

Instrumentación rotatoria en endodoncia. ¿Qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado?

Rotary instrumentation in endodontics: which kind of lime you might use

Moradas Estrada M*

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es realizar una revisión bibliográfica de los últimos diez años a cerca de la instrumentación rotatoria en endodoncia y de los diferentes tipos de limas que se pueden usar, buscando una comparativa de ventajas y desventajas e incluso posibles indicaciones para cada caso y tipo de lima o procedimiento.

EL sistema de endodoncia rotatoria ha significado un avance extraordinario en el tratamiento de conductos tanto de dientes anteriores como posteriores. La instrumentación rotatoria permite utilizando un menor número de limas, darle una mayor conicidad que facilite la limpieza del conducto y su posterior obturación. Por ello se pretende explicar la técnica de instrumentación mecánica de los conductos radiculares, exponiendo su diseño, características de composición, forma de uso y las ventajas o inconvenientes respecto a otros sistemas.

PALABRAS CLAVE: Tratamiento del conducto, instrumentación rotatoria, limas de níquel cromo, instrumentación manual, Mtwo, K3, Protaper, wave one.

ABSTRACT

The objective of the present work is to perform a literature review of the last ten years about rotary instrumentation in endodontics and the different types of files that can be used, searching for a comparative of advantages and disadvantages and even possible indications for each case. File type or procedure.

The rotational endodontic system has meant an extraordinary advance in the treatment of ducts of both anterior and posterior teeth. The rotary instrumentation allows using a smaller number of files, give a greater conicity that facilitates the cleaning of the duct and its subsequent obturation. The aim of this work is to explain the technique of mechanical instrumentation of the root canal, exposing its design, characteristics of composition, form of use and the advantages or disadvantages with respect to other systems.

KEY WORDS: Root canal treatment, rotatory instrumentation, nickel chromus limes, manual instrument, Mtwo, K3, Protaper, wave one.

Fecha de recepción: : 9 de noviembre 2016.

Fecha de aceptación: 23 de noviembre 2016.

Moradas Estrada M. Instrumentación rotatoria en endodoncia. ¿Qué tipo de lima o procedimiento es el más indicado?. *Av. Odontoestomatol* 2017; 33 (4): 151-160.

* Doctorando. Profesor colaborador. Servicio de Odontología Conservadora y Materiales Odontológico. Dpto. de Cirugía y Especialidades Médico Quirúrgicas de la Universidad de Oviedo.

MATERIAL Y MÉTODO

A lo largo de la siguiente revisión bibliográfica se realizará un análisis comparativo del procedimiento de endodoncia rotatoria, teniendo en cuenta parámetros como la limpieza del barrillo dentinario, capacidad de conformación del conducto, fractura del instrumento y fractura en función a número y tiempo de uso, comparativa entre sistema manual y rotatorio y entre sistemas rotatorios. Para ello se buscó la evidencia publicada en las principales revistas del sector, utilizando un buscador de referencia como PubMed, dando como resultado más de 1.350 artículos, que tras aplicar los diferentes criterios de inclusión y exclusión, como publicación no mayor a 10 años, índice de impacto 1-2 y las palabras clave citadas, arroja un total de 35 artículos, de los cuales 25 fueron excluidos por errores metodológicos, técnicos y/o estadísticos, utilizando por ello tan sólo 10 artículos. Además, se tomaron como apoyo las principales obras de autores destacados en endodoncia y en el sistema rotatorio.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de los conductos radiculares de un diente ha llegado en los últimos veinticinco años a un importante desarrollo y mejora de su técnica y procedimiento, permitiendo conseguir mejores resultados con mayor control del trabajo y en menor tiempo. De la mano ha venido un drástico cambio con la aparición de nuevas técnicas, equipos, materiales e instrumental, entre los que destaca el sistema de endodoncia rotatorio.

La historia de la endodoncia ha estado siempre marcada por la búsqueda de procedimientos más rápidos, seguros y eficiente que guardaran dos objetivos comunes y que siguen hoy en día siendo el pilar fundamental de cualquier tratamiento odontológico: conformación del conducto y desinfección del mismo. Conductos radiculares estrechos y curvos representan un desafío, aun cuando el profesional acumula una dilatada experiencia, ante la imposibilidad de conseguir los objetivos antes citados con la seguridad de no fracturar el instrumento o generar una iatrogenia en el diente. Recientemente, una nueva alea-

