

Estado del orificio pulpar de conductos laterales simulados luego de la remoción de la obturación primaria en el retratamiento endodóntico

State of the pulpal orifice of simulated lateral canals after the removal of the primary obturation in endodontic retreatment

Presentación: 23 de mayo de 2017

Aceptación: 28 de agosto de 2017

Ana Laura Cabrera Vásquez,^a Silvia Catalina López Ibarra,^a Vilma San Juan Martínez,^a Zuriel Nefatalí Rodríguez Ortega,^a Claudia Isabel Vargas Martínez^b

^aMaestría en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México

^bFacultad de Odontología, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México

Resumen

Objetivos: Analizar el grado de obliteración del orificio de la cara pulpar de conductos laterales simulados, luego de la remoción del material obturador en el retratamiento endodóntico, con y sin agitación sónica.

Materiales y métodos: Se emplearon 25 premolares mandibulares humanos con ápices maduros, 20 para el grupo experimental y 5 para el grupo control. Los conductos radiculares fueron instrumentados hasta la longitud de trabajo con PathFile (Dentsply/Maillefer) y ProTaper Next (Dentsply/Maillefer). El grupo experimental fue obturado con conos de gutapercha ProTaper Next y AHPlus (Dentsply De Trey) con termocompactación. El grupo control no fue obturado. Con un Engine Reamer #15 (Dentsply/Maillefer), se tallaron en ambos grupos 3 conductos laterales simulados (uno por tercio). Las raíces se cubrieron con gomaespuma y teflón. En el grupo experimental se removió el material de obturación con ProTaper Universal de retratamiento (Dentsply/Maillefer), ProTaper Next y lima Hedström (Dentsply/Maillefer). Posteriormente, se dividió el grupo experimental en dos subgrupos: A (n=10) y B (n=10). En ambos se irrigaron los conductos radiculares con 3 ml de NaClO al 5,25%. En el subgrupo B se

utilizó el EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties) al finalizar la irrigación. Se seccionaron los dientes en sentido bucolingual, y las caras mesiales con los conductos laterales simulados fueron observadas con un estereomicroscopio. Para la evaluación se consideró cada tercio radicular. Se categorizó el grado de obliteración de los conductos laterales simulados según el siguiente *score*: 0, obliterado; 1, parcialmente obliterado; y 2, ausencia de material obturador. Para la evaluación estadística, se emplearon las pruebas de Mann-Whitney y de Friedman.

Resultados: No hubo diferencias significativas entre los subgrupos en los tercios cervical y medio ($P > 0,05$), pero sí en el tercio apical ($P < 0,05$). Entre tercios dentro de cada subgrupo, no se detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$).

Conclusión: La agitación sónica con EndoActivator no generó una mayor remoción de restos de material obturador de los orificios de la cara pulpar de los conductos laterales simulados.

Palabras clave: Conductos laterales simulados, material de obturación, retratamiento.

Abstract

Aim: To analyze the degree of obliteration of the orifices from the pulpal surface of simulated lateral canals, following the removal of the filling material in endodontic retreatment with and without sonic agitation.

Materials and methods: Twenty five human mandib-

ular premolars were used, 20 for the experimental group and 5 for the control group. The root canals were instrumented up to the work length with PathFile (Dentsply/Maillefer) and ProTaper Next (Dentsply/Maillefer). The experimental group was obturated with gutta-percha cones, AHPlus (Dentsply De

Trey) and thermo-mechanical compaction. The control group was not obturated. Three simulated lateral canals were drilled in the mesial surface of the roots, one in each third, using an Engine Reamer #15 (Dentsply/Maillefer). The roots were covered with rubber foam and teflon. In the experimental group, the removal of the filling material was performed using Retreatment Universal ProTaper (Dentsply/Maillefer), ProTaper Next and Hedström file (Dentsply/Maillefer). Afterwards the experimental group was divided into subgroup A (n=10) and subgroup B (n=10). Both of them were irrigated with 3 ml of 5.25% NaOCl. In subgroup B, EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties) was used after irrigation. The teeth were sectioned in a bucco-lingual direction and the mesial roots containing the simulated lateral canals were observed with a stereomicroscope. For the evaluation, each third of the root

was considered. To categorize the degree of obliteration of the simulated lateral canals the following score was established: Obliterated, value 0; Partially obliterated, value 1; and Absence of filling material, value 2. Data were analyzed statistically using the Mann-Whitney and Friedman tests.

