

Microfiltración apical *in vitro* causada por las técnicas de obturación con cono único, System B y condensación lateral clásica.

In vitro apical microleakage caused by single-cone, System B, and cold lateral condensation obturation techniques.

Octavio Manuel Rangel Cobos,* Carlos Alberto Luna Lara,** Héctor Téllez Jiménez,***
Alfonso Castañeda Martínez,† Carlos Benítez Valle,† Rogelio Oliver Parra*,++

RESUMEN

Introducción: La obtención de un sellado hermético en la obturación del conducto radicular es una etapa coadyuvante del éxito endodóntico. **Objetivo:** Comparar la microfiltración apical *in vitro*, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos en conductos radiculares obturados con los métodos de obturación cono único, condensación lateral clásica y System B. **Material y métodos:** Noventa raíces mesiales de molares inferiores fueron instrumentados con ProTaper a un calibre F3 y asignados aleatoriamente para su obturación a tres grupos ($n = 30$ raíces), grupo 1: condensación lateral clásica con gutapercha #30.02, grupo 2: cono único con gutapercha F3 y grupo 3: System B con gutapercha #30.02; en todas las técnicas se usó una mezcla de óxido de zinc eugenol como sellador. Obturados los conductos las muestras se sumergieron en azul de metileno al 0.5%, se centrifugaron a 3,200 rpm durante cinco minutos, se diafanizaron y se llevaron al microscopio estereoscópico a 12.5x para la medición de microfiltración apical, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos por un observador calibrado. **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas en la microfiltración apical entre el grupo de condensación lateral clásica y System B ($p > 0.05$) siendo el cono único la técnica que presenta mayor filtración. La técnica que ofrece la menor cantidad de espacios vacíos y mejor calidad de relleno es System B. **Conclusiones:** El método System B y condensación lateral clásica dejan una baja microfiltración apical y adecuada calidad de relleno comparada con la que se presenta con cono único utilizando como sellador óxido de zinc eugenol.

Palabras clave: Microfiltración apical, técnicas de obturación de conductos radiculares, System B, condensación lateral clásica, ProTaper.

ABSTRACT

Introduction: Obtaining a hermetic seal in root-canal fillings is a contributory factor in endodontic success. **Objective:** To compare *in vitro* apical microleakage, filling quality, and presence of voids in root canals filled using single-cone, cold lateral condensation, and System B obturation techniques. **Material and methods:** Ninety mesial roots of mandibular molars were instrumented up to ProTaper F3 and randomly assigned to three groups ($n = 30$ roots) for filling: group 1 - cold lateral condensation with gutta-percha #30.02; group 2 - single-cone with gutta-percha F3; and group 3 - System B with gutta-percha #30.02. In all techniques, a zinc oxide eugenol mixture was used as a sealer. After the canals were filled, the samples were immersed in methylene blue 0.5%, centrifuged at 3,200 rpm for five minutes, then cleared and observed under a stereomicroscope at 12.5x by a calibrated examiner to measure apical microleakage, filling quality, and the presence of voids. **Results:** No significant differences in apical microleakage were found between the cold lateral condensation and System B groups ($p > 0.05$), while the highest level of leakage was observed when the single-cone technique was used. The System B technique results in the lowest number of voids and a better filling quality. **Conclusions:** Using zinc oxide eugenol as a sealer, the cold lateral condensation and System B techniques result in lower apical microleakage a more adequate filling quality than the single-cone technique.

Key words: Apical microleakage, root canal filling, System B, cold lateral condensation, ProTaper.

* Profesor de la Maestría en Endodoncia. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Madero, Tamps., México.

** Coordinador y Profesor de la Maestría en Endodoncia. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cuerpo Académico de Evaluación de Biomateriales en Odontología. Tampico-Madero, Tamps., México.

*** Coordinador y Profesor de la Maestría en Periodoncia. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cuerpo Académico de Evaluación de Biomateriales en Odontología. Tampico-Madero, Tamps., México.

† Unidad Académica de Odontología. Universidad Autónoma de Nayarit. Cuerpo Académico de Epidemiología Bucal. Tepic, Nay., México.