ción metálica, constituida por el níquel titanio (Ni-Ti), ha sido desarrollada en endodoncia, gracias a sus excelentes propiedades de flexibilidad, resistencia a la torsión y memoria en cuanto a su forma. Este novedoso sistema consta de una variedad de limas fabricadas como decimos en níquel titanio, las cuales son más flexibles que las de acero inoxidable tradicionalmente utilizadas, lo que evita o intenta evitar que sufran fracturas en el interior del conducto. Este tipo de instrumentación rotatoria constituye o representa la tercera generación en el perfeccionamiento y simplificación del tratamiento de los conductos radiculares, siendo considerados una nueva era aceptada y contrastada en la actividad diaria del dentista. Le denominamos instrumentación rotatoria por el tipo de conformación que se realiza con instrumentos capaces de rotar 360° dentro del conducto radicular (fresas y limas), impulsadas por una fuente de energía (baja revolución) que pretende lograr los siguientes objetivos:

1. Limpieza y desinfección de los restos tisulares necróticos, tanto de tejidos pulpar como paredes dentinarias.
2. Conformación de las paredes cavitarias intrarradiculares determinada por el material de obturación.
3. Tratamiento con misma tasa de éxito y predictibilidad ante conductos rectos y homogéneos, como ante conductos curvos, abruptos o semicalcificados o que requieran retratamiento.

Por tanto, el desarrollo de sistemas que utilizan instrumentos de níquel titanio fue un acontecimiento que revolucionó la endodoncia tal y como hasta entonces se conocía, incorporando una serie de cambios conceptuales en la preparación del sistema de conductos radiculares. Estos instrumentos permiten aumentar la velocidad y eficiencia del tratamiento, sin suponer riesgo para el paciente o profesional. Este tipo de instrumentación presenta las mismas indicaciones que la endodoncia manual clásica, cambiando tan sólo en el número de limas a utilizar y en que éstas están activadas, como mínimo, por un micromotor que a baja revolución realiza el movimiento oscilante para permeabilizar el conducto, dar la longitud de trabajo y posteriormente la desinfección de las paredes de la luz del conducto y así prepararlo

para su posterior obturación. Además, el conocido como “motor de endodoncia, permite un mayor número de opciones como instrumentación en dos sentidos horario y antihorario, determinar la longitud de trabajo e incluso permite utilizar diferentes sistemas o tipos de limas de lo que se ha acuñado como ‘endodoncia rotatoria o mecanizada’, a lo que hemos de sumar un control más preciso, constante y con menor contaminación acústica. Este procedimiento o conjunto de procedimientos es también posible ante los temidos conductos curvos, mostrando interesantes y óptimos resultados, sin apenas casos de “zip” o “falsas vías” generadas en el tramo curvo.

Vuelve a tener vital importancia, como también en la instrumentación manual, presentando más casos en la rotatoria, la fractura inesperada de instrumentos, en muchas ocasiones sin deformación permanente previa visible. Las fracturas en los instrumentos rotatorios pueden ocurrir de dos maneras: fractura torsional y fractura por flexión.

- *Fractura torsional*: Ésta ocurre cuando la punta de la lima o cualquier otra parte del instrumento queda atascada en el conducto, mientras la parte restante queda rotando en el interior del conducto.
- *Fractura por flexión*: Ocurren por la fatiga que el material sufre en canales radiculares con pequeño radio de curvatura, donde el límite de flexibilidad de los instrumentos es excedido, dando como resultado la fatiga cíclica del mismo. Incluso esta fractura se genera por el propio uso, en conducto morfológicamente rectos y homogéneos, he ahí la importancia que algunos autores le dan al número de usos de cada lima. Ciertos fabricantes establecen un número máximo de instrumentaciones, eso sí, con muchas lagunas que justifiquen el dato: pues si imaginamos que el fabricante estipula 10 número de usos, es igual la fatiga que sufre la lima en un canal recto y homogéneo que en un curvo y abrupto, es similar el desgaste en un conducto de un diente monorradicular que en uno bi o multirradicular y es similar en diente anterior que en posterior. Sin contar que hemos de tener en cuenta el mantenimiento posterior al uso que le damos a la lima y cómo éste puede favorecer su desgaste.

Así, el presente trabajo tiene como objetivo conocer las características generales ante la diversidad de los sistemas rotatorios conociendo la capacidad de preparación biomecánica de los conductos radiculares en cuanto a la conformación de éstos, tiempo de uso, fractura y riesgo de sufrirla, grado de limpieza y desinfección ante cada procedimiento o tipo de instrumental rotatorio, con independencia del motor utilizado.

