



Evaluación de la microfiltración bacteriana en obturaciones retrógradas con MTA, súper EBA, amalgama y cemento Portland en dientes extraídos

Ana Corina Cisneros Ruiz,* Raúl Luis García Aranda,§ Luis Manuel Perea Mejía§

RESUMEN

La cirugía periapical es un procedimiento que se realiza en la presencia de patosis periapical, cuando el tratamiento endodóntico de rutina o el retratamiento han fracasado. La mayoría de los fracasos en el tratamiento de conductos se debe a una contaminación con microorganismos, siendo el *Enterococcus faecalis* el principal responsable del mismo. El propósito de este estudio fue medir la microfiltración bacteriana (*Enterococcus faecalis*) en dientes extraídos utilizando diferentes materiales de retroobturbación como: amalgama, súper EBA, MTA, y cemento Portland.

Se utilizaron 63 dientes extraídos unirradiculares, instrumentados con la técnica de fuerzas balanceadas, irrigados con NaOCl al 5.25%, REDTA, y gluconato de clorhexidina al 0.12%.

Se formaron 4 grupos experimentales de 15 dientes cada uno y 3 grupos control de 1 diente cada uno a los cuales se les realizaron apicectomías, y retropreparaciones ultrasónicas. Los grupos experimentales se retroobturaron con amalgama, súper EBA, MTA y cemento Portland.

Los dientes se inocularon con una suspensión de *Enterococcus faecalis* y la porción apical se puso en contacto con el medio de cultivo durante 15 días.

La microfiltración bacteriana se evaluó en los diferentes grupos, encontrándose el mismo grado de microfiltración para el MTA y EBA, seguidos por el cemento Portland y la amalgama.

ABSTRACT

The periapical surgery is defined as the procedure that is made in presence of periapical pathosis when the common endodontic treatment or retreatment has failed. Most of all failed cases in endodontic therapy are caused by microbiological occupation of the root canal space. It has been demonstrated that the main species responsible of failure in root canal therapy is the *Enterococcus faecalis*. The purpose of this study was to measure *Enterococcus faecalis* microleakage in extracted teeth using different retrofilling materials: amalgam, Super EBA, MTA and Portland cement. For this study sixty three single rooted extracted teeth were used. They were instrumented with the Balanced Force technique, irrigated with NaOCl 5.25%, REDTA, and Chlorhexidine Gluconate 0.12%. Four experimental groups of fifteen teeth and three control groups of one tooth each were randomly formed. In each teeth apicoectomy was done and ultrasonically retropreparations were made. Experimental teeth were retrofilled with amalgam, Super EBA, Portland cement and MTA. In all teeth a suspension of *Enterococcus faecalis* was inoculated, and the apical portion of these teeth remained in contact with the medium for 15 days. Microleakage was evaluated in the different groups, showing that the MTA and Super EBA groups had the lowest microleakage, followed by the Portland cement and amalgam groups.

Palabras clave: Retropreparación, retroobturbación, *Enterococcus faecalis*.

Key words: Retropreparation, retrofilling, *Enterococcus faecalis*.

INTRODUCCIÓN

La cirugía periapical está indicada cuando el tratamiento convencional de conductos radiculares ha fracasado.

La principal causa de fracaso en los tratamientos de endodoncia se debe a una contaminación bacteriana del conducto radicular. Esta flora bacteriana está compuesta principalmente por: *Enterococcus faecalis*, *Actinomyces israelii*, y *Propionibacterium propionicum*.¹

La principal bacteria encontrada en conductos radiculares obturados con patología periapical es el *Enterococcus faecalis*, siendo responsable del 80 a 90% de los fracasos en el tratamiento de endodoncia.²

Su alta virulencia está dada por su capacidad de sobrevivir en el conducto radicular aunque la ecología del mismo haya sido alterada por el tratamiento mecánico y químico del conducto radicular, causando una mono infección.³ Se ha demostrado que es capaz de penetrar profundamente en túbulos dentinarios, contaminando posteriormente los conductos tratados y obturados.² También se ha reportado en varios estudios

* Alumna.

