

M. Roig Cayón  
J. Pumarola Suñé  
J. Basilio Monné

Patología y Terapéutica Dental  
Facultad de Odontología  
Universidad de Barcelona.

**Correspondencia:**

M. Roig Cayón  
Gran de Gracia 266, 1º1ª  
08021 Barcelona

## Preparación biomecánica en endodoncia con nuevas técnicas de instrumentación mecánico-rotacionales

### RESUMEN

En los últimos diez años se han producido considerables cambios en el campo de la instrumentación de los conductos radiculares: nuevos diseños del instrumental (puntas inactivas, reducción de la parte activa, secciones diferentes a las habituales o mayor conicidad); nuevos materiales, fundamentalmente aleaciones de níquel-titanio; se han recuperado los movimientos de rotación del instrumental en los conductos; y se han propuesto técnicas que preparan los dos tercios coronarios previo a la preparación del tercio apical. Como consecuencia de todos estos cambios, se han empezado a comercializar nuevos sistemas de instrumentación mecánica-rotatoria basados en estos nuevos conceptos. En el presente trabajo los autores analizan estos cambios, y exponen su experiencia con los sistemas de instrumentación rotatoria-mecánica Lightspeed y Profile. Se comentan sus características y mecanismo de utilización, realizando una valoración clínica de los mismos.

### PALABRAS CLAVE

Tratamiento de conductos radiculares;  
Instrumentación; Instrumentos de conductos radiculares.

### ABSTRACT

*During the last decade, several changes have happened in root canal instrumentation: there are new concepts in instruments design, such as non-cutting tips, new cross-sections or double taper; new materials are being used to manufacture the instruments, mostly Ni-Ti; rotational motion has been claimed to achieve better results than push-pull motion; and instrumentation of the cervical and middle thirds prior to instrumentation of the apical third. As a result of these changes, several manufacturers have developed new rotary instruments and instrumentation systems, based in those new concepts. In this paper the authors describe the design of two of those systems, Lightspeed and Profile, and how to use them. They also discuss their experience after two years of in vitro and clinical use of Lightspeed and six months with Profile.*

### KEY WORDS

*Root canal treatment; Instrumentation; Root canal instruments.*

La preparación biomecánica de los conductos curvos con técnicas de impulsión-tracción e instrumentos convencionales produce con frecuencia deformaciones del conducto, como transportes del mismo en la zona apical, deformaciones del foramen, neofórmenes, escalones o perforaciones laterales del tercio medio, si pretendemos ensanchar la zona apical con diámetros elevados. Ello limita, por consiguiente, instrumentar hasta un 25 ó 30, como máximo, el tercio apical sin asumir importantes riesgos<sup>(1,2)</sup>. Por otro lado, sabemos que, antes de iniciar nuestra instrumentación, el conducto tiene, en algunos casos, un grosor superior a estos diámetros<sup>(3)</sup>. Diferentes autores han tratado de solventar este problema mediante técnicas especiales: limado anticurvatura o accesos adecuados<sup>(4,6)</sup> mediante un ensanchamiento de las porciones coronales del conducto, antes de instrumentar la porción apical; pero utilizan instrumental de diseño clásico y persiguen aproximarse, de esta forma, a la preparación ideal. No obstante, la problemática sigue aún presente. El desarrollo de nuevo instrumental utilizando nuevos materiales como el  $\beta$ -titanio o el níquel-titanio (Ni-Ti), y diseños innovadores como puntas inactivas, partes activas cortas o diámetros intermedios, han permitido desarrollar nuevas técnicas de instrumentación manual (Fuerzas equilibradas, Canal Master) y mecánico-rotacionales (Lightspeed, Profile 0.4).

### INSTRUMENTAL DE NUEVO DISEÑO

El diseño del instrumental endodóncico ha evolucionado escasamente desde la estandarización del mismo a raíz de la propuesta de Ingle y Levine en 1958 hasta la actualidad. Las sucesivas adaptaciones de la normativa ISO o ANSI/ADA han significado mínimas variaciones de la original<sup>(7)</sup>. Nuevas ideas conceptuales por parte de los clínicos y nuevos materiales introducidos en la fabricación del instrumental han dado lugar, en la última década, a significativas transformaciones que suponen cambios importantes en la instrumentación. La primera ha sido la fabrica-

ción de instrumentos con aristas no cortantes en su extremo (disminución del ángulo de transición)<sup>(8-10)</sup> que ha dado lugar a instrumentos como los Flex-R (Union Broach, Long Island City, NY, USA) o las puntas Batt que Maillefer incorpora en gran parte de sus instrumentos. La segunda, es la aparición de una nueva familia de instrumentos con parte activa reducida en el extremo final del instrumento (de apenas 2 milímetros de longitud), asociado a una punta inactiva, y un vástago fino y no cortante, responsable éste de su mayor flexibilidad<sup>(11)</sup> (Canal Master U -Brasseler, Savannah, GA, USA- y Flexo-Gate -Maillefer, Ballaigues, Suiza). La tercera, es un cambio en la sección de los instrumentos, habiéndose propuesto secciones triangulares, que incorporan instrumentos como Flexofile (Maillefer) o Flex-R (Union Broach); romboidal, presentes en los K-Flex (Kerr, Romulus, MI, USA); o en forma de hélice, presentes en las Helifile y Heliapical (Micro-Mega, Beçancon, Francia). Una de las formas que ha supuesto una aportación más importante es la sección en triple U (permite transformar los tres puntos de apoyo en áreas de apoyo y, consecuentemente, estabilizar mejor el instrumento en el interior del conducto), patentada por Brasseler, y que incorporan instrumentos como el Canal Master U, Lightspeed (Lightspeed Tec., Houston, TX, USA) y Profile (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, USA). Una cuarta variación ha sido la aparición de instrumentos de tamaños intermedios a los marcados por la normativa ISO. La aparición de los mismos reduce significativamente las tensiones sobre el instrumento al pasar de un diámetro al inmediatamente superior, especialmente en los diámetros bajos. Junto a fabricantes que incorporan diámetros intermedios (Canal Master U, Golden Mediums de Maillefer), otros proponen un incremento constante del 29% de calibre entre instrumento e instrumento (Profile de Tulsa Dental Products), si bien implica una nueva numeración, diferente a la de la normativa ISO. Algunos de estos instrumentos, que comentaremos con posterioridad, incorporan un nuevo detalle, como es una conicidad superior a la marcada por la normativa ISO. Así, en vez de incrementar su diáme-

tro en 0,02 mm por cada milímetro de longitud de la parte activa, algunos de estos instrumentos presentan conicidad de 0,04 ó 0,05 mm (Profile, y McXim -NT Technology, Chattanooga, TN, USA-).