RESEÑA HISTÓRICA: CÓMO SE LOGRÓ

En 1838, Edward Maynard creó el primer instrumento endodóntico partiendo del muelle de un reloj con el objetivo de limpiar y ensanchar el conducto radicular. Este principio técnico preconizado por Maynard persistió hasta recientemente ya que, para ensanchar convenientemente un conducto radicular, hasta la lima K n° 25 y empujando con la del número 10, se necesitaba aproximadamente 1.200 movimientos de presión introductoria y movimiento oscilante en dirección ápice y de tracción lateral a las paredes laterales. Este tipo de instrumentación considerada clásica o convencional determinaba un aumento en el diámetro del conducto radicular correspondiente al creciente aumento numérico de los diámetros de los instrumentos, siendo esa instrumentación realizada en sentido apicocoronal y en toda la extensión del conducto. Con el fin de facilitar y mejorar la eficiencia de la técnica, en 1899 se empezó hablar de la instrumentación mecánica o mecanizada, que aliviaba de trabajo al dentista, empezando a utilizarse un taladro en el interior del conducto accionado con un motor dental. Para evitar las fracturas de los instrumentos, se limitó el número de revoluciones a 100 rpm. Pero no fue hasta la llegada del cabezal de lima de Racer, en 1958, con movimientos oscilatorios longitudinales, y con el contraángulo de Giromatic, en 1964, cuando comenzó la verdadera época o era de la instrumentación mecánica/ rotatoria del conducto radicular.

Tras la aparición del contraángulo de Giromatic (micromega), a lo largo de estos últimos 50 años han sido muchos las técnicas de instrumentación mecánica que utilizan diversos movimientos de flexión. Algunos de ellos utilizan

movimientos de rotación recíproca (Giromatic) con una velocidad de 300 rpm, considerado el sistema mecánico más conocido denominado Kerr Endo lift. Éste consistía en un movimiento de tracción combinado con rotaciones de cuarto de vuelta. Mientras, el sistema Endo cursor funcionaba con movimientos de rotación continuos y el sistema Intra Endo con movimientos de tracción lineal. Sin embargo, todos estos sistemas fueron criticados por su capacidad de modelar el sistema de conductos radiculares debido a la constante formación de escalones y desviaciones de los conductos, y de convertir los conductos curvos en demasiado rectos, con el riesgo que ello supone. A mediados de los años 80, surgió un nuevo sistema, que marcó la transición a sistemas rotatorios más flexibles y con un aumento en su capacidad de torsión longitudinal, el sistema Canal Finder: éste operaba con movimientos lineales de 0,4 a 0,8 mm. Este tipo de instrumentación evolucionó aún más con la llegada de un nuevo material de composición para las limas el níquel titanio.

NÍQUEL TITANIO EN ENDODONCIA: VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Las aleaciones de níquel titanio se desarrollaron en los laboratorios de la marina estadounidense en los años setenta. Su primera aplicación en odontología, fue para el uso de alambres en ortodoncia, debido a su gran resistencia a la fatiga. Las aleaciones de uso dental oscilan entre un 56% de níquel y un 44% de titanio, como es el caso de las limas de endodoncia. Esto, unido al avance tecnológico y su posterior aplicación a sistemas rotatorios, confiere a los mismos elasticidad, flexibilidad y resistencia a la deformación plástica y fractura. Acode a las últimas evidencias el níquel titanio ha demostrado una mayor flexibilidad y resistencia a la fractura por torsión comparada con los instrumentos de acero inoxidable. El níquel-titanio supuestamente además absorbe tensiones y resiste el desgaste mejor que el acero inoxidable. Resultan interesantes las propiedades especiales que nos provee esta aleación, como el efecto de memoria, es decir, que el níquel-titanio vuelve a su forma inicial después de la deformación y muestra con ello una súper elasticidad; por lo cual estos instrumentos no se pueden ni se requiere precurvar. Es más, las limas de níquel-titanio pueden

