

## INSTRUMENTACION MANUAL DE CONDUCTOS RADICULARES. REVISION DE LA ULTIMA DECADA

M. Roig Cayón \*  
J. Basilio Monne \*  
C. Canalda Sahli \*\*

Roig Cayón, M.; Basilio Monne, J.; Canalda Sahli, C. Instrumentación manual de conductos radiculares. Revisión de la última década. *Avances en Odontoestomatología*, 1991, 7: 49-57.

### RESUMEN

En el presente artículo los autores proceden a la revisión de la literatura de los últimos diez años sobre técnicas de instrumentación manual de los conductos radiculares. Para poderlo llevar a cabo se realiza también una revisión del instrumental estandarizado utilizado. Así, se señala que hay dos grandes grupos de limas con vigencia, las limas tipo K, y las limas tipo H. Entre las primeras se observa la existencia de limas de sección romboidal y triangular, más flexibles y eficaces que las anteriores cuadrangulares. Asimismo, entre las K señalan la existencia de limas con punta no cortante, indicadas para técnicas que rotan la lima en los conductos. De las limas H, señalan la existencia de tres tipos: las H tradicionales, las Helifiles y un tercer grupo que incluye las Unifile y las S.

En cuanto a las técnicas, expresan la vigencia de la técnica seriada con limado anticurvatura y step back. Como novedades en el período revisado destacan las técnicas seriadas en sentido inverso al habitual (Crown-Down Pressureless Technique, o técnica coronario descendente sin presión, y similares), que disminuyen la extrusión de restos al periápice; la técnica de Roane, que utiliza limas con extremo no cortante, y mediante movimientos de rotación horaria-antihoraria; y la técnica de Senia-Wildey.

**Palabras clave:** Endodoncia, limas endodóncicas, tratamiento del conducto radicular, instrumentación, instrumental estandarizado.

### SUMMARY

In this article the authors make a literature review of root canal hand-instrumentation techniques in this decade. To make it possible, they also review the standardized instruments used in endodontics. They remark there are two great groups of files in use, K-type files and H-type files. In the former one there are rhombus section files and triangular section files, both more flexible than old square section files. Also in K-files group they remark the existence of files with a noncutting tip, useful for reaming techniques. In H-files group, they remark the existence of three types, typical H-files, Helifiles and S-files (including Unifiles).

When studying the techniques, they remark as actual the flared techniques with anticurvature filing and step-back. New described ways of instrumentation are Crown-Down Pressureless Technique (which is said to reduce the extrusion of debris uses files with noncutting tip in reaming motion; and the Senia-Wildey technique.

**Key words:** Endodontics, endodontic files, root canal treatment, instrumentation.

\* Profesor Asociado, Médico Estomatólogo.

\*\* Profesor Titular Universidad de Barcelona. Facultad de odontología de la Cátedra de Patología y Terapéutica Dental (Prof. Brau Aguado).

### INTRODUCCION

**D**urante décadas las discusiones en endodoncia se centraron en los medicamentos que debían emplearse para la aseptización de los conductos, pero con los años han ido perdiendo vigencia, a la vez que se da un énfasis cada vez mayor a la instrumentación del conducto. Actualmente hay casi unanimidad entre los autores sobre la necesidad de realizar la preparación biomecánica del conducto lo mejor posible antes de proceder al relleno u obturación del mismo. Este hecho ha sido reconocido como etapa fundamental en la endodoncia moderna, y, en opinión de muchos autores (1) (2) (3) (4) es la fase más importante del tratamiento. En un trabajo de investigación, Klevant y Eggink (5) observaron, en controles al año, casi el mismo porcentaje de reparaciones en dientes necróticos con lesiones periapicales en los que practicaron solamente preparación biomecánica sin obturación del conducto, que en el grupo control en el que realizaron el tratamiento endodóncico completo.

Shilder (2) estableció cinco objetivos biológicos para aumentar el éxito de los tratamientos a la vez que disminuir la sintomatología pre y postoperatoria: (a) limitar la instrumentación a los conductos radiculares; (b) tratar de evitar forzar material necrótico más allá del foramen durante la preparación del conducto; (c) eliminar todos los detritus tisulares del sistema de conductos radiculares; (d) completar

la limpieza y conformación de los conductos únicos en una sola sesión; y (e) crear suficiente espacio durante el ensanchamiento del conducto para los materiales de obturación.

Asumida la importancia de la instrumentación del conducto, el siguiente paso fue la discusión sobre la forma en que debería realizarse esta instrumentación, ya que, al enfrentarse a conductos curvos, eran frecuentes las perforaciones apicales, desviaciones del foramen y ensanchamientos de la porción terminal del conducto, que luego eran difíciles de obturar correctamente. Para paliar estos inconvenientes, numerosos autores (Weine (6), Schilder (7), Walton (8), Tidmarsh (9), Ingle (10), etc.) describieron una técnica seriada para instrumentar el tercio apical del conducto conservando al máximo la morfología del mismo.

Se propusieron también modificaciones en las porciones coronarias del conducto (Weine (11), Schilder (7), Allison (12), Coffae (13), Klayman (14), Abou-Rass (15), Mullaney (16), Walton (8), Goerig (17)), para conseguir un adecuado acceso, sin interferencias, a la porción terminal del mismo.

Un gran paso en el camino hacia una perfecta instrumentación fue la introducción del sistema de estandarización de los instrumentos propuestos por Ingle y Levine en 1958 (18), sistema que ha sido perfeccionado posteriormente (19).

Hoy por hoy no se dispone aún de ninguna técnica que logre la limpieza total del conducto (20), por lo que siguen apareciendo innovaciones y variaciones en la forma de instrumentar los conductos radiculares. En el presente trabajo procederemos a la revisión de las innovaciones aparecidas en la literatura sobre la técnica de preparación seriada y de otras aparecidas a lo largo de la década de los ochenta. Como cada técnica viene en gran parte determinada por las características físicas de los instrumentos utilizados, creemos ineludible el estudio de los mismos pre-

vio al de las técnicas de instrumentación.