++ Cuerpo Académico de Evaluación de Biomateriales en Odontología. Tampico-Madero, Tamps., México.

Recibido: Septiembre 2015. Aceptado para publicación: Marzo 2016.

INTRODUCCIÓN

La obtención de un sellado hermético en la obturación endodóntica es un objetivo deseado del tratamiento del conducto radicular. Se ha descrito que el 60% de los fracasos en el tratamiento endodóntico están relacionados con deficiencias en la obturación favoreciendo la presencia de microfiltración en la región apical del conducto radicular.¹ La gutapercha ha sido aceptada como el estándar de oro para la obturación del conducto. Sin embargo, este material carece de adhesión dentro de la estructura interna del diente derivando en un incompleto sellado.² Se han descrito diferentes métodos de obturación de conductos, desafortunadamente, todos los materiales y técnicas utilizadas para este fin permiten filtraciones.³ La obturación tridimensional del espacio pulpar es un factor tan importante como la instrumentación biomecánica del conducto radicular, la desinfección y disolución de materia orgánica.⁴ Esta obturación es la última etapa operatoria del tratamiento de conductos radiculares en el éxito a mediano y largo plazo buscando la preservación del diente como una unidad funcional sana.⁵ El mercado endodóntico se encuentra inmerso en una variedad de técnicas de instrumentación rotatorias continuas y recíprocas que permiten estandarizar la conicidad a la que se preparan y obturan los conductos radiculares, lo que debería derivar en un mejor ajuste del cono de gutapercha con conicidad adaptada al tipo de instrumento utilizado para la conformación de las paredes del conducto radicular. En este sentido, Yucel y Ciftci⁶ reportaron una penetración bacteriana mayor en conductos obturados con la técnica de cono único Pro-Taper y Thermafil a los 30 días, sin embargo, a los 60 días no encontraron diferencias estadísticas entre las técnicas. Ugur Inan y cols.⁷ empleando un método de filtración de fluidos no encontraron diferencia entre los sistemas de obturación cono único, Thermafil y condensación lateral en premolares instrumentados con ProTaper F3 utilizando AH plus como cemento sellador. Por su parte, Bidar y cols.⁸ aplicando un método de filtración de fluidos, no encontraron diferencias significativas en la microfiltración apical de conductos radiculares obturados con conos de gutapercha conicidad 0.02 y 0.04 mediante la técnica de obturación de condensación lateral. Resultados semejantes fueron descritos por Dadresanfar B y cols.⁹ al comparar la condensación lateral y el sistema BeeFill en dientes instrumentados con el sistema Mtwo. Monticelli y cols.¹⁰ reportaron una adaptación del material de obturación a las paredes del conducto radicular de un 45% con el cono único y un 87% con la técnica de condensación lateral y vertical. Al respecto, Saatchi M y cols.¹¹ postulan que los

