



Estudio comparativo *in vitro* para medir la microfiltración en obturación retrógrada con PRO ROOT[®], CPM[®] y Súper-EBA[®]

Erika Aguilar Gutiérrez,* Raúl Luis García Aranda[§]

RESUMEN

El propósito de este estudio fue evaluar la microfiltración de cuatro materiales de obturación retrógrada. Cuarenta y dos dientes humanos extraídos unirradiculares fueron instrumentados y obturados. A cada diente se le realizó resección radicular y preparación retrógrada con ultrasonido. Los dientes fueron divididos en 4 grupos de 10 cada uno, los cuales se obturaron con PRO ROOT[®], Súper-EBA[®], CPM[®] MEDIX y CPM[®] EGEO. Se usó un control positivo y uno negativo. La microfiltración apical fue determinada usando tinta china. Los dientes fueron diafanizados y se midió la microfiltración de la tinción por medio de un microscopio estereoscópico a una magnificación de 20X. El análisis estadístico mostró que el Súper-EBA[®], CPM[®] EGEO y PRO ROOT[®] presentaron menor microfiltración que el CPM[®] MEDIX.

Palabras clave: Microfiltración, materiales de obturación retrógrada.
Key words: Microleakage, root-end fillings.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the microleakage of four root-end filling materials. Forty-two single canal root extracted human teeth were cleaned and shaped. Each tooth was apically resected and the apex was prepared ultrasonically. The teeth were divided into 4 groups of 10 roots each and filled with PRO ROOT[®], Super-EBA[®], CPM[®] MEDIX and CPM[®] EGEO. Positive and negative controls were used. Apical leakage was determined using ink. The teeth were demineralized and transparent and the amount of dye microleakage was measured using a stereoscopic microscope at 20X magnification. Statistical analysis showed that Super-EBA[®], CPM[®] EGEO and PRO ROOT[®] leaked significantly less than CPM[®] MEDIX.

INTRODUCCIÓN

Cuando el tratamiento convencional de conductos radiculares no es exitoso o está contraindicado, se requiere de una intervención quirúrgica, con resección apical y colocación de un material de obturación retrógrada, de acuerdo con Yatsushiro y col.¹ y Holt y col.² Fitzpatrick y col.³ refieren que el sellado apical del material de obturación retrógrada ha sido considerado un factor importante para el éxito de la cirugía perirradicular, de igual manera, Fogel y col.⁴ mencionan que su principal objetivo es proveer un sellado que inhiba el movimiento de las bacterias y la difusión de sus productos del sistema de conductos radiculares dentro de los tejidos perirradiculares.

Gartner y Dorn⁵ proponen que un material ideal de obturación retrógrada debe ser fácil de manipular, radiopaco, estable dimensionalmente, no reabsorbible, no afectarse en la presencia de humedad, no tóxico y biocompatible, también debe ser tolerado por los tejidos periapicales y promover la cicatrización. Numerosos materiales han sido usados en obturación retrógrada.

Adamo y col.⁶ y Torabinejad y col.⁷ refieren que la amalgama ha sido usada como material de obturación retrógrada por más de un siglo y entre sus principales desventajas se encuentran la corrosión, filtración marginal inicial, contaminación a los tejidos periapicales por estaño y mercurio, tinción a tejidos blandos y duros y sensibilidad a la humedad. Debido a estas desventajas Aqrawi⁸ y Adamo y col.⁶ mencionan que un material de obturación retrógrada que ha sido usado como alternativa es el Súper-EBA, un cemento a base de óxido de zinc eugenol reforzado. Fogel y col.⁴ y Forte y col.⁹ refieren que provee un mejor sellado y es biocompatible. O'Connor y col.¹⁰ en un estudio *in vitro* evaluando la microfiltración mostraron que el Súper-EBA tiene propiedades significativamente mejores que

* Alumna de la Especialidad de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación.

§ Profesor de la Especialidad de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación.

otros materiales de obturación retrógrada. Dorn y Gartner¹¹ reportaron los resultados a 10 años de un análisis retrospectivo en el cual el Súper-EBA demostró un porcentaje de éxito del 91%. Rubinstein y col.¹² obtuvieron un éxito del 96.8% en una observación a corto tiempo de cirugía endodóncica usando como material de obturación retrógrada Súper-EBA. La principal desventaja según Torabinejad y col.¹³ es la sensibilidad a la presencia de humedad.