## MATERIAL Y METODOS

Para efectuar la siguiente revisión bibliográfica, hemos utilizado como fuente los trabajos publicados en la presente década en las principales revistas españolas y extranjeras (en lenguas francesa e inglesa) referenciadas en el Index Dental Literature bajo la palabra clave 'Root Canal Therapy'; Instrumentation' (tratamiento del conducto radicular; instrumentación), así como los textos de endodoncia a que hemos tenido acceso.

Naturalmente, la realización de este trabajo requería la reseña de artículos y textos anteriores a las fechas señaladas, sin los cuales sería imposible comprender el sentido de muchos de los enfoques y opiniones emitidos por los diferentes autores en el período analizado.

Nos ocuparemos en primer lugar del estudio del instrumental, pasando a continuación a revisión de las técnicas.

## INSTRUMENTAL

La ISO (Organización Internacional de Estándares) y la FDI (Federación Dental Internacional), a través de un Comité de Trabajo sobre Instrumentos para Conductos Radiculares (21), ha clasificado los instrumentos de endodoncia en cuatro grupos. Las limas para instrumentación manual quedan comprendidas en el Grupo I, que incluye todos los «instrumentos para endodoncia de uso manual» (limas, escariadores, tiranervios, sondas, aplicadores, condensadores de relleno y espaciadores).

Las limas endodóncicas con vigencia hasta el período revisado por el presente estudio eran básicamente tres, a saber: limas K, limas H (Hedström) y escofinas R (limas cola de ratón) (22). No entraremos en la descripción detallada de estas limas, tan bien conocidas,

sino que nos ceñiremos a las modificaciones introducidas en las mismas en los últimos años. Cabe señalar que las de uso más difundido son sin lugar a dudas las limas K (23), mientras que las de cola de ratón apenas si se utilizan en la instrumentación manual.

Los cambios introducidos en las líneas se basen fundamentalmente en: (a) modificación de la sección transversal de la lima, (b) modificación de la profundidad y angulación de los bordes cortantes de las espiras; y (c) variación en el diseño del extremo del instrumento.

**Limas K:** Fueron introducidas por la casa Kerr, de ahí su denominación. Estas líneas presentan clásicamente una sección cuadrada, como refleja el símbolo que las representa.

**Limas de sección romboidal:** La casa Kerr comercializó unas nuevas limas K (K-flex), caracterizadas por poseer una sección romboidal. Esta sección romboidal daba a las nuevas limas una mayor flexibilidad, especialmente en los diámetros mayores (24). La sección longitudinal del instrumento nos permite observar la existencia de una alternancia en la profundidad de las espiras. Ello, unido a la menor masa de instrumento en el interior del conducto, podría ser la causa de la supuesta mayor facilidad de estas limas para eliminar residuos del interior del conducto (25).

**Limas de sección triangular:** Otra variante de las limas K han sido las limas de sección triangular, introducidas por la casa Maillefer (Flexofiles), que son las limas K que tienen mayor flexibilidad en el período revisado (26), al menos hasta el número 30. Permiten además una mejor remoción de restos, debido en gran parte a la disminución de superficie que supone el paso de sección cuadrada a sección triangular, del orden de un 37,5% para instrumentos de igual tamaño, así como a tener un perfecto ángulo de corte de sus bordes en cualquier dirección de movimiento (27). Las limas de sección triangular se sirven sólo de los números 15 al 40.

Otra variación en la confección de las limas, ha sido el cambio en la técnica de fabricación consistente en obtener las espiras no por torsión del vástago de alambre sino por torneado del mismo.

Una tercera modificación, y muy importante además, ha sido la derivada de los estudios iniciados por Roane (28), que han conducido a la aparición de las limas Flex-R, de Union Broach. Estas limas son limas K triangulares, lo que les da una mayor flexibilidad (tal como hemos expuesto en el epígrafe anterior) y capacidad de corte, siendo la novedad realmente importante la creación de un extremo o punta de la lima («parabolic tip») no cortante, si bien este objetivo no ha sido logrado totalmente, según observó Levy (29). Ello facilita la rotación del instrumento (30) y su capacidad de corte, ya que en vez de los tres bordes cortantes reales, son ahora seis los que actúan. Hay que resaltar además que las espiras de las limas son torneadas (como las limas H) y no torsionadas, lo cual permitiría un mejor control de la flexión y características de corte de la lima (podemos elegir la profundidad y angulación de las espiras), así como mejorar la resistencia a la torsión (31).

**Limas H:** La gran virtud atribuida a estas limas es su gran capacidad de corte. Sin embargo tienen como gran inconveniente su gran fragilidad (32). Hemos de pensar que, a diferencia de las limas K, el grosor del tronco de la lima no se corresponde con el diámetro indicado, sino que es mucho más fino. Las limas K son un tronco del grosor indicado que es torsionado, mientras que las limas H son, en cierto modo, un tronco fino del que emergen las estrías cortantes. De ahí su muy superior fragilidad. No pueden ser giradas, ni siquiera mínimamente, en el interior del conducto, debido a que se clavan en el mismo como un tornillo, pudiendo fracturarse con facilidad y siendo casi imposible la extracción del fragmento. Estas limas no están incluidas en las especificaciones utilizadas para las limas K, sino que se elaboró para ellas una especi-

ficación independiente (la número 58), que fue adoptada por el Consejo de Materiales Dentales, Instrumentos y Equipos de la A.D.A. y la A.N.S.I. en 1981 (33).

Por lo anteriormente expuesto, las limas H han visto considerablemente restringido su uso, y en la literatura sólo se apoyaba su utilización tras el paso de la correspondiente lima K, así como casos de grangrenas en conductos rectos (por su mayor capacidad de corte) o porciones coronarias de conductos curvos. Debido a ello se han buscado variantes de estas limas que, conservando lo más posible su capacidad de corte, sean por contra menos frágiles, y permitan además cierta rotación. Para esto último, se disminuye la profundidad de las espiras, haciendo que el tronco tenga mayor grosor. De hecho, las limas H, y los «híbridos» de ella derivados, demuestran una capacidad de corte superior a la familia de las K (34).

**Limas H de Unión Broach o FKG:** Son limas H de las que hacemos mención especial por haber sido reflejadas en la literatura revisada como limas de excelentes propiedades (sobre todo flexibilidad).