### NUEVAS TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN

Durante décadas, la rotación del instrumental en el interior del conducto, estaba prácticamente proscrita<sup>(4)</sup>. Los ensanchadores, muy utilizados en la primera mitad de siglo, fueron entrando en desuso, y sólo algunos clínicos los utilizaban, al final de la instrumentación, para dar una forma circular al extremo apical del conducto<sup>(12)</sup>. A partir de 1985, tras la publicación de una serie de trabajos por Roane y cols.<sup>(13,14)</sup>, se recuperaron las técnicas rotacionales a partir de una serie de modificaciones del instrumento, destacando la utilización de extremos no cortantes. Esta técnica permite mejorar la forma de los conductos curvos respecto a las técnicas de impulsión-tracción, aunque la forma de la terminación apical es menos marcada. Permite alcanzar calibres apicales mayores con menos riesgo de deformación que con las técnicas convencionales, si bien este aumento ha sido discutido en sucesivas publicaciones<sup>(15-17)</sup>. En la actualidad, se acepta que la técnica de fuerzas equilibradas permite incrementar, en un diámetro, el instrumento en la zona apical respecto a la técnica convencional de impulsión-tracción (30 en la técnica convencional y 35 en la técnica de fuerzas equilibradas).

Una segunda variación en las técnicas de instrumentación es la preparación de los tercios coronario y medio, previo al apical. Ello reduce las tensiones de los instrumentos en el tercio apical. Estas técnicas, conocidas como step-down o crown-down, tienen además la ventaja de limpiar la porción coronaria y media con menor riesgo de extrusión de material orgánico infectado más allá del ápice, al tiempo que la irrigación reduce la carga infecciosa o irritante del tercio apical, lo que proporciona un menor paso de gérmenes y toxinas a periápice al preparar la porción apical, lo que las hace especialmente indicadas en

tratamientos de gangrenas pulpares y periodontitis periapicales.

57

### NUEVOS MATERIALES PARA LA CONFECCIÓN DEL INSTRUMENTAL

Debido a su biocompatibilidad y sus propiedades mecánicas, el titanio y sus aleaciones ha sido ampliamente utilizados en Odontología, especialmente en Implantología y Ortodoncia. Últimamente, también en Endodoncia, han surgido nuevas aleaciones con titanio que intentan mejorar ciertas características del instrumental endodóncico fabricado en acero inoxidable, aleación empleada desde principios de siglo hasta la actualidad.

Una de las ventajas del titanio es que en contacto con el aire o agua se convierte espontáneamente en óxido de titanio, formando una capa que protege la superficie del metal frente a la corrosión por la acción de la mayoría de ácidos minerales y cloruros; propiedad interesante en Endodoncia, donde los instrumentos están en contacto con hipoclorito sódico y también sometidos a distintos procesos de esterilización (sus propiedades mecánicas no se afectan hasta los 600°C). Otra característica favorable del titanio es la gran resistencia a la fatiga y a la fractura con un grado elevado de flexibilidad.

La primera aleación con titanio que comentaremos es el TMA (aleación Titanio 78% Molybdeno 11 %) también llamado Betatitanio por su configuración cristalográfica. El TMA se emplea en Ortodoncia desde finales de los años 70<sup>(18)</sup> y se ha incorporado recientemente a la Endodoncia con la aparición de las limas Microtitane (Micromega, France), compuesto de titanio casi puro, con una pequeña parte de vanadio y aluminio. Gambarini<sup>(19)</sup> afirma que las limas fabricadas con esta aleación son dos veces más flexibles y más resistentes a la torsión y fatiga que las limas K de la misma marca en acero inoxidable.

Si bien, estas limas son interesantes, más impacto han tenido las limas endodóncicas que utilizan otras aleaciones de Níquel-Titanio. La primera que apare-

58 ció en Níquel-Titanio fue introducida por Buehler en 1963, llamándola NITINOL<sup>(20)</sup> y su composición es de un 52% níquel, un 45% de titanio y 3% de cobalto. Sus características son la de ser tres veces más flexibles que el acero inoxidable, producir fuerzas ligeras contra la pared del conducto (y, consecuentemente, poca eficacia de corte) y resistencia a la corrosión. Por todo ello Andreasen, en 1971, lo incorporó a la Ortodoncia<sup>(21)</sup>. Y no fue hasta finales de los ochenta que Walia y cols.<sup>(22)</sup> sugirieron emplearlo en Endodoncia: compararon limas del diámetro 15 de Nitinol con limas de acero inoxidable del mismo calibre, observando que las limas de Nitinol eran 3 veces más flexibles y resistentes a la torsión. Estos prometedores resultados le llevaron a analizar, también, otras aleaciones de Níquel-Titanio, aún más recientes, llamadas aleaciones NiTi que son más flexibles que el Nitinol<sup>(23)</sup> y que, además, presentan la característica de «Superelasticidad»<sup>(24)</sup> que confiere mayor elasticidad cuanto más deformación se produce.

Estas aleaciones NiTi han sido recientemente introducidas en el campo de la Endodoncia. Camps y Pertot<sup>(25)</sup> actualizaron y ampliaron el trabajo de Walia, comparando limas Canal Master U de aleación NiTi con idénticas de acero inoxidable; sus resultados aportan un dato muy interesante sobre las características físicas del NiTi que, siendo más flexible que el acero, las limas NiTi son menos resistentes en cuanto a la fractura por torsión. Por otro lado, al ser mucho más flexibles y elásticas, son más resistentes en cuanto al grado de torsión. Por consiguiente, las limas NiTi son limas que, por su flexibilidad y superelasticidad, permiten preparar conductos de gran curvatura disminuyendo el transporte apical y sus complicaciones, aunque no pueden sufrir torsiones excesivas ya que al forzarlas se enclavan en el interior del conducto, incrementándose el riesgo de fractura.

#### TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN MECÁNICO-ROTACIONALES

Hemos comentado, hasta este momento, cómo en

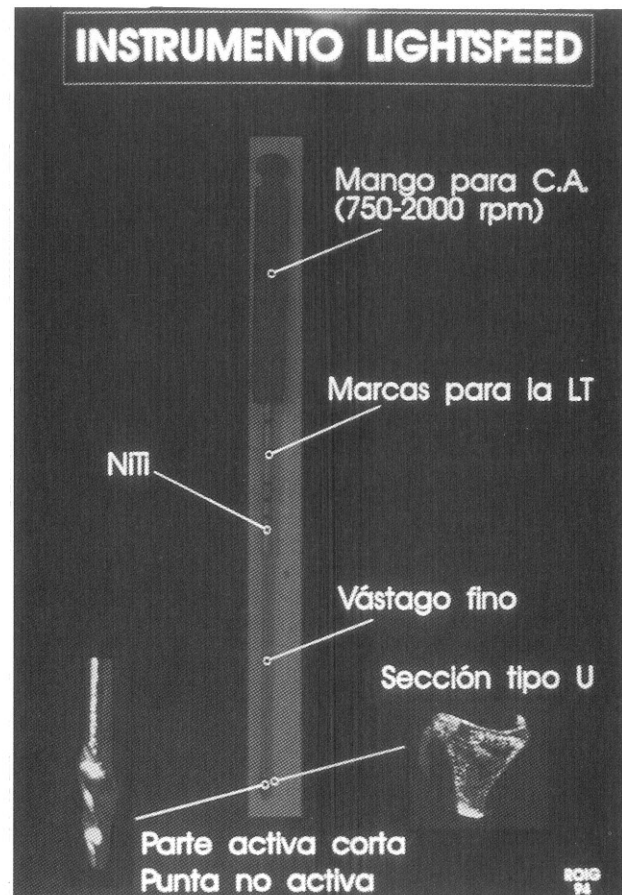
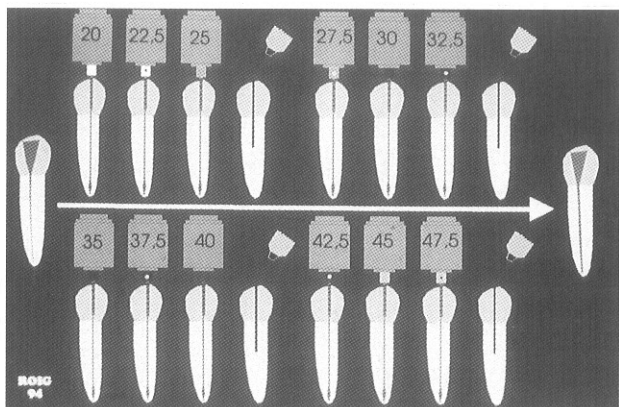
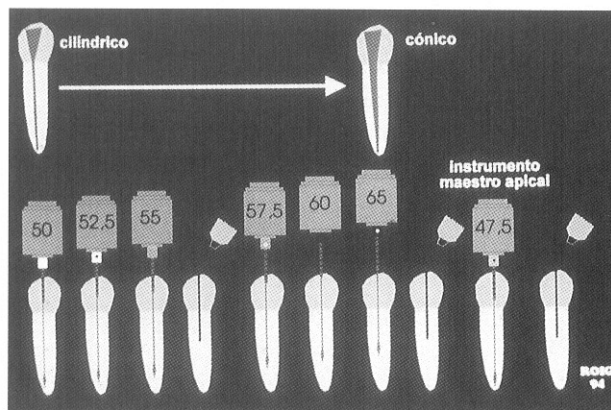


Figura 1. Características de diseño de los instrumentos Lightspeed.

los últimos años se ha producido una recuperación de los movimientos de rotación del instrumental endodónico dentro del sistema de conductos, como técnica de instrumentación de los mismos; también hemos presentado nuevos diseños de instrumental que aumentan su eficacia. Se han descrito nuevos materiales para la confección del instrumental, fundamentalmente el níquel-titanio. La suma de estas novedades ha dado lugar a un resurgir de nuevos instrumentos accionados mecánicamente, mediante contraángulo. A partir de este momento nos limitaremos a describir y comentar dos nuevas técnicas de instrumentación: Lightspeed y Profile 0.4 Taper Series 29 Rotary Instruments realizando, asimismo, una valoración clínica de las mismas.



**Figura 2 a.** Secuencia para la preparación del conducto con Lightspeed, hasta alcanzar la lima maestra apical. Se obtiene un conducto cilíndrico, que necesitará posteriormente ser ensanchado hacia coronal, para darle conicidad. Se ha puesto como ejemplo un caso en que la lima maestra apical fuese un 47,5.



**Figura 2b.** Secuencia de ensanchamiento del conducto, antes preparado con Lightspeed hasta un diámetro del 47,5 (ver fig. 2a), para darle conicidad suficiente para recibir el material de obturación (gutapercha). Para dar conicidad se utiliza en este caso una preparación escalonada de retroceso con Lightspeed.

### Sistema Lightspeed

El sistema de instrumentación Lightspeed se fundamenta en la utilización de instrumentos con parte activa corta, con sección tipo triple U (semejante al Canal Master U), punta no activa y vástago fino no cortante (Fig.1). Estos instrumentos, fabricados en Ni-Ti, están diseñados para ser utilizados mediante contraángulo, por rotación horaria, a una velocidad constante entre 750 y 2000 rpm. Los instrumentos se suministran en los tamaños 20 a 100, según la numeración ISO, con la salvedad de que utilizan diámetros intermedios, concretamente desde el 22,5 hasta el 65 (las normas ISO pasan directamente del 60 al 70,. Son instrumentos de diseño idéntico a los Canal Master U de Ni-Ti, con la salvedad de que sus mangos están diseñados para contraángulo en vez de ser manuales.

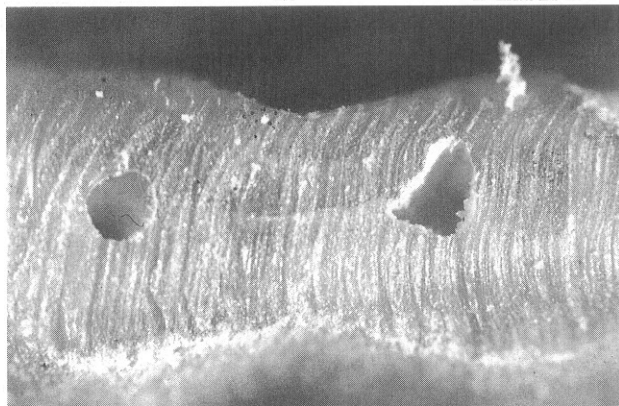
### Técnica clínica secuencial (Figs. 2a y 2b)

Para los profesionales habituados en la técnica manual de impulsión-tracción y step back, comprobarán que, conceptualmente, se basa en el mismo principio con la salvedad de cambiar el instrumental manual por el rotatorio y la preparación escalonada no se limita a la zona apical del conducto sino que

se prolonga como mínimo hasta la mitad del mismo. A continuación se exponen las diferentes fases de la misma:

