

Estudio comparativo in vitro sobre la extrusión apical de detritus producida por los sistemas Mtwo y Reciproc

In vitro comparative study about apically extruded debris produced by Mtwo and Reciproc systems

Presentado: 18 de abril de 2017
Aceptado: 6 de septiembre de 2017

Susana J. Buriek, Daniel Rodríguez Soria, María Alejandra del Carril, Jorge Olmos Fassi
Carrera de Especialización en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar cuantitativamente la cantidad de residuos extruidos a través del foramen apical, comparando los sistemas Mtwo y Reciproc.

Materiales y métodos: Se utilizaron 20 premolares inferiores unirradiculares, con ápice maduro, curvaturas de 0 a 10 grados y foramen permeable a limas tipo K flexible #10 y #15. Se realizó la cavidad de acceso de manera convencional con piedra redonda de diamante y fresa Endo Z. Se determinó visualmente la longitud de trabajo a 1 mm del foramen apical. Los dientes fueron divididos al azar en dos grupos de 10 especímenes cada uno. Grupo 1: instrumentación con sistema Mtwo (VDW GmbH) a la longitud de trabajo. Grupo 2: instrumentación con sistema Reciproc (VDW GmbH) con movimientos de picoteo por tercios. Se utilizó como irrigante

12,5 ml de agua destilada por elemento dentario. Para la recolección de restos, se usó la técnica de Myers y Montgomery. Los residuos y el irrigante extruidos fueron recolectados en un frasco vial prepesado. El peso de los restos fue calculado por la diferencia de las medidas pre- y posinstrumentación.

Resultados: Los datos fueron analizados con el test de normalidad de Kolmogórov-Smirnov. Posteriormente, los datos de dichas variables dependientes pre- y pos- fueron analizados con la prueba de T para muestras pareadas. No se registraron diferencias significativas entre ambos grupos ($P > 0,05$).

Conclusión: Ambos sistemas rotatorios produjeron extrusión apical de residuos de manera similar.

Palabras clave: Debris, extrusión apical, Mtwo, Reciproc.

Abstract

Aim: To quantitatively evaluate the amount of debris extruded from the apical foramen using a conventional continuous rotary system (Mtwo) and a reciprocating rotary system (Reciproc).

Materials and methods: Twenty single root human teeth with only one root canal, a mature apex, 0 to 10 grade root canal curvature and foramen permeable to a flexible K type file were selected. The coronal access was conventionally prepared with a diamond round stone and Endo Z burs. Working length was established by subtracting 1mm from apical foramen. The teeth were randomly divided into two groups of 10 specimens each. Group 1: The canal shaping was performed with Mtwo (VDW GmbH) to working length. Group 2:

The canal was prepared in thirds with Reciproc (VDW GmbH) with successive entrance and exit movements. Irrigation was performed using 12.5 ml distilled water and the Myers and Montgomery technique was used to collect dentin debris. The weight of extruded debris was determined by subtracting the weight of the preweight collection assembly from the final weight of the collection assembly. Kolmogórov-Smirnov and Student t test were used for data analysis ($P < 0.05$).

Results: There are no significant differences in the amount of apically extruded debris using the two techniques.

Conclusions: Both rotary systems produce similar amount of extruded dentin debris.

Key words: Apical extrusion, debris, Mtwo, Reciproc.

Introducción

La preparación quimiomecánica del conducto radicular es una etapa fundamental en el tratamiento endodóntico. Esta incluye la limpieza efectuada por los instrumentos, con el uso de soluciones irrigadoras cuya finalidad es eliminar los detritus y/o las bacterias y lograr la conformación cónica del conducto radicular. A pesar de tener un estricto control de la longitud de trabajo, durante la preparación de los conductos radiculares siempre hay posibilidad de que los detritus pasen más allá del foramen apical.¹ Uno de los factores responsables se relaciona con la irrigación. Vande-Visse y Brilliant² observaron que el uso de irrigantes aumenta la cantidad de detritus extruidos apicalmente. En cuanto al diseño de las puntas de las agujas, se observó que las abiertas producen mayor presión apical.^{3,4} Altundasar *et al.*⁵ informaron que también desempeña un papel importante la profundidad a la que las agujas son introducidas en el conducto y la velocidad del flujo de la solución irrigadora, así como la anatomía del área periapical y la técnica de instrumentación.