§ Profesor.

que la medicación intraconducto entre citas a base de hidróxido de calcio ha resultado ser inefectiva contra esta bacteria.³

Uno de los objetivos principales de la cirugía periapical es aislar los microorganismos presentes en el conducto radicular de los tejidos periapicales. Por esta razón es que uno de los procedimientos en cirugía perirradicular incluye la retropreparación y la retroobturbación con diferentes materiales que han sido estudiados para este fin.⁴

Se han utilizado varios materiales para retroobturbación como: gutapercha, cavit, cemento de policarboxilato, ionómero de vidrio, resinas compuestas, amalgama, IRM, súper EBA, y recientemente MTA.

A través del tiempo se ha tratado de encontrar un material que reúna las características ideales como sellado marginal, biotolerancia, estabilidad dimensional, baja citotoxicidad, antibacteriano, estimulador de la reparación de tejidos blandos y duros, económico, fácil manipulación, tiempo de trabajo óptimo y baja susceptibilidad a la humedad y a la contaminación con sangre.⁴

El material más utilizado y probado a lo largo de los años ha sido la amalgama.

En estudios experimentales comparativos de retroobturbación se ha ocupado como un material estándar.⁴ Dentro de los efectos adversos de la amalgama se encuentran los efectos irritantes de sus productos de corrosión, interacción galvánica, pigmentación de tejidos, liberación de iones metálicos y la introducción de mercurio al organismo.⁵

Otro material de retroobturbación que ha sido utilizado es el cemento súper EBA. El cemento sEBA compuesto de óxido de zinc y óxido de aluminio mezclado con ácido etoxibenzoico y eugenol ha demostrado ser el más resistente⁶⁻⁸ y el menos soluble de todos los cementos que contienen óxido de zinc en su composición.^{9,10} El tiempo de trabajo del cemento sEBA no puede ser controlado predictivamente, y se pueden formar espacios muertos durante la colocación del material.⁴ En 1978 se demostró que el cemento sEBA no es absorbible al ser colocado sobre tejido vital y es capaz de adherirse a la dentina.¹¹

En 1993 y en 1995 se desarrolló un material de experimentación: mineral trióxido agregado (MTA), que ha sido recientemente estudiado en una serie de investigaciones *in vitro* como una alternativa potencial para las sustancias utilizadas actualmente.^{12,13}

Los materiales de retroobturbación como MTA y Bone Source, designados para estimular la reparación de tejidos duros y blandos en los tejidos perirradiculares son altamente recomendables.⁴

Es imprescindible saber el tipo de material que ofrezca una menor microfiltración bacteriana, ya que

conocemos que el principal agente etiológico para el fracaso de nuestros tratamientos endodónticos ortógrados y retrógrados es la presencia de bacterias.

El objetivo de este estudio fue medir la microfiltración de *Enterococcus faecalis* en dientes extraídos, retroobturados con amalgama, súper EBA, MTA y cemento Portland.

MÉTODOS

Para este estudio experimental se seleccionaron 63 dientes unirradiculares extraídos aparentemente con una anatomía radicular con mínima curvatura.

Los dientes fueron conservados en agua hasta completar la muestra.

Las coronas de todos los dientes fueron removidas por un solo operador con un disco de diamante (Dentsply). Posteriormente, se tomó la longitud de trabajo introduciendo una lima 10 (Maillefer K Colorinox, Dentsply) en el conducto radicular, observando que la punta del instrumento saliera por el foramen apical y a esa medida se le restó un milímetro. Posteriormente, se realizó el acceso radicular con fresas Gates Glidden estériles números 2, 3 y 4 (Maillefer). Se irrigó con 2 mL de NaOCl al 5.25% entre cada fresa. Una vez realizado el acceso radicular se comprobó la patenticidad del foramen apical con una lima 10 (tipo K Colorinox Maillefer Dentsply). La instrumentación se llevó a cabo con instrumentos Flexofile (Maillefer) estériles con la técnica de fuerzas balanceadas (Roane 1985), girando los instrumentos un cuarto de vuelta en sentido horario y antihorario con una ligera presión apical. Se irrigó con 2 mL de NaOCl al 5.25% entre cada lima. La instrumentación apical se realizó hasta la lima 40. Una vez concluida la instrumentación se colocó en cada conducto 0.5 mL de REDTA (ácido etilendiaminotetracético, Roth International) manteniéndolo durante 3 minutos. Posteriormente, se eliminó el REDTA de cada conducto con 2 mL de solución salina estéril y la irrigación final se llevó a cabo con 1 mL de gluconato de clorhexidina al 0.12% (Oral-B) la misma que se mantuvo en el interior de cada conducto por 5 minutos. Por último el gluconato de clorhexidina fue eliminado utilizando 2 mL de solución salina estéril.