1. Permeabilizar el conducto con instrumental manual convencional (limas K), hasta alcanzar un calibre del 15 y determinar la longitud de trabajo (LT). Realizar limado circunferencial con dicha lima hasta que quede holgada en el interior del conducto.
2. Irrigar profusamente con hipoclorito de sodio. El conducto deberá estar inundado de líquido durante todo el proceso de instrumentación.
3. Montar el instrumento Lightspeed (LS), del nº 20 en el contraángulo reductor, y haciéndolo girar a 2000 RPM, introducirlo en el interior del conducto. Dejar avanzar el instrumento lentamente hacia apical (pero sin ejercer presión en el mismo). Por lo general el instrumento alcanzará la porción apical sin ninguna resistencia, o a lo sumo, en el último milímetro del mismo. Repetir la operación con el 22,5, 25, etc.. Cuando se nota que el instrumento se traba en las paredes, realizar un movimiento de avance y retirada (avanzar 1 mm. y retroceder de 3 a 5 mm.). Si se nota mucha resistencia, se debe evitar hacer presión hacia apical, y volver al diámetro anterior. No saltarse diámetros en ningún caso.





**Figura 3.** Corte transversal de la raíz mesial de un molar inferior, en su tercio apical. El conducto de la izquierda, de sección circular, está instrumentado con limas Lightspeed; mientras que el conducto irregular de la derecha ha sido instrumentado con limas Flexofile.



**Figura 4.** Molar inferior de tres conductos tratado con la técnica Lightspeed. Los dos conductos mesiales han sido instrumentados hasta una lima maestra apical del 50 y de un diámetro de 55 para el conducto distal, realizando preparación escalonada hasta un 65 para los conductos mesiales y 80 para el distal. Obsérvese el buen centrado de la preparación y el mantenimiento de las curvaturas en cada uno de los tres conductos.

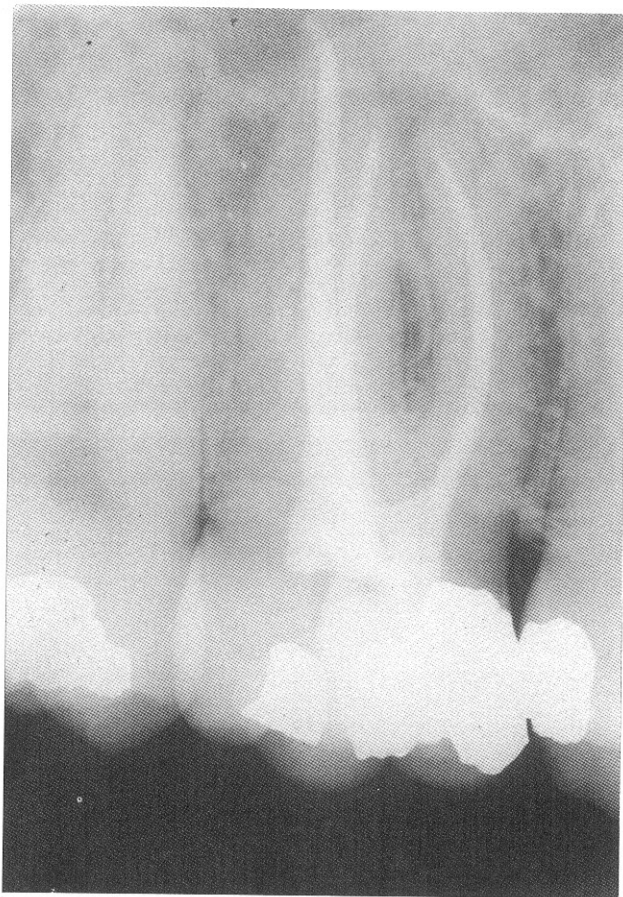
- Irrigar profusamente cada dos instrumentos. Puede ser recomendable alternar el hipoclorito de sodio con un agente quelante del calcio (p.e. EDTA). Esta maniobra se repetirá a lo largo de todo el proceso de instrumentación.
- Proseguir la instrumentación hasta conseguir ensanchar idóneamente el conducto en la zona apical, que dependerá del conducto a tratar: morfología, calibre inicial, patología previa, etc. Para facilitar la comprensión de la técnica, supondremos que en el conducto tratado la lima maestra apical es un 47,5 y la longitud de trabajo (LT) de 21mm. En general, en la práctica, solemos instrumentar dos números más que el primer instrumento con el que notemos que of rece resistencia en las paredes del tercio apical del conducto (con experiencia se llega a adquirir una sensación táctil que permite percibir ese detalle).
- Hasta este punto hemos preparado un conducto cilíndrico, pero para poder obtenerlo adecuadamente hace falta darle conicidad. Para ello usaremos un 50 a 20 mm. (LT-1mm.), 52,5 a 19mm. (LT-2mm.), 55 a 18mm., 57,5 a 17mm., 60 a 16mm., 65 a 15mm., y así hasta donde estimásemos oportuno. En general se recomienda ensanchar por lo

menos 25 centésimas de milímetro más que la lima maestra apical (LMA) (p.e., si la LMA era un 40, ensanchar hasta un 65; si era un 30, hasta un 55). Para dar conicidad, a nivel de los tercios medio y coronario, el uso de los Lightspeed puede complementarse con el uso de los trépanos Gates-Glidden.

Puede variarse ligeramente la técnica, haciendo una preparación de la porción coronaria previa a la preparación de la porción apical (técnica step-down).

#### **Valoración clínica**

Las cualidades más destacables de esta técnica mecánico-rotacional son la circularidad (Fig. 3) que genera este tipo de preparación en el conducto y el máximo respeto de la forma original del mismo (Fig. 4), lo que consigue una uniformidad en las paredes del mismo. De estas dos características se deriva disminuir, en conductos curvos, el riesgo de realizar transporte apical y perforaciones laterales del tercio medio del conducto (Fig. 5); permitiendo alcanzar números de lima maestra apical mayores que con la técnica de fuerzas equilibradas, incluso en conductos curvos. Este instrumental facilita, además, la preparación de dobles y triples curvaturas (dispuestas en dis-



**Figura 5.** Molar superior tratado con la técnica Lightspeed. Obsérvese el centrado de la obturación del conducto mesiovestibular, a pesar de presentar un gran radio de curvatura. No ha sido necesario deformar los dos tercios coronarios del conducto, que podría incrementar el riesgo de perforación lateral del tercio medio del mismo, para utilizar una lima maestra apical del 55.