deformarse hasta un 10%, volviendo a recuperar su forma inicial, mientras que las de acero inoxidable tan solo es posible en un 1%. No hemos de olvidar cómo la deformación plástica de una aleación se caracteriza por su capacidad de sufrir deformaciones permanentes, sin alcanzar la ruptura. Esta propiedad permite evaluar la capacidad de trabajo mecánico que el material podría soportar, conservando, no obstante su integridad física. Las limas níquel-titanio se fabrican tanto para ser utilizadas de forma mecánica rotatoria como para instrumentación manual, lógicamente modificándose su diseño adaptado a cada uso. Pueden existir diferencias entre ambos tipos en los patrones de deterioro (reflejados por el desgaste y la fractura). Los instrumentos manuales nos permiten cierta sensación táctil, lo cual nos ayudaría a detectar el debilitamiento o la pérdida de afilado de instrumento. Por lo contrario, los instrumentos de mecanización rotatoria permiten el desgaste y/o fractura sin signos previos de alarma. Atendiendo a su comportamiento físico, la aleación y por tanto las limas, de níquel-titanio presentan dos fases cristalográficas. Es decir, cada lima, fabricada con este tipo de aleación, cuando está en reposo se encuentra en la fase de austenita, y cuando está en movimiento rotatorio, presenta una deformación conocida como martensita, propensa a la fractura, más por tanto éste tipo de limas que las confeccionadas en acero inoxidable. Como ya se dijo a lo largo del presente trabajo, dos son los posibles tipos de fractura: torsional, en un 55% del total de fracturas de limas de níquel-titanio, y las de tipo traccional, en un 45 % del mismo. A pesar de lo expuesto, otras de las complicaciones que se pueden presentar al usar este tipo de instrumento es la fatiga cíclica del mismo. Ésta se refiere a los cambios dimensionales que el instrumento presenta posterior a cada vez que es utilizado debido al movimiento de flexión y deflexión, o explícitamente al número de rotaciones a la cual ha sido expuesto dentro del sistema de conductos radiculares, el cual aumenta con el grado de curvatura que el conducto presente.

Otro conjunto de factores que pueden favorecer fractura de los instrumentos son: medidas de desinfección y esterilización y revoluciones del micromotor, como más importantes. Se comprobó como la desinfección con glutaraldehído, como con hipoclorito al 2,5% y hasta diez ciclos

de esterilización, no influía en las características de resistencia de las limas y por tanto no favorecía su posible fractura. En cuanto a la velocidad no se aconseja superar las 350 rpm, ya que ello puede favorecer una degeneración intrínseca del instrumento, aunque en muchas ocasiones en un factor dependiente, en el que se crece de evidencia, del operador y su experiencia con el sistema. Otro factor a tener en cuenta es la potencia de corte: clásicamente se decía que el instrumento manual presenta mayor capacidad de corte frente a una mayor constancia del rotatorio, siendo nuevamente la experiencia un factor difícil de medir en ningún estudio que pueda comprar ambos aspectos.

En la actualidad, el diseño de instrumentos y materiales se están adaptando por fin a los objetivos de la limpieza y desinfección del conducto y su posterior obturación, sin olvidar comodidad, rapidez y seguridad para profesional y paciente. Las aleaciones níquel titanio, han permitido realizar nuevos diseños de hojas, instrumentos afilados más grandes, sistemas de tamaños alternativos y la introducción de movimientos rotatorios para la limpieza y conformación de los conductos radiculares.

DISCUSIÓN

La endodoncia rotatoria, con cada uno de sus posibles sistemas y técnicas así como el procedimiento manual, guardan unos mismos objetivos:

1. Eliminar del sistema de conductos el material que sea capaz de mantener el desarrollo bacteriano o de degradarse en subproductos tóxicos destructores.
2. Desinfección de microorganismos de los conductos radiculares antes y durante la realización del tratamiento de conductos.
3. Diseño y preparación dentro de cada conducto radicular la forma cavitaria que fomente la obturación y sellado hermético tridimensional más eficaz, simple y seguro, con el menor inversión en tiempo, material y coste posible.
4. Establecer una forma cónica de estrechamiento continuo.
5. Hacer que la preparación cónica exista en múltiples planos, no solamente en aquellos en que se pueda describir un cono geométrico.

6. Mantener el conducto en una situación espacial original.
7. Mantener el foramen apical en una posición espacial original.
8. Preservar el foramen apical tan pequeño como sea posible.

Aunque quizás esto pueda resumirse en la consecución de dos metas: limpieza y conformación del conducto, asegurando así desinfección, hermetismo y sellado apical, que permita una posterior reconstrucción con pronóstico favorable a largo plazo. Así, la evidencia actual muestra como la instrumentación manual sigue siendo la más utilizada, aunque los inconvenientes en cuanto a ausencia de flexibilidad, poca conicidad y lentitud en el trabajo.

La aparición de estos sistemas de instrumentación ha desencadenado una verdadera cascada de ofertas de diferentes sistemas en el mercado que proporcionan al profesional en endodoncia una gran variedad de productos así como de técnicas, que con un mismo principio, difieren en aspectos técnicos en cuanto a características del instrumental o del tipo de obturación del conducto, por ejemplo. Esta misma variedad genera un problema a la hora de decidir qué sistema de trabajo es el mejor para nuestra práctica clínica diaria y de cuestionarnos si puede existir una técnica, proceso o material más indicado ante cierto tipos de indicaciones o casos.