Se ha informado que todas las técnicas de instrumentación provocan, en mayor o menor medida, la extrusión de detritus, aun cuando la preparación químico-mecánica sea mantenida dentro del conducto radicular.⁶⁻⁸ Sin embargo, no todos los informes coinciden en cuál es la técnica que extruye menor cantidad de residuos. Torabinejad *et al.*⁹ concluyeron que algunas técnicas o sistemas lo hacen en menor proporción. Por otro lado, Ferraz,¹⁰ Kustarci¹¹ y Myers y Montgomery¹² observaron que la instrumentación con sistemas rotatorios impulsa menos residuos que la instrumentación manual.

En la última década, se han venido utilizando, para la preparación de los conductos radiculares, instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi). Los instrumentos rotatorios generalmente tienen una punta piloto no cortante, superficie radial que permite girar el instrumento por las paredes del canal produciendo a la vez un movimiento de ensanchado y no de limado. Además, presentan un ángulo de corte negativo, el cual evita un desgaste intenso de las paredes del conducto; ángulo helicoidal variable, *pitch* variable, y diferentes perfiles de sección, que ofrecen mayor seguridad, un menor tiempo de trabajo y gran conicidad durante la preparación. De otro modo, se ha determinado que el perfil de sección de un instrumento establece el diámetro de su masa, y junto con el *pitch* son responsables de proveer un espacio suficiente para la acumulación de detritus que

permitan su expulsión hacia coronal, razón por la que disminuye la extrusión hacia apical.^{13,14}

Para evaluar la cantidad de residuos expulsados durante la preparación biomecánica con diferentes instrumentos y técnicas, se han utilizado diversos métodos, entre ellos: medición del peso pre- y posinstrumentación y determinación de la extrusión de limallas de dentina,⁶⁻¹⁰ evaluación de la cantidad de solución de irrigación recolectada¹¹ y extrusión de bacterias.¹¹⁻¹⁵

Este estudio fue diseñado para evaluar cuantitativamente, en dientes humanos *ex vivo*, la cantidad de restos de dentina extruida más allá del foramen apical, por comparación de una secuencia del sistema Mtwo con la técnica de lima única del sistema Reciproc.

Materiales y métodos

Se recolectaron, de servicios asistenciales públicos y privados, 20 piezas dentarias humanas recientemente extraídas. Los dientes fueron desinfectados en una solución de NaClO al 2,5% durante 30 minutos. Luego, la superficie externa fue raspada con un cepillo dental para remover restos de tejidos blandos y con una cureta para remover restos de tejidos duros, como hueso y cálculo. Después, fueron lavadas con agua corriente y mantenidas en formol al 10% hasta el momento de su utilización.

Los criterios de inclusión en la selección de los elementos dentarios fueron los siguientes: premolares inferiores unirradiculares, ápice maduro, foramen permeable a una lima tipo k flexible #10 (VDW, GmbH, Múnich, Alemania), longitud total de las piezas entre 18 y 20 mm (a efectos de estandarizar la longitud) y con curvatura de 0 a 10 grados.¹⁶

Se preparó un acceso convencional con piedra redonda #1014 (Sorensen, San Pablo, Brasil) seguida por fresa Endo-Z (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se extirpó la pulpa y se determinó visualmente la longitud de trabajo (LT) con lima #15. Una vez que la lima pasa el foramen apical, se retrocede hasta que desaparezca, se mide esa longitud y, al restarle 1 mm, se obtiene la LT.

Como irrigante, se utilizó agua destilada, a fin de evitar la formación de cristales por el uso de otras soluciones. Los conductos fueron irrigados con 12,5 ml por cada elemento dentario, utilizando en cada caso una aguja #25 G × 1'' (0,5 × 25 mm), punta roma. Las agujas eran colocadas dentro del canal, sin ejercer presión, previamente calibradas con tope de goma en 10 mm.

Los dientes fueron divididos al azar en dos grupos de 10 piezas dentarias cada uno.

En el grupo 1, se instrumentó según indicación del fabricante hasta la LT con el sistema Mtwo (VDW, GmbH). Se utilizó la secuencia de cuatro instrumentos con la técnica sugerida por los fabricantes. Primero, se probó la permeabilidad del canal con lima tipo K flexible #10 y #15. Luego, se instrumentó utilizando secuencialmente las limas 10.04, 15.05, 20.05 y 25.07.

En el grupo 2, se empleó el sistema Reciproc (VDW, GmbH). Se instrumentó con lima única (25.08), con tres movimientos de picoteo, como lo indican los fabricantes.

Es preciso aclarar que el *taper* de la lima del sistema Reciproc utilizada es el que más se aproxima al de la lima 25.07 del sistema Mtwo en los tres primeros milímetros; es decir, fue elegida para que la diferencia de conicidad no influyera de manera directa en el resultado.

Los instrumentos de NiTi fueron activados con motor VDW Silver (VDW, GmbH), tanto para Mtwo y como para Reciproc.

A fin de minimizar los desvíos en la instrumentación, esta fue llevada a cabo por un mismo operador.

Para la recolección de detritus extruidos, se utilizó el modelo propuesto por Myers y Montgomery,¹² modificado para que el procedimiento fuera simple, práctico y realizable (fig. 1).

El diente fue posicionado a través de una perforación realizada en un tapón de goma con un dispositivo sacabocados.

Para recoger los restos dentinarios y el irrigante extruido se utilizó un tubo vial de 2,5 cm de diámetro por 7 cm de alto, previamente pesado, quedando el ápice suspendido del tapón de goma y dentro del tubo receptor.

Los tubos viales, antes de ser utilizados, fueron lavados en lavadora ultrasónica con agua desionizada, rotulados, secados y esterilizados en autoclave (Gnatus, San Pablo, Brasil), y pesados tres veces en una balanza analítica digital Ohaus (Explorer, New Jersey, Estados Unidos).

Para igualar la presión dentro y fuera del frasco se atravesó el tapón de goma con una aguja #25 G × 1'' (0,50 × 25 mm).

Una vez instrumentados, los elementos dentarios recibieron una irrigación final en la superficie externa de la raíz, a nivel apical, para arrastrar los residuos que quedaron adheridos (fig. 2).



Figura 1. Modelo de Myers y Montgomery.



Figura 2. Obtención de residuos posinstrumentación.



Figura 3. Pesaje de frascos viales en balanza de precisión Ohaus Explorer.

Los tubos receptores fueron llevados a una estufa de cultivo (Dalvo; Ojalvo, Santa Fe, Argentina), a 37 °C durante 22 días, para obtener los residuos sólidos (fig. 3).

Las muestras fueron pesadas tres veces en una balanza electrónica de precisión (Ohaus; Explorer). El peso de los residuos expulsados fue calculado por la diferencia entre los pesajes inicial y final de los frascos, antes y después de ser instrumentados, respectivamente.

Los datos de la variable dependiente en relación con los grupos de tratamiento fueron volcados y analizados por el programa estadístico SPSS (v. 11 para Windows; IBM, Armonk, NY, Estados Unidos).

La variable numérica analizada con la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov no mostró una distribución normal.

Resultados

Los datos de la variable dependiente peso pre- y pos-, según los sistemas Mtwo y Reciproc, fueron analizados previamente con el *test* de normalidad de Kolmogórov-Smirnov. Posteriormente, los datos de dicha variable dependiente pre- y pos- fueron ana-

lizados con la prueba de T para muestras pareadas. No se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre los distintos sistemas empleados (tabla 1).

Los parámetros estadísticos (media, desvío estándar, error estándar) de las variables pueden consultarse en la tabla 2 y el gráfico 1.

Discusión

De acuerdo con el resultado de este estudio, la extrusión de detritus apical ocurre independientemente del tipo de instrumento utilizado.