Se realizó la apicectomía de todos los dientes con una fresa de diamante cilíndrica de alta velocidad (Maillefer), cortando 3 mm de raíz formando un ángulo de 90° con el eje longitudinal del diente.

Se realizaron las retropreparaciones con puntas ultrasónicas de diamante P14 y P14D (Satelec) con el ultrasonido (Satelec P5). Cada retropreparación se realizó siguiendo el eje longitudinal de cada diente y con una profundidad de 3 mm en cada uno de los casos.

Los dientes se dividieron aleatoriamente en 4 grupos experimentales de 15 dientes cada uno. Cada grupo se denominó de acuerdo al material de retroobturgación que se empleó como: A (amalgama), B (Súper EBA), C (cemento Portland), D (MTA). Con respecto a los grupos control, el primero no se inoculó con la bacteria, el segundo sí fue inoculado, y el tercero fue barnizado en su totalidad e inoculado.

Se barnizaron todos los dientes con dos capas de esmalte para uñas, con el fin de evitar la filtración a través de las superficies radiculares.

Cada diente fue introducido en un microtubo (ependorf) de 1.5 mL de capacidad, previamente adaptado para cada raíz.

La interfase diente-microtubo se selló con acrílico rápido y con cianoacrilato.

En cada conducto radicular de las raíces experimentales y controles, se adaptaron limas de la segunda serie (tipo K Colorinox Maillefer- Dentsply) a 3 mm cortos del foramen apical, despuntando cada instrumento con el fin de lograr un tope que evitó que el material de retroobturgación se extendiera por todo el conducto.

Posteriormente los 63 dientes se esterilizaron a 121°C durante 15 minutos en autoclave (Amsco).

Los dientes se retroobturaron en un área libre de contaminación. Cada material se preparó de acuerdo a las indicaciones del fabricante. El grupo A se retroobturó con amalgama (Dentsply); el grupo B con súper EBA (Bosworth Co.), el grupo C con cemento Portland y el grupo D con MTA (Dentsply). Tanto el grupo C como el D fueron colocados en cajas de Petri estériles con una fuente de humedad para permitir un adecuado endurecimiento de los materiales. Los dientes pertenecientes a los grupos controles positivo y negativo no se retroobturaron. Al grupo control positivo se le colocó barniz de uñas en la retrocavidad.

Los dientes se inocularon con 5 µL de una suspensión de *Enterococcus faecalis*, correspondiente a 3×10^8 bacterias/mL, para lo cual se utilizó un colorímetro (Vitek Mod 52-120).¹⁴

La porción apical fue puesta en contacto con 1.0 mL de un medio de cultivo para *E. faecalis* colocado en microtubos (ependorf) individuales de 1.5 mL de capacidad. El medio consistió de caldo de infusión cerebro corazón BHI (Bioxon) con NaCl al 6.5% (J.T. Baker) y rojo de fenol (0.0018%) como indicador para evaluar el cambio en el pH.

Los microtubos fueron conservados en una incubadora de agitación (inkubator 1000) a una temperatura de 35°C a una velocidad de 150 rpm durante 15 días.

Las dos muestras del grupo control positivo (+ y +B) fueron también inoculadas con la suspensión de *E. faecalis*.