conos de gutapercha realmente no se adaptan a la perfección en la región apical debido a irregularidades de la superficie interna del conducto radicular. Además, se ha descrito que la calidad de la obturación en la técnica de cono único puede verse comprometida con el tiempo o la degradación de los materiales puede ser más rápida cuando se utiliza un sellador relativamente soluble en comparación con lo obtenido con las técnicas de compactación vertical.¹² Farea y cols.¹³ empleando la penetración de tinta en la zona apical en un modelo *in vitro*, demostraron que la condensación lateral filtra significativamente más que el System B. Por su parte, Nica y cols.¹⁴ no encontraron diferencias significativas en la capacidad de sellado apical de tres tipos de conos de gutapercha del mismo diámetro apical y diferente conicidad en conductos instrumentados con ProTaper Universal y obturados con System B y Obtura III. Debido a los múltiples y variados resultados descritos en la literatura es necesario presentar nuevos estudios que coadyuven en el esclarecimiento del efecto de la microfiltración apical respecto la calidad de obturación que ofrecen diferentes métodos. El objetivo del presente estudio fue: comparar la microfiltración apical *in vitro*, calidad de relleno y presencia de espacios vacíos en conductos radiculares obturados con los métodos de obturación cono único, condensación lateral clásica y System B.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron 90 raíces mesiales de molares inferiores con ápice completamente formado que fueron extraídas por razones periodontales. Una vez que las molares fueron limpiadas y codificadas se removieron las coronas clínicas 1 mm por encima de la unión cemento-esmalte mediante un disco abrasivo a baja velocidad. Los conductos mesiales se patentizaron con lima #10 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) e instrumentaron con el sistema ProTaper® Universal a F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) de acuerdo con las indicaciones del fabricante, para ello se utilizó una pieza de mano endodóntica inalámbrica ENDO-MATE® (NSK, Nakanishi Inc. Japón). Los conductos se irrigaron con 5 mL de hipoclorito de sodio al 5.25% entre cada instrumento para remover restos de tejido orgánico y se utilizaron dos gotas de ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) al 15% (Glyde®, Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) para la remoción del tejido inorgánico. Una vez instrumentados los conductos radiculares se patentizó el orificio apical con una lima #10 y se asignaron aleatoriamente a tres grupos ($n = 30$ raíces):

- El grupo 1 se obturó con puntas de gutapercha #30.02 y accesorias MF Hygenic® (Coltene/Wha-

ledent Inc. Ohio, USA) utilizando la técnica de condensación lateral clásica (CL).

- El grupo 2 se obturó con puntas de gutapercha ProTaper® F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) utilizando la técnica cono único (CU).
- El grupo 3 se obturó con la técnica System B® (SB) utilizando puntas de gutapercha #30.02 Hygenic® (Coltene/Whaledent Inc. Ohio, USA).

Un solo operador endodoncista realizó todas las obturaciones endodónticas de los diferentes grupos aplicando un cemento sellador a base de óxido de zinc y eugenol (Viarden® S.A. de C.V. México, DF). Terminada la fase de obturación, se desobturaron 2 mm del tercio cervical de los conductos y se sellaron con un cemento a base de fosfato de zinc (De-Trey® Zinc-Dentsply, Alemania).

Todos los dientes se cubrieron con dos capas de barniz de uñas (REVLON), excepto el tercio apical (3 mm) de la raíz mesial dejando pasar una hora entre la primera y segunda aplicación; se emplearon tres raíces para control positivo las cuales se instrumentaron aplicando dos capas de barniz de uñas con excepción del tercio apical y tres raíces para el control negativo las cuales se instrumentaron y se barnizaron en su totalidad. Cada raíz fue colocada en un tubo de ensayo conteniendo azul de metileno al 0.5% y centrifugadas a 3,200 r.p.m. durante cinco minutos en una centrífuga marca Kitlab.

Las muestras se diafanizaron por el método descrito por Robertson y cols.¹⁵ para la medición de la microfiltración se observaron los ápices de las raíces con un microscopio estereoscópico (Leica EZ4D, Microsystems) a 12.5x conectado a una computadora utilizando el software del microscopio (Leica Application Suite). En cada imagen se introdujo la barra de la escala de 1 mm y utilizando la herramienta clínea

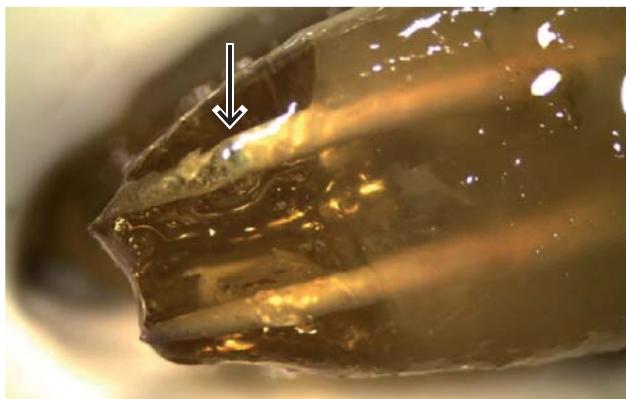


Figura 1. Microfiltración apical en la técnica cono único (12.5x).

de distancia» se midió la microfiltración del azul de metileno dentro del conducto obturado con gutapercha; la calidad de relleno se valoró por un solo observador calibrado calificando como buena, regular o mala, la existencia de espacios vacíos se valoró como «presencia» o «ausencia» también con la ayuda del microscopio estereoscópico a 12.5x.

