

Remoción de obturaciones endodónticas realizadas con el sistema RealSeal

Obturation removal from root canal fillings performed with the RealSeal system

Resumen

El propósito de este estudio ex vivo fue comparar la eficacia de la remoción de obturaciones realizadas mediante el sistema RealSeal y la de la combinación de conos de gutapercha y AH26 mediante una técnica de desobturación que utiliza instrumentos rotatorios.

Se instrumentaron con el sistema ProTaper Universal 20 premolares inferiores humanos unirradiados hasta un instrumento F3. Los dientes se dividieron al azar en dos grupos. Grupo 1 (n = 10): obturados con conos de gutapercha y sellador AH26. Grupo 2 (n = 10): obturados con el sistema RealSeal. En ambos grupos la desobturación se realizó mediante el set de retratamiento perteneciente al sistema ProTaper Universal. Se registraron los tiempos empleados para la remoción de la obturación. Cada espécimen fue seccionado longitudinalmente y ambas mitades fueron observadas con microscopio óptico y fotografiadas para ser analizadas mediante un programa de análisis de imagen (Image Tool versión 3.0) con el objeto de evaluar la cantidad de material de obturación remanente de los tercios coronario, medio y apical. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y la prueba de t. El nivel de significación establecido fue de $p < 0,05$.

No hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p > 0,05$). El tercio apical reveló una proporción de residuos remanentes significativamente mayor que los tercios medio y coronario ($p < 0,05$). Los tiempos empleados para la desobturación no registraron diferencias significativas entre los grupos estudiados ($p > 0,05$). Bajo las condiciones adoptadas en este estudio, ninguno de los materiales empleados fue totalmente removido durante los procedimientos de desobturación.

PALABRAS CLAVE: endodoncia, desobturación, gutapercha, metacrilatos, Resilon, RealSeal.

Summary

The aim of this ex vivo study was to compare the amount of persistent residue of root canal filling when they are filled either with RealSeal system or gutta-percha cones combined with AH26 after obturation removal with the aid of nickel-titanium (NiTi) rotary instruments.

Twenty extracted lower single rooted human premolars were prepared with ProTaper Universal NiTi rotary instruments to an F3 instrument at the working length (WL), they were then randomly divided into two groups of 10 teeth each. In Group 1, the root canals were filled with gutta-percha and AH26 while in Group 2 they were filled with RealSeal system. Then, in both groups, the filling, material was removed with ProTaper Universal set especially designed for root canal filling removal. The time-lapse required for the completion of the removal was registered and then the specimens were longitudinally sectioned and both halves were analyzed with light microscopy. The amount of residue on the root canal walls at the apical, middle and coronal third of the roots were assessed and statistically compared with ANOVA and the student t test at $p < 0.05$ level.

No significant differences were found between groups while they were significant within each group. In both groups, the data registered in the apical third, significantly differed from those of the middle and coronal thirds. No significant differences were found with respect to the time-lapse required for the removal of both tested obturation materials. Under the conditions of this study, none of the filling system included allowed the complete removal from the root canal space.

KEY WORDS: endodontics, obturation removal, gutta-percha, methacrylates, Resilon, RealSeal.

MARTÍNEZ LALIS,
RICARDO*

ÁLVAREZ SERRANO,
SUSANA**

PICCA,
MARIANA***

SCAVO,
ROSA**

*Profesor Titular,
Carrera de Especialización en
Endodoncia.

**Profesora Adjunta,
Carrera de Especialización en
Endodoncia.

Escuela de Odontología,
USALIAOA, Buenos Aires,
Argentina.

***Profesora Adjunta,
Cátedra de Materiales Dentales,
FOUBA, Buenos Aires,
Argentina.

Introducción

El retratamiento endodóntico no quirúrgico requiere de la remoción completa del material de obturación preexistente. Esto permite realizar una nueva instrumentación, limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares.^{1,2}

La gutapercha, en combinación con diferentes selladores, es el material más frecuentemente utilizado para la obturación de los conductos radiculares.