La microfiltración bacteriana de los diferentes materiales para retroobturgación se demostró realizando una siembra directa y otra en dilución de 1:10 en gelosa sangre al 5% tomando diariamente una alícuota de 10 µL de cada una de las 63 muestras. Las placas fueron incubadas (Fisher Scientific modelo 750D) a 37° durante 24 horas para observar y cuantificar las colonias encontradas de *E. faecalis*.

Adicionalmente se registró el tiempo en el que cambió de color del medio, indicando el desarrollo bacteriano.

El grado de microfiltración se evaluó cualitativamente de acuerdo a las UFC (unidades formadoras de colonias) contabilizadas.

Se utilizó la prueba de análisis de varianza de dos factores para determinar las diferencias estadísticas entre los diferentes grupos.¹⁵

RESULTADOS

Todos los materiales de retroobturgación analizados en este estudio presentaron microfiltración a *Enterococcus faecalis*. De los 60 dientes analizados, 40 (66.66%) presentaron microfiltración a *E. faecalis*.

Al analizar la microfiltración en los grupos experimentales no se observaron diferencias significativas entre los materiales utilizados en este estudio ya que todos mostraron algún grado de filtración (*Cuadro I*).

El grupo B (sEBA) y D (MTA) presentaron ambos la menor microfiltración (46.66%), el grupo C (cemento Portland) una microfiltración del 80.00% y el grupo A (amalgama) fue el que presentó la mayor microfiltración bacteriana (93.33%).

A los 15 días de observación, 8 muestras (53.34%) de MTA y sEBA no presentaron microfiltración bacteriana.

El grado de microfiltración bacteriana se valoró de acuerdo a la cantidad de bacterias observadas, demostrando que el grupo A fue el que mayor grado de microfiltración presentó y el grupo B el menor. Los resultados se resumen en el *cuadro II*.

La prueba de análisis de varianza de dos factores indicó que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los cementos ($F = 1.345$, $p = 0.345$), ni entre el criterio de evaluación ($F = 1.142$, $p = 0.380$).

En el grupo control positivo siempre se observó la presencia de *E. faecalis* mientras que en el grupo control negativo no se observó microfiltración bacteriana.

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue observar el grado de microfiltración de *Enterococcus faecalis* en dientes

Cuadro I. Microfiltración bacteriana de diferentes materiales de retroobtusión.

Grupo	Número de muestras	Número de filtrados	% filtrados
A	15	14	93.33
B	15	7	46.66
C	15	12	80.00
D	15	7	46.66

Fuente: Directa

Cuadro II. Grado de microfiltración bacteriana.

Grupo	Número	+*	++ [†]	+++ [‡]	Sin filtrar
A	15	3	5	6	1
B	15	4	2	1	8
C	15	2	6	4	4
D	15	0	3	4	8

* Grado de microfiltración leve.

† Grado de microfiltración moderado.

‡ Grado de microfiltración severa.

Fuente: Directa.

retropreparados con diferentes materiales de retroobtusión, comparándolos con un grupo control que no tenía ningún material de retroobtusión.

El cemento Portland que parece tener una composición similar al MTA, en este estudio fue el segundo material que demostró la mayor microfiltración bacteriana en contraste con sEBA y MTA que fueron los materiales que presentaron la menor microfiltración.

En un estudio de King y col¹⁶ se evaluó el sellado de amalgama, gutapercha, sEBA y de ionómero de vidrio como retroobturadores endodónticos. El cemento sEBA demostró la menor microfiltración a intervalos de tiempo hasta de 3 meses.

Por otra parte Torabinejad en 1996 al sumergir dientes en tinta por 72 horas observó que el MTA presentó significativamente menos microfiltración que la amalgama, IRM y sEBA.¹⁷

Así mismo en 1995 Torabinejad estudió la microfiltración bacteriana del MTA, amalgama, sEBA e IRM para *Staphylococcus epidermidis*, demostrando que el MTA no presentó microfiltración alguna en un lapso de 90 días seguido por sEBA a los 34 días.¹⁷

El presente estudio ofrece algunas ventajas sobre otros estudios realizados *in vitro*. Primero porque el uso de bacterias es clínicamente relevante. Como endodoncistas, rutinariamente nos enfrentamos a microorganismos en conductos radiculares infectados. En

**Figura 1.**

segundo lugar se pudo cuantificar la cantidad de bacterias que filtraron (Figura 1).

En tercer lugar evaluamos la microfiltración del principal microorganismo causante de los fracasos en la terapia endodóntica (*E. faecalis*).

CONCLUSIONES

En este estudio concluimos que los materiales de retroobtusión que menor grado de microfiltración presentaron fueron la sEBA y MTA y el que más microfiltración presentó fue la amalgama.

Debido a que la mayoría de los fracasos en endodoncia se deben a la presencia de bacterias en el conducto radicular, es importante conocer el grado de microfiltración bacteriana de los materiales más utilizados en cirugía periapical con el fin de escoger el material más adecuado en la práctica y aumentar la tasa de éxito en nuestros tratamientos.

La valoración del grado de microfiltración mayor a los 15 días sería necesario para conocer el comportamiento de los materiales de retroobtusión endodóntica.

Se deben evaluar también otros parámetros a la hora de elegir un material de retroobtusión adecuado como la biocompatibilidad, el grado de citotoxicidad y la inducción a la cicatrización y reparación de los tejidos periradiculares.

AGRADECIMIENTOS

QBP Rocío Dávila Mendoza. Laboratorio de Epidemiología Molecular. Facultad de Medicina UNAM por su apoyo técnico.

REFERENCIAS

1. Cohen S. *Pathways of the pulp*. Washington: Harcourt Science; 2002.
2. Love RM. *Enterococcus faecalis*-it's role in endodontic failure. *Int Endod J* 2001; 36: 399-405.
3. Molander RAC, Dahlen G, Kvist. Microbiological status of root filled teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1998; 31: 1-7.
4. Friedman S. Retrograde approaches in endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 97-107.
5. Sutimuntanakul S, Worayoskowitz W, Mang KIC. Retrograde seal in ultrasonically prepared canals. *JOE* 2000; 26(8): 444-46.
6. Dorn SO, Gartner AH. Retrograde filling materials: a retrospective success-failure study of amalgam, Super EBA, and IRM. *JOE* 1990; 16: 391-3.
7. Thirawat J, Edmunds DH. The sealing ability of materials used as retrograde root fillings in endodontic surgery. *Int Endod J* 1989; 22: 295-8.
8. Bondra DL, Hartwell GR, MacPherson MG, Portell FR. Leakage *in vitro* with IRM, high copper amalgam, and EBA cement as retrofilling materials. *JOE* 1989; 15: 157-60.
9. Civjan S, Brauer GM. Physical properties of cements, based on zinc oxide, hydrogenated resin, o- ethoxybenzoic acid, and eugenol. *J Dent Res* 1964; 43: 281-99.
10. Smith DC. A review of the zinc polycarboxylate cements. *J Can Dent Assoc* 1971; 37: 22-9.
11. Oynick J, Oynick T. A study of a new material for retrograde fillings. *JOE* 1978; 4: 203-6.
12. Torabinejad M, Watson TF, Pitt FTR. The sealing ability of mineral trioxide aggregate as a root canal filling material. *JOE* 1993; 19: 91-5.
13. Torabinejad M, Hung CU, Pitt FTR, Kettering JD. Antibacterial effects of root end filling materials. *JOE* 1995; 21: 403-06.
14. Murray PR. *Manual of Clinical Microbiology*. Washington: ASM Press; 1999.
15. Elorza H. *Estadística para las Ciencias Sociales y del Comportamiento*. Oxford: México Press; 2000.
16. King K, Anderson R, Pashley D, Pantera E. Longitudinal evaluation of the seal of endodontic retrofillings. *JOE* 1990; 16: 307-10.
17. Torabinejad M, Rastegar A, Kettering J, Pitt FT. Bacterial leakage of MTA as a root end filling material. *JOE* 1995; 21: 109-17.

Dirección para correspondencia:

Ana Corina Cisneros

Calle la Tierra E 10 -96 Isiris

Sector 36 Quito Ecuador

Correo electrónico:

ana_corina_cisneros@hotmail.com