Para comparar la calidad de relleno se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, y comparaciones por pares con U de Mann-Whitney ajustando el valor alfa mediante el método de Bonferroni, se usó χ^2 de Pearson para el análisis de espacios vacíos y para la microfiltración apical la prueba ANOVA de una vía con comparaciones post hoc con la prueba de Scheffe. Todas las pruebas se manejaron a un alfa .05 en el paquete estadístico IBM Statistics 21.

RESULTADOS

Los controles positivos permitieron el paso total del colorante usado, mientras los controles negativos impidieron la penetración del azul de metileno hacia el interior del conducto radicular. Se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración apical entre grupos ($p < 0.0001$). Las comparaciones múltiples post hoc determinaron una mayor microfiltración apical en el grupo de CU (Figura 1) respecto a los grupos de CL ($p < 0.0001$) y SB ($p < 0.0001$). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos CL y el SB ($p = 0.62$) (Figura 2). Se encontró una

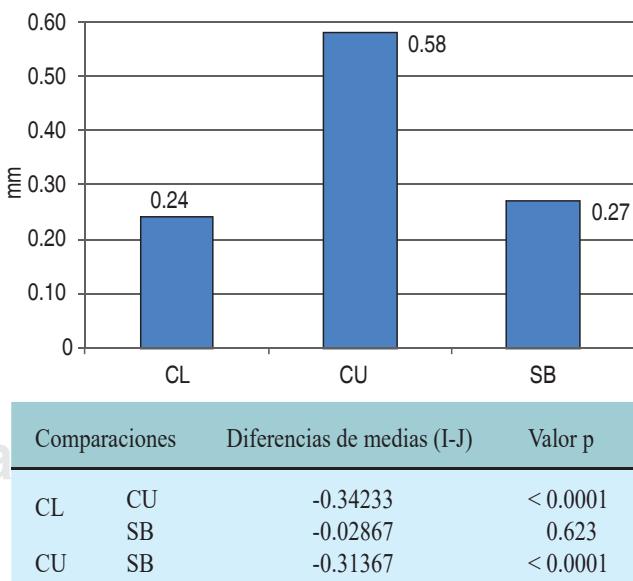


Figura 2. Comparación de microfiltración apical (mm) entre tres técnicas de obturación de conductos radiculares.

diferencia estadísticamente significativa entre los grupos respecto a la calidad de relleno ($p = 0.01$) (*Cuadro I*), determinando que el grupo CU tuvo una menor calidad de relleno (*Figura 3*) comparado con el grupo de CL ($p = 0.014$) y con el grupo SB ($p = 0.007$). Entre el grupo de CL y SB no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.68$) (*Cuadro II*).

La existencia de espacios vacíos se observó con más frecuencia con la técnica CU (60%) (*Figura 4*), seguida de la técnica CL (50%) y SB (36.7%). La técnica que mostró menos espacios vacíos fue SB. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas relevantes entre los grupos en cuanto a la presencia de espacios vacíos ($p = 0.19$).

DISCUSIÓN

Ante el surgimiento en los últimos años de diversas técnicas de obturación que promueven la obtención

de un sellado ideal y debido a la diversidad de metodologías utilizadas que se utilizan en su evaluación, el presente estudio se realizó con la finalidad de comparar la microfiltración apical de tres técnicas de obturación contemporáneas, dado que aproximadamente el 60% de los fracasos endodónticos¹ se deben a una deficiente obturación en donde la microfiltración apical se ha convertido en un fenómeno que ha trascendido por la posible contaminación que puede causar al sistema de conductos radiculares. La obturación tridimensional del espacio radicular es esencial para el éxito a largo plazo. El conducto radicular debe ser sellado en el ápice así como en las paredes del conducto radicular, por lo que se han propuesto varios métodos de obturación, aunque por desgracia como lo señalan Wu y Wesselink,³ todos los materiales y técnicas utilizadas en la actualidad producen microfiltración. Los modelos de filtración bacteriana pueden constituir un método idóneo de

Cuadro I. Porcentaje de calidad de relleno observado con las técnicas de obturación LC, CU y SB.