**Limas Helifile:** Limas de tres hojas de corte, fabricadas por Micro-Mega. Su sección recuerda la hélice de un barco, de ahí su nombre. Sus fabricantes alegan como ventajas de la misma el poseer una mayor superficie de corte con un menor volumen de lima en el interior del conducto, así como una mayor flexibilidad. Se utilizan mediante rotación horaria-antihoraria.

**Limas Unifile:** Estas limas, que podrían considerarse del tipo H, difieren de éstas en que a la sección transversal muestran un doble corte cortante (en forma de S itálica). El ángulo de las espiras varía a lo largo de la parte activa. Presentan un extremo cortante de 90 grados. La acción es por rotación horaria-antihoraria, como las Helifiles, con la peculiaridad que la acción de corte se inicia en las espiras más coronarias, y va progresando hacia apical.

**Limas S:** (J.S.Mfg., N.Y.) Presen-

tan, como las Unifile, doble borde cortante, en forma de S itálica, pero, a diferencia de las Unifile, la angulación de las espiras es constante, variando únicamente la profundidad de las mismas (que disminuye a medida que se acerca al extremo). El extremo cortante es también de 90 grados. Los fabricantes de esta lima afirman que puede ser utilizada en conductos rectos o curvos, y que es eficaz en el corte tanto con acción impulsión-tracción (equiparables a las limas K) como en escariado (como las limas R y escariadores).

Tanto en las limas Unifile como en las «S» el vástago va milimetrado mediante unas muescas, facilitando la determinación de la longitud de trabajo.

**Limas SW:** Han sido propuestas, muy recientemente, por Wildey y Senia (35). Estas limas se caracterizan por tener una parte activa corta, de sólo 4 mm, que se corresponde con la sección de la parte activa de un instrumento estandarizado. En el extremo de la lima hay una prolongación no cortante de 1 mm, mientras el vástago de la lima es cilíndrico y no cónico. La técnica de utilización de las limas es por rotación horaria-antihoraria de 90 grados. Del mismo modo, presentan instrumental rotatorio de características semejantes (con el extremo final no cortante más largo) para utilizar en los tercios medio y coronario, en sustitución de los Gates o trépanos similares.

Una nueva línea de investigación va dirigida hacia el material con el que se confeccionan las limas. Hoy se ha abandonado completamente el acero al carbono, y se confeccionan todas ellas con acero inoxidable (26) (31). Un material en investigación para la confección de limas parece es el Nitinol (36), aleación de níquel-titanio de uso ortodóncico con un módulo de elasticidad muy bajo, que le confiere una extraordinaria flexibilidad. Pruebas con este material han permitido hacer limas K mucho más flexibles y con una mayor resistencia a la fractura por torsión, si bien sólo se han confeccionado en el número 15, estando todavía en es-

tudio las de números superiores (35). Estas limas pueden ser precurvadas del mismo modo que las limas K de acero inoxidable.

## DISCUSION

A la hora de elegir una lima la cualidad prioritaria a tomar en consideración debe ser la flexibilidad de las mismas, por encima de aspectos como la capacidad de corte. La mayor parte de trabajos publicados sobre la morfología radicular coinciden en que el conducto principal es curvo en un porcentaje extraordinariamente alto de los casos. Por ello, los instrumentos deben tener flexibilidad para adaptarse a dicha curvatura, produciendo un mínimo de deformación del interior del conducto radicular.

De la revisión de la literatura parece desprenderse que las limas de mayor flexibilidad son las limas K de sección triangular y las limas H de Unión Broach, seguidas a corta distancia por las limas K-Flex (romboidales). Es altamente significativo, desde nuestro punto de vista, el estudio de Eldeeb y cols. (37), según el cual hasta el 25 las limas Flex-o-file y las Unión Broach Hedstroem producen una limpieza significativamente mejor que el resto, y con deformación o transporte apical mínimos. Por encima del 25 afirma, en función del estudio estadístico de sus resultados, que todas dan más o menos deformación o transporte (sin embargo, en el estudio de Eldeeb, con el número 30 la lima flexofile producía un 15% de deformaciones, mientras la lima K-Flex y otras limas K producían más del 30%). Por ello, preferimos usar limas K triangulares, a la vez que creemos vigentes las limas H, frente a los híbridos, que parecen tener un peor corte a el realizado por Cimis y cols. (38), que afirma no encontrar una mayor incidencia de transporte apical con las limas Star Flex-o-files (las Maillefer Flexofiles) que con otras limas tipo K menos apical entre limas tipo K de diferente elasticidad es el de Canales y cols. (39), en

que compara limas K-flex con limas K clásicas.

Al hablar de limas H debemos recordar que su problema es su fragilidad, si bien si se utilizan en impulsión tracción pura, sin ningún componente de rotación, su fractura es difícil.

Así, en lo tocante a flexibilidad, las limas de elección son las K triangulares, o bien H de Unión Broach. Que preferentemente utilizemos K y no H se debe a que las K, tal como afirma Goldman (40), dan una mejor conformación al conducto y stop apical que las H o las Unifile. Las limas H, que cortan más y producen menor acúmulo de restos que las demás, producen una conformación apical peor que las limas K, que dejan un ápice más redondeado (23).

Según Powelly cols. (41) (42), las limas R permiten mayor control del limado mediante movimientos de rotación, a diferencia de otras. El problema es que en la comparación usa las limas K con técnicas de Roane. No hemos encontrado en la literatura estudios comparativos entre limas K usadas con impulsión tracción y limas R con la técnica de Roane.

## Técnicas de instrumentación manual

Todos los autores coinciden en la necesidad de realizar técnicas de instrumentación que den al producto una conicidad progresiva, con un buen stop apical, y que no distorsionen la anatomía del mismo. Para ello se han desarrollado diferentes técnicas, si bien la parece gozar, hoy por hoy, de mayor aceptación, es la técnica seriada con step-back tal como la describe Weine (3), con la variación del limado anticurvatura descrito por Abou-Rass y cols. (43).