Según lo publicado por Lu *et al.*,¹⁷ existen factores importantes que influyen de manera directa en la expulsión de detritus; factores físicos como la anatomía de la constricción apical y la cantidad y el momento del flujo del irrigante, y factores mecánicos como la última lima apical empleada y la técnica de instrumentación utilizada. Así mismo, este estudio informa que los sistemas con movimientos reciproscantes impulsan menos residuos a nivel apical que los sistemas de rotación continua, lo cual difiere con nuestros resultados.

Burklein y Schafer¹⁸⁻¹⁹ sostienen que el sistema Reciproc expulsa más cantidad de residuos, en comparación con otros sistemas evaluados por dichos autores. En concordancia con ellos, Hussein y Al-Zaka²⁰ observaron que el sistema de rotación continua Mtwo impulsó menor cantidad de residuos, en comparación con el sistema Reciproc. Del mismo modo, Neavares y Xavier²¹ coinciden en que el sistema de múltiples limas expulsaría más residuos coronalmente que aquellos sistemas que utilizan lima única.

Caviedes Bucheli *et al.*²² compararon la cantidad de residuos expulsados por los sistemas ProTaper Universal, Race y Mtwo y llegaron a la conclusión de que este último impulsó menor cantidad de detritus. Años más tarde, Caviedes Bucheli *et al.*²³ estudiaron la diferencia de residuos expulsados con los sistemas de lima única Reciproc y WaveOne, y concluyeron que el primero produce menos extrusión durante la instrumentación.

En un estudio que comparó Protaper Universal, Mtwo y Race, se vio que Mtwo expulsa más cantidad de detritus en sentido coronal.²⁴

Schafer y Oitzinger²⁵ compararon ProTaper con Mtwo y observaron que el primero produce más extrusión apical. Del mismo modo, Madhusudhana *et al.*²⁶ indicaron que el sistema Mtwo expulsó menos cantidad de detritus respecto de los sistemas ProTaper y K3, y que con este último se registró una diferencia no significativa.

Tabla 1. Prueba de muestra relacionada.

			Diferencias relacionadas				T	gl	Sig. (bilateral)	
Par			Media	Desviación típica	Error típico de la media	95% intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior	Superior			
Par 1	Mtwo (pre)	Mtwo (pos)	-0,459	0,13817	0,04369	-0,145	0,053	-1,1	9	0,321
Par 2	Reciproc (pre)	Reciproc (pos)	-0,114	0,3537	0,11185	-0,367	0,1389	-1	9	0,334

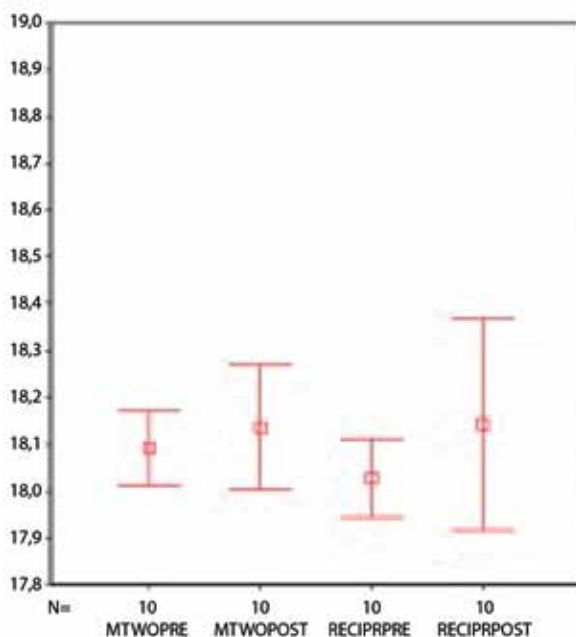
Tabla 2. Estadísticos de muestra relacionadas.

