

M. Roig Cayón¹
E. Brau Aguadé²
C. Canalda Sahli²

Innovaciones en el diseño del instrumental manual en endodoncia

1 Profesor Asociado
2 Catedrático
Patología y Terapéutica Dental.
Facultad de Odontología.
Universidad de Barcelona.

Correspondencia:
Miguel Roig Cayón
Gran de Gracia 266, 1º 1ª
08012 Barcelona.

RESUMEN

En este artículo de divulgación los autores hacen una serie de consideraciones sobre los nuevos instrumentos endodóncicos que están apareciendo en el mercado, con nuevos diseños y diferentes aleaciones, y tratando de enjuiciar su efecto en la preparación biomecánica de los conductos radiculares.

PALABRAS CLAVE

Instrumentación de conductos radiculares;
Instrumental endodóncico; Endodoncia.

ABSTRACT

In this article the authors discuss the latest advances in hand instrumentation instruments, taking into consideration their new designs and the new materials used, and they try to guess their effect when cleaning and shaping the root canals.

KEY WORDS

Root canal instrumentation; Endodontic instruments; Endodontics.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de autores coinciden en señalar a la preparación biomecánica de los conductos radiculares como la parte esencial del tratamiento endodóncico^(1,2). Una buena preparación biomecánica de los mismos implica de un lado su completa limpieza y aseptización, y de otro darles una forma adecuada para servir de receptáculo al material de obturación, generalmente gutapercha. Alcanzar esos objetivos parece sencillo cuando los conductos a los que nos enfrentamos son rectos. Sin embargo, cuando los conductos presentan curvaturas de mayor o menor grado, los problemas empiezan a surgir. Al enfrentarnos a conductos curvos con el instrumental y técnicas habituales, surgen una serie de complicaciones cuando utilizamos instrumentos de diámetro algo elevado (especialmente a partir del número 30) a nivel apical⁽³⁾. Se han intentado diseñar técnicas de instrumentación (limado anticurvatura, técnicas step-down, técnicas step-back) para intentar obviar estos problemas, pero, si bien debemos tenerlas presentes, la posibilidad de limpiar y conformar mejor los extremos apicales de los conductos radiculares curvos puede requerir un cambio en los instrumentos utilizados. Así, ningún instrumento manual (y menos aún los mecánicos o vibratorios) nos permite ensanchar los conductos curvos por encima de un calibre 30 ó 35, sin caer en un elevado riesgo de deformaciones apicales de diversa índole^(4,6). No vamos a entrar, en este trabajo, en la discusión del instrumental vibratorio (instrumentos sónicos o ultrasónicos), que no parece aportar demasiado a la instrumentación en general, si bien puede ser de utilidad en algunos casos⁽⁷⁾.

Las innovaciones del instrumental se han orientado en dos sentidos: modificación del material con el que se confeccionan, y variación del diseño de los instrumentos. Comentaremos por separado cada una de estas líneas de desarrollo, si bien en la práctica los distintos fabricantes están produciendo nuevos instrumentos que incorporan esas mejoras en el material junto a los cambios de diseño de los instrumentos.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS INSTRUMENTOS

La innovación fundamental en este terreno ha sido la

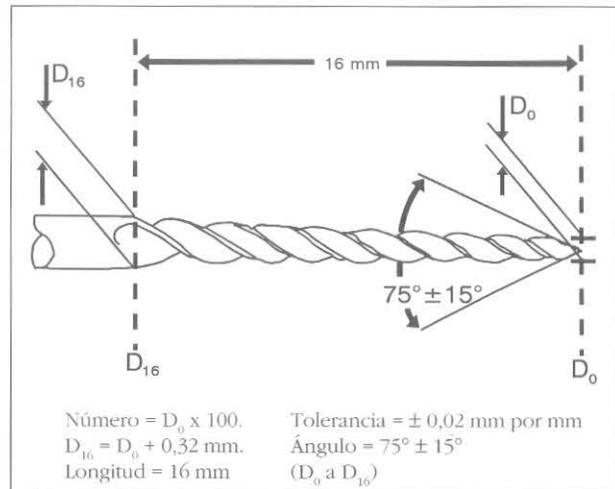


Figura 1. Normas ISO para instrumentos tipo K manuales.

incorporación a la endodoncia de aleaciones de titanio, originariamente utilizadas en ortodoncia. Estas aleaciones (níquel-titanio fundamentalmente) permiten producir instrumentos mucho más flexibles que los utilizados hasta la actualidad⁽⁸⁾.

DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS

En cuanto al diseño, las innovaciones parecen encaminadas al desarrollo de instrumentos que trabajen más por corte (rotación) que por limado (impulsión-tracción). Las técnicas rotacionales parecen cobrar cada vez más vigencia, pero para ello es necesario que el instrumento tenga apoyos equilibrados en las paredes del conducto. Cuando esto se produce, la fuerza de rozamiento contra la pared supera la fuerza de enderezamiento que la memoria elástica da al instrumento, haciendo que el instrumento permanezca centrado⁽⁶⁾. El centrado del instrumento se ve también muy favorecido por la presencia de un extremo o punta del instrumento que no tenga capacidad de corte^(9,10). Se minimizaría con todo ello el riesgo de accidentes como transportes apicales, perforaciones apicales, «zips» o «elbows». Al mismo tiempo, ha aparecido una línea de desarrollo de instrumentos que trata de acortar la parte activa de los mismos⁽¹¹⁾. Desde los inicios de la

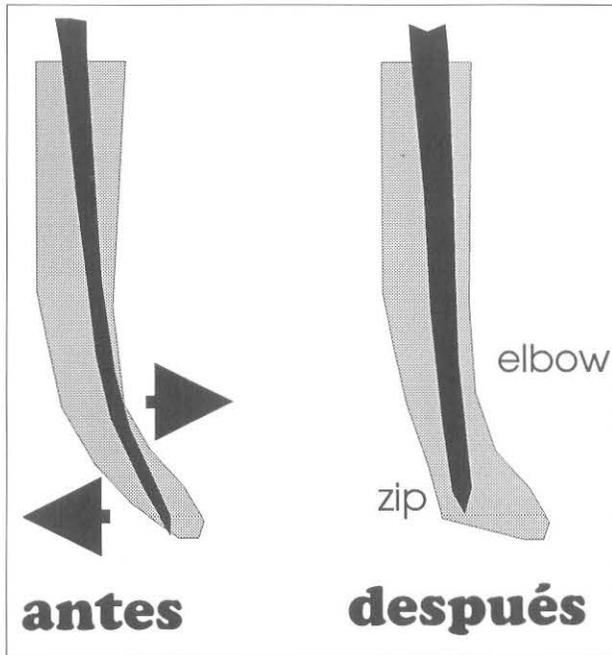


Figura 2. Efecto de los instrumentos convencionales sobre un conducto curvo.

estandarización propuesta por Ingle y Levine hace ya cuatro décadas, se dispuso la existencia de una parte activa de 16 milímetros^(12, 13) (Fig. 1). No se sabe con certeza el motivo de esa decisión, si bien parece que se pretendió dar una longitud que se correspondiese con la longitud habitual de los conductos (contando desde la entrada en el suelo de la cámara pulpar hasta el ápice radicular). Este convenio se ha mantenido vigente hasta la actualidad, y tiene la ventaja de permitirnos instrumentar a la vez la totalidad del conducto. Sin embargo, parece demostrado que un instrumento con esa parte activa larga no trabaja uniformemente sobre todas las paredes del conducto, sino que actúa mucho sobre unas y poco sobre otras. Además, se produce un efecto palanca que acentúa esa distribución indeseada del trabajo del instrumento (Fig. 2). Por ello, algunos

* La normativa ANSI/ADA denomina D_0 al tamaño del instrumento en su extremo apical, expresado en centésimas de milímetro (Fig. 1). Hasta el año 1988 se denominaba a ese mismo parámetro D_p .

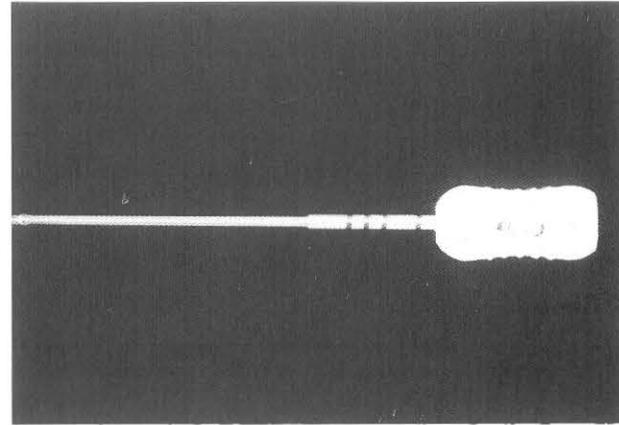


Figura 3. Instrumento Canal Master U del número 15.

autores han decidido suprimir esa convención, y han pasado a confeccionar instrumentos que disponen de una parte activa muy corta, entre 2 y 3 milímetros de longitud. Dicha parte activa corta, la presencia de un extremo o guía no cortante, y la existencia de un vástago más fino que la parte cortante (lo que dará más flexibilidad al instrumento y disminuirá su memoria elástica⁽¹⁴⁾) permiten lograr un efecto más homogéneo de los instrumentos sobre las paredes de los conductos⁽¹⁵⁾. En la actualidad hay ya instrumentos en el mercado que se ajustan a esta pauta, concretamente los instrumentos «Canal Master» (Brasseler, Savannah, Georgia, EE UU) y los «Flexogates» (Maillefer, Ballanques, Suiza) (Fig. 3)⁽¹⁶⁾.

Otra innovación ha buscado solventar la dificultad que el clínico encuentra a veces para pasar de un instrumento a otro del calibre inmediatamente superior. Ello se produce sobre todo en los instrumentos de calibres bajos, y se debe a que, si bien pasar de un número 50 (0,50 mm de grosor en su extremo o D_0^*) a un 55 (0,55 mm en D_0) supone incrementar un 10% el calibre del instrumento; pasar de un instrumento del 15 (0,15 mm en D_0) a otro del 20 (0,20 mm en D_0) supone un incremento del 33%. Así, para solventar ese problema se están empezando a comercializar instrumentos de números intermedios (17,5; 22,5; ...). Con ello se facilita el salto entre instrumento e instrumento, y se reducen también las tensiones a que los instrumentos se ven sometidos. Es importante señalar que, de acuerdo a la normativa ISO, se permite a los instrumentos una

172 variabilidad de 0,02 milímetros. Eso quiere decir que un instrumento del número 15 puede medir entre 0,13 mm y 0,17 mm, mientras uno del 20 puede estar entre 0,18 y 0,22 mm. No tiene por qué existir gran problema cuando los instrumentos se mantienen en el centro de los márgenes de desviación, pero, si se acercan a los extremos, ese 33% de aumento que habíamos señalado anteriormente puede verse incrementado hasta un 70% (sería pasar de un 13 a un 22). Los fabricantes están también buscando disminuir ese margen, y de hecho con nuevos diseños de la sección, sobre todo para instrumentos que actúan por corte (rotación), se ha logrado una reducción importante, por debajo de los 0,005 mm.

Hasta el momento hemos señalado cómo existe una tendencia a producir instrumentos con extremo no cortante, que actúan por corte más que por limado, con una parte activa corta, y con tamaños intermedios a los estándar ISO en los calibres pequeños. Sin embargo, estos instrumentos, aun cuando logran unos muy superiores resultados a las limas convencionales en cuanto a centrado del conducto y riesgo de accidentes a nivel de los tercios medio y apical, tienen algunos inconvenientes. El primero es que son instrumentos más frágiles, por la estrechez de su vástago y por su modo de utilización⁽¹⁷⁾. El segundo es que se tiene poco tacto, lo cual acrecienta el riesgo de fractura. Este riesgo de fractura de instrumentos, sin duda pone en tela de juicio las bondades del instrumento, pues dado el alto índice de éxito de la endodoncia con técnicas e instrumentos convencionales, es difícil justificar la introducción de ese riesgo de fracturas. Son además instrumentos que requieren más tiempo para la instrumentación.

Por lo hasta aquí señalado, las novedades no serían en realidad tantas, o por lo menos tan trascendentes. Sin embargo, hay un factor que ha revolucionado el instrumental endodóncico, y es la anteriormente señalada incorporación definitiva de aleaciones flexibles de titanio, fundamentalmente níquel-titanio. Estas aleaciones, originariamente utilizadas en ortodoncia, llevaban ya un tiempo siendo ensayadas en endodoncia. Tras su utilización podemos destacar varias observaciones:

- Son mucho más flexibles que los instrumentos hasta ahora utilizados, lo que comportará un menor riesgo de deformaciones del conducto (Fig. 4).

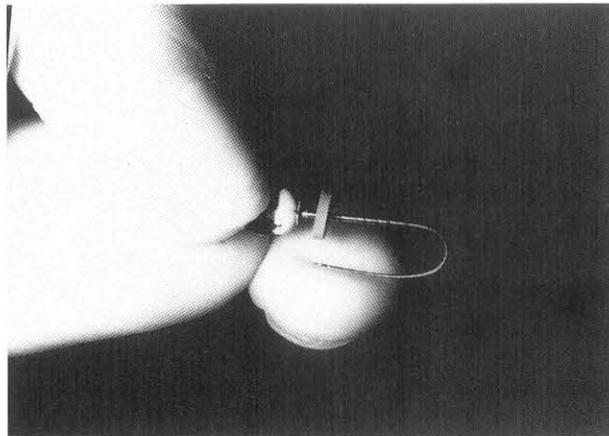


Figura 4. Instrumento Canal Master U de níquel-titanio doblado, para mostrar la gran flexibilidad de los mismos. Al dejar de doblarlo, el instrumento recupera su forma inicial sin ninguna deformación.

- Permiten un mayor «tacto» endodóncico. Sobre todo al trabajar por corte, ante un obstáculo, se bloquea el extremo del instrumento, pero el mango sigue girando un poco más. Al dejar ir el mango, éste girará sobre sí mismo en sentido inverso al que nosotros le dábamos, sin que se produzca (salvo que la fuerza aplicada fuese excesiva) deformación del instrumento.
- La menor deformación del conducto (tanto a nivel apical como medio y coronario), junto a su mayor flexibilidad, hace casi imprescindible la utilización de instrumentos de diámetros intermedios a los estándar ISO.

Ante las virtudes del níquel-titanio, éste se está incorporando a la fabricación de los diferentes tipos de lima. Y desde nuestro punto de vista, donde ha tenido o va a tener más relevancia la incorporación del níquel-titanio va a ser en aquellos instrumentos de diseño novedoso (si bien no dejan de ser muy parecidos a los trépanos de Gates-Glidden) antes citado, como «Canal Master» o «Flexogates». En el caso concreto de «Canal Master», que hemos tenido la oportunidad de estudiar por espacio de varios meses, se observa cómo dos de los principales defectos antes enumerados desaparecen casi por completo, como son el riesgo de fractura y la falta de tacto endodóncico. El níquel-titanio nos da una

magnífica sensación táctil del esfuerzo a que está siendo sometido el instrumento. Otro de los inconvenientes de esta generación de instrumentos, el tiempo de instrumentación, sigue presente pese al nuevo material. La aplicación del níquel-titanio a otros diseños, como por ejemplo, limas tipo-K de «*Ultraflex*» (Obtura, EE UU) puede mejorar los resultados de estas limas clásicas, si bien creemos que los inconvenientes derivados de su diseño seguirán ejerciendo un efecto negativo cuando los calibres de la lima vayan creciendo.