Un material a base de un polímero sintético termoplástico, denominado Resilon (Pentron Clinical

Technologies, Wallingford, CT) fue propuesto como alternativa al uso de la gutapercha. Puede ser utilizado en forma de conos o en forma de pequeños gránulos (pellets) que pueden compactarse en el conducto radicular mediante calor. Los conos de Resilon son fabricados con una resina termoplástica sintética (poliéster), y contienen partículas de vidrio bioactivo, oxiclورو de bismuto y sulfato de bario con un relleno de $\pm 65\%$ del peso total. Se presentan en tamaños ISO y conicidad .02, .04 y .06. El fabricante también provee conos auxiliares de diferentes medidas. Se utilizan de la

Fecha de recepción:
julio 2010

Fecha de aceptación y versión final:
marzo 2011

misma forma que los conos de gutapercha y para su remoción durante el retratamiento se reblandecen con calor y solventes.^{3,4} Estos conos son empleados en combinación con un primer y un sellador endodóntico de curado dual a base de dimetacrilatos hidrófilos. Los conos, el primer y el sellador constituyen un sistema de obturación comercialmente conocido como RealSeal (SybronEndo, Glendora CA, USA). De acuerdo con lo informado por el fabricante, el sellador crea un "monobloc" entre la dentina radicular y los conos de Resilon haciendo que la obturación sea más resistente a la filtración bacteriana.³⁻⁶

Debido a las características mencionadas, el retratamiento de los conductos radiculares que han sido obturados con estos materiales podría resultar sumamente dificultoso. En ese sentido, son pocos los estudios que han evaluado la remoción de la obturación realizada con conos de Resilon y el sellador a base de dimetacrilatos,⁷⁻¹² así como también la cantidad de residuos remanentes en el conducto radicular luego de la desobturación.

El objetivo de este estudio realizado ex vivo fue comparar la eficacia de la remoción de obturaciones realizadas mediante el Sistema RealSeal (Res/RS) con la de obturaciones realizadas con conos de gutapercha (Dentsply, Maillefer) y el sellador a base de resina epoxi AH26 (Dentsply, De Trey, Alemania) (GUT/AH26), utilizando para ello un sistema de instrumentos rotatorios especialmente diseñado para tal fin.

Materiales y métodos

Para este estudio se utilizaron 20 premolares inferiores humanos unirradiculares con un solo conducto recto o levemente curvo, los que fueron mantenidos en solución fisiológica a temperatura ambiente hasta el momento de ser utilizados. Los dientes fueron radiografiados con un radiovisiógrafo Shick (CDR Dicom versión 3,5.0.146) en sentido ortorradiar y próximo-proximal, descartándose aquellos que no reunían las características mencionadas.

La longitud de los dientes fue estandarizada a 15 mm mediante una sección transversal realizada con disco de carborundum bajo constante refrigeración con agua destilada. La longitud de trabajo (LT) se determinó restando 1 mm a una lima K #15 (Dentsply, Maillefer) que asomaba a nivel del foramen apical.

La preparación quirúrgica se realizó mediante instrumentos rotatorios de níquel-titanio ProTaper Universal (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suiza), hasta un instrumento F3. Los instrumentos fueron utilizados en un motor eléctrico X-Smart (Dentsply/Maillefer) a 250 rpm. Los conductos se irrigaron con 2 ml de una solución de hipoclorito de sodio al 2.5% luego de cada cambio de instrumento. Al finalizar la preparación

los conductos fueron irrigados durante 1 minuto con 3 ml de una solución de EDTA al 17% (Farmadental, Buenos Aires, Argentina) seguida por 3 ml de solución fisiológica, y finalmente secados con conos de papel absorbente.