## TECNICA SERIADA O PROGRESIVA ESTANDAR

Sigue actualmente en vigor, y es sin duda la más empleada. Siem-

pre con irrigación profusa, se prepara el conducto con movimientos de la lima de impulsión y tracción de 1 a 3 mm, y apoyando la misma contra todas las paredes del espacio canalicular. Se habla por ello de «limado circunferencial». Repetiremos el proceso con limas de tamaño cada vez mayor, hasta llegar a un diámetro de lima considerado adecuado por el clínico, y ello en función de dos variables: el haber conseguido un espacio canalicular suficiente para ser obturado y el haber obtenido una limpieza y eliminación de los restos orgánicos del interior del conducto, condición necesaria para obtener la reparación postendodóncica. Si el conducto es escasamente curvo, podemos alcanzar números algo elevados, como es el 40. Pero tal como señala Brau (44), en la mayoría de los conductos existen curvaturas, especialmente frecuentes en los últimos milímetros apicales, por lo que nos detendremos en el número 25 (6), o a lo sumo en el 30 si usamos limas flexibles (45).

Hasta este momento, habremos creado el stop apical, pero falta dar ahora una conicidad progresiva al conducto. La última lima utilizada se denomina lima maestra. Llegado a este punto realizamos el «step back» (preparación escalonada, o de retroceso), preconizada por autores como Weine (6) o Goe-rig (17). Para ello utilizaremos una lima del número siguiente a la maestra, le restamos 1 mm respecto a la longitud de trabajo, y limamos con ella. Volvemos a pasar la lima maestra, para suavizar el pequeño escalón formado y para eliminar las virutas de dentina que se irán acumulando en el extremo radicular, y que podrían dar lugar a la formación de un tapón apical. A continuación limamos con una lima dos números superior a la maestra con la longitud de trabajo acortada dos mm. Tras pasar de nuevo la lima maestra, procedemos a limar con una lima tres números mayor acortada tres milímetros, y así con dos o tres números más. A la acción de introducir la lima maestra tras cada nuevo número de lima, se le denomina «recapitulación». Todo ello recomendaba Weine hacerlo

con limado circunferencial (apoyo de la lima sobre todas las paredes de los conductos). El objeto del step-back es fundamentalmente eliminar el codo o estrechamiento (semejante al de un reloj de arena) que se produce por encima del extremo apical al utilizar técnicas de impulsión tracción.

## LIMADO ANTICURVATURA

Fue ésta una técnica propuesta por Abou-Rass y cols. (43), indicada para conductos curvos y finos, y que consiste en apoyar la lima sólo sobre aquellas paredes opuestas a la curvatura del conducto (46). Con ello disminuye considerablemente el riesgo de perforaciones y se facilita el acceso al tercio apical sin deformación de la porción terminal del conducto (47). La técnica descrita se complementa con el uso en los tercios medios y coronarios radiculares de trépanos tipo Gates-Glidden (utilizan los números 2, 3 y raramente el 4), trépanos de Peeso (n.º 1 ó n.º 2) o limas H de números 50-60, previos a la fase final del limado. Según Weine (11), el uso de los Gates-Glidden debe ser cuidadoso, sobre todo en los conductos finos y curvos, limitando su uso al tercio o al cuarto cervical, procurando que sólo actúen al salir del conducto, y de forma circunferencial (evitar que corren empujando).

Para las técnicas seriadas (y siempre refiriéndonos a conductos curvos) se ha recomendado en muchas ocasiones el precurvado de la lima, para favorecer el acceso al tercio apical sin distorsionar la anatomía del conducto (48) (49). Para el curvado de los instrumentos podemos utilizar unas pinzas o doblarlo directamente con los dedos (mediante un rollo de algodón o una gasa). Esto último procedimiento es más aconsejable, pues las pinzas provocan un aplastamiento de filo de la lima, lo que no ocurre si se hace con un rollo de algodón (50). No obstante, la fabricación de limas cada vez más flexibles ha puesto en cuestión la necesidad de este precurvado de la

lima en la mayoría de las ocasiones, máxime teniendo en cuenta la tendencia a instrumentar la porción apical con números de lima lo más bajos posibles.

### **Crown-down pressureless technique (técnica coronario descendente sin presión)**

Es ésta una técnica innovadora propuesta por Marshall y Pappin (51) y evaluada por Morgan y Montgomery (52), que tiene como objetivos el disminuir el paso de restos contaminantes más allá del ápice, así como facilitar la limpieza del conducto, dado que se empieza instrumentando la porción coronaria. Diferentes estudios confirman que la técnica descendente provoca una menor extrusión de restos que la preparación convencional, pero también dejan claro que esta técnica también provoca paso de material más allá del foramen apical (53) (54).

La técnica se inicia instrumentando el conducto en dirección apical mediante fresas Gates-Glidden, y procediendo a la permeabilización y remoción de restos desde la entrada del conducto en la cámara hacia el ápice. A continuación con limas de gran diámetro conforme vamos descendiendo en sentido apical. Las limas se introducirán en el conducto el máximo posible, pero sin ejercer ningún tipo de presión y no encajando nunca el instrumento, para no empujar restos más allá del agujero apical, así como para evitar provocar deformaciones del mismo. Las limas se utilizarán con acción escariadora, con rotación horaria-antihoraria, y se irá repitiendo el proceso hasta dejar la lima a la longitud de trabajo adecuada (las limas de menor diámetro van penetando hacia apical progresivamente).

Ultimamente en la literatura se ve cómo aumentan los autores que efectúan la preparación del tercio coronario previo a la preparación del tercio apical (16) (55) (56) (57). Son técnicas que podríamos considerar combinación de la prepara-

ción descendente sin presión y la técnica clásica, de tal modo que, una vez alcanzan la longitud de trabajo, proceden a realizar una recapitulación (o «step-back») clásica.

Así, Fava (56) preconiza lo que él llama «Double-flared technique» («técnica progresiva o seriada doble»). Afirma Fava que, dado que los tercios medio y cervical son los que más gérmenes acogen, son estos dos tercios coronales los que deben ser instrumentados en la fase inicial. Para ello, tras la correspondiente conductometría (para determinar la longitud de trabajo), inicia la preparación de los tercios coronarios con una lima del 80, para disminuir progresivamente el diámetro (alargando la longitud un milímetro cada vez que pasa a una lima menor). Advierte este autor de la importancia de no ejercer presión con la lima en sentido apical, pues en este caso ésta actuaría como émbolo, empujando restos más allá del ápice. Al llegar al número 45 (aproximadamente), los tercios medio y coronario estarán ya limpios por la acción del limado, mientras el tercio apical estará también asepsizado por la simple acción de la irrigación. Para entonces una lima fina (15 ó 20) a la longitud de trabajo y luego sigue con limas grandes, en orden descendente (40 + 1 mm — 35 + 2 — 30 + 3...) hasta alcanzar la longitud de trabajo. Llegado a este punto, procede a realizar un step-back como el descrito por Weine. Fava considera que esta técnica está especialmente indicada para gangrenas y en conductos rectos.