Resulta esencial conocer las ventajas e inconvenientes descritas de la instrumentación rotatoria. Así, en cuanto a las ventajas, cabe reseñar:

1. Reducción en el tiempo de trabajo.
2. Mejor limpieza del conducto radicular, aunque algunos autores no encuentran datos estadísticamente diferentes.
3. Una mejor y más precisa obturación de los conductos radiculares.
4. Mejor preparación biomecánica del conducto en menor porción de tiempo de exposición, en comparación a la instrumentación mecánica.
5. Mejor irrigación, gracias a una morfología más cónica que permite la instrumentación rotatoria.

Por el contrario, nos encontramos con un amplio número de desventajas, algunas de ellas que suponen un gran riesgo, muy ligadas a un

no correcto dominio de la técnica.

La mayor tasa de fracasos se asocia a la fractura del instrumento. Más del 90% de las fracturas de instrumentos de níquel-titanio suceden mientras son usados en rotación continua. No hay un dato claro, si esta tasa de fracturas es mayor o no al inicio de la instrumentación o conforme se aumenta el diámetro de la luz del conducto. Esto responde a una doble casuística:

- a) Error en la manipulación por parte del operador al no respetar las instrucciones para un uso adecuado.
- b) Fatiga del material provocada por la sucesión rápida de compresiones y extensiones del instrumento en un conducto de difícil morfología.

La mayoría de los instrumentos manuales son de acero inoxidable y están diseñados como tornillos, teniendo uno o más filos de corte. Destinado ello para ser usados limando, desgastando y a la vez conformando, en movimiento longitudinal tipo vaivén, las paredes del conducto a una longitud determinada. El problema surge cuando se pasan a utilizar rotación continua, como sucede en la instrumentación rotatoria. Pues aumenta el riesgo que se atornillen o bloqueen en las paredes del conducto, lo cual inevitablemente termina en la fractura del instrumento, lo que unido a si se trata de un instrumento que ya ha sufrido un previo desgaste (imaginemos una endodoncia de 4 conductos), aumenta el riesgo de fracturarse y lo que es peor, en qué región del conducto. Esto se intentó evitar con dos mecanismos fundamentalmente: una reducción de los ángulos de corte de los filos del instrumento y con un filo de corte menos pronunciados, con una menor angulación. Estas modificaciones han demostrado frecuentemente ser inútiles, incluso sin tener en cuenta que provocan una reducción de la eficiencia de corte y un aumento por tanto del trabajo del instrumento, lo que va de la mano a un mayor desgaste por fricción, y aumentando el riesgo de fractura. Para realizar un tratamiento de endodoncia rotatoria necesitamos un motor y un sistema de limas de rotación para la preparación de cada uno de los conductos radiculares.

El motor de endodoncia

Estos instrumentos fueron proyectados para su

uso a través de movimientos rotatorios en sentido horario, utilizando motores eléctricos que ofrecen velocidad constante sin oscilación entre 150-600 rpm. Algunos ofrecen también un control automático de torque incluso. Esta peculiaridad representa una drástica importancia ya que cuando el instrumento es asociado en sentido horario y por alguna razón alcanza su límite de resistencia, que puede estar predeterminado en algunos aparatos, este instrumento para automáticamente. Muchos de los motores actuales este movimiento rotatorio es invertido en sentido antihorario, cuando se alcanza el torque preestablecido lo que va a permitir al instrumento salir del conducto radicular con normalidad. Algunos aparatos presentan dispositivos que permiten controlar el torque, de preferencia automático, que varía de 0,1 a 10 Nw por centímetro. Las diferentes marcas o casas comerciales del sistema rotatorio correspondiente suelen ofrecer su propio motor, algunos de ellos portátiles y con batería recargable, que facilita y disminuye la contaminación acústica, su transporte y almacenaje, algunos de ellos como:

1. Motor NSK.
2. TCM Endo (Nouvag, Suiza).
3. EndoPro (Driller, Brasil).
4. EndoPlus (Driller, Brasil).
5. Quantec E Endodontic System 8 Analitic Sybron, EEUU).
6. Tri Auto ZX 8Morita, Japon).
7. Tulsa Dental (Dentsply).

El sistema de limas

Los sistemas de limas ofrecen una gran versatilidad al profesional, desde lo que prefieren una mayor instrumentación hasta los que prefieren una deformación apical mínima o, por otro lado, los que necesitan más taper por el tipo de obturación ulterior, los que prefieren simplificar la técnica con tan solo el uso de dos limas, etc.

Lo que si es cierto es que cada conducto es distinto y cada conducto marca unas necesidades por lo que puede ser más idóneo un tipo de instrumentación y por tanto un tipo de limas. Todas ellas comparten una serie de componentes fundamentales:

- a) *Taper/conicidad*: Se trata de la conicidad que le damos a nuestra preparación conductual, a mayor taper una mejor entrada de la solución irrigante, y por ende mejor

desinfección, mejor adaptación del material obturador y menor tracción de las limas, sin excesos ya que un taper excesivo puede debilitar mucho la raíz.

