

# Evaluación de la conformación del tercio cervical de los conductos radiculares instrumentados con los sistemas ProTaper y Mtwo

## *Evaluation of root canal cervical third with ProTaper and Mtwo Systems*

### Resumen

El objetivo de este estudio es evaluar y comparar el desplazamiento de centricidad producido en el tercio cervical de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares inferiores instrumentados con los sistemas de ProTaper y Mtwo.

Los resultados, bajo las condiciones de este estudio, sugieren que ambos sistemas rotatorios ProTaper y Mtwo presentan un similar comportamiento en la instrumentación de los tercios cervicales de conductos radiculares. A pesar de que la conicidad de los instrumentos produce preparaciones divergentes, con la consiguiente posibilidad de perforación lateral, no hubo ninguna perforación, ni un debilitamiento severo de las paredes de los conductos radiculares.

Al comparar los promedios del cociente de centricidad en valores absolutos, el sistema Mtwo fue más eficiente que el ProTaper en los niveles de los cortes analizados.

**PALABRAS CLAVE:** Endodoncia, instrumental rotatorio de níquel titanio, preparación del conducto radicular.

### Summary

The aim of this study was to compare the occurrence of the displacement of the central axis in the cervical third of mesial root canals of first inferior molars prepared with the ProTaper and Mtwo systems.

The results of this study, suggest that both ProTaper and Mtwo systems present similar behavior in the preparation of root canal cervical thirds. In spite of the diverging walls of the preparations due to the taper of the instruments with the consequent increase in the chances of lateral perforation, no perforation, or severe weakening of the walls of the root canals were found.

When the averages of the centering quotient in absolute values were compared, the Mtwo system was found more efficient than the Protaper system.

**KEY WORDS:** Endodontic, nickel titanium rotary instruments, root canal preparation.

HILÚ,  
RODOLFO\*

COAGUILA LLERENA,  
HERNÁN\*\*

PÉREZ,  
ADRIANA\*\*\*

ZEVALLOS CHÁVEZ,  
MARCO\*\*\*\*

\*Profesor Titular de Endodoncia,  
Universidad Maimónides,  
Argentina.

\*\*Cirujano Dental, Universidad  
Católica Santa María Arequipa,  
Perú.

\*\*\*Profesora Adjunta de  
Bioestadística, Universidad  
Maimónides, Argentina.

\*\*\*\*Docente de Grado y  
Posgrado, Cátedra de Endodoncia,  
Universidad Católica Santa  
María Arequipa, Perú.

La preparación quirúrgica, a través de la instrumentación, es el acto cuyo objetivo es obtener la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. Para lograr estos objetivos existen ciertos principios biológicos y físicos que están en función de un correcto acceso de los instrumentos al foramen apical.

La ampliación de la porción cervical del conducto radicular puede provocar la perforación de la pared lateral o stripping de la raíz o simplemente debilitar la pared distal de la raíz mesial de los molares inferiores, por cuya importancia comenzó a llamarse zona de peligro.<sup>1,2,3,4</sup> Es definida como un área delgada de la pared del conducto radicular que es proclive a la perforación por un exceso de desgaste. Está localizada entre 4 y 6 mm por debajo del piso de la cámara pulpar y a 1,5 mm debajo de la furcación, y es la zona de más alto riesgo. El espesor de la dentina en esta zona es de 1,2 a 1,3 mm. La raíz mesial de los primeros molares in-

fieriores posee un espesor promedio radicular de  $0,7 \pm 0,19$  mm.<sup>2,5,6</sup>

Al realizar la preparación quirúrgica de un conducto radicular curvo es importante hacerlo con instrumentación manual o rotatoria, antes de efectuar la preparación del tercio apical.<sup>5,7</sup>

Este procedimiento crea un acceso más directo que facilita el uso de los instrumentos en la porción apical, permite una mejor penetración de las soluciones irrigantes, reduce las posibilidades de accidentes y favorece las maniobras de obturación.