**Figura 6.** Radiografía de control inmediata de un incisivo lateral superior con doble curvatura e imagen radiolúcida periapical tratada con técnica Lightspeed. Se observa conservación de la doble curvatura, a pesa de haber utilizado una lima maestra apical del diámetro 70 y stepback hasta una lima del 100.

tintos planos espaciales), siempre y cuando sean curvaturas progresivas sin ángulos muy marcados (Fig. 6 y 7) que, actuando a modo de fulcro, forzarían la fractura del instrumental. Por otro lado, es fundamental e imprescindible realizar un aprendizaje in vitro de la misma antes de su aplicación clínica, lo que significa, al inicio, un ligero inconveniente.

Si bien es un instrumental que tiene mayor incidencia de fractura, similar a otras limas de níquel-titanio, según nuestra experiencia, a medida que se adquiere mayor habilidad en esta técnica, disminuye

gradualmente el porcentaje de fracturas del instrumento en el interior del conducto. Para reducir el número de fracturas es imprescindible no forzar apicalmente el instrumento, trabajar entre 750 y 2000 rpm, desechar el instrumental tras un número de usos determinado (18 conductos como máximo en las limas 20 a 32.5, 36 conductos en las limas 35 a 47.5 y 72 conductos en las de los diámetros 50 a 100), inundar continuamente los conductos con solución irrigadora y no saltarse ningún diámetro de lima.

Los instrumentos Lightspeed no pueden utilizarse

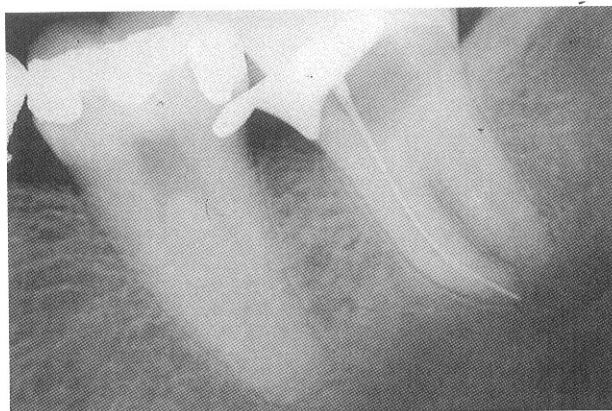


**Figura 7.** Molar inferior de tres conductos preparado con Lightspeed. Los dos mesiales se han instrumentado hasta una lima maestra apical del 45, y de un 50 para el distal. Se ha procedido a una preparación escalonada con LightSpeed para dar conicidad al conducto. La obturación se realizó con condensación lateral, usando un cono principal del calibre 40 en los dos mesiales, y un 50 en el distal. Obsérvese la conservación de la doble curvatura del conducto mesiovestibular, pese al alto nivel de preparación apical.

como limas de cateterismo, necesitando permeabilizar el conducto con limas convencionales. Por otra parte, al no disponer de limas de 21 y 31 mm. es una dificultad que encontramos en esta técnica ya que complica el acceso a los dientes del sector posterior, con las primeras (prontamente subsanable al aparecer limas de 21 mm., actualmente en desarrollo), mientras que la no disponibilidad de las segundas obliga a buscar puntos de referencia anatómicos poco habituales, en dientes de gran longitud.

La propia inercia de la instrumentación rotacional tiende a impulsar el instrumento hacia el periápice, lo que provoca la difícil estabilización de la longitud de trabajo, especialmente crítica en dientes infectados con afectación periapical crónica. Debemos ser muy cautos en la utilización de los primeros diámetros, hasta conseguir un buen stop apical, para evitar sobreinstrumentaciones iatrogénicas; en esta situación, debemos realizar una nueva radiografía de conductometría con el último Lightspeed que hemos introducido en el conducto, rectificando la longitud de trabajo que determinamos al inicio (Fig. 8a y 8b).

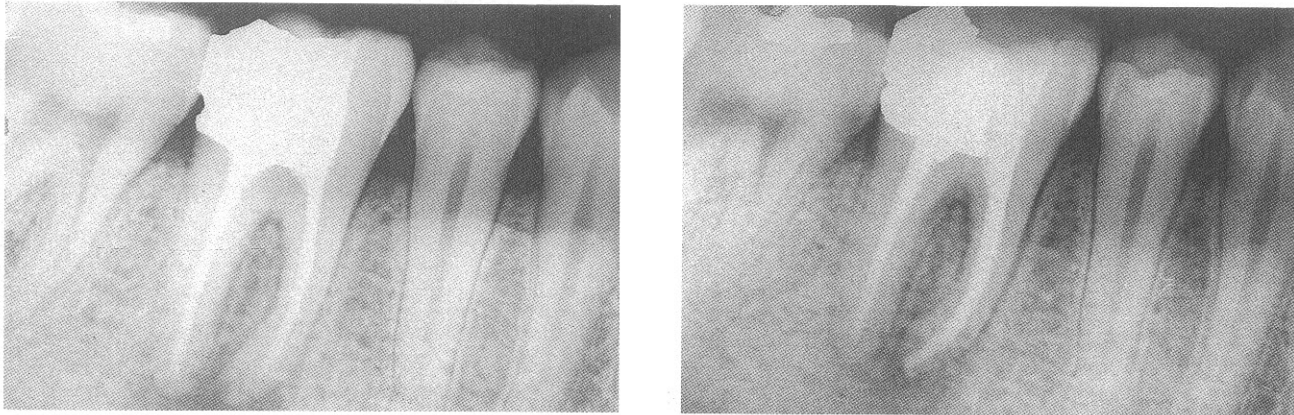
De lo descrito anteriormente se deducen las



**Figura 8.** a: Nueva determinación de conductometría en el conducto mesiovestibular, con la última lima Lightspeed que utilizamos, al haber mantenido una longitud de trabajo inicial inadecuada y la consiguiente sobreinstrumentación iatrogénica. b: Corrección de la longitud de trabajo y obturación a 1 mm. del ápice radiográfico.

siguientes contraindicaciones: obstáculos intraconducto, no disponer de micromotores que puedan girar a 2000 rpm., conductos bifurcados en los tercios medio o apical (por la imposibilidad de precurvar el instrumento), conductos fusionados de molares (ya que si bien podremos instrumentar el tercio apical, la parte activa reducida de las limas imposibilitará instrumentar los dos tercios coronarios, extremadamente amplios), y las primeras fases de los retratamientos -en aquellos casos que existan escalones severos y/o falsas vías (está indicado utilizar Lightspeed si previamente se consigue permeabilizar el conducto con limas K) (Fig.9a y 9b).