		Media	N	Desviación típica	Error típico de la media
Par 1	Mtwo (pre)	18,09	10	0,12718	0,04022
	Mtwo (pos)	18,136	10	0,20962	0,06629
Par 2	Reciproc (pre)	18,028	10	0,13139	0,04155
	Reciproc (pos)	18,142	10	0,35906	0,11355

En el presente estudio, en el que se midió la cantidad de residuos extruidos apicalmente con dos sistemas rotatorios (Mtwo, de rotación continua, y Reciproc, con movimiento recíprocante de lima única), los dos sistemas utilizados causaron extrusión de material más allá del foramen apical. La instrumentación con Reciproc produjo similar cantidad de restos

extruidos, en comparación con la secuencia de Mtwo utilizada. El sistema Reciproc de cinemática recíprocante lanzado al mercado en 2011 adopta el concepto de fuerzas balanceadas de Roane. Posee un ángulo de corte reverso, corta en sentido antihorario, el ángulo helicoidal gira hacia la izquierda y es variable a lo largo de la lima, tiene perfil de la hoja en S, menos masa y más espacio para la acumulación de detritus, permitiendo su remoción hacia coronal.²⁷

Gráfico 1. Barra de la media y error estándar de la media, de la variable peso pre- y posrealizado con los sistemas Mtwo y Reciproc.



En cuanto al diseño de las limas Mtwo, al poseer un perfil de sección en forma de S, tienen un diámetro de masa menor, lo cual les proporciona el espacio necesario para eliminar detritus eficientemente, del mismo modo que las del sistema Reciproc. El ángulo de corte negativo junto al ángulo helicoidal y el *pitch* variable hacen que Mtwo expulse detritus, también en sentido coronal, pero en menor medida que Reciproc.

Cabe destacar que Reciproc gira 150 grados en sentido antihorario (realiza movimientos de corte) y 30 grados en sentido horario (expulsa los detritus hacia coronal). Este sistema es accionado a una velocidad de 300 rpm, a diferencia del Mtwo, que gira 360 grados en rotación continua, a una velocidad de 350 rpm.

Con respecto a la extrusión de microorganismos y de sus productos al tejido periapical, se ha concluido que todas las técnicas de preparación causan extrusión de detritus pero que algunas lo hacen más que otras. Sin embargo, hay estudios que han reportado que las técnicas coronapicales –ya sean manuales o rotatorias– generalmente extruyen menos detritus

hacia los tejidos periapicales. Diferentes estudios revelan que, al comparar la técnica *crown-down* de preparación manual y la de movimiento recíprocante (Reciproc)²⁸ con las técnicas de rotación continua (Mtwo), esta última presenta más extrusión de detritus a través del foramen apical.

La comparación de los resultados de nuestro trabajo con los de otros autores es difícil debido a las variantes en los modelos experimentales, el grupo de dientes, el diámetro apical, las diferencias en las técnicas de instrumentación, el número y la secuencia de limas utilizadas.

Conclusión

Dentro de las limitaciones de este estudio y de acuerdo con lo analizado, encontramos que ambos sistemas producen extrusión apical de restos de manera similar.

Agradecimientos: Al Dr. Norberto Hugo Aragón, por su colaboración en el análisis estadístico.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