Los dientes se dividieron al azar en 2 grupos de 10 dientes cada uno. En el Grupo 1, la obturación se realizó con GUT/AH26 utilizando para ello conos de gutapercha ProTaper F3 (Dentsply-Maillefer). En el Grupo 2, los conductos fueron obturados con Res/RS, utilizando para ello conos de Resilon de conicidad .06. Todos los materiales fueron utilizados siguiendo las indicaciones de los fabricantes.

En ambos grupos se realizó una técnica de termoplastización por compactación vertical mediante el sistema System B (Analytic Sybron Dental, Glendora, USA) y condensadores de Machtou (Dentsply-Maillefer). En una primera etapa se obturó el tercio apical con la técnica de condensación de onda continua y posteriormente los tercios medio y coronario mediante la técnica de condensación vertical térmica. La cavidad de acceso fue sellada con Cavit (3M Espe AG, Germany). La calidad de la obturación fue controlada en ambos sentidos por medio del radiovisiógrafo. Los especímenes de ambos grupos se mantuvieron a 37°C y 100% de humedad durante 7 días.

La desobturación de los conductos en ambos grupos fue realizada por un solo operador. Para ello se utilizaron los instrumentos rotatorios D1, D2 y D3 pertenecientes al sistema de instrumentos ProTaper Universal (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), especialmente diseñado para retratamiento, a 700 rpm y en sentido coronario hasta la LT. Cada set de instrumentos fue utilizado 5 veces y luego descartado. En todos los casos, previo al uso del primer instrumento se introdujo el atacador activado del System B en los 2 - 3 mm coronarios del conducto para reblandecer el material de obturación y facilitar la penetración del instrumento D1. Una vez utilizado el instrumento D3, los conductos fueron reinstrumentados con ProTaper F3 y limas Hedström (Dentsply/Maillefer). El criterio para considerar finalizado el procedimiento de desobturación fue el momento en que se observaba que las espiras del instrumento se encontraban libres de material de obturación y no se visualizaban restos en el tercio coronario del conducto radicular. A continuación los especímenes fueron irrigados con solución fisiológica. Los tiempos empleados para la remoción del material de obturación fueron registrados. La calidad del procedimiento de desobturación fue controlada mediante nuevas tomas radiovisiográficas.

Los especímenes fueron seccionados en forma longitudinal en sentido vestibulolingual con alta velocidad y fresa de fisura N° 699L (Primacy, Kerr, Germany) bajo constante refrigera-

ción acuosa. Ambas mitades de cada muestra se observaron con un microscopio óptico y epiluminación Axio Imager A1N (Carl Zeiss, Oberkochen, Germany) a 50 aumentos y las imágenes fueron capturadas en una cámara digital Sony Cybershot DSC-W1 (Sony Electronics Inc., San Diego, CA, U. SA). Las imágenes fue-

ron posteriormente procesadas mediante el programa Image Tool versión 3.00 (University of Texas, San Antonio, Texas, USA) y se relacionaron las áreas cubiertas por restos de material de obturación sobre el área total en píxeles². En cada caso se evaluaron los tercios coronario, medio y apical (Figs. 1 y 2). La observación fue

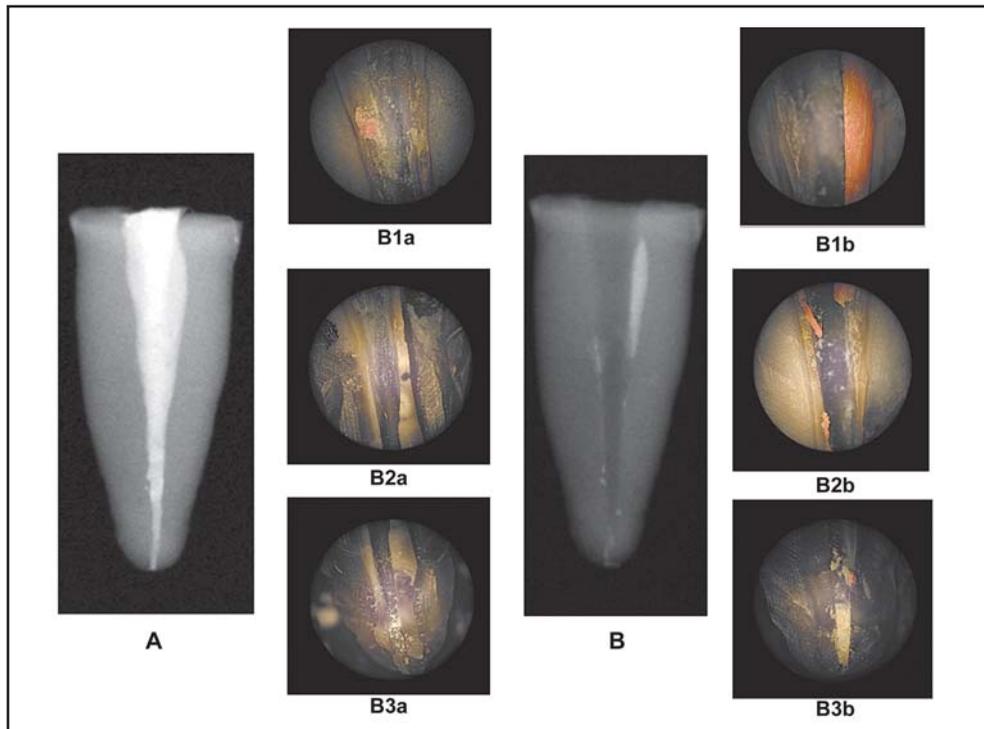


Fig. 1. Grupo 1. GUT/AH26. A: Rx obturación B: Rx desobturación. Microscopía. Mitad a, B1a: tercio coronario. B2a: tercio medio. B3a: tercio apical. Microscopía. Mitad b, B1b: tercio coronario. B2b: tercio medio. B3b: tercio apical.

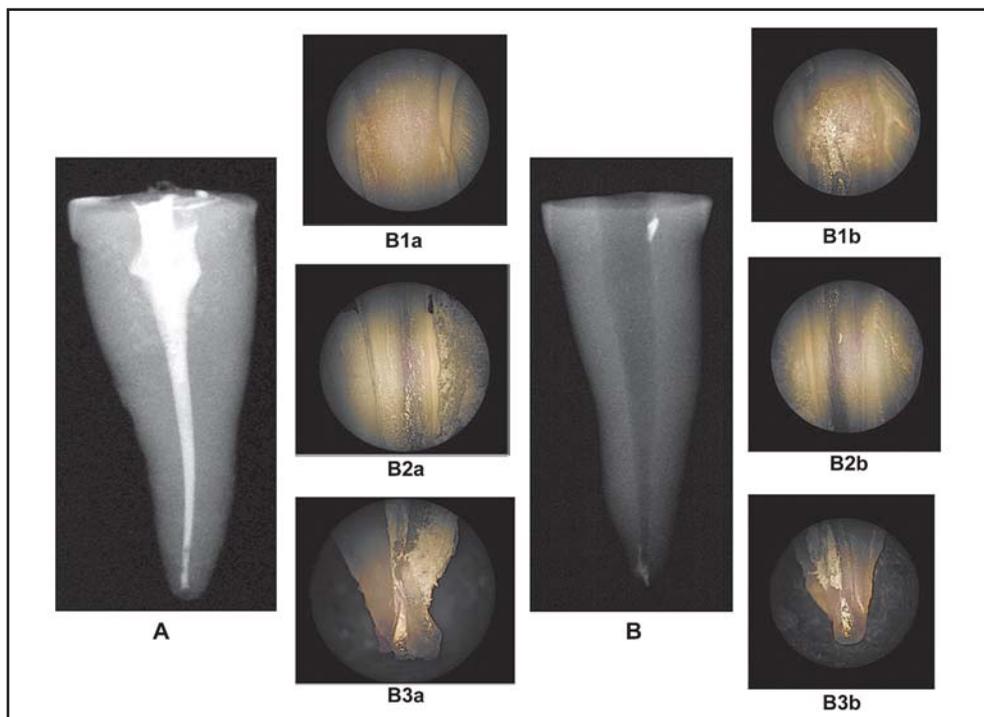


Fig. 2. Grupo 2. Res/RS. A: Rx obturación B: Rx desobturación. Microscopía. Mitad a, B1a: tercio coronario. B2a: tercio medio. B3a: tercio apical. Microscopía. Mitad b, B1b: tercio coronario. B2b: tercio medio. B3b: tercio apical.

realizada por dos operadores previamente calibrados hasta lograr consenso. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y la prueba de *t*.

Resultados

Los resultados de la remoción de los materiales de obturación en cada grupo se encuentran reflejados en el Cuadro I. Los resultados de los tiempos necesarios para desobturar los conductos radiculares en cada grupo se encuentran registrados en el Cuadro II. Se observaron remanentes de material de obturación en ambos grupos. No hubo diferencia significativa entre GUT/AH26 y Res/RS ($p > 0.05$). Tampoco las hubo entre los especímenes de cada grupo. Se observaron diferencias significativas entre los tercios evaluados. En el tercio apical la remoción de los materiales fue significativamente menor que en los tercios medio y coronario ($p < 0.05$). En relación con los tiempos empleados para la desobturación los resultados no revelaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los grupos.

Discusión

Diferentes modelos experimentales han sido utilizados para evaluar los remanentes de material de obturación luego de su remoción, siendo el microscopio electrónico de barrido^{10,12,13} e imágenes evaluadas a través de un programa analizador de imágenes^{9,14-16} los procedimientos más frecuentemente utilizados. Schirrmeister et al.^{9,17} señalan que durante el corte longitudinal de la raíz puede perderse parte del material remanente y que el método radiográfico no fue capaz de obtener una óptima detección de los residuos del material de obturación. Los procedimientos mencionados presentan ciertas limitaciones. En ese sentido, la posibilidad de obtener una visualización tridimensional del conducto radicular que permita observar la distribución y volumen de los remanentes del material de obturación parecería reunir mejores condiciones para la evaluación.

El éxito del retratamiento endodóntico se encuentra directamente asociado a la completa remoción del material de obturación del sistema de conductos radiculares. Con ese objetivo, diferentes autores han utilizado limas manuales, instrumentos rotatorios, calor, ultrasonido y solventes.^{14,18-20} Entre ellos, el uso de instrumental rotatorio ha demostrado ser más efectivo que las limas manuales.^{14,18-20}

En contraste con otros estudios donde los conductos radiculares fueron obturados mediante la técnica de condensación lateral^{8,11,15,21,23,25} en este estudio los conductos fueron obturados por medio de una técnica de condensación vertical térmica.

El set de instrumentos mecanizados para retratamiento del sistema ProTaper Universal ha sido especialmente desarrollado para la remoción de los materiales de obturación. Previas investigaciones han demostrado que estos instrumentos fueron eficientes.^{15,21,26} El diseño del instrumento y el movimiento de rotación impulsan el material de obturación entre las espiras y hacia el tercio coronario. Por otra parte, el posible desarrollo de calor friccional durante la acción rotatoria del instrumento puede actuar como factor de influencia, plastificando el material de obturación y facilitando de esta manera su remoción.²⁵ El fabricante indica que los instrumentos deben ser utilizados con una velocidad de entre 500 y 700 rpm. En un estudio piloto, previo a la realización del presente trabajo, se observó que a 500 rpm se requería ejercer una mayor presión sobre los instrumentos, posiblemente debido a la densidad que suele presentar la obturación termoplastizada. Esto puede ser causa de accidentes operatorios tales como escalones, perforaciones y rotura de instrumentos, lo cual motivó su utilización a 700 rpm.