El mineral trióxido agregado (MTA), reportado por Torabinejad y col.⁷ ha sido investigado como material alternativo para sellar la comunicación entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente, es un polvo que consiste en partículas finas hidrofílicas que fragua en presencia de humedad. La hidratación del polvo da como resultado un gel coloidal que solidifica a una estructura dura. Varios estudios *in vitro* e *in vivo* como los de Torabinejad y col.¹⁴ han mostrado que el MTA previene la microfiltración, es biocompatible, y promueve la regeneración del tejido original cuando es colocado en contacto con el tejido pulpar o perirradicular. La capacidad de sellado del MTA ha sido mostrada en un estudio longitudinal. Yatsushiro y col.,¹ mostraron que la amalgama tiene mayor microfiltración comparada con el MTA; también, Bates y col.¹⁵ en su estudio determinaron que el MTA es superior a la amalgama y comparable con el Súper-EBA. Fischer y col.¹⁶ en su estudio mostraron que el MTA es más efectivo como material de obturación retrógrada, presentando menor microfiltración hacia la penetración de *S. marcescens* que Súper-EBA e IRM. De igual manera Tang y col.¹⁷ mostraron en su estudio que el MTA permite menor microfiltración de endotoxina que el Súper-EBA.

El CPM[®] es un material prototipo a base de trióxido mineral agregado.

El propósito de esta investigación fue comparar la microfiltración apical del PRO ROOT[®], CPM[®] MEDIX, CPM[®] EGEO y Súper-EBA[®] en obturación retrógrada utilizando un método de penetración de la tinción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 42 dientes humanos recién extraídos unirradiculares. Los dientes se lavaron y almacenaron en hipoclorito de sodio al 5.25% para disolver tejido pulpar y remanentes de ligamento periodontal. Se eliminó la corona clínica con una fresa de carburo 170L (S. S. White Burs, Inc.[®]) de alta velocidad. La longitud de trabajo fue determinada a 1 mm del ápice radicular. Los conductos radiculares fueron instrumentados manualmente a una preparación apical #40 usando limas K-flex (Dentsply, Mai-

llefer[®]) con la técnica de paso atrás. La conformación y limpieza de la porción media y coronal del conducto se realizó con fresas Gates-Glidden (Dentsply, Maillefer[®]) 2, 3 y 4. Se irrigó constantemente con hipoclorito de sodio al 5.25% durante toda la instrumentación. Previo a la obturación, los conductos se irrigaron con EDTA al 17%, hipoclorito de sodio al 5.25% e inmediatamente después se irrigaron con alcohol y se secaron con puntas de papel absorbente. Se obturaron con la técnica de condensación lateral utilizando cemento sellador ROTH ROOT[®] y se colocó una obturación temporal de IRM (Dentsply, Caulk[®]). Se realizó la resección radicular a 2 mm del ápice utilizando una fresa troncocónica de carburo número 170L (S. S. White Burs, Inc.[®]) de alta velocidad con irrigación. Se conformó la preparación retrógrada con ultrasonido (Dentsply Tulsa Dental[®]) utilizando una punta quirúrgica ultrasónica 006 (Dentsply Tulsa Dental[®]) a 3 mm de profundidad. Los dientes fueron divididos al azar en 4 grupos de 10 cada uno. El grupo 1 se obturó con PRO ROOT[®] (Dentsply, Tulsa Dental[®]), el grupo 2 con Súper-EBA[®] (Bosworth Company[®]), el grupo 3 se obturó con CPM[®] MEDIX, material prototipo, y el grupo 4 se obturó con CPM[®] EGEO (MTM Argentina S.A.[®]). Los materiales fueron mezclados como lo indica cada fabricante. En el diente de control positivo no se realizó la obturación retrógrada y en el diente de control negativo se colocó en la zona apical parafina y se barnizó con 2 capas de barniz en toda su longitud. Cada diente de los grupos 1, 2, 3, 4 y el control positivo se cubrieron con dos capas de barniz L'ORÉAL[®] excepto en la obturación apical.

Los dientes fueron colocados en una incubadora a 37 °C y 100% de humedad para que endurecieran los materiales durante 24 horas. Después 2 mm de los ápices de los dientes fueron sumergidos en tinta china (Pelikan[®] 523) en una bomba de vacío a 7.98 Pa por un periodo de 15 minutos. Fueron removidos de la bomba de vacío y los dientes se dejaron 48 horas en la tinta china para una penetración pasiva. El exceso de la tinta china fue enjuagado y el barniz de las raíces removido usando acetona al 2%. Los dientes fueron descalcificados con ácido nítrico al 5% por 72 horas, después se enjuagaron bajo el chorro de agua durante 4 horas, para la deshidratación se colocó en alcohol etílico al 70% por 6 h, después al 80% durante 4 horas y al 95% por 2 horas. Por último se colocaron en salicilato de metilo para completar el proceso de transparentación. Después de que los dientes se diafanizaron, se examinó la microfiltración de la tinción por medio de un microscopio estereoscópico (Carl Zeiss, Germany[®]) a una magnificación de 20X. La mi-

crofiltración de la tinción fue medida de la terminación apical hasta el punto máximo coronal.

RESULTADOS

El diente del grupo control positivo presentó una microfiltración de la tinción a través de la longitud del conducto radicular, por el contrario, el diente del control negativo no presentó microfiltración de la tinción (*Figura 1*). Los grupos que mayor microfiltración lineal presentaron fueron el grupo 3 (*Figura 2*) y el grupo 1 (*Figura 3*). La microfiltración en los grupos 2 (*Figura 4*) y 4 fue mínima (*Figura 5*).

La penetración apical de la tinción que se observó en cada uno de los grupos se presenta en el *cuadro 1*.

El análisis de varianza paramétrico obtuvo una diferencia estadísticamente significativa $F = 3.482$, $p = 0.026$. Posteriormente se compararon los grupos aplicando la prueba Tukey¹⁸ indicando que únicamente el grupo 3 hizo diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con el grupo 2 y 4.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los otros grupos.

DISCUSIÓN

El propósito de la colocación de un material de obturación retrógrada es proveer un sellado apical, el cual inhiba la filtración de irritantes del sistema de conductos radiculares dentro de los tejidos perirradiculares.

Higa y col.¹⁹ refieren que la calidad del sellado apical obtenido por los materiales de obturación retrógrada, ha sido evaluada por diferentes métodos como la filtración de fluidos, filtración bacteriana, penetración de tintas. En este estudio se recurrió a la técnica de

penetración de tintes y como marcador de la microfiltración se utilizó tinta china, ya que como lo refiere Ahlberg y col.,²⁰ ha sido considerada un colorante estable con pH neutro y de molécula grande.

La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por diafanización. En este estudio se llevó a cabo la técnica de diafanización, ya que permite el análisis tridimensional del espécimen.

En este estudio se compararon el cemento Súper-EBA® a base de óxido zinc eugenol, el MTA (Mineral trióxido agregado) como el PRO ROOT® y el trióxido mineral agregado como el CPM® MEDIX y el CPM® EGEO ya que han sido considerados una alternativa como material de obturación retrógrada.

Este estudio demostró que el CPM® MEDIX hizo diferencia estadísticamente significativa con el Súper-EBA® y el CPM® EGEO. Nuestros resultados confirman lo encontrado por Bates y col.¹⁵ al evaluar la capacidad de sellado del MTA como material de obturación retrógrada, en el que se determinó que éste es comparable con el Súper-EBA®. Así mismo, nuestros resultados concuerdan con los resultados encontrados por Fogel y col.⁴ en los que se encontró que no existe diferencia significativa entre el MTA y Súper-EBA®. Otros estudios tuvieron diferentes conclusiones a las encontradas en nuestro estudio.

Aqrabawi⁸ en su estudio compara la capacidad de sellado de la amalgama Súper-EBA® y MTA como materiales de obturación retrógrada, menciona que el MTA provee un mejor sellado que el Súper-EBA® y la amalgama. Lo mismo sucede con los resultados del estudio realizado por Torabinejad y col.²¹ en el que comparan la penetración de la tinción en cuatro diferentes materiales y los efectos de la contaminación

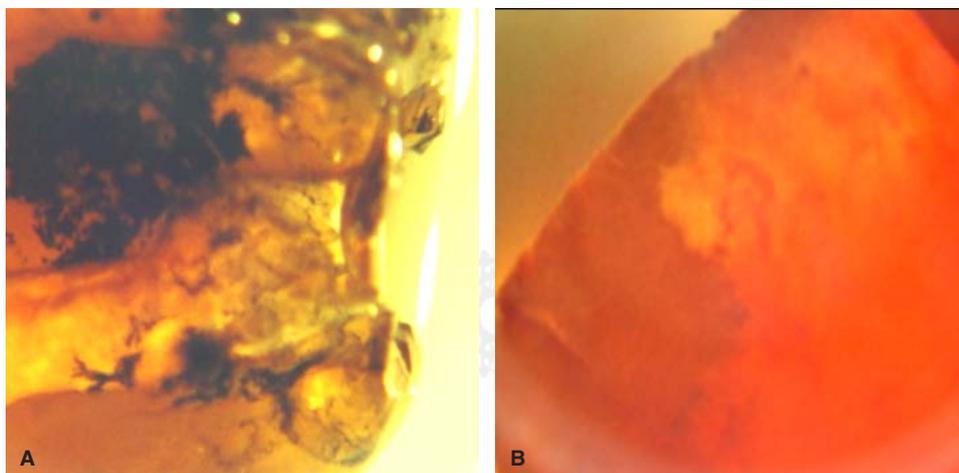


Figura 1. Control positivo (A). Control negativo (B).



Figura 2. Obturación retrógrada con CPM® MEDIX.



Figura 4. Obturación retrógrada con CPM® EGEO.

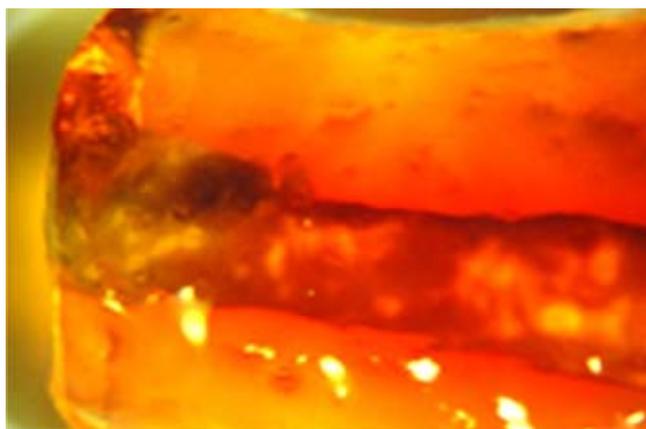


Figura 3. Obturación retrógrada con PRO ROOT®.

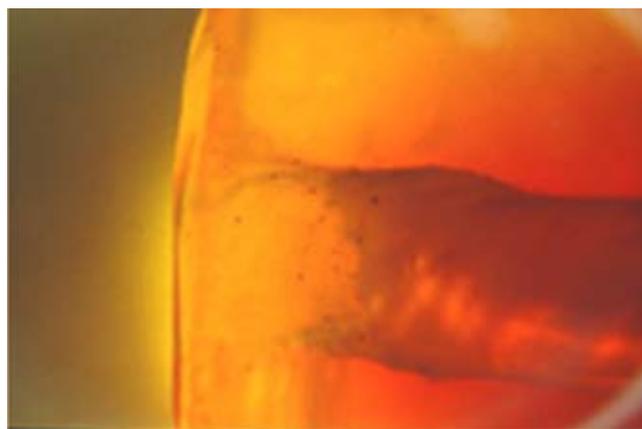


Figura 5. Obturación retrógrada con Súper-EBA®.

Cuadro I. Microfiltración apical (milímetros)

Grupo	Máximo	Mínimo	Media	DE
1 PRO ROOT®	1.00	0	0.525	0.410
2 Super-EBA®	1.00	0	0.395	0.388
3 CPM® MEDIX	1.50	0	0.910	0.446
4 CPM® EGEO	1.00	0	0.400	0.397

con sangre. Así mismo, en un estudio de Torabinejad y col.⁷ en el cual usaron rodamina B sus resultados mostraron que el MTA presenta menor microfiltración que el Súper-EBA® y la amalgama.

En este estudio, sin embargo, se encontró diferencia estadísticamente significativa con el CPM® MEDIX

a base de trióxido mineral agregado, esto puede deberse a que es un cemento prototipo.

CONCLUSIONES

- El Súper-EBA® el PRO ROOT® y el CPM® EGEO se consideran adecuados como material de obturación retrógrada porque proporcionan un mejor sellado.
- El CPM® MEDIX es el material que presentó mayor microfiltración de los materiales evaluados.

AGRADECIMIENTOS

Al Mtro. en C. Haroldo Elorza Pérez Tejada; Al Dr. Carlos Álvarez Gayosso, coordinador del Laboratorio de Materiales Dentales de la DEPEI de la Facultad de Odontología de la UNAM.

REFERENCIAS

1. Yatsushiro J, Baumgartner J, Tinkle J. Longitudinal study of the microleakage of two root-end filling materials using a fluid conductive system. *Journal of Endodontics* 1998; 24: 716-719.
2. Holt G, Dumsha T. Leakage of amalgam, composite and Super-EBA, compared with a new retrofill material: Bone cement. *Journal of Endodontics* 2000; 26: 29-31.
3. Fitzpatrick E, Steiman H. Scanning electron microscopic evaluation of finishing techniques on IRM and EBA retrofillings. *Journal of Endodontics* 1997; 23: 423-427.
4. Fogel H, Peikoff M. Microleakage of root-end fillin materials. *Journal of Endodontics* 2001; 27: 456-458.
5. Gartner A, Dorn S. *Advances in Endodontic Surgery Dental Clinics of North America* 1992; 36: 357-379.
6. Adamo H, Buruiana R, Schertzer L, Boylan R. A comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *International Endodontic Journal* 1999; 32: 197-203.
7. Torabinejad M, Watson T, Ford TP. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *Journal of Endodontics* 1993; 19: 591-595.
8. Aqrabawi J. Sealing ability of amalgam, Super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *British Dental Journal* 2000; 188: 266-268.
9. Forte S, Hauser M, Hahn C, Hartwell G. Microleakage of Super-EBA with and without finishing as determined by the fluid filtration method. *Journal of Endodontics* 1998; 24: 799-801.
10. O'Connor R, Hutter J, Roahen J. Leakeage of amalgam and Super-EBA root-end fillings using two preparation techniques and surgical microscopy. *Journal of Endodontics* 1995; 21: 74-78.
11. Dorn S, Gartner A. Retrograde filling materials: a retrospective success-failure study of amalgam, EBA and IRM. *Journal of Endodontics* 1990; 16: 391-393.
12. Rubinstein RA, Kim S. Short-Term Observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and super-EBA as root-end filling material. *Journal of Endodontics* 1999; 25: 43-48.
13. Torabinejad M, Hong C, Pitt Ford T. Physical properties of a new root end filling material. *Journal of Endodontics* 1995; 21: 349-353.
14. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontics* 1999; 25: 197-205.
15. Bates C, Carnes D, Del Rio C. Longitudinal sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *Journal of Endodontics* 1996; 22: 575-578.
16. Fischer E, Arens D, Miller C. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super-EBA as a root-end filling material. *Journal of Endodontics* 1998; 24: 176-179.
17. Tang H, Torabinejad M, Kettering J. Leakage evaluation of root end filling materials using endotoxin. *Journal of Endodontics* 2002; 28: 5-7.
18. *Estadística para las Ciencias Sociales y del Comportamiento*. 2ª Ed. Oxford University Press. México 2001: 445-478.
19. Higa RK, Torabinejad M, McKendry DJ, Mc Millian PJ. The effect of storage time on the degree of dye leakage of root-end filling materials. *International Endodontic Journal* 1994; 27: 252-256.
20. Ahlberg KMF, Assavanop P, Tay WM. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylen blue and India ink in root-filled teeth. *International Endodontic Journal* 1995; 28: 30-34.
21. Torabinejad M, Higa R, McKendry D, Pitt Ford T. Dye Leakage of four root end filling materials: Effects of blood contamination. *Journal of Endodontics* 1994; 20: 159-163.

Dirección para correspondencia:

Erika Aguilar Gutiérrez

Sur 121 Núm. 234

Unidad Imp

Col. Picos de Iztacalco

Tel. 044(55)2328 1083

Correo electrónico: cderikaag@yahoo.com.mx