## TECNICA DE ROANE

En 1985 Roane (27) introduce el «concepto de fuerzas equilibradas para la instrumentación de conductos radiculares», según el cual la instrumentación de los conductos curvos se debe efectuar con movimientos de rotación horaria-antihoraria de las limas. Para ello se basa en estudios físicos sobre las fuerzas que ejerce la lima sobre la pared del conducto, y vice-

cersa, teniendo en cuenta la curvatura del conducto.

En dichos estudios observa que, al rotar la lima, la resistencia de la dentina sobre la lima es superior a la fuerza de recuperación del instrumento debida a la curvatura. De ello concluye que para evitar una deformación del conducto o transporte apical hay que rotar las limas en lugar de usar la impulsión tracción.

Para facilitar la rotación, diseña unas limas tipo K triangulares con la punta modificada, sin cortes. Según Roane, la combinación de los conceptos de las fuerzas equilibradas junto con estas limas modificadas, permite ensanchar un conducto curvo desde una lima 20 hasta una lima 55 sin deformar el conducto. Sin embargo, en artículos más recientes, sus colaboradores sitúan ese máximo recomendable en torno al 40 (58).

Como ya hemos mencionado, la técnica se basa solamente en movimientos de rotación tanto para la penetración de la lima como para el corte y la limpieza de los desechos intracanaliculares:

**(a) Penetración de la lima:** Se consigue mediante la rotación horaria, con presión muy suave hacia el interior del conducto.

Estas rotaciones no deben superar los 180 grados, para evitar una penetración excesiva en la dentina, con el peligro de fracturar el instrumento al quedar bloqueado (59).

**(b) Corte:** Se realiza mediante rotación antihoraria de 120 grados o más, con presión intracanalicular suave para pequeños instrumentos y fuerte para instrumentos grandes.

Estos dos pasos se repiten hasta llegar a la longitud de trabajo deseada. Antes de pasar a la siguiente lima, procederemos a la limpieza.

**(c) Limpieza:** Se consigue utilizando una o dos rotaciones, a la longitud de trabajo, en el sentido horario (no cortantes), sin presión

o con un ligero tirón hacia fuera. Caso de enfrentarnos a un conducto muy curvado, esas dos rotaciones no se podrán conseguir, y nos conformaremos con una rotación antihoraria de 120 grados.

Digamos por último que una preparación escalonada (step-back) con recapitulación no es necesaria con esta técnica.

Roane describe su técnica como indicada para el tercio apical, complementándola con la técnica convencional de impulsión tracción y limado anticurvatura en el resto del conducto. Utiliza también trépanos de Gates-Glidden en los dos tercios coronarios. Roane preconiza también el uso de la técnica convencional cuando se quieran producir deformaciones deliberadas de los conductos (como por ejemplo para la apertura inicial de conductos calcificados), y sólo con números bajos.

Estudios posteriores del grupo de Roane insisten en el menor o nulo número de deformaciones o transportes apicales producidos con su técnica y sus limas (39) (40) (60) (61).

Hay estudios sobre el efecto de los extremos modificados de las limas K que llegan a la conclusión de que éstos son recomendables cualquiera que sea la técnica de limado utilizada (y no sólo para la técnica de Roane propiamente dicha, que se basa en una cierta rotación de las limas) (39), (40).

## TECNICA DE SENIA-WILDEY

Esta técnica, recientemente propuesta, se basa en el uso de las limas SW descritas en la sección de limas. La técnica, de rotación horaria-antihoraria de las limas, consiste en la preparación inicial mediante el uso de trépanos SW de calibres progresivamente menores, hasta llegar a la porción curvada del conducto. Llegados a este punto, se inicia la preparación del tercio apical mediante las li-

mas SW, tomando como longitud de trabajo la previamente determinada mediante limas K de los números 8 al 15. Dado que la lima SW más pequeña es la 20, deberemos instrumentar con limas K hasta que dicha lima SW, tomando como longitud de trabajo la previamente determinada mediante limas K de los números 8 al 15. Dado que la lima SW más pequeña es la 20, deberemos instrumentar con limas K hasta que dicha lima SW alcance la longitud de trabajo. Pasaremos entonces a limar con rotaciones horarias-antihorarias suaves, de máximo 90 grados, procurando no forzar el giro en caso de encontrar resistencias. Iremos aumentando el calibre de la lima, siempre con irrigación profusa, hasta alcanzar la lima 50 (máximo recomendado por los autores en los conductos curvados) o 60 (conductos rectos). El extremo o «piloto» no cortante, y la disminución de tensiones en la lima que supone la menor superficie de corte, son las causas que alegan los autores como determinantes de poder alcanzar números tan altos de lima con un índice de deformaciones apicales («zips») inferior al que lograríamos en caso de usar limas K del 35.

## DISCUSION

Es un hecho universalmente aceptado la necesidad de dar al conducto radicular una conicidad progresiva, con el punto más estrecho a nivel del extremo del conducto en tratamientos con patología periapical, y a 1-1,5 mm cuando la patología es exclusivamente pulpar. Para ellos es fundamental que el limado no distorsione el ápice radicular, a la vez que se debe evitar la formación de codos («elbow» de la literatura inglesa, referido al estrechamiento que se produce 2-3 mm por encima del extremo de la preparación al realizar una instrumentación convencional manual) y «zips» que dificultan notablemente la posterior obturación.