Grupo	Calidad de relleno			Kruskal-Wallis Valor p
	Buena (%)	Regular (%)	Mala (%)	
CL	60.0	36.7	3.3	
CU	33.3	43.3	23.3	0.01
SB	66.7	26.7	6.7	

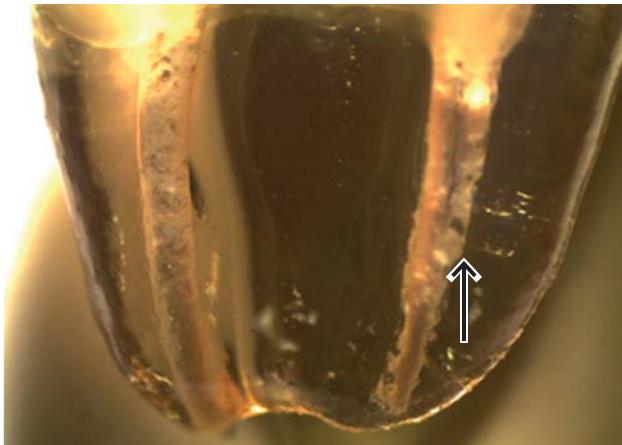


Figura 3. Mala calidad de relleno en la técnica de cono único (12.5x).

Cuadro II. Comparaciones de la calidad de relleno de gutapercha identificado en las tres técnicas de obturación de conductos radiculares.

Comparaciones por pares	Ajuste Bonferroni	Valor p
CL CU		0.014
CL SB	0.016	0.687
CU SB		0.007

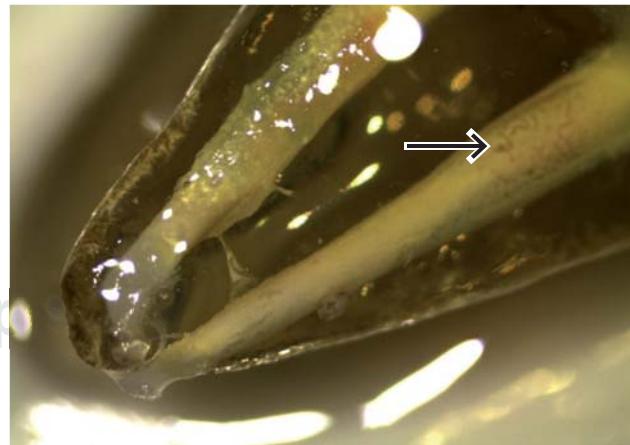


Figura 4. Presencia de espacios vacíos en la técnica con cono único (12.5x).