- b) *Sección del instrumento: Nos va indicar sobre todo la relación del instrumento con las paredes dentinarias, suele ser trirradial o birradial siendo más estable el centrado de la lima cuantos más apoyos tengamos.*
- c) *Ángulo de corte: Nos da la agresividad al corte. Existen instrumentos con corte negativo, como Profile, cuya acción es más de desgaste que de corte; otros, como protaper o Mtwo, son de corte activo con lo que quitarán más cantidad de dentina en menor tiempo, aunque por otro lado esa mayor agresividad hace que sean menos seguros.*
- d) *Técnica de instrumentación: Dos maneras distintas pueden darse en la manera que tienen de trabajar las limas. Suele tratarse de una técnica coronoapical, aunque tenemos sistemas como el Mtwo que trabaja desde la primera lima a longitud de trabajo. Este tipo de instrumentación es considerada la más apropiada pues favorecerá una descontaminación progresiva y un menor estrés en la lima ya que no trabaja en toda su longitud.*
- e) *Cuerpo de la lima: La cantidad de material del que esté confeccionada nos va a proporcionar mayor o menor robustez.*

A continuación podemos enumerar algunos de los sistemas de instrumentación rotatoria existentes en el mercado y que de acuerdo a la evidencia actual son los más utilizados con resultados aceptables a largo plazo: Protaper, Profile, K3, Hero 642, Lightspeed, Sistema GT, Quantec, PowerR, Flexmaster, RaCe, S-Apex, Endo-Sequence, EndoEZE 8AET), Mtwo, EndoWave, Endo-Express, Navyflex, Liberator, Lightspeedextra, NITI-Tee, Endomagic, PedoWave.

Siguiendo un orden cronológico y de uso actual, compararemos los principales sistemas usados y que actualmente forman parte de la actividad clínica diaria:

- a) *Sistema GT (GT rotatory files): Un sistema antiguo que se fue actualizando para adaptarse a los nuevos sistemas: las limas rotatorias GT, diseñadas por Stephen Buchanan, preparan los canales radiculares siguiendo una técnica crow-down de manera similar a las limas Profile. Presentan una sección transver-*

sal en “U” con una superficie de apoyo radial que previene el enroscamiento y mantiene el instrumento centrado en el interior de los conductos radiculares, previniendo el riesgo de generar un zip o separación. La punta es cónica e inactiva, respetando la trayectoria de los conductos sin riesgo de transportes ni falsas vías. Las limas GT se utilizan en un contraángulo a una velocidad constante que oscila 150-350 RPM.

- b) *K3: Sistema que evolucionó a los clásicos Quantec 2000, Quantec SC, Quantec XL, posee una punta pasiva y el ángulo de corte es ligeramente positivo mientras el ángulo helicoidal variable es de 31° en la punta y 43° en el resto de la parte activa, permitiendo una remoción de residuos a través del espacio de las estrías. El plano radial ancho previene la propagación de grietas y reduce las posibilidades de fractura y deformidades del instrumento por estrés torsional. Una de las ventajas de este sistema puede ser el mango reducido, presentando unas limas de 5 mm más cortas que las demás, reducción del tamaño que reside en el mango y no en la parte activa. Su velocidad no supera los 300 RPM.*
- c) *Hero micromega con Inget: Es el sistema Hero convencional con una innovación: un cabezal de motor más corto y por tanto versátil. JM Vulcain y P Calas fueron los creadores del sistema inicial de Hero 642 que se modificó incorporando la novedad de un micromotor que posee un cabezal de tamaño más reducido para llegar más fácilmente a sectores posteriores. Este nuevo sistema recibe el nombre de Inget. Las limas Hero son instrumentos con tres puntos de apoyo con una sección triple “s” para centrar la lima en el interior del conducto y conseguir una mayor circularidad del mismo. Tienen una gran masa central del vástago que disminuye el riesgo de fractura. En sentido longitudinal, tienen un ángulo helicoidal variable que limita el efecto de enclavamiento del instrumento en la dentina de las paredes del conducto, a la vez que facilita la evacuación de los restos dentinarios. La velocidad de rotación en este caso es de 360-600 RPM.*
- d) *Protaper: Unos de los más empleados y que lleva más años en el mercado. Diseñado por Clifford Ruddle, Pierre Machtou, Joh West, las características principales con su con-*

cidad múltiple y progresiva, un ángulo de corte ligeramente negativo, una sección transversal triangular convexa, aristas redondeadas con pitch variable y una punta inactiva no cortante. Este sistema se presentó inicialmente compuesto por 6 limas, a finales de 2006, llegó una modificación de su sección en algunas de sus limas ampliándose el sistema con nuevas limas de conformación apical, dando origen a una nueva generación el sistema comercializado como Protaper Universal. Ésta busca instrumentar conductos más largos, con calibres apicales más grandes y con menor riesgo de fractura del instrumento. Utiliza velocidades de 150 a 350 RPM.