Actualmente parece clara la necesidad de evitar instrumentar el

tercio apical de los conductos radiculares con limas de números altos, pues la literatura pone de manifiesto como, a partir de los números 30, y sea cual sea la lima o técnica utilizada, se experimenta un incremento considerable de las deformaciones y transportes apicales. Por debajo de estos números, y siempre que las limas utilizadas sean flexibles (limas K de sección triangular, y en menor medida, limas K romboidales), la técnica convencional, seriada, con el uso de limas por impulsión tracción, da resultados semejantes a los obtenidos por la técnica de Roane, por lo cual, si bien ésta es perfectamente válida, no parece ofrecer unos resultados que justifique el cambio de técnica a aquellos profesionales que estén utilizando la técnica seriada convencional. Debemos añadir, además el agravante del mayor riesgo de fractura de los instrumentos al aplicar la técnica de Roane, riesgo que él mismo admite (59). Por otro lado debemos señalar que el número máximo de lima a utilizar siguiendo la técnica de Roane ha ido disminuyendo, hasta situarse prácticamente al nivel de las limas K para conductos curvos. En este sentido cabe citar el trabajo publicado por Calhoun (61), que equipara los resultados equivalentes (no superiores) con técnica de Roane llegando al número 35 que con limas K-Flex y limado circunferencial hasta el número 30. Sepic y cols. (62), por su parte, afirman que los números máximos de lima a que se pueden alcanzar son el 30 en las técnicas de impulsión-tracción, y el 35 con las Flex-R y técnica de Roane. Así, unas y otras se sitúan a un nivel semejante.

El step-back se hace necesario para disminuir al máximo la presencia del codo, cuya formación al realizar el limado con técnica de impulsión tracción es del todo imposible. El step-back aleja el codo del ápice, si es que no lo elimina, lo cual facilitará la posterior obturación. No hay por otro lado impedimento alguno a la hora de combinar la técnica escalonada con step-back descrita por Weine y el

limado anticurvatura de Abou-Rass, tal como indicaron Lim y Stock (63), que observó los mejores resultados cuando la preparación escalonada se combinaba con el limado anticurvatura en vez de hacerlo con el limado circunferencial.

La técnica seriada invertida la limitan ya sus propios precursores para casos de gangrenas y conductos rectos o moderadamente curvos. De todos modos, nos parece más simple la técnica de Fava, que no deja de ser una instrumentación seriada convencional precedida de una limpieza de los dos tercios coronarios mediante trépanos, limas gruesas e irrigación profusa.

Por todo ello nosotros seguimos en la creencia de que el uso de técnicas seriadas, con la utilización de limas flexibles (limas K triangulares), limitando la instrumentación en conductos curvos a limas no más allá del 30, y realizando step-back, da unos resultados no mejorados por las demás técnicas descritas, motivo por el cual seguimos proconizando su utilización como técnica de instrumentación prioritaria. El uso de limas flexibles permite instrumentar conductos curvos sin necesidad de prevurcado de las limas, ni tampoco usar técnicas como la descrita por Weine (64) sobre la posibilidad de limar los dientes de las limas en la zona que mira a la cara externa de la curvatura.

En cuanto a la técnica SW, debemos señalar que es difícil obtener conclusiones sobre ella por falta de más juicios, ya que en estos momentos sólo existen publicaciones realizadas por los propios autores. De todos modos, se nos hace difícil imaginar cómo llegando a diámetros tan elevados no se distorsiona el ápice y, sobre todo, sin fractura del instrumento si el conducto es muy curvado. Nos mantendremos expectantes respecto a esta técnica, si bien creemos que en próximas publicaciones, ese calibre máximo del orden de 50 ó 60 puede descender considerable-

mente. Recordamos a este respecto que Roane, en sus primeras publicaciones, hablaba de calibres semejantes a los de Senia, pero sus propios colaboradores han rebajado estos máximos a los normales de las técnicas impulsión-tracción en publicaciones más recientes.

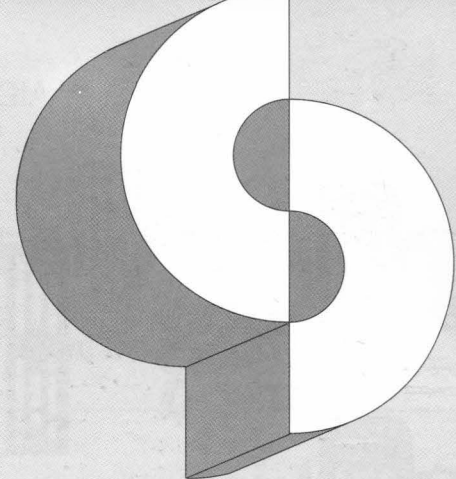
## BIBLIOGRAFIA

1. HEUER, M. A.: The biomechanics of endodontic therapy. *Dent. Clin. North Am.* 1963; 341-359.
2. SHILDER, H.: Cleaning and shaping the root canal. *Dent. Clin. North Am.* 1974; 18:269-96.
3. WEINE, F. S.: Endodontic therapy. 4.<sup>a</sup> Ed. St. Louis: CV Mosby, 1989.
4. COHEN, S. and BURNS, R. C.: Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 4.<sup>a</sup> ed. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana. 1988.
5. KLEVANT, F. J. H. and EGGINK, C. O.: The effect of canal preparation on periapical disease. *Int. Endod. J.* 1983; 16:68-75.
6. WEINE, F. S., KELLY, R. F., LIO, P. J.: The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J. Endod.* 1975; 1:255.
7. SCHILDER, H. pág. 130. En COHEN, S. y BURNS, R. C.: Endodoncia. Los caminos de la pulpa. Buenos Aires, 1979. Ed. Inter-Médica.
8. WALTON, R. E.: Histologic evaluation of different methods of enlarging the pulp canal space. *J. Endod.* 1976; 2:304-11.
9. TIDMARSH, B. G.: Preparation of the root canal. *Int. Endod. J.* 1982; 15:53-61.
10. INGLE, J. I. and TAINTOR, J. F.: Endodontics. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febigr, 1985:201.
11. WEINE, F. S., KELLY, R. F. and BRAY, K. E.: Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape. *J. Endod.* 1976; 2:299-303.