En la literatura a nuestro alcance, son pocos los estudios que analizan comparativamente la remoción de gutapercha y polímeros sintéticos termoplásticos mediante el uso de instrumental rotatorio. Pinto de Oliveira et al.⁸ utilizaron instrumentos del sistema K3 (Kerr Sybron Dental Specialities, Orange CA) y Liberator (Miltex, Inc, New York, PA) y observaron que, en comparación con GUT/AH26, las obturaciones realizadas con la combinación Resilon/Epiphany pre-

CUADRO I. RELACIÓN ENTRE ÁREA CON REMANENTES DE MATERIAL Y ÁREA TOTAL DEL CONDUCTO EN PÍXELES². ANOVA. GUT/ AH26- RES/RS (P > 0,05). TERCIO APICAL-MEDIO-CORONARIO (P < 0,05).

Materiales / Tercios	GUT/AH26 N = 10	Res/RS N = 10
Coronario	0,194 (0,096)	0,136 (0,163)
Medio	0,113 (0,118)	0,100 (0,169)
Apical	0,316 (0,295)	0,433 (0,278)

CUADRO II. TIEMPOS EMPLEADOS PARA LA DESOBTURACIÓN (EN SEGUNDOS) PRUEBA DE T: (P > 0,05).

Grupo	n	Media/DS
GUT/AH26	10	323,1 (109,5)
Res/RS	10	343,5 (68,54)

sentaron mejores resultados tanto en lo que se refiere al tiempo requerido para la remoción del material de obturación como a la calidad de la remoción del mismo. Por su parte, Ezzie et al.⁷ obtuvieron buenos resultados al utilizar ProFile 0,06 (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK) combinado con cloroformo para la remoción de obturaciones realizadas con la combinación Resilon/Epiphany. Somma et al.¹³ estudiaron la eficacia de la instrumentación manual y rotatoria en la remoción de diferentes materiales de obturación y concluyeron que la instrumentación realizada con sistemas rotatorios de níquel-titanio fue más rápida y eficiente.

Los resultados del presente estudio demostraron que los materiales de obturación utilizados no pudieron ser removidos completamente de las paredes del conducto radicular. Si bien no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, los conductos obturados con Res/RS mostraron menor cantidad de remanentes del material sobre las paredes dentinarias. En ese sentido, Schirrmeister et al.,⁹ Ezzie et al.⁷ y Bodrumlu et al.¹¹ registraron menor proporción de remanentes de Resilon y Epiphany en comparación con gutapercha y AH Plus; en tanto Pinto de Oliveira et al.⁸ no registraron diferencias significativas entre Resilon/Epiphany y gutapercha/AH26 cuando los conductos fueron desobturados con instrumentos rotatorios Liberator.

La presencia de remanentes de material de obturación en el tercio apical de ambos grupos podría atribuirse a que esta zona no ha sido alcanzada adecuadamente por los instrumentos. Esto podría deberse a que los conductos fueron preparados hasta un instrumento ProTaper F3, cuyo calibre en la punta equivale al de un instrumento ISO #30 con una conicidad de 9%, mientras que el instrumento D3 posee un calibre ISO #20 en su extremo y conicidad del 7%, lo cual indica que éste no ajusta adecuadamente en el conducto radicular. Esto sugiere la necesidad de incrementar el calibre de la preparación apical con el fin de obtener una remoción más eficiente del material de obturación.

De acuerdo con la información provista por el fabricante, el uso de adhesivos dentinarios de autograbado y selladores a base de metacrilatos desarrolla una obturación en forma de monobloc entre la dentina radicular y los conos de Resilon, por lo tanto el sellador sería fácilmente removido si está unido al cuerpo de los conos, mientras que en el grupo GUT/AH26 no se produce la unión química entre la gutapercha y el sellador. Existen diversas causas que podrían interferir en la adhesión entre la resina y la dentina, tales como la contracción de polimerización²⁷, la falta de efectividad del EDTA en el acondicionamiento de la dentina de las zonas más profundas del

conducto radicular,²⁸ el uso del hipoclorito de sodio que afecta de manera adversa a la adhesión²⁹ y la presencia de áreas no instrumentadas que interfieren con la misma.²⁷ Estas observaciones permiten sugerir que el grado de adhesión entre la dentina radicular y el sellador a base de metacrilatos del sistema de obturación RealSeal aún requiere de investigaciones más exhaustivas.

Recientemente ha sido introducida en el mercado la cuarta generación de selladores a base de metacrilatos denominadas RealSeal SE (SybronEndo) y MetaSeal (Parkell Inc), funcionalmente análogos a las resinas compuestas fluidas autoadhesivas para cementado, que permiten eliminar el paso de grabado/adhesión. Según opinión del fabricante, la combinación parece ser ventajosa ya que reduce el tiempo de aplicación y los errores que pudieran ocurrir durante el procedimiento.³⁰ Stiegemeier et al.³¹ evaluaron la resistencia de la unión a la dentina de Res/RS, Res/RS SE, la combinación Resilon/MetaSeal y gutapercha/Pulp Canal Sealer EWT (Sybron/Kerr) y concluyeron que estos dos últimos mostraron mayor fuerza adhesiva.

En esta experiencia el tiempo promedio para la desobturación no resultó ser materialdependiente. Estos resultados concuerdan con los de Schirrmeister et al.⁹ Ezzie et al.,⁷ Pinto de Oliveira et al.⁸ y Bodrumlu et al.¹¹ registraron tiempos más cortos en la remoción de Epiphany comparado con GUT/AH Plus.

Conclusiones

En las condiciones de este trabajo, ninguno de los materiales empleados, Res/RS o GUT/AH26, pudieron ser totalmente removidos por medio de una técnica de desobturación que utiliza instrumentos rotatorios, siendo el tercio apical el que presentó la mayor proporción de residuos remanentes. No hubo diferencias significativas en el tiempo requerido para la remoción de los materiales de obturación ensayados.

Bibliografía

1. Friedman S, Stabholz A. **Endodontic retreatment: case selection and technique. Part I. Criteria for case selection.** *J Endod.* 1986;12:28-33.
2. Machtou P, Reit C. **Non-surgical Retreatment.** En Bergholtz G, Horsted-Bindslev P, Reit C. *Textbook of Endodontology.* 1ª Ed. Oxford. Blackwell. 2003. Cap.19:300-10.
3. Shipper G, Ørstavik D, Teixeira FD, Trope M. **An evaluation of microbial leakage in roots filled with Thermoplastic Synthetic Polymer-Based root canal filling material (Resilon).** *J Endod.* 2004;30:342-7.
4. Barnett F, Trope M. **Resilon: a novel material to replace gutta-percha.** *Contemp Endod* 2004;1:16-9.
5. Gesi A, Raffaelli O, Goracci C, Pashley DH, Tay FR, Ferrari M. **Interfacial strength of Resilon and gutta-percha to intraradicular dentin.** *J Endod.* 2005;31:809-13.
6. Zmener O, Alvarez Serrano S, Vidueira M. **Evaluación in vitro del sellado coronario provisto por obturación**