e) *Mtwo*: Es uno de los sistemas de reciente aparición, del que existen un menor número de evidencias científicas. Este sistema, creado por el Dr. Malagnino, consiste en una instrumentación rotatoria de níquel titanio que aporta la novedad de una instrumentación completa del conducto desde la entrada del canal hasta el ápice, desde la primera lima. Se presenta como un sistema de fácil uso y un pitch variable que reduce los riesgos de fractura, punta inactiva, ángulo de corte negativo y sección transversal en 'S' itálica con dos cortes activos intentando minimizar así el atornillamiento, el transporte apical y las deformaciones del conducto. El sistema Mtwo se usa a unas 150-350 RPM:

f) *Twisted file*: Este es un nuevo sistema a de limas de níquel titanio para endodoncia rotatoria creado por el doctor Richard Munce y presentado por SybronEndo. Las limas tienen una sección transversal triangular y su estructura de alambre de NT está sometida a un proceso de calentamiento, enfriamiento creado por SybronEndo, que permite una torsión del metal, dando lugar a una lima mucho más flexible con una resistencia a la fractura muy mejorada y una mayor eficiencia de corte, que oscila las 3 o 4 veces superior al resto de sistemas. Además, las limas TF se consideran superiores por no estar sometidas al desgaste superficial en su fabricación que sí está presente en otros sistemas de NiTi. Se evitan así las microfracturas que podrían inducir a una fractura completa de manera más sencilla. Para este sistema de rotación la velocidad es más elevada, de unos 500 RPM.

CONCLUSIONES

Cabe destacar la maraña de datos de cada uno de los sistemas, la existencia de una evidencia sin contrastar y la ausencia de artículos comparativos en alguna de los posibles ítems de estudio: facilidad de uso, riesgo de fractura del instrumento, éxito de la obturación del conducto, por poner algunos ejemplos. Uno de los objetivos fundamentales en la instrumentación de los conductos radiculares es la limpieza o remoción de la infección de la pulpa inflamada y la conformación de un espacio para la obturación radicular. Estas dos características son también las más estudiadas y conforman la razón principal del uso de limas o sistema de instrumentación rotatoria/mecanizada. Así, los primeros estudios realizados acerca del sistema Mtwo comparan su capacidad de limpieza de conductos con otros sistemas como Profile, Hero y K3.

El estudio realizado por F Foschi y cols, comparaba al microscopio electrónico la limpieza de los sistemas Protaper y Mtwo. Se pudo observar como las diferencias más considerables no estaban entre uno y otro sistema, sino en las distintas zonas de los conductos. Los resultados fueron similares, con diferencias no significativas, con una buena limpieza en el tercio medio y coronal en ambos casos. En el tercio apical, en cambio, quedaron restos de barrillo dentinario y de detritus en todos los conductos. En 2005, M. Veltri y cols realizaron un estudio comparativo entre los sistemas Mtwo y Endoflare-Hero Sharper, que muestra como la dentina removida en este caso fue similar en ambos conductos con diferencias poca significativas, aunque se destaca como en el tercio apical el sistema Hero pierde 0,03 mm más de longitud de trabajo en comparación con Mtwo (que perdía 0,55) seguramente para muchos una diferencia no significativa. Orgaz Uyanik y cols, pusieron a prueba los sistemas Hero Shaper, Protaper y RaCe utilizando un sistema de tomografía computarizada. Tras el estudio se evidenció que Protaper removía bastante más barrillo dentinario que Hero Shaper.

Respecto al sistema GT cabe destacar que queda en buen lugar frente a sistemas como el K-Files, Lightspeed y el propio Profile, realizando una mejor conformación del conducto según Peters y cols.

Cualquier sistema de los que aquí se han tratado sería válido para realizar una buena limpieza del conducto, aunque ninguno ha sido capaz de eliminar la totalidad de los detritus. Si planteamos la pregunta, no fácil ni resuelta aún, de si la limpieza rotatoria mejora a la manual, se repite la maraña de estudios contradictorios y muchas veces pobres en evidencia científica. Según Clark Dato y cols, podemos decir que, con un sistema de instrumentación progresivo e independientemente del sistema utilizado, no existen diferencias detectables de los números de unidades formadoras de colonias que quedan tras usar uno u otro sistema, y tampoco se llegó a dejar ningún conducto libre de bacterias.