12. ALLISON, D. A., WEBER, C. R. and WALTON, R. E.: The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J. Endod.* 1979; 5:298-304.
13. COFFAE, K. P. and BRILLIANT, J. D.: The effect of serial preparation versus nonserial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars. *J. Endod.* 1975; 1:211-4.
14. KLAYMAN, S. M. and BRILLIANT, J. D.: A comparison of the efficacy of serial preparation versus Giromatic preparation. *J. Endod.* 1975; 1:334-7.
15. ABOU-RASS, M. and JASTRAB, R. J.: The use of Rotary Instruments as Auxiliary Aids to Root Canal Preparation of Molars. *J. Endod.* 1982; 8:78-82.
16. MULLANEY, T. P.: Tratamiento endodóncico de conductos radiculares ligeramente curvos. *Clin. Odont. Norte* 1979; 4:571-588.
17. GOERIG, A. C., MICHELIC, R. J. and SCHULTZ, H. H.: Instrumentation of root canals in molars using the step-down technique. *J. Endod.* 1982; 8:550-4.
18. INGLE, J. I. and LEVINE, M.: The need for uniformity of endodontic instruments, equipment and filling materials, Transactions, Second Conference of Endodontics, Philadelphia, 1958, University of Pennsylvania.
19. American Dental Association, Council of Dental Materials, Instruments and Equipment: Revised American Dental Association specification n.º 28 for endodontic files and reamers, *J. Am. Dent. Assoc.* 1982; 104:156.
20. BOLANOS, O. R., JENSEN, J. R.: Scanning Electron Microscope Comparisons of the Efficacy of Varios Methods of Canal Preparation. *J. Endod.* 1980; 6:815-22.
21. American National Standards Institute: Meeting of the ISO Committee TC-106 (Dentistry), Chicago, 1974, American Dental Association.
22. HEUER, M. H. y MISENREDINO, L. J.: Instrumentos y materiales. En COHEN, S. y BURNS, R. C.: Endodoncia. Los caminos de la pulpa. Ed. 4. Buenos Aires, 1988. Editorial médico panamericana.
23. JUNGSMANN, C. L., UCHIN, R. A. y BUCHER, J. F.: Effect of instrumentation on the shape of root canal. *J. Endod.* 1975; 1:66-69.
24. DOLAN, D. W. and CRAIG, R. G.: Bending and Torsion of endodontic files with rhombus cross-sections. *J. Endod.* 1982; 8:260-4.
25. MISENREDINO, L. J. et al.: Current Efficiency of Endodontic instruments. Part I: A Cuantitative Comparison of the Tip and Fluted Regions. *J. Endod.* 1985 Oct.; 11 (10): 435-41.
26. NEWMAN, J. G., et al.: A Study of the Cutting Efficiency of Seven Brands of Endodontic Files in Linear Motion. *J. Endod.* 1984 Aug. 9 (8):316-22.
27. PHILLIPS, R. W.: Mechanics of cutting with dental burs. *Sabiner's science of dental materials*. 8th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1982:565.
28. ROANE, J. B., SABALA, C. and DUNCANSON, M.: The 'Balanced Force' Concept for Instrumentation of Curved Canals. *J. Endod.* 1985 May; 11 (5):203-11.
29. LEVY, G.: La pointe des instruments endodontiques: Caractéristiques et evolution. *J. Odont. Conserv.* 1987; 9-32.
30. FELT, R. A., MOSER, J. B., HEUER, M. A.: Flute design of endodontic instruments: It's influence on cutting efficiency. *J. Endod.* 1982; 8:253-9.
31. MISENREDINO, L. J., MOSER, J. B., HEUER, M. A. and OSETEK, E. M.: Cutting efficiency of endodontic instruments. Part II: Analisis of tip design. *J. Endod.* 1986; 12:8-12.
32. MISENREDINO, L. J., BRANTEY, W. A., WALIA, H. D. and GERSTEIN, H.: Cutting Efficiency of Endodontic Hand Instruments. Part 4. Comparison of Hibrid and Traditional Instrument Designs. *J. Endod.* 1988 Sep.; 14 (9):451-54.
33. American National Standards Institute: Meeting of the ISD Committee MD-156 (Dental Materials, Instrument and Equipment), Chicago, 1982, American Dental Association.
34. KRUPP, J. D., BRANTLEY, M. A. and GERSTEIN, H.: An investigation of the torsional and bending properties of seven brands of endodontic files. *J. Endod.* 1984 Aug.; 10 (8):372-80.
35. WILDEY, W. L. and SENIA, E. S.: A new root canal instrument and instrumentation technique: A preliminary report. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol.* 1989; 67:198-207.
36. WALIA, H., BRANTLEY, W. A. and GERSTEIN, H.: An Initial Investigation of the Bending and Torsional Properties of Nitinol Root Canal Files. *J. Endod.* 1988 Jul.; 14 (7):346-51.
37. ELDEEB, M. E., BORAS, J. C.: The effect of different files on preparation shape of severely curved canals. *Int. Endod. J.* 1985; 18:1-7.
38. CIMIS, G. M., BOYER, T. J. and PELLEU, G. B.: Effect of Three File Types on the Apical Preparations of Moderately Curved Root Canals. *J. Endod.* 1988 Sep.; 14 (9):441-4.
39. CANALES, M. L., MONTGOMERY, S. and DEL RIO, C. E.: Root Canal Instrumentation with United and K-Flex Files. *J. Endod.* 1984 Jan.; 10 (1):12-6.
40. GOLDMAN, M., WHITE, R. R., MOSER, C. R. and TENCA, J. I.: A Comparison of Three Methods of Cleaning and Shaping the Root Canal In Vitro. *J. Endod.* 1988 Jan.; 14 (1):7-12.
41. POWELL, S. E., WONG, P. D., SIMON, J. H.: A comparison of the Effect of Modified and Nonmodified Instrument Tips on Apical Canal Configuration. Part II. *J. Endod.* 1988 May; 14 (5):224-8.
42. POWELL, S. E., SIMON, J. H., and MAZE, B. B.: A Comparison of the Effect of Modified and Nonmodified Instrument Tips on Apical Canal Configuration. *J. Endod.* 1986 Jul.; 12 (7):293-300.
43. ABOU-RASS, M., FRANK, A. L. and GLICK, D. H.: The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *J. Am. Dent. Assoc.* 1980; 101:792.