**Figura 9.** Retratamiento de los conductos mesiales de un molar inferior con periodontitis apical irreversible sintomática tratado con técnica Lightspeed. Escalón a 3 mm. del ápice de la raíz mesial e imagen radiolúcida que comprende ambas raíces. Se permeabilizaron los conductos mesiales con limas Flexofile y se instrumentó la totalidad de los conductos con limas Lightspeed hasta una lima maestra apical del diámetro 55. Control a los dos meses del retratamiento. Se aprecia un buen centrado de la preparación y reducción de la imagen radiolúcida.

**Tabla 1** Equivalencia entre los diámetros en Do (punta del instrumento, de los Profile mecánicos y las normas ISO. Se hace también constar el color que corresponde a cada número de Profile. La secuencia de colores es igual a la de la normativa ISO, pero sin corresponderse los valores (un rojo ISO no tiene nada que ver con un rojo Profile)

**Equivalencias profile 0,4 taper series 29 rotary instruments con los valores ISO**

Número	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ISO	12,9	16,7	21,6	27,9	36	46,5	60	77,5	100
Color	Blanco	Amarillo	Rojo	Azul	Verde	Marrón	Blanco	Amarillo	Rojo

**Sistema profile .04 taper series 29**

Este sistema se basa en la utilización de instrumentos de parte activa de 16 milímetros, con un extremo no cortante y sección tipo triple U (Fig. 10). Están confeccionados en Ni-Ti y funcionan accionados por contraángulo, en rotación horaria a 350 rpm. Según sus fabricantes, estos instrumentos incorporan en su diseño un sistema patentado que permite la deformación de las espiras previa a la fractura, permitiéndonos su visualización y, consecuentemente, descartarlos antes de que se fracturen. Los instrumentos no siguen la numeración ISO, sino que, al igual que los Profile manuales, siguen un incremento constante de un 29% en el diámetro entre instru-

mento e instrumento. La presentación de las limas comprende los números 2 al 10, y siguen un orden de colores igual al de la normativa ISO, si bien no coincide la numeración (Tabla 1). Un aspecto importante de estos instrumentos es el, ya señalado, de presentar una conicidad superior a la marcada por la normativa ISO; según ésta, el diámetro en  $D_{16}$  debería ser 0,32 milímetros mayor que en  $D_0$ , sin embargo, en los Profile Taper .04, la diferencia es de 0,64 milímetros (lo que es lo mismo, 0,04 milímetros de diámetro por cada milímetro de longitud, en vez de los 0,02 milímetros de la norma ISO). Por consiguiente la instrumentación da lugar a una preparación más cónica a lo largo de todo el conducto, sin necesidad previa de realizar step back.

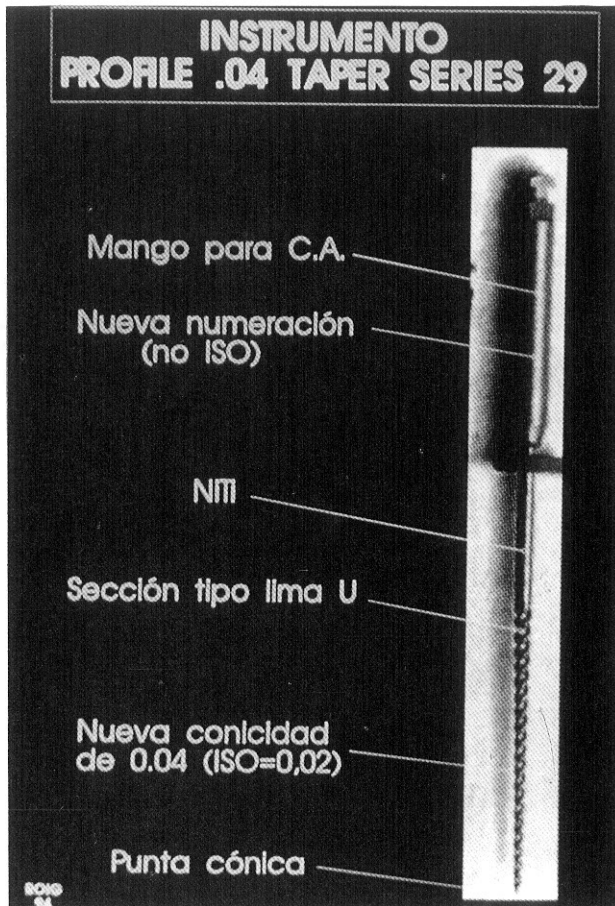


Figura 10. Características de diseño de los instrumentos Profile.

**Técnica clínica secuencial (Fig. 11)**

1. Una vez realizado el diagnóstico, incluida la radiografía preoperatoria, se procede a la apertura, localización de conductos y permeabilización de los mismos hasta una lima convencional de diámetro 15.
2. Se determina, sobre la radiografía, la longitud aproximada del conducto o longitud de prueba (LP).
3. Se selecciona un instrumento Profile .04 taper del número 4, y se introduce en el interior del conducto girando a 350 RPM, introduciéndolo hasta alcanzar la mitad o dos tercios de la longitud de prueba. Se realizan movimientos apicales ligeros (impulsión y tracción). Si se notan obstáculos al

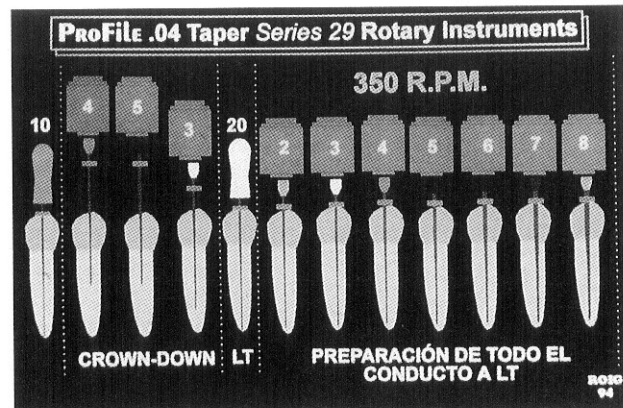


Figura 11. Secuencia de utilización de los instrumentos Profile. Podemos distinguir cuatro fases: I. permeabilización. II. preparación coronarioapical. III. determinación de la longitud de trabajo. IV. ensanchamiento apical hasta alcanzar el instrumento maestro apical.

avance, retirar el instrumento, y comprobar que las espiras no se hayan deformado. Si es así, cambiar el instrumento. De lo contrario, proseguir.