Results: The results showed no significant differences between subgroups in the cervical and middle thirds ($P>0.05$) but significant ones in the apical third ($P<0.05$). Among thirds within each subgroup, no differences were detected ($P>0.05$).

Conclusion: Sonic agitation with EndoActivator did not generate a greater removal of remnants of filling materials in the orifices in the pulpal face of the simulated lateral canals.

Key words: Filling material, retreatment, simulated lateral canals.

Introducción

El objetivo principal del tratamiento endodóntico es la limpieza, la desinfección y la conformación del sistema de conductos radiculares (CR). En muchas circunstancias, este presenta características anatómicas complejas, como curvaturas, istmos, deltas y conductos laterales, que dificultan el procedimiento. Conocer la intrincada anatomía de los diferentes órganos dentarios es esencial para poder realizar una terapia adecuada.¹

Los conductos accesorios y laterales juegan un rol importante en el éxito endodóntico, en la medida en que es un camino apto para el tránsito de bacterias desde el CR a los tejidos periodontales y viceversa.²⁻⁵ En casos de mortificación pulpar, conductos laterales de gran calibre pueden albergar una cantidad considerable de bacterias capaces de generar patologías óseas perirradiculares.⁶⁻⁸ Los conductos laterales pueden encontrarse en todos los tercios radiculares y presentar variados calibres. De Deus⁹ observó, en 1.140 dientes, la presencia de un 27,4% de conductos laterales. De ellos, el 17% se ubicaba en el tercio apical, el 8,8% en el tercio medio y el 1,6% en el tercio coronario. Vertucci¹⁰ también destaca mayor frecuencia de conductos laterales localizados en el tercio apical de la raíz.

Cuando se realiza un retratamiento endodóntico por la vía ortógrada, es esencial la adecuada remoción del material obturador primario, a fin de permitir un nuevo procedimiento de limpieza, desinfección, conformación y obturación. Durante la reinstrumentación del CR, la remoción total del material de obturación es una maniobra difícil o casi imposible de lograr, especialmente si fue realizada una obturación previa condensada y tridimensional.¹¹⁻¹⁹

Los instrumentos actúan retirando la masa principal del material obturador, pero persisten restos de sellador endodóntico y gutapercha adheridos a las paredes dentinarias. En esas circunstancias, es frecuente que los conductos laterales queden bloqueados por el sellador endodóntico y/o la gutapercha remanente y, por lo tanto, puedan persistir, debajo de estos materiales, restos bacterianos resistentes que interfieran con la reparación posendodóntica.⁶⁻¹⁶ Al respecto, Goldberg *et al.*¹⁶ observaron, en un estudio *ex vivo*, mayor dificultad de obturar conductos laterales en los retratamientos que en los tratamientos primarios.

Se han utilizado diversas técnicas con el propósito de remover los materiales de obturación del tratamiento primario, tales como: limas de acero y de níquel-titanio (NiTi), instrumentos manuales y rotatorios, ultrasonido, solventes, etc.¹⁷ Entre los sistemas empleados con este fin se encuentra el ProTaper Universal de retratamiento (Dentsply/Maillefer), compuesto por tres instrumentos: D1 (calibre 30 en el D0, conicidad del 9%, 16 mm de longitud y punta activa), D2 (calibre 25 en el D0, conicidad del 8%, 18 mm de longitud y punta inactiva) y D3 (calibre 20 en el D0, conicidad del 7%, 22 mm de longitud y punta inactiva). El instrumento D1 se emplea en el tercio coronario, el D2 en el tercio medio y el D3 en el apical.

En la práctica clínica, tanto en los tratamientos como en los retratamientos endodónticos, la activación sónica y/o ultrasónica es frecuentemente utilizada para colaborar, junto a la irrigación, en la remoción de los restos producidos por la acción de los instrumentos.²⁰ Dutner *et al.*²¹ realizaron una encuesta a miembros de la American Association of Endodontists y encontraron que el 45% de los encuestados

emplea durante el tratamiento endodóntico sistemas subsónicos, sónicos o ultrasónicos. El sistema EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties) es un activador sónico que consta de una pieza de mano y tres puntas de diferentes calibre y conicidad, confeccionadas con un polímero flexible. La punta por emplear se selecciona de acuerdo con el calibre del CR. Introducida en él, la pieza de mano es activada, generándose una agitación vigorosa de la solución de irrigación.