- García Leonardi MC, Leonardi L, Atlas D. Extrusión apical de restos usando tres sistemas rotatorios. Estudio comparativo. *Fount* 2013;29:11-15.
- Vande-Visse JE, Brilliant JD. Effect of irrigation on the production of extruded material and the root apex during instrumentation. *J Endod* 1975;1:243-6.
- Boutsoukis C, Lambriadinis T, Verhaagen B. The effect of needle-insertion depth on the irrigant flow in fluid dynamics model. *J Endod* 2010;36:1664-8.
- Yeter KY, Evcil MS, Ayrancie LB, Ersoy I. Weight of apically extruded debris following use of two canal instrumentation techniques and two designs of irrigation needles. *Int Endod J* 2013;46:795-9.
- Altundasar E, Nagas E, Uyanik O, Serper A. Debris and irrigant extrusión potential of 2 rotary systems and irrigation needles. *Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;112:31-5.
- Al-Omari M, Dummer P. Canal blockage and debris extrusion with eight preparation techniques. *J Endod* 1995;21:154-8.
- Beeson T, Hartwell GR, Thornton JD, Gunsolley JC. Comparison of debris extruded apically in straight canals: convencional filing versus Profile .04 Taper Series 29. *J Endod* 1998;24:18-22.
- Hinrich R, Walker W 3rd, Schindler W. A comparison of amounts of apically extruded debris using handpiece-driven nickel-titanium instrument systems. *J Endod* 1998;24:102-6.
- Torabinejad M, Eby W, Naidorf I. Inflammatory and immunological aspects of the pathogenesis of human periapical lesions. *J Endod* 1995;11:479-88.
- Ferraz C, Gómez N, Gómez B, Zaia A, Teixeira F, Souza-Filho F. Apical extrusion of debris and irrigants using two hand and three engine-driven instrumentation techniques. *Inter Endod Jour* 2001;34:354-8.
- Kustarci A, Akpınar K, Er K. Apical extrusion of intracanal debris and irrigant following use of various instrumentation techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2008;105:257-62.
- Myers G, Montgomery S. A comparison of weight of debris extruded apically by conventional filing and canal master techniques. *J Endod* 1991;17:275-9.
- Bidar M, Rastegar A, Ghaziani P, Namazikhah M. Evaluation of apically extruded debris in conventional and rotary instrumentation techniques. *Jour of the California Dental Assoc* 2004;32:665-71.
- Caviedes Bucheli J, Segura J, Ruiz M, López K. Influencia de la endodoncia con sistemas de lima única en el desarrollo de la periodontitis apical sintomática postratamiento. *Rev Soc de Endod Chile* 2013;27:4-15.
- Mohammadi Z, Khademi A. Quantifying the extruded bacteria following use of two rotary instrumentation systems. *Iran Endod J* 2007;2:77-80.
- Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved roots Canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971;32:271-5.
- Lu Y, Chen M, Wu L. Comparison of apical and coronal extrusión using reciprocating and rotary instrumentation system. *BMC Oral Health* 2015;15:92.
- Burklein S, Schafer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod* 2012;38:850-2.
- Burklein S, Schafer E, Benten S. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus Mtwo. *Int Endod J* 2014;47:405-9.
- Hussein H, Al-Zaka I. Evaluation of the amount of apically extruded debris using different root canal instrumentation systems. *MDJ* 2014;11.
- Neavares G, Xavier F. Apical extrusion of debris produced during continuous rotating and reciprocating motion. *The Scientific World Jour* 2015;10.
- Caviedes Bucheli J, Azuero Holguin MM, Gutiérrez-Sánchez L, Higuerey-Bermudez F, Pereira-Nava V, Lombana N, et al. The effect of three different rotary instrumentation systems on substance P and calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament. *J Endod* 2010;36:1938-42.
- Caviedes Bucheli J, Moreno JO, Carreño CP, Delgado R, García DJ, Solano J, et al. The effect of single-file reciprocating systems on substance P and calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament. *Int Endod J* 2013;46:419-26.
- Plotino G, Grande N, Sorci E, Malagnino VA, Somma F. A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. *Int Endod J* 2006;39:716-23.
- Schafer E, Oitzinger M. Cutting efficiency of five diffe-

- rent types of rotary nickeltitanium instruments. *J Endod* 2008;34:198-200.
26. Madhusudhana K, Mathew V, Reddy N. Apical extrusion of debris and irrigant using hand and three rotary instrumentation systems. An in vitro study. *Contemporary Clinical Dentistry* 2010;1:234-6.
27. Tenalp J, Kaptan F, Sert S, Kayahan B, Bayirli G. Quantitative evaluation of the amount of apically extruded debris using 3 different rotary instrumentation systems. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:250-7.
28. Caviedes Buchelli J, Segura J, Ruiz MC, López K. Influencia de la endodoncia con sistemas de lima única, en el desarrollo de la periodontitis apical sintomática post tratamiento. *Revista Canal Abierto* 2013;27:4-15.

Contacto:

SUSANA J. BURIEK

suburiek@hotmail.com

Narciso Laprida 340, 3.º "A" (T4000IFH)
San Miguel de Tucumán, Argentina