- nes realizadas con conos de gutapercha recubiertos con resina y conos de Resilon combinados con dos selladores a base de metacrilatos. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2007;95:147-53.
7. Ezzie E, Fleury A, Solomon E, Spears R, He J. **Efficacy of retreatment techniques for a resin-based root canal obturation material.** *J Endod.* 2006;32:341-4.
8. Pinto de Oliveira D, Baroni Barbizam JV, Trope M, Teixeira FB. **Comparison between gutta-percha and Resilon removal using two different techniques in endodontic retreatment.** *J Endod.* 2006;32:362-4.
9. Schirrmester JF, Meyer KM, Hermanns P, Altenburger MJ, Wrbas KT. **Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment.** *Int Endod J.* 2006;39:150-6.
10. Cunha RS, De Martin AS, Barros PP, da Silva FM, de Castilho Jacinto R, da Silveira Bueno CE. **In Vitro evaluation of the cleansing working time and analysis of the amount of gutta-percha or Resilon remnants in the root canals walls after instrumentation for endodontic retreatment.** *J Endod.* 2007;33:1426-8.
11. Bodrumlu E, Uzun Ö, Topuz Ö, Semiz M. **Efficacy of 3 techniques in removing root canal filling material.** *J Can Dent Assoc.* 2008;74:721-721e.
12. Fenoul G, Meless GD, Pérez F. **The efficacy of R-Endo rotary NiTi and stainless-steel hand instruments to remove gutta-percha and Resilon.** *Int Endod J.* 2010;43:135-41.
13. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande N, Pameijer C. **The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials.** *J Endod.* 2008;34:466-9.
14. Zmener O, Pameijer CH, Banegas G. **Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study.** *Int Endod J.* 2006;39:521-6.
15. Só MV, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. **Efficacy of ProTaper Retreatment System in root canals filled with gutta-percha and two endodontic sealers.** *J Endod.* 2008;34:1223-5.
16. Taşdemir T, Yildirim T, Celik D. **Comparative study of removal of current endodontic fillings.** *J Endod.* 2008;34:326-9.
17. Schirrmester JF, Hermanns P, Meyer KM, Goetz F, Hellwig E. **Detectability of residual Epiphany and gutta-percha after root canal retreatment using a dental operating microscope and radiographs-an ex vivo study.** *Int Endod J.* 2006;39:558-65.
18. Wilcox LR, Krell KV, Madison S, Rittman B. **Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation.** *J Endod.* 1987;13:453-7.
19. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. **Effectiveness of Profile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment.** *J Endod.* 2000;26:100-4.
20. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. **The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles.** *Int Endod J.* 2001;34:267-74.
21. 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.
22. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. **Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study.** *Int Endod J.* 2006;39:779-84.
23. Hülsmann M, Bluhm V. **Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment.** *Int Endod J.* 2004;37:468-76.
24. Ensinas P, Cornejo N, Manguera L. **Análisis de la limpieza de las paredes dentinarias del conducto radicular y el tiempo de desobturación utilizando dos técnicas diferentes de retratamiento.** *Canal Abierto* 2009;9:10-16.
25. Betti LV, Bramante CM. **Quantec SC rotary instruments versus hand files for gutta-percha removal in root canal retreatment.** *Int Endod J.* 2001;34:514-9.
26. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. **Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment.** *J Endod.* 2008;34:1381-84.
27. Schwartz R. **Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system-The promise and the problems: a review.** *J Endod.* 2006;32:1125-34.
28. Verdellis K, Eliades G, Oviir T, Margelos J. **Effect of chelating agents on the molecular composition and extent of decalcification at cervical, middle and apical root dentin locations.** *Endod Dent Traumatol.* 1999;15:164-70.
29. Ari H, Yaşar E, Belli S. **Effects of NaOCl on bond strengths of resin cement to root canal dentin.** *J Endod.* 2003;29:248-51.
30. Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic Z, Ferrari M. **Self-adhesive resin cements: a literature review.** *J Adhes Dent.* 2008;10:251-8.
31. Stiegemeier D, Baumgartner JC, Farracane J. **Comparison of push-out bond strengths of resilon with three different sealers.** *J Endod.* 2010;36:318-21.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado mediante un subsidio otorgado por el Departamento de Coordinación General de Docencia e Investigación de la Asociación Odontológica Argentina.

Los autores agradecen a la Dra. Andrea Kaplan por su colaboración en el análisis estadístico.

Dirección del autor

Pte. José Evaristo Uriburu 1517 4° A.
 (1114) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
 Argentina
 e-mail: consultoriosrmlalis@yahoo.com.ar