Las nuevas técnicas y métodos de preparación quirúrgicos constituyen una alternativa pues utiliza sistemas de instrumentos de níquel titanio que por su conicidad aumentada producen preparaciones más divergentes en la entrada de los conductos radiculares, con el objetivo de optimizar tiempo de trabajo y minimizar el esfuerzo, sin disminuir la calidad de las maniobras clínicas, pero con el consiguiente riesgo de pro-

Fecha de recepción:  
junio 2008

Fecha de aceptación y versión final:  
septiembre 2008

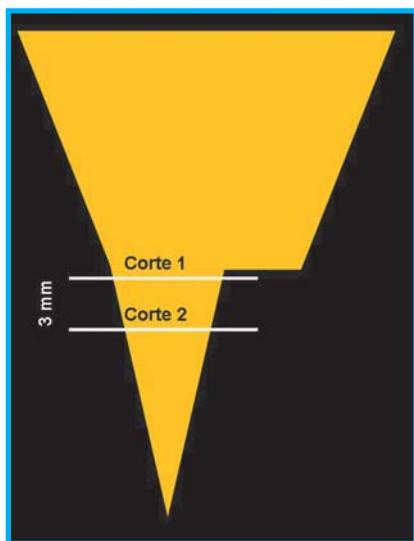


Fig. 1. Esquema de cortes transversales efectuados al inicio del conducto radicular y a 3 mm del anterior.

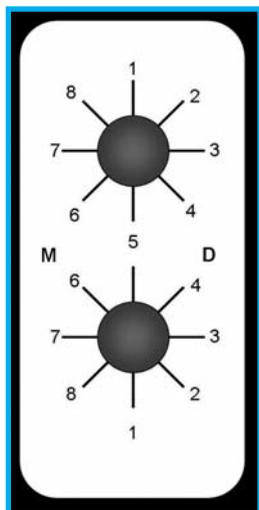


Fig. 2. Esquema de las direcciones en que se dividió cada conducto radicular.

ducir una perforación lateral o debilitar la raíz.

El sistema de instrumentos ProTaper (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Suiza) ofrece la posibilidad de efectuar el ensanchamiento inicial y la conformación del conducto radicular con una técnica coronapical, en la secuencia de instrumentación sugerida por el fabricante. Consta de seis instrumentos de níquel titanio cuya principal característica es que tienen una conicidad múltiple y progresiva, sección triangular y convexa con una punta activa no agresiva.<sup>8</sup>

El sistema de instrumentos Mtwo (VDW Munich, Alemania) presenta una secuencia básica de cuatro instrumentos de níquel titanio que tienen un diseño en forma

de S itálica con dos ángulos de corte y con un incremento progresivo desde la punta, que es inactiva. El calibre en la punta y la conicidad correspondiente son las siguientes: 10.04, 15.05, 20.06 y 25.06. Se utilizan a 300 rpm con una técnica secuencial sin efectuar un ensanchamiento coronario previo del conducto radicular. Los fabricantes proporcionan una segunda secuencia de instrumentos con los siguientes calibres y conicidades: 30.05, 35.04, 40.04 y 25.07.<sup>9</sup>

El objetivo de este estudio es evaluar y comparar el desplazamiento de centricidad producido en el tercio cervical de los conductos radiculares de la raíz mesial de primeros molares inferiores instrumentados con los sistemas de ProTaper y Mtwo.

**Materiales y métodos**

Para la realización de este estudio fueron empleados 20 primeros molares inferiores con los siguientes criterios de inclusión: ápice completamente desarrollado, con dos conductos radiculares independientes (Clase III de Weine), ausencia de caries y cuyos conductos radiculares mesiales presentaran un grado de curvatura entre 20° y 30°, de acuerdo con la clasificación de Schneider.<sup>10</sup>

Las coronas de las piezas dentarias fueron seccionadas desde oclusal para estandarizar la longitud de trabajo en 15 mm. La raíz distal fue separada del diente para facilitar las maniobras posteriores, pues no formaban parte del estudio.

Los especímenes fueron conservados hasta su utilización en una solución ana/ana de glicerina y solución fisiológica.

Luego de realizada la apertura coronaria se verificó la permeabilidad del conducto radicular y se estableció la longitud de trabajo con limas tipo K

#10 de acero inoxidable (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) a 1 mm del foramen apical. Todos los especímenes fueron radiografiados (Kodak Ultra Speed de 31 x 41 mm, size 2, DF 57) y las películas radiográficas fueron procesadas manualmente según las recomendaciones del fabricante.

La superficie externa de todos los especímenes fue limpiada con un cepillo, agua corriente y detergente; una vez secos se pasó una torunda de algodón embebido en una solución de alcohol al 98%, para eliminar la humedad de la superficie externa. Luego fueron colocados individualmente en muflas de yeso y cubiertos con acrílico de autocurado.<sup>11</sup> De este modo se obtuvo un bloque de forma cónica con tres ranuras guía de reposición para evitar el desplazamiento de los segmentos durante la preparación de los conductos radiculares.

Luego se realizaron dos cortes transversales, uno al inicio del conducto radicular, corte 1, y el otro a 3 mm, corte 2 (Fig. 1).