Finalmente, señalar que, ante los buenos resultados de los instrumentos de rotación pura, y las ventajas del níquel-titanio, de nuevo se han puesto en marcha investigaciones destinadas al desarrollo de sistemas mecánicos de instrumentación. Tal es el caso del sistema de McSpadden (Chattanooga, USA) o el de los «*Lightspeed*». Son éstos unos prototipos que hemos tenido ocasión de probar durante un período de tiempo largo, y consisten en un instrumento prácticamente

idéntico a los «*Canal Master U*» de níquel-titanio, pero que en vez de manual, funciona activado por un contraángulo. La velocidad de rotación del instrumento deberá estar entre 700 y 1.500 rpm, recomendándose mantener esa velocidad constante. Este sistema nos ha permitido llevar a cabo los tratamientos de conductos con una disminución considerable del tiempo de trabajo. Contra lo que pudiera presumirse, la mano que sostiene el contraángulo tiene sensación táctil muy buena de lo que está ocurriendo en el interior del conducto. Es éste un sistema con cuyos prototipos hemos conseguido unos resultados preliminares excelentes, estando a la espera de su comercialización para proceder a un estudio estricto de los mismos. En general hemos observado que, en menos tiempo, podemos preparar los conductos curvos hasta un calibre apical mayor, con una menor deformación. Si estas impresiones se confirmasen, podríamos estar en los umbrales de la mecanización real de los tratamientos endodóncicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974; **18**:269-296.
- Gutmann JL, Dumsha T. Cleaning and shaping the root canal system. En: Cohen S, Burns RC. *Pathways of the pulp*. 4th Ed. St. Louis. Mosby, 1987.
- Roig Cayón M, Basilio Monné J, Canalda Sahli C. Deformaciones provocadas en el tercio apical de los conductos radiculares curvos durante su preparación biomecánica mediante técnicas manuales de impulsión-tracción. *Endodoncia* 1990; **8**:153-158.
- Eldeeb ME, Boras JC. The effect of different files on preparation shape of severely curved canals. *Int Endod J* 1985; **18**:1-7.
- Cimis GM, Boyer TJ, Pelleu GB. Effect of three file types on the apical preparation of moderately curved root canals. *J Endodon* 1988; **14**:441-444.
- Southard DW, Oswald RJ, Natkin E. Instrumentation of curved molar root canals with the Roane technique. *J Endod* 1987; **13**:479-489.
- Basilio Monné J, Roig Cayón M, Canalda Sahli C, Brau Aguadé E. Instrumentación ultrasónica de conductos radiculares. Revisión de la última década. *Archivos de odontostomatología* 1990; **6**:513-522.
- Walia H, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* 1988; **14**:346-351.
- Powell SF, Wong PP, Simon JHS. A comparison of the effect of modified and non modified instrument tips on apical canal configuration. *J Endod* 1988; **14**:224-228.
- Misenredino LJ, Moser JB, Heuer MA, Ojetek EM. Cutting efficiency of endodontic instruments. A quantitative comparison of the tip and fluted regions. *J Endod* 1985; **11**:435-441.
- Willey WL, Senia ES, Montgomery S. Another look at root canal instrumentation. *Oral Surg* 1992; **74**:499-507.
- Ingle JI, Levine M. *The need for uniformity of endodontic instruments, equipment and filling material*. Transactions. Second Conference of Endodontics. Philadelphia, 1958. University of Pennsylvania.
- Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. *Revised American National Standards Institute/American Dental Association Specification no. 28 for root canal files and reamers, type K (revised 1988)*.
- Massa GM, Nichols JB, Harrington GW. Torsional properties of the Canal Master instrument. *J Endod* 1992; **18**:222-227.
- Roig Cayón M. *Preparación biomecánica de los conductos radiculares: Comparación de tres técnicas manuales de instrumentación*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, 1992.
- Briseño B, Kremers L, Hamm G, Nitsch C. Comparison by means of a computer-supported device of the enlarging characteristics of two different instruments. *J Endod* 1993; **19**:281-287.
- Pearson K, Burgess J, Senia ES. Torsional testing of Canal Master U hand instruments. *J Endod* 1992; **18**:379-382.