No hemos de olvidar a la hora de seleccionar un sistema rotatorio u otro, la conservación de la forma original del conducto tras realizar la instrumentación. Casi todos los estudios citados anteriormente estudiaban también esta característica, llegando a la conclusión que en los sistemas Hero y Mtwo no hay diferencias en este aspecto. Ambos respetan la forma inicial del conducto, pues en comparación con sistemas como el K3, el sistema Mtwo sí presenta ventajas y un mejor comportamiento, preservando la anatomía de los conductos considerablemente mejor como así lo afirma en una revisión Schaffer y cols. OA Peters nos ofrece un dato significativo en lo relativo a la cantidad de material eliminado, comparando el sistema Protaper con el GT, mostrando cómo la eliminación poco agresiva conserva mejor la forma original del conducto y evita riesgos de fractura.

El principal inconveniente de la endodoncia rotatoria es la fractura. Los estudios no son relevantes en muchos casos, puesto que si utilizamos limas nuevas y una técnica correcta las posibilidades de fractura se verán reducidas para cualquier sistema. No hemos de olvidar un factor o aspecto determinante, la velocidad de preparación de los conductos: ha sido considerada la principal ventaja respecto a las técnicas de endodoncia manual. AH Gluskin comparó la instrumentación con limas GT rotatorias y las Flexofile manual, donde se comprobó como el sistema rotatorio es notablemente más rápido, con un tiempo de preparación de 5,9 (± 3) minutos, respecto los 23,2 (± 9) de la instrumentación manual.

Este estudio es respaldado por muchos otros con los que se evidencia la reducción del tiempo de trabajo con los sistemas de instrumentación mecánica en general. Con independencia del sistema de endodoncia utilizado, manual o rotatorio, y sin tener en cuenta el tipo de lima, motor o material de conformación de la lima, resulta básico siempre tener en cuenta la complejidad de un tratamiento de conductos por variables intrínsecas (estado del diente, características del paciente etc) y extrínsecas, destreza del operador y auxiliar o estado del material. Una endodoncia requiere dos características: tiempo y conocimiento para saber responder ante el diente y con el instrumento.

AGRADECIMIENTOS

Prof. Dr. M Alfonso Villa Vigil, por su confianza y apoyo constante estos últimos cinco años.

José A. Fernández Pravia, por su leal, continua y desinteresada ayuda.

BIBLIOGRAFÍA

1. Albuquerque Matos M, De Root i Porta JM, Roig Callon M. Sistema de instrumentación protáper universal. RODE 2007; 5: 79.
2. Boada C, Moré A, Rueda LM, Niño J, Tamaño MC, bautista GC. Comparación in vitro de dos sistemas rotatorios de instrumentación de los conductos radiculares. Endodoncia 2003; 24: 3.
3. Facundo M. Limas K3. RODE 2005 ;5: 23.
4. Fagondo Morales CM, Contreras Lovera Z, De Ribot Porta J. Sistema MtwoNiTi: técnica clínica. RODE 2007; 5: 25.
5. Foschi F, Nucci C, Montebugnoli L, Marchonni S, Breschi L, malignino VA, Patri C. SEM evaluation of canal Wall dentine following use of Mtwo and Protaper Niti rotatory instruments. Int Endodon 2004; 37: 832-9.
6. Luzi A, Almenar García A, Corner Navarro. Mtwo: un nuevo sistema rotatorio para la instrumentación de los conductos radiculares. Endodoncia 2003; 24: 3-10.
7. Schafer E, Erler M, Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments.

- Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endodon J* 2006; 39: 206-12.
8. Schafer E, Erler M, Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. *Int Endodon J* 2006; 39:196- 202.
9. Foschi F, Nucci C, Montebugnoli L, Marchonni S, Breschi L, Malignino VA, Patri C. SEM evaluation of canal Wall dentine following use of Mtwo and Protaper Niti rotatory instruments. *Int Endodon* 2004; 37: 832-9.
10. Veltri M, Mollo, mantovani L, Pini P, Valleru P, Grandini S. A comparative study of en-

doflare -Hero Shaper and Mtwo NiTi instruments in the preparation of curved root canals. *Int Endodon J* 2005; 38: 610-6.

CORRESPONDENCIA

M. Moradas Estrada
Clínica Universitaria de Odontología, 3ª planta.
Despacho Prfs. Asociados 2.
Catedrático Serrano, s/n
Oviedo. Asturias

Correo electrónico: marcosmords@gmail.com