Todos los cortes fueron rotulados y fotografiados con una cámara digital de 6.0 megapíxeles 12X de zoom óptico (Sony DSC-H2, Japón) a una distancia estandarizada de 10 cm. Luego los segmentos fueron remontados en la mufla para ser instrumentados de acuerdo con las indicaciones del fabricante de ambos sistemas rotatorios.

Cada espécimen (n = 20), con dos conductos radiculares similares, fue instrumentado por ambos sistemas. La asignación del sistema a cada conducto fue aleatoria y todos los conductos fueron preparados por un solo operador.

Un grupo de 20 conductos (grupo 1) se instrumentó con el sistema ProTaper con la siguiente secuencia de instrumentos: SX, S1, S2, F1 y F2.

El otro grupo de 20 conductos (grupo 2) se instrumentó con el sistema Mtwo con la siguiente secuencia de instrumentos: 10.04, 15.05, 20.06 y 25.06.

En ambos grupos se utilizaron las secuencias, los motores y torques sugeridos por los fabricantes y durante la preparación todos los conductos radiculares fueron irrigados con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.<sup>12</sup>

Después de la instrumentación se desmontaron los segmentos de cada raíz para ser fotografiados nuevamente en las mismas condiciones iniciales.

Las imágenes digitalizadas fueron almacenadas en una computadora notebook (Sony Vaio PCG-K 45F, Sony Corporation, China). Las imágenes de los conductos preoperatoria y postinstrumentación fueron superpuestas y comparadas (Fig. 2) mediante el uso del software Corel Draw 10 (Corel Corporation, Ontario, Canadá).

La imagen de cada corte fue marcada en 8 direcciones,<sup>13</sup> una para cada cara: mesial, distal, vestibular y lingual, y sus correspondientes diagonales: mesiovestibular, disto-vestibular, mesiolin-

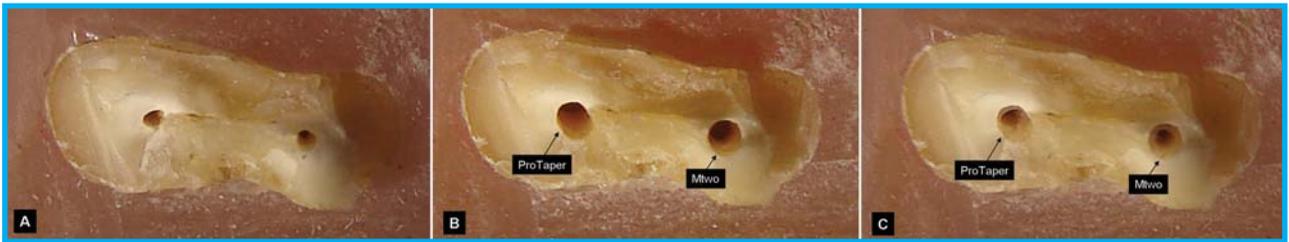


Fig. 3. (A) Imagen preoperatoria del corte 2 del espécimen n° 8, (B) imagen luego de la instrumentación de ambos conductos radiculares, a la izquierda el sistema ProTaper y a la derecha el sistema Mtwo, y (C) superposición de ambas imágenes, donde se puede observar el desplazamiento producido por la instrumentación del contorno original del conducto radicular. La zona superior corresponde a mesial y la inferior al área de la furcación.

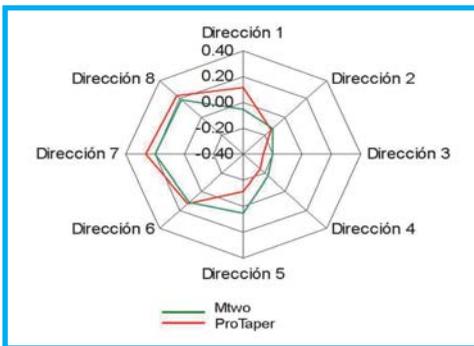


Fig. 4. Esquema que muestra el contorno de desplazamiento de ambos sistemas en el nivel de corte 1.

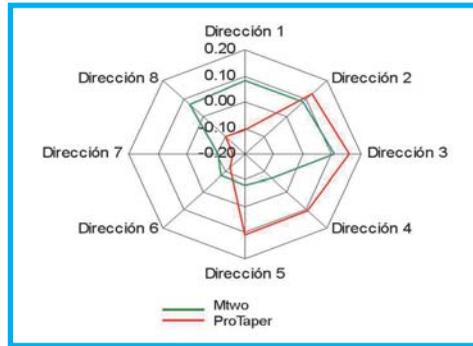


Fig. 5. Esquema que muestra el contorno de desplazamiento de ambos sistemas en el nivel de corte 2.

gual y distolingual (Fig. 3). También se midió y registró el perímetro preoperatorio mediante el trazado del contorno de cada uno de los conductos.

La capacidad de cada sistema para permanecer centrado en el conducto fue determinada mediante el cálculo del cociente de centricidad. Éste se calculó como  $(X1-X2)/D$ , donde X1 representa el desplazamiento máximo del conducto en una dirección, X2 el desplazamiento en la dirección opuesta y D el diámetro final del conducto.<sup>14</sup> Según esta fórmula, el cociente de centricidad tiende a cero a medida que X1 y X2 se aproximan, indicando un centrado perfecto del conducto radicular, sin transportación o desplazamiento de éste. Además, con el fin de indagar acerca de la dirección del desplazamiento, se calculó dicho cociente para cada una de las 8 direcciones mencionadas previamente.

Para cada corte los cocientes de centricidad fueron analizados mediante un análisis de la varianza factorial (sistema x dirección). Cuando la interacción fue significativa, se aplicaron efectos simples. Los promedios para las direcciones fueron comparados mediante la prueba de Tukey. La igualdad de varianzas de los tratamientos fue analizada mediante la prueba de Levene. Se estudió la asociación entre los cocientes de centricidad para los dos conductos del mismo espécimen mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson. Fueron consideradas significativas aquellas pruebas con  $p < 0,01$ .

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico Infostat (Universidad de Córdoba, Argentina).

**Resultados**

La capacidad o habilidad de los dos métodos para conservar la centricidad del conducto fue evaluada mediante el cociente de centricidad. Al comparar los promedios de este cociente en valor absoluto, se encontraron diferencias significativas entre ambos métodos para ambos cortes, siendo el sistema Mtwo más eficiente en ambos casos que el ProTaper (Cuadro I).

A fin de indagar la dirección del desplazamiento, el cociente de centricidad se discriminó para cada una de ocho direcciones, como se esquematiza en las Figuras 4 y 5. Un valor positivo del cociente de centricidad indica un desplazamiento en la dirección medida, mientras que

CUADRO I. COCIENTE DE CENTRICIDAD EN VALOR ABSOLUTO PARA LOS DOS CORTES EN CADA SISTEMA				
Sistema	Corte 1		Corte 2	
	Media	DE	Media	DE
ProTaper	0,21 <sup>A</sup>	0,10	0,15 <sup>A</sup>	0,07
Mtwo	0,15 <sup>B</sup>	0,08	0,10 <sup>B</sup>	0,06

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre sistemas ( $p < 0,01$ ). DE: desvío estándar.

**CUADRO II. COCIENTE DE CENTRICIDAD PARA EL CORTE 1 EN CADA SISTEMA EN CUATRO DIRECCIONES ANALIZADAS**

Sistema	Dirección 1		Dirección 2		Dirección 3		Dirección 4	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
ProTaper	0,12 <sup>Aa</sup>	0,13	-0,14 <sup>Ab</sup>	0,11	-0,26 <sup>Ac</sup>	0,15	-0,24 <sup>Ac</sup>	0,08
Mtwo	-0,05 <sup>Ba</sup>	0,11	-0,12 <sup>Aab</sup>	0,08	-0,20 <sup>Ab</sup>	0,12	-0,19 <sup>Ab</sup>	0,16

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ). En mayúsculas, comparación entre sistemas; en minúsculas, comparación entre direcciones.  
Se muestran solo 4 direcciones ya que las medias para las direcciones opuestas son idénticas en magnitud pero de signos opuestos, y por lo tanto la prueba estadística es equivalente.

**CUADRO III. COCIENTE DE CENTRICIDAD PARA EL CORTE 2 EN CADA SISTEMA EN CUATRO DIRECCIONES ANALIZADAS**

Sistema	Dirección 1		Dirección 2		Dirección 3		Dirección 4	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
ProTaper	-0,11 <sup>Aa</sup>	0,14	0,13 <sup>Ab</sup>	0,08	0,16 <sup>Ab</sup>	0,11	0,11 <sup>Ab</sup>	0,08
Mtwo	0,08 <sup>Ba</sup>	0,08	0,08 <sup>Aa</sup>	0,07	0,11 <sup>Aa</sup>	0,08	-0,07 <sup>Bb</sup>	0,07

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ). En mayúsculas, comparación entre sistemas; en minúsculas, comparación entre direcciones.

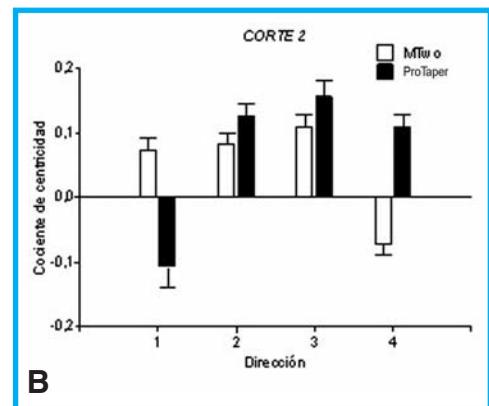
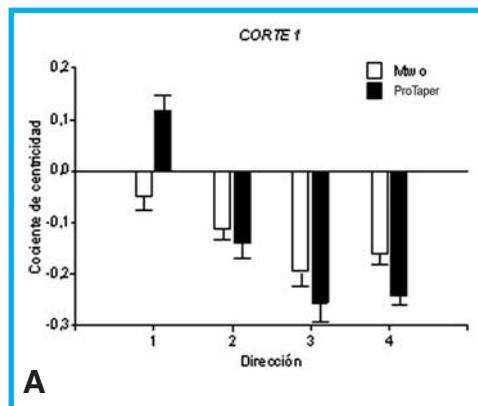


Fig. 6. Comparación del cociente de centricidad en 4 direcciones para los sistemas (media y error estándar). (A) en el nivel de corte 1; (B) en el nivel de corte 2.

un valor negativo significa un desplazamiento en la dirección opuesta.

Los resultados del análisis del cociente de centricidad para el corte 1 se muestran en el Cuadro II y en la Figura 6A. Fueron encontradas diferencias significativas entre el sistema ProTaper y el sistema Mtwo en la dirección 1. Naturalmente, la misma diferencia existe en la dirección opuesta, la 5, pero de signo contrario. Es decir que existió un desplazamiento hacia la dirección 1 en el sistema ProTaper (0,12 en promedio) y un desplazamiento hacia la dirección 5 del sistema Mtwo (0,5 en promedio).

Para las restantes direcciones no se observaron diferencias significativas entre ambos sis-

temas, aunque existió desplazamiento de ambos en la misma dirección. En efecto, ambos sistemas realizaron un desplazamiento en la dirección 6 (ProTaper: 0,14; Mtwo: 0,12), en la 7 (ProTaper: 0,26; Mtwo: 0,20) y en la 8 (ProTaper: 0,24; Mtwo: 0,19).

Los resultados obtenidos al analizar el cociente de centricidad para el corte 2 se muestran en el Cuadro III y en la Figura 6B. Se detectaron diferencias significativas en las direcciones 1-5 entre ambos sistemas, existiendo un desplazamiento del sistema ProTaper en la dirección 5 (0,11 en promedio) y del sistema Mtwo en la 1 (0,08 en promedio). También se encontraron diferencias significativas en las direccio-

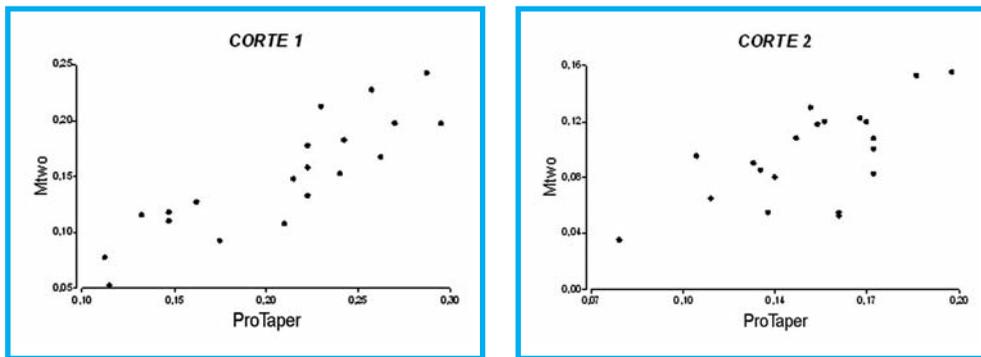


Fig. 7. Asociación entre el cociente de centricidad en valor absoluto obtenido mediante los dos sistemas para los 20 especímenes. (A) en el nivel de corte 1; (B) en el nivel de corte 2.

nes 4-8. En este caso el sistema ProTaper se desplazó en la dirección 4 (0,11) y el sistema Mtwo en la contraria, la 8 (0,07).

En las restantes direcciones no se detectaron diferencias significativas entre ambos sistemas, aunque existió desplazamiento de ambos en la misma dirección. En efecto, ambos sistemas realizaron un desplazamiento en la dirección 2 (ProTaper: 0,13; Mtwo: 0,08) y en la 3 (ProTaper: 0,16; Mtwo: 0,11).

Finalmente, siendo que los dos sistemas se aplicaron en dos conductos del mismo espécimen, se estudió para cada corte la existencia de asociación en el cociente de centricidad. Tanto para el corte 1 como para el corte 2 se observó una asociación lineal directa significativa en los valores absolutos del cociente de centricidad entre ambos sistemas, con un  $r = 0,87$  y  $0,66$  respectivamente (Figs. 7 A y B).

## Discusión

Este estudio evaluó y comparó el cociente de centricidad y el desplazamiento en el área cervical de los conductos radiculares de las raíces mesiales de 20 primeros molares inferiores conformados con los sistemas de instrumentos ProTaper y Mtwo.

La utilización de conductos radiculares vestibulares y linguales de las raíces mesiales de los primeros molares inferiores y la distribución aleatoria para ambas técnicas se realizó con la intención de eliminar las variables encontradas en piezas dentarias diferentes, como ser el grado de las curvaturas, la diferente dureza de la dentina, la longitud y el diámetro de los conductos radiculares.<sup>15</sup> Se seleccionaron aquellos conductos con un ángulo de la curvatura de Schneider entre  $20^\circ$  y  $30^\circ$ .

La metodología empleada para evaluar la forma del conducto antes y después de la instrumentación mediante cortes transversales de la raíz permitió la visualización directa de la forma inicial y la final, las alteraciones ocurridas en la

conformación y la comparación de ambas imágenes digitalizadas. Este método es de utilidad para comprobar la centralización y la regularidad de los contornos de las preparaciones de los conductos radiculares en cortes transversales.

Si bien el número de muestras podría considerarse insuficiente,<sup>16</sup> las diferencias encontradas entre ambos grupos no se deberían a la variabilidad anatómica, que podría invalidar la comparación de instrumentos y técnicas diferentes, ya que la metodología de distribución aleatoria de las muestras empleada en el estudio minimizó esta posibilidad.

Es importante remarcar que fue realizada una prueba piloto, como paso previo al diseño experimental definitivo, lo que permitió obtener experiencia en el manejo de los instrumentos.<sup>17</sup>

Para ambos sistemas se empleó la técnica de instrumentación recomendada por los fabricantes en iguales condiciones estrictamente controladas *in vitro*. El corte de los instrumentos depende, entre otros factores, de las revoluciones por minuto y de la fuerza empleada al utilizarlos. Por lo tanto, las variaciones producidas en la preparación del conducto radicular, en las áreas estudiadas, deberían ser atribuidas sólo al trabajo realizado por los instrumentos. No obstante, se encontró una asociación en los desplazamientos producidos para las 20 piezas, es decir que si hubo un desplazamiento grande con un método en uno de los conductos radiculares, también se dio un desplazamiento grande con el otro sistema en el otro conducto radicular. Existió un efecto debido a la anatomía de la pieza dentaria, independientemente del método de preparación utilizado. Esto se observó para los dos cortes estudiados, aunque fue más importante para el corte 1.

La perforación lateral de la raíz como consecuencia del ensanchamiento cervical del conducto radicular, producida por el empleo de instrumentos de conicidad ampliada, puede hacer fracasar el tratamiento endodóntico.<sup>18,19</sup> Al res-

pecto es importante destacar que en este estudio no hubo ninguna perforación, ni un debilitamiento severo de las paredes de los conductos radiculares para ambos sistemas estudiados.

Para reducir el riesgo de fractura de los instrumentos rotatorios de níquel titanio se ha sugerido ensanchar la porción cervical de los conductos radiculares para eliminar todas las interferencias y permitir a los instrumentos llegar más fácilmente al tercio apical.<sup>20</sup> En este estudio no fue evaluada estadísticamente la fractura o deformación de los instrumentos, no obstante hay que destacar que no se separó ningún instrumento, aunque durante la experiencia se deformaron dos instrumentos S2 de ProTaper y dos instrumentos 15/05 de Mtwo.

El análisis del corte 1 (sección más cervical) mostró la mayor transportación en el sistema ProTaper, que se desplazó hacia la dirección 1. Esto podría atribuirse a la importante conicidad del instrumento SX, que alcanza un valor máximo de 19% en el punto D9 de su parte activa. Hay que recordar que la característica de estos instrumentos es la presencia de diferentes conicidades. El sistema Mtwo se desplazó ligeramente hacia la dirección 5, la cara más interna.

Hay que destacar que para ambos sistemas el desplazamiento general fue hacia la cara mesial, con un desplazamiento en las direcciones 6, 7 y 8, y, aunque no hubo diferencias significativas, fue más pronunciado para el sistema ProTaper (Fig. 6). Esto se debió posiblemente a que las limas se utilizaron con un movimiento de instrumentación de barrido externo hacia mesial.

Los resultados de nuestro estudio concuerdan parcialmente con los de Plotino et al.<sup>21</sup>, quienes no encontraron diferencias significativas en este nivel. En nuestro estudio sí hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos sistemas y fue en un solo sentido para el sistema ProTaper.

En el corte 2 fueron encontradas las diferencias estadísticas más significativas entre ambos sistemas, mientras que Mtwo se desplazó ligeramente hacia la dirección 8, ProTaper lo hizo hacia la dirección 3, es decir, hacia el área de la furcación.

Se afirma que el diseño del instrumento ProTaper con conicidad en porcentajes decrecientes respeta la conformación del tercio cervical y minimiza la posibilidad de accidentes,<sup>22</sup> no obstante tuvo un desplazamiento hacia la zona de peligro en las direcciones 2, 3 y 4 y, aunque no fueron encontradas diferencias significativas, fue mayor hacia la dirección 4 correspondiente clínicamente a vestibular o lingual de la zona de peligro, con el riesgo de debilitamiento de esta pared. Esto coincide con el estudio de Bergmans et al.,<sup>12</sup> que sugieren que se puede deber

a que el volumen de dentina cervical removida en mesial puede forzar la limas hacia distal, causando un movimiento sobre todo hacia la furcación. Aunque Yang et al.<sup>23</sup> afirmaron que esto puede deberse a la diferencia en las conicidades que tienen los instrumentos de ambos sistemas. También en este nivel existió una diferencia estadísticamente significativa en sentido vestibulolingual para el sistema ProTaper, que mostró un mayor desplazamiento hacia la dirección 5, lo cual podría resultar sólo beneficioso clínicamente en los casos de presencia de algún istmo, mientras que el sistema Mtwo se desplazó ligeramente hacia la dirección contraria (Fig. 7).

En ambos grupos la instrumentación se realizó con un movimiento de barrido hacia mesial contrario a la furcación y, si bien la forma final de la preparación podría estar influenciada por el tamaño y la diferente conicidad de los instrumentos utilizados, las diferencias encontradas podrían deberse precisamente a la acción de barrido hacia mesial.

La mayoría de los sistemas mecanizados de preparación de conductos radiculares trabajan en sentido coronoapical con un avance progresivo al foramen y utilizan instrumentos de níquel titanio de los más variados diseños.<sup>24</sup> El sistema ProTaper desplaza la conicidad de sus instrumentos apicalmente con la punta libre a lo largo del conducto radicular en un movimiento coronoapical rotatorio progresivo, donde la acción de corte es más agresiva a la altura de la conicidad mayor.

Los fabricantes del sistema Mtwo definen la técnica de instrumentación que sugieren como *simultánea*, al no realizar un ensanchamiento inicial del tercio coronario del conducto radicular.<sup>25</sup> Consideramos que por la similitud conceptual esta técnica de instrumentación debería ser considerada como estandarizada,<sup>26</sup> al trabajar todos los instrumentos a lo largo de todo el conducto radicular en la longitud de trabajo establecida, no remueven indiscriminadamente la dentina radicular cervical con una ampliación temprana, sino que lo hacen progresivamente y de una manera equilibrada, selectiva y dinámica durante toda la preparación del conducto radicular, lo que permite a todos los instrumentos avanzar hacia el foramen apical. Precisamente es debido a esta diferencia con el sistema ProTaper, que trabaja con una técnica coronoapical progresiva con la punta del instrumento libre, y se deberían las diferencias encontradas en este estudio para analizar el cociente de centricidad y al desplazamiento cervical producido en la conformación del tercio cervical en los niveles de los cortes 1 y 2.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio, para la muestra analizada, sugieren que ambos sistemas rotatorios ProTaper y Mtwo presentan un similar comportamiento en la instrumentación de los conductos radiculares en el tercio cervical del conducto radicular. Pues a pesar de la conicidad de los instrumentos que producen preparaciones divergentes, con la consiguiente posibilidad de perforación lateral, no hubo ninguna perforación, ni un debilitamiento severo de las paredes de los conductos radiculares.