44. BRAU AGUADE, E.: Investigación sobre morfología interna del órgano dentario. Tesis doctoral. 1977. Universidad de Barcelona.
45. CANALDA SAHLI, C.: Instrumentación de conductos radiculares en dientes posteriores. Sistemática. Rev. Esp. Estomatol. 1985 Mar-Abr.; 32 (2):105-20.
46. FRANK, A. L., SIMON, J. H., ABOURASS, M., and GLICK, D. H.: Endodoncia clínica y quirúrgica. Fundamentos de la práctica odontológica. Barcelona 1986. Ed. Labor.
47. KESSLER, J. R., PETERS, D. D. and LORTON, L.: Comparison of the Relative Risk of Molar Root Perforations Using Various Endodontic Instrumentation Techniques. J. Endod. 1983 Oct.; 9 (10):439-47.
48. COLE, T., et al.: A clinical aid for bending endodontic instruments. J. Endod. 1987 Sept.; 13 (9):473.
49. BUCHANAN, L. S.: File bending: essential for management of curved canals. Endod. Rep. 1987 Springer-Summer; 16-20.
50. YESILSOY, C., KOREN, L. Z., BOLANOS, O. R. et al.: A Scanning Electron Microscopic Examination of Surface Changes Obtained from Two Variable Methods of Precurving Files: A Clinical Observation. J. Endod. 1986 Sept.; 12 (9): 408-13.
51. MARSHALL, F. J. and PAPPIN, J. A.: Crown-down Pressureless preparation root canal enlargement technique. Technique Manual. Oregon Health Sciences University, Portland, OR, 1980.
52. MORGAN, L. F., and MONTGOMERY, S.: An evaluation of the crown-down pressureless technique. J. Endod. 1984; 10:491-8.
53. FAIRBOURN, D. R., McWALTER, G. M. and MONTGOMERY, S.: The Effect of Four Preparation Techniques on the Amount of Apically Extruded Debris. J. Endod. 1987 Mar; 13 (3): 102-8.
54. RUIZ-HUBARD, E. E., GUTMANN, J. L. and WAGNER, M. J.: A Quantitative Assessment of Canal Debris Forced Periapically during Root Canal Instrumentation Using Two Different Techniques. J. Endod. 1987 Dec.; 13 (12): 554-8.
55. LEEB, J.: Canal orifice enlargement as related to biomechanical preparation. J. Endod. 1983; 9:463.
56. FAVA, L. R. G.: The Double-flared Technique: An Alternative for Biomechanical Preparation. J. Endod., 1983 Feb.; 9 (2):76-80.
57. MONTGOMERY, S.: Root canal wall thickness of mandibular molars after biomechanical preparation. J. Endod. 1985; 11:257.
58. SOUTHARD, D. W., OSWALD, R. J. and NATKIN, E.: Instrumentation of Curved Molar Root Canals with the Roane Technique. J. Endod. 1987 Oct.; 13 (10):479-89.
59. ROANE, J. B., SABALA, C. L.: Clockwise and counterclockwise. J. Endod. 1984; 10:349-53.
60. SABALA, C. L., ROANE, J. B. and SOUTHARD, L. Z.: Instrumentation of Curved Canals Using a Modified Tipped Instrument: A Comparison Study. J. Endod. 1988. Feb.; 14 (2): 59-64.
61. CALHOUN, G., MONTGOMERY, S.: The Effect of Four Instrumentation Techniques on Root Canal Shape. J. Endod. 1988 Jun.; 14 (6):273-277.
62. SEPIC, A. O., PANTERA, E. A., NEAVERTH, E. J., ANDERSON, R. W.: A comparison of Flex-R files and K-type files for enlargement of severely curved nolar root canals. J. endod. 1989; 15:240-5.
63. LIM, S. S., STOCK, C. J. R.: The risk of perforation in the curved canal: Anticurvature filing compared with the step-back technique. Int. Endod. J. 1987; 20:33-9.
64. WEINE, F. S.: Comunicación personal. XXV Congreso Nacional y V Internacional de Odontología y Estomatología. Torremolinos. Junio 1989.



## SIMPOSIO INTERNACIONAL PARA RESTAURACIONES ASISTIDAS POR COMPUTADOR

Nivel actual de la Ciencia  
y práctica del Método CEREC®

Viernes, 3 de Mayo 1991, 13.30-18.15 h  
Sábado, 4 de Mayo 1991, 8.00-13.30 h en Zurich

Presidente:

Mörmann W.

Instituto Odontológico  
de la Universidad de Zurich

Conferenciantes:

Bergmann M.  
Grossmann D.  
Haller B.  
Heners M./Walther W.  
Hofmann N.  
Isenberg B.P.  
Kelly R.  
Klaiber G.  
Krejci I.

Universidad de Umeå, Suecia  
Corning Inc., Corning, N.Y., USA  
Universidad de Würzburg, Alemania  
Akademie Karlsruhe, Alemania  
Universidad de Würzburg, Alemania  
University of Alabama, Birmingham, USA  
MIT, Boston, MA, USA  
Universidad de Würzburg, Alemania  
Instituto Odontológico  
de la Universidad de Zurich

Lambrechts P.  
Lutz F.

Universidad de Lovaina, Bélgica  
Instituto Odontológico  
de la Universidad de Zurich

Nathanson D.  
Pallesen U.  
Roulet F.  
Sørensen J.A.  
Stachniss V.  
Stoll R.  
Thordrup M.  
Wilder A.D., jr.

Boston University, USA  
Royal Dental College, Copenhagen, Dinamarca  
Freie Universität Berlin, Alemania  
University of California, Los Angeles, USA  
Universidad de Marburg, Alemania  
Universidad de Marburg, Alemania  
Dental College, Aarhus, Dinamarca  
University of North Carolina, Chapel Hill, USA

Científicos competentes en el campo de Ciencias de Materiales  
y en la Aplicación Clínica y especialistas experimentados  
en el método, de 5 países, informarán sobre sus resultados y  
experiencias adquiridas con el sistema CEREC.



Me interesa participar en el Simposio.  
Sírvese enviarme más informaciones  
y formulario de inscripción.

Instituto Odontológico de la Universidad de Zurich

ISCR-Sekretariat  
Plattenstraße 11  
CH-8028 Zurich, Suiza  
Teléfono 01-257 3272  
Fax 01-2523288

Nombre y apellido

Calle

Código postal y Localidad

Teléfono: