

Artículo original

Evaluación *in vitro* del efecto de la remoción del barro dentinario en la microfiltración apical de conductos radiculares obturados con dos selladores

Santiago G. Evaluación *in vitro* del efecto de la remoción del barro dentinario en la microfiltración apical de conductos radiculares obturados con dos selladores. Rev Estomatol Herediana 2002;12(1-2): 26-30

RESUMEN

El propósito de este estudio fue comparar el efecto de la remoción del barro dentinario (BD) con EDTA en la microfiltración apical de conductos radiculares obturados utilizando la técnica Thermafil con un sellador a base de resina (Diaket®) y un sellador a base de ionómero (Endion®). Se prepararon 68 piezas dentarias unirradiculares de conducto único y recto divididas en seis grupos. G1: remoción de BD y sellador Diaket®, G2: sin remoción de BD y sellador Diaket®, G3: remoción de BD y sellador Endion®, G4: sin remoción de BD y sellador Endion®, G control positivo: sin obturar y con 2mm apicales permeables y G control negativo: sin obturar e impermeabilizados con barniz de uñas. Todos los dientes fueron sumergidos en solución de nitrato de plata y diafanizados. La filtración apical fue medida en milímetros lineales utilizando un estereomicroscopio. Se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los dos selladores en presencia de BD. La remoción de barro dentinario no disminuyó significativamente la microfiltración cuando se utilizó el sellador Diaket®. La microfiltración fue mayor al utilizar el sellador Endion previa remoción de BD, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Palabras claves: Microfiltración apical - Barro dentinario - Diaket - Endion.

In vitro assesment of smear layers removal in apical microleakage of root canal sealers.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the effect of the smear layer removal in the apical microleakage of two different canal sealers: Diaket and Endion. Sixty-eight single rooted single straight canal human teeth were filled and divided as follows: Group 1: smear layer removal and filled with Diaket; Group 2: no smear layer removal and filled with Diaket; Group 3: smear layer removal and filled with Endion; Group 4: no smear layer removal and filled with Endion; Group 5: positive control, not filled and apical 2 mm permeable; Group 6: negative control, not filled and coated with nail varnish. All specimens were immersed in silver nitrate solution. Posteriorly, the teeth were decalcified and cleared. Apical microleakage was measured in lineal millimeters with the use of a stereomicroscope. Significant statistical difference was found when comparing both sealers and presence of smear layer. Removal of smear layer did not decrease microleakage significantly when Diaket sealer was used. Microleakage was higher with removal of smear layer with use of Endion though this was not a statistically significant difference.

Keywords: Apical microleakage - Smear layer - Diaket - Endion.

Introducción

La correcta obturación de los conductos radiculares constituye uno de los pilares fundamentales para el éxito del tratamiento de endodoncia. El sellado debe ser hermético para evitar el paso de bacterias. Con esta finalidad, han aparecido, desde el último cuarto de siglo varios sistemas de instrumentación y de obturación, así como numerosos materiales que ofrecen mejorar los resultados del tratamiento endodóntico.

Desde entonces se han introducido en el mercado una serie de sistemas de obturación con gutapercha termoplastificada que ofrecen mejorar la calidad de las obturaciones reduciendo el tiempo

de trabajo. En 1978, Johnson desarrolló un método simple de transportar gutapercha termoplastificada al canal radicular preparado utilizando un vástago central flexible que queda dentro del conducto después de la obturación. Este método es conocido comercialmente como sistema Thermafil. Scott y Swanson (1) indican que el sellado apical obtenido con este método es superior a las técnicas de condensación lateral, de cono único o de inyección. Resultados contrarios fueron reportados por Lares y ElDeeb y Chohayeb (2-4) estableciendo que la condensación lateral tiene significativamente menor filtración que el Thermafil. Por otro lado,

Bhambhani y Sprechman (5) concluyeron después de un estudio *in vitro* de microfiltración apical, que no existían diferencias significativas entre Thermafil y condensación lateral.

El uso de cementos selladores en la obturación de canales radiculares han demostrado una reducción significativa en la filtración apical. En los últimos años un gran número de selladores han sido introducidos al mercado, así tenemos Ketac-Endo® y Endion®, cuya composición es a base de ionómero de vidrio; y AH26®, AHPlus® y Diaket® a base de resinas.

El Diaket® (ESPE) es una resina polivinílica en un vehículo policetónico

Guillermo Santiago

Maestro en Estomatología
Universidad Peruana Cayetano Heredia

con el agregado de dihidroxi-hexaclorodifenilmetano (Hexaclorofeno) como antiséptico. En 1983, Osins et al. (6) evaluaron la microfiltración apical de obturaciones llevadas a cabo utilizando los selladores Kerr®, Diaket®, AH26® y ProcoSol®, encontrando que aquellas en las que se usó Diaket mostraron menor filtración que las de los otros grupos. En contraparte, Mattison y Von Fraunhofer (7), encontraron en una evaluación electroquímica de microfiltración a 30 días que el Diaket mostraba un marcado incremento en la filtración a lo largo del tiempo.

El Endion® (VOCO) es un cemento endodóntico cuya fórmula está basada en la reacción de un ionómero vítreo que endurece al ser mezclado con agua. Aunque sus propiedades como sellador endodóntico no han sido aún suficientemente analizadas, Capurro et al. (8) encontraron en una evaluación al microscopio electrónico de barrido que este sellador presentaba íntima relación con las paredes dentinarias y una buena interfase sellador-dentina.

Otro aspecto a considerar para mejorar el resultado final del tratamiento endodóntico es la remoción del barro dentinario previa a la obturación del conducto radicular. La influencia del barro dentinario producido durante la instrumentación endodóntica es todavía controversial con relación al éxito de una obturación endodóntica. Cuando se corta la estructura dental, la matriz mineralizada se rompe en vez de disminuir de manera uniforme, produciéndose cantidades considerables de desechos cortados, constituidos por partículas muy pequeñas de matriz colágena mineralizada. Al existir una interfase entre los materiales restauradores y la matriz dentinaria casi todos los desechos quedan diseminados en las superficies de esmalte y dentina formando lo que se conoce como capa superficial (9).

Se ha encontrado que el agente quelante EDTA (ácido etilendiamintetracético) es el acondicionador más potente en la remoción del barro dentinario y la apertura de los orificios de los túbulos dentinarios, seguido del grabado ácido

(ácido cítrico, ácido poliacrílico, ácido fosfórico, en orden creciente de severidad) (10). En general, se acepta que la eliminación más eficaz de la capa de barro dentinario en los conductos radiculares se logra mediante la acción del lavado con EDTA seguido por hipoclorito de sodio (11).

Los resultados de numerosos estudios acerca de la influencia del barro dentinario en la microfiltración apical indican una disminución de la filtración hasta el incremento en la misma (12).

El propósito de este estudio fue evaluar *in vitro* el efecto de la aplicación de EDTA en la microfiltración de conductos radiculares obturados con el sistema Thermafil, utilizando un sellador a base resina y un sellador a base de ionómero.

Materiales y métodos

Sesenta y ocho dientes humanos unirradiculares de conducto único y recto, completamente desarrollados extraídos por motivos ortodónticos y/o periodontales fueron incluidos en este estudio. No se incluyeron aquellas piezas que presentaban: ápices abiertos, reabsorciones internas y/o externas, cálculos pulpares y/o conductos calcificados.

Previo a la realización del estudio se procedió a la calibración para la selección de la muestra, técnicas de preparación y obturación, el manejo de materiales, las técnicas de tinción y clareamiento y la observación al estereomicroscopio.

Procedimientos y recolección de datos

Los especímenes fueron preparados utilizando el Sistema Profile® OS .06 .04 hasta alcanzar una lima N°30. Se seleccionó un cono Thermafil® N°30 para cada uno de los conductos.

Quince piezas previamente tratadas con EDTA, fueron obturadas con el Sistema Thermafil®, utilizándose Diaket® como sellador (Grupo 1). Quince piezas no tratadas con EDTA, fueron obturadas con el sistema Thermafil®, utilizándose Diaket® como sellador. (Grupo 2). Quince piezas previamente tratadas con EDTA, fueron obturadas con el Sistema

Thermafil®, utilizándose Endion® como sellador. (Grupo 3). Quince piezas no tratadas con EDTA, fueron obturadas con el Sistema Thermafil®, utilizándose Endion® como sellador (Grupo 4). Cuatro piezas dejadas sin obturar e impermeabilizadas con dos capas de barniz de uñas sirvieron de control negativo. Cuatro piezas dejadas sin obturar e impermeabilizadas con dos capas de barniz de uñas hasta 2 mm del ápice se utilizaron como control positivo. Los dientes fueron colocados en solución salina a temperatura ambiente por 72 horas para permitir el endurecimiento de los selladores.

Todos los dientes fueron suspendidos en una malla de alambre y colocados en total oscuridad sobre la cubierta de un recipiente poco profundo conteniendo nitrato de plata al 50% en peso, por 2 horas. Seguidamente se lavaron con agua corriente por un minuto para después ser colocados en líquido para revelar placas radiográficas por 6 horas bajo luz fluorescente blanca, para facilitar la reducción de los iones plata (13,14). Después de eliminar los restos de nitrato de plata con una hoja de bisturí, la muestra fue enjuagada con chorros de agua, secada y se procedió a la remoción del barniz de uñas utilizando acetona. Las piezas dentarias entonces fueron sometidas al proceso de diafanización de acuerdo a la técnica de Robertson (15).

La filtración apical fue medida en milímetros lineales con la ayuda de un microscopio estereoscópico con un objetivo de 6.4x con una plantilla calibrada cada 0.5 mm. La medición se realizó, en todos los ángulos de las piezas dentarias, desde la parte más apical hasta la extensión más coronal de la penetración del nitrato de plata.

Plan de análisis

Se obtuvieron los valores mínimos y máximos, los promedios y desviaciones estándar para cada uno de los grupos de estudio.

Se utilizó la prueba estadística de Kruskal-Wallis y se compararon las diferencias de los rangos de promedios entre los grupos 1 y 2, 3 y 4, 1 y 3, 2 y 4.

Con la variación z hallada mediante la siguiente fórmula :

$$Z = \frac{Z\alpha}{K(K-1)} \sqrt{N(N+1)(1/n_j + 1/n_i)}$$

donde $\alpha = 0.05$; $K=4$; $N=60$; $n=15$

Se consideró un resultado como significativo cuando el valor de la diferencia fue mayor al valor de la variación z hallada (16.889).

Resultados

Los controles positivos mostraron en promedio 5mm de microfiltración del nitrato de plata, los controles negativos no mostraron microfiltración alguna.

En el gráfico 1 se puede observar que el mayor promedio de microfiltración fue presentado en el grupo 3. (2.1 mm) El grupo 1 presentó el menor promedio de microfiltración. (0.6mm).

La Tabla 1 muestra los valores de diferencias de rangos obtenidos al comparar la microfiltración apical entre los

grupos 1 y 2, 3 y 4, 1 y 3, 2 y 4. No se encontró diferencia significativa entre la microfiltración apical de los grupos obturados con el sellador a base de resina con y sin aplicación de EDTA. ($p>0,05$). (Figs. 1, 2, 3 y 4).

Discusión

El método elegido en este estudio para la evaluación de la microfiltración apical es el descrito por Hammesfahr, Huang y Shafer en 1987 que utiliza el nitrato de plata como marcador químico. Esta prueba es bastante severa debido a que el ion plata es extremadamente pequeño (0.059 nm) en comparación con el tamaño de una bacteria típica (0.5 - 1.0 μm) y por consiguiente presenta un alto poder de penetración. Es por ello que se asume que cualquier sistema que prevenga la filtración de iones plata también prevendrá la filtración

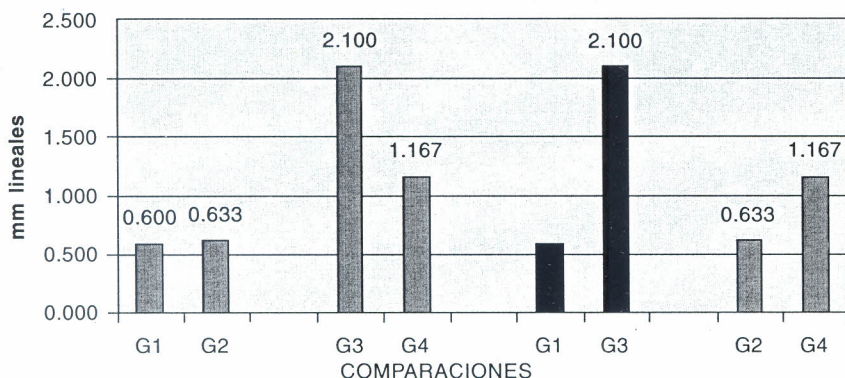
bacteriana. Otra de las ventajas que llevó a utilizar esta técnica es que produce mediciones más objetivas debido al alto contraste del marcador, lo que brinda la posibilidad de recolectar datos cuantitativos más exactos (13,14). Es importante tener en cuenta que los selladores y los materiales de obturación permiten cierto grado de microfiltración. Sin embargo la extensión de microfiltración que puede ser tolerada manteniendo el éxito de la terapia aún no ha sido establecida.

Al analizar la microfiltración apical de las obturaciones llevadas a cabo con el sellador Diaket con y sin aplicación de EDTA se observó que el promedio de microfiltración fue mayor en el grupo en el que no se aplicó EDTA, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Estos resultados son contrarios a los presentados por Economides et al. (16) quienes encontraron que la remoción de barro dentinario daba lugar a una disminución significativa en la microfiltración apical de un sellador a base de resina.

Al examinar los valores de microfiltración apical de los grupos obturados con Endion, se observó un incremento en la microfiltración cuando se aplicó EDTA, a pesar de no ser significativo, esto podría explicarse por la pérdida de iones calcio, con los que el ionómero forma enlaces. No existen estudios previos en los que se evalúe la microfiltración apical de obturaciones llevadas a cabo con el sellador Endion. A pesar de las ventajas que ofrecen sus fabricantes, estas aún no han sido suficientemente evaluadas en investigaciones independientes.

Al compararse la microfiltración apical del sellador Diaket con la del sellador Endion previa aplicación de EDTA, se encontró que la diferencia fue estadísticamente significativa, siendo menor en las obturaciones realizadas utilizando Diaket. Este hallazgo comprueba la hipótesis planteada en el presente estudio y concuerdan con los trabajos de De Gee et al. (11) quienes compararon un sellador a base de resina con otro a base de ionómero. La microfiltración podría deberse a la pérdida de fuerza adhesiva del ionómero

Gráfico 1. Comparación de los promedios de microfiltración apical de las obturaciones con el sellador diaket, con y sin aplicación de edta



- Grupo 1: Piezas tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Diaket.
- Grupo 2: Piezas NO tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Diaket
- Grupo 3: Piezas tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Endion
- Grupo 4: Piezas NO tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Endion.

Tabla 1. Valores obtenidos de la evaluación de rangos de promedios de las diferencias entre grupos evaluados

Grupos comparados	Diferencia	Nivel de significancia
Grupo 1 y Grupo 2	0,80	$p>0,05$
Grupo 3 y Grupo 4	12,34	$p>0,05$
Grupo 1 y Grupo 3	23,97	$p<0,05$
Grupo 2 y Grupo 4	10,83	$p>0,05$

- Grupo 1: Piezas tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Diaket.
- Grupo 2: Piezas NO tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Diaket
- Grupo 3: Piezas tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Endion
- Grupo 4: Piezas NO tratadas con EDTA, obturadas con el sellador Endion.

como consecuencia de la remoción del barro dentinario con EDTA. La adhesión del sellador a base de resina, sin embargo, se ve beneficiada con este tratamiento (11).

Guttmann (17) demostró que la remoción de barro dentinario promueve la penetración de los materiales obturadores dentro de los túbulos dentinarios. Teóricamente esta penetración debería proveer un incremento en la interfase entre el material de obturación y la dentina, incrementando exponencialmente la distancia desde el orificio coronal a la terminación apical.

Cuando se evaluó la microfiltración apical de las obturaciones llevadas a

cabo con los selladores en presencia de barro dentinario se observó que esta era mayor cuando se utilizó Endion, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa, resultados que coinciden con los obtenidos por Dalat y Önal en 1998 (18), quienes compararon un sellador a base de resina y otro a base de ionómero.

Los hallazgos de esta investigación conducen a pensar que la remoción de barro dentinario, previa a la obturación del conducto radicular, tendría una importancia clínica limitada, dado que solamente fue significativa cuando se utilizó el sellador Diaket®. Estos resultados se podría extrapolar a los demás

selladores a base de resina para lo cual es necesario hacer los estudios correspondientes.

Conclusiones

Cuando se utiliza el Sistema Thermafil® y el sellador Diaket®, la aplicación de EDTA no reduce la microfiltración apical.

La influencia de la aplicación de EDTA no es significativa en las obturaciones llevadas a cabo con el sellador Endion®.

La microfiltración apical en las obturaciones llevadas a cabo con el sellador Endion® es mayor que en las obturaciones realizadas utilizando el sellador Diaket® cuando se aplica EDTA.

No existe diferencia en la microfiltración apical entre las obturaciones realizadas con el Sistema Thermafil® y los selladores Endion® y Diaket® cuando no se realiza la remoción previa de barro dentinario.

Agradecimientos

A la Dra. Carmen Rosa García y al Dr. Carlos Mendiola por su apoyo y asesoría para la realización de este proyecto. Al Dr. Renzo Navea con quien compartí la concepción y ejecución de este estudio.

Referencias

1. Scott A, Vire D, Swanson R. An evaluation of the Thermafil endodontic obturation. *J Endodon* 1992; 18 (7): 340-3.
2. Lares C, ElDeeb M. The sealing ability of the Thermafil obturation technique. *J Endodon* 1990; 16 (10): 474-9.
3. hohayeb A. Comparison of conventional root canal obturation technique with Thermafil obturators. *J Endodon* 1992; 18 (1): 10-12.
4. Chohayeb A. Microleakage comparison of apical seal of plastic versus metal Thermafil root canal obturators. *J Endodon* 1992; 18 (12): 613-5.
5. Bhambani S, Sprechman K. Microleakage comparison of Thermafil versus vertical condensation using two different



Fig. 1 Especimen obturado con el sellador Diaket, previa aplicación de EDTA. (6,4x)



Fig. 2 Especimen obturado con el sellador Diaket, en presencia de barro dentinario. (6,4x)



Fig. 3 Especimen obturado con el sellador Endion, previa aplicación de EDT A. (6,4x)



Fig. 4 Especimen obturado con el sellador Endion, en presencia de barro dentinario (6,4x)

- sealers. *Oral Surg* 1983; 78 (1): 105-8
6. Haikel Y, Wittenmeyer W, Bateman G. A new method for quantitative analysis of endodontic microleakage. *J Endodon* 1999; 25(3): 172-77.
 7. Rhode T, Bramwell, Hunter J, Roahen J. An in vitro evaluation of microleakage of a new root canal sealer. *J Endodon* 1996; 22(7): 365 - 68.
 8. Capurro M, Zmener O, Maga M. Adaptación de tres ionómeros vítreos a las paredes del conducto radicular: Un estudio con microscopía electrónica de barrido. *Endodoncia* 1998; 16 (2): 91-8.
 9. Czonstkowsky M, Wilson E, Holstein F. Capa superficial en endodoncia. *Dent Clin North Am* 1990; 34(1): 13-25.
 10. Van Meerbeek B, Lambrechts P, Inokoshi, S. Factors affecting adhesion to mineralized tissues. *Oper Dent* 1992; Sup 5:111-15.
 11. De Gee A, Wu M-K, Wesselink P. Sealing properties of Ketac-Endo glass ionomer cement and AH26 root canal sealers. *Int Endodon J* 1994; (27): 239-244.
 12. Taylor J, Jeamsonne B, Lemon R. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique and sealer. *J Endodon* 1997; 23(8): 508-12.
 13. Wieczkowski G, Joynt R. Microleakage in various dentin bonding agent/composite resin systems. *Oper Dent* 1992; Sup 5: 123-9.
 14. Alani A, Toh C. Detection of Microleakage around dental restorations: A review. *Oper Dent* 1997; (22):173 - 185.
 15. Robertson D, Leeb J, McKee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endodon* 1980; 6 (1): 421-4.
 16. Economides N, Liolios E, Kolokuris I, Beltes P. Long term evaluation of the influence of smear layer removal on the sealing ability of different sealers. *J Endodon* 1999; 25 (2): 123-5.
 17. Guttman J. Adaptation of injected thermoplasticized guttapercha in the absence of smear layer. *Int Endodon J* 1993; (26): 87-92.
 18. Dalat D, Önal B. Apical leakage of a new glass ionomer canal sealer. *J Endodon* 1998;24 (3):161-3.