evaluación de la microfiltración como el presentado por Yucel y Ciftci⁶ quienes comparando cinco diferentes técnicas de obturación reportaron una penetración bacteriana mayor en conductos obturados con la técnica de cono único ProTaper y Thermafil a los 30 días o el estudio de Karagenc y cols.¹⁶ quienes encontraron una menor filtración en la técnica de condensación lateral utilizando la filtración de fluidos, aunque no reportaron diferencias cuando utilizaron pruebas electroquímicas o de penetración de tinta. Estos estudios revelan que independientemente del método de evaluación utilizado, no es posible conseguir un sellado hermético del conducto radicular como lo observamos en nuestra investigación, y si bien el modelo bacteriano es considerado el idóneo, el método de diafanización utilizado en nuestro estudio presenta ventajas adicionales relacionadas no sólo con la medición directa de la penetración de un colorante, sino además es posible una evaluación directa de la presencia de espacios vacíos, dejando al clínico una percepción visual de la eficacia de las técnicas de obturación probadas. Observamos una mayor microfiltración apical en el grupo de CU tal como también lo reportaron Yucel y Ciftci⁶ en su modelo bacteriano; creemos que, como lo señala Saatchi M y cols.¹¹ las irregularidades internas del conducto pueden incidir en la falta de adaptación de los conos de gutapercha en el tercio apical, en el caso del pobre resultado observado con la técnica CU se suman factores como la posible falta de estandarización del cono utilizado, la preparación del conducto con conicidad progresiva debido al uso del instrumento F3 y el uso de un sellador como el óxido de zinc que se caracteriza por su fácil degradación, participaron en la microfiltración apical observada. También Pommel y Camps¹⁷ han reportado una filtración mayor en dientes obturados con técnica de CU comparados con otro tipo de técnicas. Y es que en este renglón, es necesario puntualizar que si bien la técnica de CU arrojó resultados desfavorables, no debería interpretarse que este resultado se da con todos los materiales selladores, pues en la actualidad existen otros materiales que pueden resultar en una adecuada capacidad de sellado y relleno. Serán necesarias futuras investigaciones que evalúen este tipo de nuevos materiales con la técnica de CU. La decisión de utilizar óxido de zinc y eugenol como sellador obedece al hecho de que en la evaluación de las técnicas de obturación debe prevalecer una íntima adaptación de la gutapercha al conducto radicular, siendo la gutapercha el material que debe ocupar el mayor espacio de un conducto radicular instrumentado en donde el sellador debe tener una participación secundaria en

la evaluación de la eficacia de técnicas de obturación. La calidad de relleno ofrece una íntima relación con la microfiltración apical que pueda presentar un conducto radicular, consistente con el resultado obtenido de microfiltración, el grupo perteneciente al CU presentó una menor calidad de relleno comparada con los otros grupos. También la presencia de espacios vacíos se observó con más frecuencia en conductos obturados con la técnica de CU seguida de la técnica CL, la técnica que mostró menos espacios vacíos fue SB. Consideramos que la compactación de la gutapercha por calor a las paredes del conducto, a pesar de la contracción que puede presentar la gutapercha durante su enfriamiento, repercute en una mejor calidad de relleno y menor presencia de espacios vacíos, por lo que estos aspectos pueden explicar la menor microfiltración observada con este método. En este sentido, Farea y cols.¹³ empleando la penetración de tinta en la zona apical en un modelo *in vitro*, demostraron que la condensación lateral filtra significativamente más que el System B. Por otro lado, Castañeda y cols.¹⁸ comparando el grado de filtración apical entre la técnica de obturación lateral clásica y condensación vertical, reportaron una menor filtración con la técnica de obturación vertical concluyendo que esta última presenta un mejor sellado apical, coincidiendo este resultado con el hecho de que el calor tanto en las técnicas vertical como SB utilizada en nuestro estudio favorecen un íntimo contacto entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular. Finalmente, en la evaluación de la técnica CL observamos una microfiltración semejante a la observada con SB, además la calidad de relleno calificada como buena se dio en 60% en la muestra del grupo y la presencia de espacios vacíos no fue baja, creemos que la estandarización en la preparación de un conducto radicular utilizando instrumentos F3 y conos de gutapercha #30.02 no favorece la capacidad de sellado apical al utilizar la técnica LC. Consideramos que aún existen muchos aspectos de la obturación del conducto radicular por investigar; en la actualidad uno de los materiales más utilizados para la preparación y conformación de conductos son los instrumentos Pro-Taper. La decisión de qué técnica es una opción eficaz para la obturación de conductos parece ser la utilización de calor, futuras investigaciones utilizando otros métodos de obturación como Thermafil o materiales de reciente aparición como GuttaFlow 2 merecen la realización de estudios que contribuyan a identificar el método ideal de obturación que favorezca junto a las diferentes etapas de preparación y desinfección del conducto un pronóstico endodóntico exitoso.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las limitaciones y metodología empleada se establecen las siguientes conclusiones:

1. Las técnicas de obturación de conductos de condensación lateral clásica y System B presentan baja filtración apical.
2. Las técnicas de condensación lateral y System B ofrecen mejor calidad de relleno que la técnica con cono único.
3. La técnica de obturación System B presenta menor cantidad de espacios vacíos en la obturación endodóntica.