El objetivo del presente estudio fue analizar *ex vivo* el grado de obliteración del orificio de la cara pulpar de conductos laterales simulados (CLS), luego de la remoción del material obturador durante el retratamiento endodóntico, con y sin uso de la agitación sónica.

Materiales y métodos

Se emplearon 25 premolares mandibulares humanos, con un único CR, verificado con imágenes obtenidas con el radiovisiógrafo Digital Dental X-Ray Imaging System, HDR-500 (Shanghai Handy Medical Equipment Co., Ltd., Shanghai, China). Los dientes debían presentar ápices completamente desarrollados y sin anomalías radiculares. Todos los especímenes fueron sumergidos en una solución de NaClO al 5,25% para eliminar restos orgánicos remanentes. Posteriormente, se lavaron con solución fisiológica, y las superficies radiculares y coronarias fueron sometidas a la acción del ultrasonido Varios 370 (NSK, Tochigi, Japón). Se estandarizaron las longitudes de los dientes entre 17 y 19 milímetros, realizando un corte en la superficie oclusal con un disco de diamante accionado a baja velocidad y con refrigeración acuosa. Se realizaron las aperturas coronarias convencionales con fresas redondas de carburo # 4 y 5 (Midwest, Illinois, Estados Unidos) y se rectificaron las paredes con una fresa EndoZ (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza) accionada con una pieza de mano a alta velocidad y bajo refrigeración acuosa.

Para obtener la longitud de trabajo (LT) de cada elemento dentario, se introdujo una lima tipo K #10 (Dentsply/Maillefer) hasta alcanzar la salida del foramen apical. El tope de goma se instaló teniendo como punto de referencia coronal un borde preestablecido. Se retiró el instrumento tomando la medida desde el tope de goma hasta la punta de la lima con una regla endodóntica (Miltex Dental, Pensilvania, Estados Unidos); a esta medida se le restó 1 mm, la que se consideró como LT. Los registros obtenidos fueron volcados en una planilla elaborada a tal efecto.

La permeabilización de los CR se llevó a cabo con limas PathFile #13, #16 y #19 (Dentsply/Maillefer) a LT, accionadas con un motor EndoMate DT (NSK, Tochigi, Japón) a 300 rpm, con 3,2 Ncm de torque. Para la medición de los instrumentos, se utilizó una regla estandarizada (Miltex Dental).

La preparación de los CR fue completada con las limas X1, X2 y X3 del sistema ProTaper Next (Dentsply/Maillefer), accionadas por un motor EndoMate DT (NSK, Tochigi, Japón) a 300 rpm, con 3,2 Ncm de torque. Como líquido de irrigación se empleó, a cada cambio de instrumento y al finalizar la preparación, 2 ml de una solución de NaClO al 5,25%. La aguja fue introducida hasta 3 mm de la LT.

Del total de la muestra, 20 dientes fueron empleados para el grupo experimental y 5 para el grupo control. En el grupo experimental (n=20), se secaron los CR con conos de papel absorbente ProTaper Next X3 (Dentsply/Maillefer) y se obturaron con conos de gutapercha ProTaper Next X3 (Dentsply/Maillefer, Petrópolis, Brasil), utilizando como sellador el AHPlus (Dentsply DeTrey, Constanza, Alemania) mezclado con tinta china color azul (Pelikan, Puebla, México) para facilitar su observación. Como técnica de obturación, se realizó la condensación lateral empleando un espaciador KR1 (Miltex Dental) y conos accesorios FF (Hygienic, Coltène/Whaledent, Langenau, Alemania). Luego de la introducción de 5 conos accesorios, se procedió a su termocompactación con el Gutta-Condensor #45 (Dentsply/Maillefer). La obturación temporal fue realizada con Provisit (Casa Idea, DF, México). Con el propósito de confirmar la calidad de las obturaciones, se tomaron radiografías posoperatorias periapicales de todas las muestras. A continuación se tallaron, en la cara mesial de las raíces, tres CLS, uno por cada tercio radicular; nivel apical (a 3mm del ápice), medio (a 6 mm del ápice) y coronario (a 9 mm del ápice). A tal efecto, se empleó un escariador para torno Engine Reamer #15 (Dentsply/Maillefer) accionado a baja velocidad, perforando cemento y dentina hasta encontrar la superficie de la gutapercha del CR.

Con una lupa 5X (ACCO, Hangzhou, China) se confirmó visualmente, desde la superficie externa de la raíz, la llegada de los CLS tallados al contacto con la gutapercha de la obturación. Ante alguna duda, se introdujo en los CLS una lima tipo K # 10 (Dentsply/Maillefer) hasta sentir la resistencia producida por el contacto de la punta del instrumento con la gutapercha del CR.

Los especímenes fueron colocados sobre una grilla metálica introducida en un recipiente plástico

con 400 ml de agua destilada. En estas condiciones los dientes permanecieron en una estufa de cultivo (Riossa, modelo E71, DF, México) a 37 °C y 100% de humedad durante 48 horas.

En los 5 especímenes considerados como control positivo, se instrumentaron los CR del mismo modo que en el resto de la muestra, pero no se obturaron. Los CLS se tallaron en la misma disposición que en el grupo experimental (fig. 1).

Las raíces de todos los especímenes se cubrieron con una delgada capa de goma espuma de 2 mm de espesor y se envolvieron con cinta de teflón simulando el tejido periodontal. A continuación, se realizó en el grupo experimental la remoción de la gutapercha con la siguiente secuencia: sistema ProTaper Universal de retratamiento D1, D2 y D3 (Dentsply/Maillefer), instrumento ProTaper Next X4 (Dentsply/Maillefer) y lima Hedström #40 (Dentsply Maillefer), hasta que esta última fuese retirada sin vestigios de material obturador. El D1 se empleó en el tercio coronario, el D2 en el tercio medio y el D3 en el apical. El ProTaper Next X4 (Dentsply/Maillefer) se introdujo hasta la LT, al igual que la lima Hedström #40 (Dentsply/Maillefer). En estas condiciones, los dientes del grupo experimental se dividieron al azar en dos subgrupos iguales, de 10 especímenes cada uno.

Subgrupo A (n=10). Durante la remoción y a cada cambio de instrumento, así como al finalizar la re-



Figura 1. Hemisección de la cara mesial de un espécimen del grupo control, en la que se observan los conductos laterales simulados en los tercios cervical, medio y apical totalmente vacíos.

moción del material obturador, se irrigaron los CR con 3 ml de una solución de NaClO al 5,25%. Se secaron los conductos con conos de papel absorbentes ProTaper Next X4 (Dentsply Maillefer) y se tomaron radiografías periapicales.

Subgrupo B (n=10). Se procedió del mismo modo que en el subgrupo A, excepto que al finalizar la remoción del material obturador y la irrigación de los CR se empleó el EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, Estados Unidos) durante 1 minuto y 30 segundos, penetrando con el inserto plástico hasta una profundidad de 2 a 3 mm de la LT. Se secaron los conductos con conos de papel absorbente ProTaper Next X4 (Dentsply/Maillefer) y se tomaron radiografías periapicales. A continuación, se seccionaron todos los especímenes de ambos grupos de forma longitudinal y en sentido bucolingual, utilizando un disco de diamante de doble corte de 0,4 mm de espesor, accionado con una pieza de mano de baja velocidad y con refrigeración acuosa.

Las caras mesiales de las raíces que contenían los CLS fueron observadas con un estéreo microscopio Iroscope ES-24 (Microscopios y Balanzas, S.A. de C.V., Guanajuato, México) a 40X. Para la evaluación, se consideró individualmente cada tercio radicular. A los efectos de categorizar el grado de obliteración de los orificios de la cara pulpar de los CLS, se elaboró el siguiente *score*: 0, obliterado; 1, parcialmente obliterado; 2, ausencia de material obturador (figs. 2-4).

Los resultados entre los subgrupos fueron evaluados estadísticamente por la prueba de Mann-Whitney y entre los tercios del mismo grupo por la prueba no paramétrica de Friedman.

Resultados

En el grupo control, todos los orificios de la cara pulpar de los CLS se encontraban totalmente vacíos.

Los resultados del grupo experimental se detallan en las tablas 1 y 2.

Los valores obtenidos en el grupo experimental, incluyendo todos los tercios radiculares de ambos subgrupos, mostraron mayor número de CLS, con ausencia de material obturador remanente (42 de 60). Teniendo en consideración cada tercio en particular, el cervical fue el que presentó mayor cantidad de CLS sin material obturador; en tanto, sumados los valores de los CLS parcialmente obliterados y los CLS obliterados, los resultados fueron 4 de 20, 7 de 20 y 7 de 20 en los tercios cervical, medio y apical, respectivamente.

