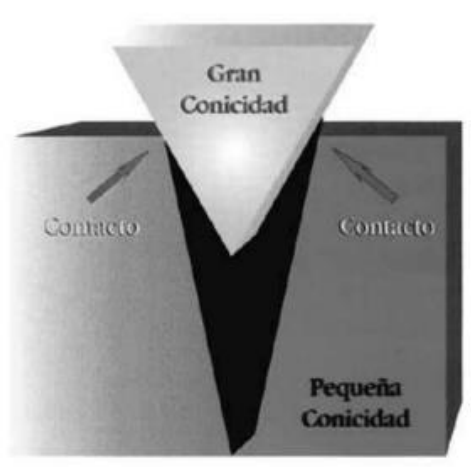


Región de la punta de los instrumentos Wave One señalando el apoyo radial. (Olivares L. 2017)

El borde cortante forma y modela las paredes del conducto radicular, al mismo tiempo que corta y desgarra los tejidos blandos.

Los instrumentos Wave One están diseñados para realizar la acción de corte en sentido contrario de las manecillas del reloj por lo que la hoja de la lima se encuentra de forma invertida.

Como consecuencia de la mayor conicidad en estos instrumentos, solamente una porción de la parte activa entra en contacto con la pared dentinaria. Esta mayor conicidad proporciona un desgaste más efectivo del conducto radicular por acción de ensanchamiento, con menor riesgo de fractura.



Cuanto menor el área de contacto menor la presión ejercida. (Olivares L. 2017)

Las limas Wave One presentan conicidad progresiva o son multitaper en dos de sus instrumentos (primary y large) y esta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa.

En contraste con otros sistemas que manejan una serie secuencial de limas con un aumento de taper simétrico, en las limas Wave One, la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con una disminución progresiva en la conicidad, lo que hace posible la confirmación del conducto con un solo instrumento.

El movimiento recíprocante es descrito como un movimiento oscilante, en el cual el instrumento rota 150° en dirección contraria a las manecillas del reloj y 30° en dirección a las manecillas del reloj antes de completar un ciclo de rotación.

Los instrumentos recíprocante recorren una distancia angular más corta que los instrumentos rotatorios, por lo cual están sujetos a valores de estrés inferior. En consecuencia, el instrumento debe tener una prolongada vida a la fatiga.

El movimiento recíproco disminuye el estrés sobre el instrumento por su especial acción de corte en dirección contraria a las manecillas del reloj y la liberación del

mismo en dirección a las manecillas del reloj. Con el movimiento reciproco decrece el impacto a la fatiga cíclica y aumenta la resistencia torsional.

Las ventajas del movimiento reciprocante están basadas en la ley física de acción y reacción aplicada a la instrumentación de conductos radiculares, la cual resulta de la teoría de fuerzas balanceadas hecha por Roane y Cols.

El movimiento reciprocante minimiza el estrés a la flexión y torsión, reduce la transportación del conducto radicular y el número de ciclos para la instrumentación.

El rango de reciprocidad sugerido por el fabricante para los instrumentos Wave One es: completar un ciclo de corte en 3 usos antihorario-horario. Alteraciones en este rango pueden afectar la fatiga del instrumento y la habilidad de conformación del conducto radicular. (Olivares L. 2017)



RESULTADOS:

Como resultado de mi investigación bibliográfica me permitió conocer las posturas de diferentes autores en el uso del camino guía, es indispensable para la prevención de la transportación apical en endodoncia.

En la presente investigación diferentes autores refieren que el uso del camino guía es necesario para la prevención de la transportación apical en endodoncia, encontrando las siguientes ventajas:

- Amplitud y luz en el conducto.
- Espacio a los instrumentos para no causar estrés torsional.
- Mejor irrigación
- Mejor limpieza y desinfección del conducto.

Durante la presente investigación bibliográfica y analizando a los diferentes autores y sus publicaciones, sobre si el uso del camino guía no es necesario para la prevención de la transportación apical en endodoncia, porque nos da las siguientes desventajas:

- Si no hay un buen uso de las Gates-Glidden o de alguno de los abridores de conducto se puede llegar a la fractura del instrumento.
- Si la técnica no es la adecuada puede haber formación de escalones lo cual deformaría la entrada del conducto y complicaría el tratamiento.
- Si no hay control en la técnica ni buen manejo del instrumento puede llevarse a la perforación de la furca en molares, lo que ocasionaría el fracaso inmediato del tratamiento y la pieza tendría que ser extraída.

CONCLUSIONES:

Debido a la gran variedad de accidentes de procedimiento a los que nos enfrentamos, la transportación apical es el mayor error de procedimiento por tal motivo es que en la presente investigación nos enfocamos a saber la importancia de un previo camino guía ya que este nos da la amplitud y luz tanto en la cámara pulpar como en el tercio cervical, dicho camino como se fue viendo puede ser realizado por varios instrumentos, siendo el más común las Gates-Glidden y complementando con los sistemas rotatorios de gusto para cada especialista, aun cuando en algunos sistemas se cuentan con abridores.