Agradecimiento

Al Ing. Jorge Humberto Luna Domínguez por su valioso apoyo en el diseño y análisis de datos para la obtención de resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ingle J, Backland L. Endodoncia. 5a ed. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill Interamericana; 2002.
2. Ruddle CJ. The ProTaper technique. Endodontic Topics. 2005; 10: 187-190.
3. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. Int Endod J. 1993; 26 (1): 37-43.
4. von Fraunhofer JA, Fagundes DK, McDonald NJ, Dumsha TC. The effect of root canal preparation on microleakage within endodontically treated teeth: an *in vitro* study. Int Endod J. 2000; 33 (4): 355-360.
5. Leonardo MR, Leonardo RT. Endodoncia: conceptos biológicos y recursos tecnológicos. São Paulo: Editorial Artes Médicas; 2009.
6. Yucel AC, Ciftci A. Effects of different root canal obturation techniques on bacterial penetration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006; 102 (4): e88-e92.
7. Inan U, Aydin C, Tunca YM, Basak F. *In vitro* evaluation of matched-taper single-cone obturation with a fluid filtration method. J Can Dent Assoc. 2009; 75 (2): 123.
8. Bidar M, Sadeghi G, Gharechani M, Mortazavi M, Forghani M. *In vitro* comparison of apical leakage in root canals obturated with 0.04 and 0.02 tapered gutta-percha. Iran Endod J. 2010; 5 (3): 97-100.
9. Dadresanfar B, Khalilak Z, Shiekholeslami M, Afshar S. Comparative study of the sealing ability of the lateral condensation technique and the BeeFill system after canal preparation by the Mtwo NiTi rotary system. J Oral Sci. 2010; 52 (2): 281-285.
10. Monticelli F, Sword J, Martin RL, Schuster GS, Weller RN, Ferrari M et al. Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems. Int Endod J. 2007; 40 (5): 374-385.
11. Saatchi M, Barekatain B, Behzadian M. Comparing the apical microleakage of lateral condensation and chloroform dip techniques with a new obturation method. Dent Res J. 2011; 8 (1): 22-27.
12. De-Deus G, Coutinho-Filho T, Reis C, Murad C, Paciornik S. Polymicrobial leakage of four root canal sealers at two different thicknesses. J Endod. 2006; 32 (10): 998-1001.
13. Fareja M, Masudi S, Wan Bakar WZ. Apical microleakage evaluation of system B compared with cold lateral technique: *in vitro* study. Aust Endod J. 2010; 36 (2): 48-53.
14. Nica LM, Didilescu A, Rusu D, Bacila A, Stratul SI. Photomicrographic evaluation of the apical sealing capacity of three types of gutta-percha master cones: an *in vitro* study. Odontology. 2012; 100 (1): 54-60.
15. Robertson D, Leeb IJ, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. J Endod. 1980; 6 (1): 421-424.
16. Karagenç B, Gençoglu N, Ersoy M, Cansever G, Külekçi G. A comparison of four different microleakage tests for assessment of leakage of root canal fillings. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006; 102 (1): 110-113.
17. Pommel L, Camps J. *In vitro* apical leakage of system B compared with other filling techniques. J Endod 2001; 27 (7): 449-451.
18. Castañeda-Martínez A, Hernández-Hernández SE, Robles-Villaseñor JF, Velázquez-Wong JT, Benítez-Valle C, Barajas-Cortes LL. Estudio comparativo de filtración apical entre las técnicas de obturación lateral y vertical en endodoncia. Oral. 2010; 11 (33): 573-576.

Correspondencia:

Dr. Rogelio Oliver Parra

Facultad de Odontología.
Centro Universitario Tampico-Madero.
Av. Universidad esq. con Blvd. Adolfo López Mateos s/n,
89337, Tampico, Tamaulipas.
E-mail: roliverp@hotmail.com