Los resultados de la prueba de Mann-Whitney no



Figura 2. Orificio pulpar de un conducto lateral simulado obliterado por material de obturación remanente (*score* 0).



Figura 3. Orificio pulpar de un conducto lateral simulado parcialmente obliterado por material de obturación remanente (*score* 1).



Figura 4. Orificio pulpar de un conducto lateral simulado, en el que se destaca la ausencia del material obturador (*score* 2).

mostraron diferencias estadísticas significativas entre los subgrupos en los tercios cervical y medio; en tanto, sí las hubo en el tercio apical ($P < 0,05$) (tabla 2). Con respecto a la evaluación entre tercios, dentro

Tabla 1. Distribución de frecuencias de acuerdo con cada grupo y tercio radicular luego de la remoción del material obturador.

Grupo	Valor	Tercio		
		Cervical	Medio	Apical
A	0	1	1	1
	1	0	2	0
	2	9	7	9
B	0	2	2	3
	1	1	2	3
	2	7	6	4

Tabla 2. Estadísticos descriptivos y resultados de la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (MW) comparando los grupos A y B.

Tercio	Grupo A		Grupo B		MW
	Media	Desv. est.	Media	Desv. est.	
Cervical	1,8	0,6	1,5	0,9	0,30
Medio	1,6	0,7	1,4	0,8	0,59
Apical	1,8	0,6	1,1	0,9	0,04

En el tercio apical se observaron diferencias estadísticas significativas entre las distintas técnicas ($P < 0,05$). Por prueba no paramétrica de Friedman, las diferencias entre tercios dentro de cada técnica no son significativas ($P > 0,05$).

de cada subgrupo la prueba no paramétrica de Friedman no mostró diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$).

Discusión

El objetivo principal del retratamiento del CR es el restablecimiento de la salud de los tejidos perirradiculares. Con este fin, es muy importante remover completamente el material obturador, reinstrumentar y reobturar el conducto radicular de forma adecuada, a fin de corregir los errores y/o las deficiencias del tratamiento primario.¹⁷ Numerosos estudios demuestran la dificultad de remover la totalidad del material obturador.¹¹⁻¹⁹ La permanencia de restos de sellador y/o gutapercha en las paredes del CR facilita la persistencia bacteriana e impide su completa remoción, lo cual atenta contra el éxito del procedimiento.⁶ En ese sentido, los conductos laterales presentarían una dificultad mayor para la remoción, en la medida en que su orificio pulpar es un camino para la compactación de los materiales obturadores durante las maniobras de desobturación, situación que interfiere con su desinfección y posterior obturación.¹⁶ En ese sentido,

considerando los valores totales con inclusión de todos los tercios radiculares, se observó mayor número de CLS libres de material obturador remanente (42 de 60). Teniendo en cuenta cada tercio en particular, el cervical fue el que presentó mayor cantidad de CLS sin material obturador. Es posible que, en dicho tercio, la acción de los líquidos irrigantes, por su volumen y potencia de inyección, así como la ejercida por el EndoActivator, sea más efectiva. En la comparación entre grupos, el uso del EndoActivator no mostró contribuir a la remoción del material obturador remanente de los orificios pulpares de los CLS.

Goldberg *et al.*¹⁶ observaron, en un estudio *ex vivo*, que la obturación de los CLS fue más frecuente en los tratamientos endodónticos primarios que en el retratamiento, atribuyendo la razón de esos resultados a la persistencia de material obturador en las paredes reinstrumentadas. Según estos autores, los restos del material obturador remanente generarían un bloqueo del orificio pulpar de los CLS.

Si bien los conductos laterales son más frecuentes en el tercio apical, pueden encontrarse en todos los tercios radiculares. Por ese motivo, en este estudio, los CLS fueron tallados en los tres tercios radiculares. En relación con su calibre y la técnica de tallado empleada, el mismo procedimiento ya fue utilizado en investigaciones anteriores.^{16,22-24}

Los conductos laterales de gran calibre pueden contener una población variada y numerosa de bacterias, capaces de generar o mantener una infección, en la medida en que estén en contacto directo con el tejido perirradicular.^{4,6-8}

Entre los sistemas empleados para la remoción del material de obturación endodóntico, el ProTaper Universal de retratamiento (Dentsply/Maillefer) es uno de los más utilizados.^{12-19,25} Diversos autores señalan que este sistema es seguro, eficiente y rápido para la remoción de obturaciones de gutapercha.^{12,14,15,25}

En la práctica clínica, la remoción de los residuos generados por la instrumentación y las maniobras de eliminación de materiales obturadores durante el retratamiento incrementó el empleo de la agitación sónica y ultrasónica. Sin embargo, y de acuerdo con los resultados del presente estudio, con el uso del EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties) no se observó una mayor remoción del material obturador a nivel de los orificios pulpares de los CLS.