Al comparar los promedios del cociente de centricidad en valores absolutos, el sistema Mtwo fue más eficiente que el ProTaper en los niveles de los cortes analizados.

Los resultados y conclusiones de este estudio deben ser evaluados e interpretados en el marco experimental en que éste fue realizado. La extrapolación a situaciones clínicas debe ser cautelosa.

## Bibliografía

- Glickman G, Dumsha T. **Problems in canal cleaning and shaping.** En *Problem solving in endodontics. Prevention, identification, and management.* Gutmann J et al. St. Louis, USA. Ed. Mosby, Charpet. 1997;5:91-121.
- Abou Rass M, Jastrab R. **The use of rotary instruments as auxiliary aids to root canal preparation of molars.** *J Endod.* 1982;8:78.
- Goerig A, Michelich R, Schulz H. **Instrumentation of root canals in molars using the step-down technique.** *J Endod.* 1982;8:550-4.
- Isom T, Marshall G, Baumgartner C. **Evaluación del grosor de la raíz en conductos curvos después de ensancharlos.** *J Endod. Ed. Español.* 1996;3:33-8.
- Kessler J, Peters D, Lorton I. **Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques.** *J Endod.* 1983;9:439-47.
- Bower R. **Furcation morphology relative to periodontal treatment.** *Furcation root surface anatomy. J Periodontol.* 1979;7:366-74.
- Montgomery S. **Root canal wall thickness of mandibular alter biomechanical preparation.** *J Endod.* 1985;11:257-63.
- Ruddle C. **The Protaper endodontic system: geometries, features, and guidelines for use.** *Dent Today.* 2001;20:60-7.
- Malagnino V, Passariello P, Sorci E. **Preparazione endodontica die canali ovalari: confronto fra tre tecniche.** *Giornale Italiano di Endodonzia.* 2004;142-6.
- Schneider SW. **A comparison of canal preparations in straight and curved canals.** *Oral Surg.* 1971;32:271-5.
- Bramante C, Berbert A, Pinheiro Borges R. **A methodology for evaluation of root canal instrumentation.** *J Endod.* 1987;13:243-5.
- Senia E, Marshall F, Rosen S. **The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth.** *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971;1:96-103.
- Bergmans L et al. **Progressive versus constant tapered shaft design using NiTi Rotary Instruments.** *Int Endod J.* 2003;36:288-95.
- Calhoun G, Montgomery S. **The Effects of Four Instrumentation Techniques on Root Canal Shape.** *J Endod.* 1988;6:273-7.
- Harty F, Stock C. **The Giromatic system compared with hand instrumentation in endodontics.** *Brit Dent J.* 1974;237-9.
- Peters O, Schönenberger K, Laib A. **Effects of four NiTi preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography.** *Int Endod J.* 2001;34:221-30.
- Pruskin E, Hilú R. **Instrumentación mecanizada. Conformación de conductos curvos simulados con los sistemas Quantec, ProFile y la pieza de mano endodóntica M4.** *Rev Asoc Odontol Argent.* 2002;90:9-14
- Kessler J, Peters D, Lorton I. **Comparison of the relative risk of molar root perforations using various endodontic instrumentation techniques.** *J Endod.* 1983;9:439-47.
- Lim S, Stock C. **The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the steep back technique.** *Int Endod J.* 1987;20:33.
- Ruddle C. **Cleaning and shaping the root canal system.** En: Cohen S, Burns R. Ed. *Los caminos de la pulpa,* 8ª Ed. St Louis: Ed. Mosby. 2002;231-92.
- Plotino G et al. **Dentine removal in the coronal portion of root canals following two preparation techniques.** *Int Endod J.* 2007;40:852-8.
- Ruddle C.J. **The Protaper technique.** *Endod Topics.* 2005;10:187-90.
- Yang G et al. **Shaping ability of progressive versus constant taper instruments in simulated root canals.** *Int Endod J.* 2006;39:791-9.
- Hülsmann M, Ove P, Dummer P. **Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means.** *Endod Topics.* 2005;10:30-76.
- Foschi F et al. **SEM evaluation of canal wall dentine following use of Mtwo and ProTaper NiTi rotary instruments.** *Int Endod J.* 2004;37:832-9.
- Ingle J. **A standardized endodontic technique using newly designed instruments and filling materials.** *Oral Surg.* 1961;14:83.

## Dirección del autor

Pueyrredón 709, 3º F  
(1032) Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
e-mail: rehlu@intramed.net