Durante la investigación en varios libros de endodoncia y revistas indexadas llegue a la conclusión de que la utilización del camino guía es sumamente importante ya que ayuda a los instrumentos rotatorios a tener menor rigidez y a disminuir el estrés en el conducto y por consecuencia bajar de manera considerable el índice de la transportación apical, de igual forma crea más amplitud ayudando a evitar el atascamiento por limalla dentinaria siendo que al irrigar hay mayor diámetro por el cual la limalla puede ser sacada del conducto.

1. El camino guía es indispensable para buen resultado en el tratamiento endodóntico.
2. Un previo camino guía ya que este nos da la amplitud y luz tanto en la cámara pulpar como en el tercio cervical
3. La utilización del camino guía es sumamente importante ya que ayuda a los instrumentos rotatorios a tener menor rigidez y a disminuir el estrés en el conducto y por consecuencia bajar de manera considerable el índice de la transportación apical
4. Mejora la limpieza y desinfección del conducto.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Schilder H., (1974) Cleaning and Shaping the root canal, Dent Clin North Am; 18: 269-296.
- (2) Weine F.S., Keelly R.F., (1975). The effect of preparation procedures on the original apical foramen shape, Journal of Endodontics, 1; (255-257).
- (3) Abou-Rass, M. Jastrab, R. The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars, Journal of Endodontics, 1982; 8:78.
- (4) Torabinejad M. Accidentes de procedimiento. En: Walton RE, Torabinejad M, editores. Endodoncia. Principios y práctica clínica. Philadelphia, Pennsylvania 1991: 317-33.
- (5) Castellucci A. Endodoncia 1993. Edizione Odontoiatrice I1 Tridente-Prato.
- (6) Lasala A. Endodoncia. 4° ed. México, Salvat, 1993.
- (7) Glickman GN. Problems in canal cleaning and shaping. En: Gutmann JL, Dumsha TC, Lovdahl PE, Hovland EJ, editors. Problem solving in endodontics. Missouri. Mosby, 1994: 47-50.
- (8) Frank R. Percances endodónticos: su detección, corrección y prevención. En: Ingle JI, Bakland LK, editores. Endodoncia. México. McGraw-Hill, Interamericana, 1996: 856-76.
- (9) Canalda C, Brau E. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. Editorial Mason. Barcelona, España, 2001.
- (10) Martin D, Amor J, Machtou P. Mechanized endodontics: the ProTaper system, principles and clinical protocol. Rev Odont Stomatol. 2002; 31: 33-42.
- (11) Ruddle CJ. The ProTaper endodontic system. Endod Pract.2002; 5: 34-44.

- (12) Zinelis, S. et al. Clinical Relevance of Standardization of Endodontic Files Dimensions According to the ISO 3630-1 Specification. JOE, may 2002;28(5):367-370.
- (13) Soares J. Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. Médica panamericana. Buenos Aires Argentina 2003: 56-97.
- (14) Herrera T. Pérez A. Robledo G. Niño J. Molano L.M. Tamayo M.C. (2004) Comparación in vitro de los sistemas rotatorios de instrumentos en Universidad del Bosque, Bogotá. 10 (2), 15-24.
- (15) Veltri M, Mollo A, Pini PP, Ghelli LF, Balleri P. In vitro comparison of shaping abilities of ProTaper and GT rotary files. J Endod 2004; 30:163-6.
- (16) García, M. F.; Racciatti, G: incidencia entre el diseño transversal y la capacidad de corte de los instrumentos rotatorios. Journal of Endodontics. October 2004.
- (17) Riitano F. Anatomic endodontic technology AET-a Crown-down root canal preparation technique: basic concepts, operative procedure and instruments. Int Endod J 2005;38: 575-87.
- (18) Ullmann, C.L. Effect of cyclic fatigue on static fracture loads in Protaper Ni-Ti Rotary instruments. J of Endod March -2005; 31 (3):183-186.
- (19) West. J, Progressive taper technology: rationale and clinical technique for the new ProTaper Universal System. Dent Today 2006 Dec; 25(12):64, 66-9.
- (20) Rasquin L.C, De Carvalho F.B, Lima R.K de P. (2007) In vitro evaluation of root canal preparation using oscillatory and rotary systems in flattened root canal, J Appl Oral Sci. 15(1): 65-69.
- (21) Cohen S, Kenneth M. Vías de la pulpa novena edición Barcelona España 2008 (254-255).
- (22) DENTSPLY Iberia S.A.U. (2016) • C/ Ciencias 73 derecha, Nave 9, P.I. Pedrosa • 08908, l'Hospitalet de Llobregat • 901 100 130

- (23) Olivares I. Evaluación histológica del grado de limpieza obtenido con dos sistemas reciprocantes en raíces mesiales de primeros molares inferiores, Ciudad de México UNAM 2017 (10-11).
- (24) [http:// www.vdw-dental.com](http://www.vdw-dental.com)
- (25) Velázquez clínica dental, 118 - 28006 MADRID 2021