Conclusión

El empleo de la agitación sónica con el EndoActivator (Dentsply Tulsa Dental Specialties) no generó

una mayor remoción de restos del material obturador de los orificios de la cara pulpar de los CLS.

Agradecimientos: Al Dr. Ricardo L. Macchi, por su colaboración en el análisis estadístico. Al Dr. Fernando Goldberg, por su asistencia científica.

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

Referencias

- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18:269-96.
- Rubach WC, Mitchell DF. Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. *J Periodontol* 1965;36:34-8.
- Stallard RE. Periodontic-endodontic relationships. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972;34:314-26.
- Weine F. The enigma of the lateral canal. *Dent Clin North Am* 1984;28:833-52.
- Barkhordar RN, Stewart GG. The potential of periodontal pocket formation associated with untreated accessory canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:769-72.
- Siqueira JF, Rôças IN. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *J Endod* 2008;34:1291-301.
- Ricucci D, Siqueira JF, Bate AL, Pitt Ford TR. Histologic investigation of root canal-treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from twenty-four patients. *J Endod* 2009;35:493-502.
- Ricucci D, Siqueira JF. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod* 2010;36:1-15.
- De Deus QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary and accessory canals. *J Endod* 1975;1:361-6.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984;58:589-99.
- Frajlich SR, Goldberg F, Massone EJ, Cantarini C, Artaza LP. Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. *Int Endod J* 1998;31:354-7.
- Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod* 2008;34:466-9.
- Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. *J Endod* 2008;34:1370-3.
- Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper Universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod* 2008;34:1381-4.
- Gu LS, Ling JQ, Wei X, Huang XY. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J* 2008;41:288-95.
- Goldberg F, Artaza LP, García G, Briseño-Marroquín B. Obturation frequency of simulated lateral canals du-

- ring primary treatment and following re-treatment. *Endo (Lond Engl)* 2011;5:139-44.
17. Duncan HF, Chong BS. Removal of root filling materials. *Endod Topics* 2011;19:33-57.
 18. Ma J, Al-Ashaw AJ, Shen Y, Gao Y, Yang Y, Zhang Ch, et al. Efficacy of ProTaper Universal Rotary retreatment system for gutta-percha removal from oval root canals: a micro-compute tomography study. *J Endod* 2012;38:1516-20.
 19. Ortiz García JL, Calvo Ramírez E, Díaz Diego V, Cruz López IR, Rodríguez Rojas A. Eficacia del sistema ProTaper retratamiento en combinación con limas Hedström en conductos radiculares obturados con tres diferentes técnicas. *Rev Endod Actual* 2013;8:4-11.
 20. Gu L, Kim JR, Ling J, Choi KK, Pashley DH, Tay FR. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009;35:791-804.
 21. Dutner J, Mines P, Anderson A. Irrigation trends among American Association of Endodontists Members. A web-based survey. *J Endod* 2012;38:37-40.
 22. Goldberg F, Artaza L, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *J Endod* 2001;27:362-4.
 23. Goldberg F, Artaza LP, De Silvio AC. Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. *J Endod* 2002;28:99-101.
 24. Gurgel Filho ED, Feitosa JPA, Gomes BPPA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ, Texeira FB. Assessment of different gutta-percha brands during the filling of simulated lateral canals. *Int Endod J* 2006;39:113-8.
 25. Saad AY, Al-Hadlaq SM, Al-Katheeri NH. Efficacy of two rotary NiTi instruments in the removal of gutta-percha during root canal retreatment. *J Endod* 2007;33:38-41.

Contacto:

CLAUDIA ISABEL VARGAS MARTÍNEZ
clau_vargasmtz@hotmail.com
Av. Morelos 1307, Interior 6
Colonia Centro (68000)
Oaxaca de Juárez, Oaxaca, México