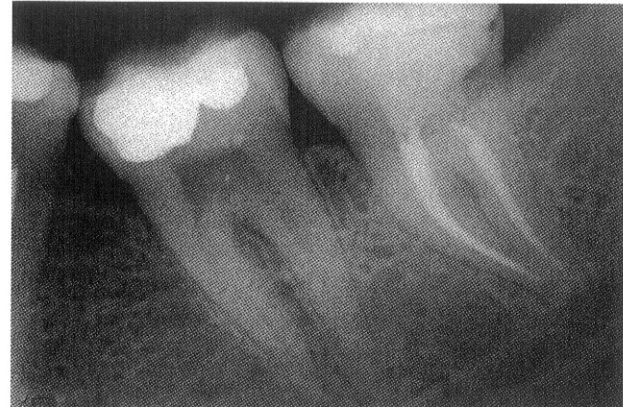
A pesar de que los autores que han diseñado la técnica recomiendan iniciar la instrumentación a partir de la longitud de prueba, nosotros somos partidarios de iniciarla a partir de la radiografía de conductometría ya que, de este modo, tenemos la relación exacta de la longitud del conducto y evitaremos instrumentarlo a una longitud que no deseemos.

4. Irrigar con hipoclorito sódico al 2,5% entre instrumento e instrumento.
5. Instrumentar el interior del conducto con un Profile del número 5, hasta el mismo punto alcanzado por el Profile del nº 4.
6. Irrigar con la misma solución.
7. Seleccionar un Profile del nº 3 y preparar el conducto hasta dos tercios o tres cuartos de la longitud de prueba.
8. Determinar la longitud de trabajo (LT), con una lima tipo K del 15. Nosotros creemos que la determinación de la longitud de trabajo se debe realizar después de permeabilizar los conductos.
9. Seleccionar un Profile del nº 2 y preparar el conducto hasta la LT.

10. Seleccionar un Profile del nº 3 y preparar el conducto hasta la LT.
11. Seleccionar un Profile del nº 4 y preparar el conducto hasta la LT.
12. Seguir ensanchando el conducto aumentando la numeración de los instrumentos hasta los límites que permiten las características apicales conocidas y ya expuestas en la técnica clínica Lightspeed.
13. Se puede obtener un ensanchamiento adicional mediante la utilización de trépanos Gates-Glidden, instrumentos sónicos o limado circunferencial, si así se desea. También pueden utilizarse los instrumentos Profile, girando a más velocidad (2000 rpm), limitando su acción al tercio coronario o medio.

### **Valoración clínica**

Los instrumentos Profile presentan, a nuestro juicio, una serie de ventajas, inconvenientes, indicaciones y contraindicaciones, relativas o absolutas. Sin embargo, a diferencia del sistema Lightspeed, con el que contamos con una amplia experiencia, con el sistema Profile, ésta es menor, por lo que no nos atrevemos a hacer una valoración taxativa del mismo. Sí podemos comentar que es una técnica que presenta como cualidad fundamental la simplicidad y rapidez, con una óptima calidad de nuestro tratamiento si limitamos la técnica a un calibre 6 (equivalente a un 36 ISO) en la porción apical de los conductos curvos. Sus propiedades empeoran cuando se quieren utilizar calibres más elevados ya que disminuye la flexibilidad del instrumental. Por otro lado, en los números bajos, el incremento progresivo de diámetro de un 29% es positivo, mientras que en los números altos, lo creemos inadecuado. pues pasar de un calibre 6 a un calibre 7 es como pasar de un 36 a un 45 lo que provoca un gran esfuerzo del instrumento, aumentando el riesgo de fracturarse, deformar el conducto y multiplicar el cansancio del operador. Además, los números elevados muestran una clara tendencia a enroscarse en el conducto, lo que obliga a realizar una fuerza constante en sentido coronal.



**Figura 12.** 2º molar inferior tratado con técnica Profile. Se prepararon los conductos hasta un Profile nº6 y preparación del tercio coronario con taladros Gates Glidden.

La forma más cónica de los instrumentos hace, en teoría, innecesario usar otros sistemas para ensanchar más la porción coronaria (Fig.12). Sin embargo, si nos limitamos a utilizar Profile, la conicidad del conducto, una vez instrumentado, es escasa. En el supuesto de querer incrementar la conicidad para facilitar la obturación de los conductos mediante condensación lateral (apenas caben puntas accesorias) puede ser recomendable usar trépanos de Gates-Glidden en la porción coronaria del conducto.

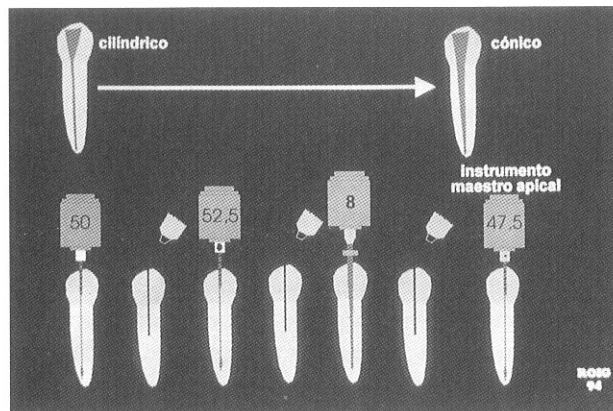
La utilización de una velocidad adecuada es fundamental para el éxito, una velocidad excesiva (mayor de 375 rpm) conduce ineludiblemente al transporte y deformación del conducto. El uso de velocidades mayores, en torno a 2000 rpm, sólo está indicado en la porción coronaria del conducto (para dar mayor conicidad), o en retratamientos, en los que se puede usar el Profile para remover la gutapercha, previamente cateterizada la obturación del conducto.

### **SISTEMA COMBINADO LIGHTSPEED-PROFILE**

Tras nuestra experiencia clínica y de ensayos de laboratorio in vitro como aprendizaje de la técnica con el instrumental mecánico comentado, nos ha parecido oportuno combinar las ventajas de ambos



**Figura 13.** Molar inferior de tres conductos tratado con técnica combinada LightSpeed/Profile. Se han tratado los conductos mesiales hasta un lima maestra apical del 45 con Lightspeed, dando luego conicidad mediante un step-back con dos Lightspeed, y utilizando finalmente un Profile del nº 7 dos milímetros corto de la longitud de trabajo. El conducto distal se ha instrumentado hasta un Lightspeed del 55, dándole conicidad con step-back con dos LS, y luego Profile del nº 8 dos milímetros corto respecto a la longitud de trabajo.



**Figura 14.** Secuencia de instrumentación con la técnica combinada Lightspeed/Profile. En la primera fase de la preparación (técnica Lightspeed, representada en la figura 2a), se utilizaron limas Lightspeed hasta una lima maestra apical del 47,5. Se realiza stepback con dos números de Lightspeed (50 y 52,5). Para proporcionar conicidad al conducto se usa una lima Profile nº8. Finalmente, se comprueba la permeabilidad del tercio apical con la lima maestra apical (Lightspeed 47,5).

sistemas, desarrollando una técnica que no se corresponde con las normas propuestas por cada uno de los fabricantes. Consiste en utilizar, en la fase inicial, el sistema Lightspeed, hasta alcanzar con la misma, el ensanchado apical ideal. Llegados a ese punto, sería necesario proceder a dar conicidad al conducto, para lo cual y de seguir con el sistema Lightspeed, sería preciso utilizar del orden de 6 instrumentos más, para hacer un correcto stepback. Por ello, la utilización en esta fase del sistema Profile, nos permite dar mayor conicidad al conducto, dejar las paredes más suaves y reducir el tiempo de trabajo (Fig. 13).

#### Técnica clínica secuencial (Fig. 14)

1. Proceder conforme se explica en los puntos 1 a 8 de la técnica clínica secuencial del sistema Lightspeed hasta alcanzar la preparación idónea del tercio apical según la morfología y patología del diente tratado.
2. Utilizar un Lightspeed del diámetro 50 a la longitud de trabajo menos 1 mm., para ir dando conicidad y alejarnos del ápice.

3. Utilizar un Lightspeed del diámetro 52,5 a la longitud de trabajo menos 2mm.
4. Utilizar un Profile del nº 8 a la longitud de trabajo menos 3mm. o hasta el inicio de la curvatura de los conductos curvos.
5. Recapitular con un Lightspeed del 47,5 a la longitud de trabajo.

La utilización de dos Lightspeed en step-back antes del Profile tiene como objeto evitar un acercamiento excesivo de los Profile gruesos al extremo apical.

Como conclusión a las técnicas que hemos expuesto, tenemos la firme convicción de que se basan en un buen principio: preparar conductos circulares y mantener su forma original. Sin embargo, dos años de uso clínico del sistema Lightspeed es tiempo insuficiente para valorar, con rigor y criterio clínico, la viabilidad de estas técnicas para conseguir pronósticos favorables, a largo plazo, en los dientes tratados. Es por esta razón, que estamos desarrollando investigaciones in vitro que permitan ofrecer resultados que complementen la valoración clínica que hemos llevado a cabo, y que pretendemos comunicarles en futuras publicaciones.



BIBLIOGRAFÍA

1. Eldeeb ME, Boras JC. The effect of different files on preparation shape of severely curved canals. *Int Endod J* 1985; **18**: 1-7.
2. Cimis GM, Boyer TJ, Pelleu GB. Effect of three file types on the apical preparation of moderately curved root canals. *J Endodon* 1988; **14**: 441-4.
3. Trönstad L. *Endodoncia clínica*. Barcelona: Masson-Salvat, 1993. pp. 201-14.
4. Weine FS. *Endodontic therapy*. 4th. ed. St. Louis: C.V. Mosby 1989.
5. Frank AF, Simon JHS, Abou-Rass M, Glick DH. *Endodoncia clínica y quirúrgica*. Barcelona: Labor 1983.
6. Cohen S, Burns RC. *Endodoncia: los caminos de la pulpa*. 4ª Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 1988.
7. *Instruments pour canaux radiculaires utilisés en art dentaire*. Norme Internationale ISO 3630-1. Première édition 1992. Genève, Suisse.
8. Misenredino LJ, Moser JB, Heuer MA, Osetek EM. Cutting efficiency of endodontic instruments. Part II: analysis of tip design. *J Endod* 1986; **12**: 8-12.
9. Powell SE, Simon JH, Maze BB. A comparison of the effect of modified and nonmodified instrument tips on apical canal configuration. *J Endodon* 1986; **12**: 293-300.
10. Powell SE, Wong PD, Simon JH. A comparison of the effect of modified and nonmodified instrument tips on apical canal configuration. Part II. *J Endod* 1988; **14**: 224-8.
11. Wildey WL, Senia ES. A new root canal instrument and instrumentation technique: a preliminary report. *Oral Surg & Oral Med & Oral Pathol* 1989; **67**: 198-207.
12. Trönstad L. *Endodoncia clínica*. Barcelona: Masson-Salvat, 1993. pp. 186-8.
13. Roane JB, Sabala CL. Clockwise and counterclockwise. *J Endod* 1984; **10**: 349-53.
14. Roane JB, Sabala C, Ducanson M. The "balanced force" concept for instrumentation of curved root canals. *J Endod* 1985; **11**: 203-11.
15. Calhoun G, Montgomery S. The effect of four instrumentation techniques in root canal shape. *J Endod* 1988; **14**: 273-7.
16. Sepic AO, Pantera EA, Neaverth EJ, Anderson RW. A comparison of Flex-R files and K-type files for enlargement of severely curved molar root canals. *J Endod* 1989; **15**: 240-5.
17. Ciucchi B, Cergneux M, Holtz J. Comparison of curved canal shape using filing and rotational instrumentation techniques. *Int Endod J* 1990; **23**: 139-47.
18. Proffit W. *Contemporary Orthodontics*. 248-9.
19. Gambarini et al. Evaluation préliminaire de limes K en titane. *Rev Franç Endod* 1993; 1 0-5.
20. Buehler WJ. *Proceedings of 7th Navy Science*. ONR-16 Office of Technical Services, US Department of Commerce: Washington, DC. Vol 1, unclassified, 1963.
21. Andreasen GF, Hilleman TB. An evaluation of 55 cobalt substituted Nitinol wire for use in Orthodontics. *J Am Dent Assoc* 1971; **82**: 1373-75.
22. Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* 1998; **14**: 346-51.
23. Burstone CJ, Qin B, Morton Jy. Chinese NiTi wire- a new orthodontic alloy. *Am J Orthod* 1985; **87**: 445-52.
24. Miura F, Mogi M, Ohura Y, Yamanaka H. The super-elastic property of the Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986; **90**: 1-10.
25. Camps J, Pertot WJ. Torsional and stiffness properties of Canal Master U Stainless Steel and Nitinol instruments. *J Endod* 1994; **20**: 395-8.