

## Evaluación de la microfiltración apical utilizando dos cementos endodónticos, MTA Fillapex y Sealapex obturados con dos diferentes técnicas. Estudio *in vitro*

### *Evaluation of apical microfiltration using two endodontic cements, MTA Fillapex and Sealapex sealed with two different techniques. In vitro study*

María de la Paz Holguín-Santana,\* Marco Antonio Martínez-Martínez,\* María de los Ángeles Pietschmann-Santamaría,\*  
Dora López-Trujillo,\* Priscila Hermosillo-Lujan,\* Elsa Tovar-Clemente.\*

\* Maestría en Ciencias Odontológicas con Acentuación en Endodoncia.

Facultad de Odontología, Unidad Torreón. Universidad Autónoma de Coahuila.

#### Resumen

**Introducción.** Uno de los requisitos en la terapia endodóntica es lograr una adecuada obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares con la cual se consiga un sellado apical eficiente que evite la microfiltración responsable del fracaso de los tratamientos. **Objetivo.** Evaluar el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de mineral trióxido agregado (MTA Fillapex®) y sellador de hidróxido de calcio (Sealapex) combinándolos con la técnica de condensación termoplastificada y cono único. **Materiales y métodos.** Se seleccionaron dientes unirradiculares, los cuales se clasificaron en cuatro grupos. Se almacenaron 48 horas en solución de hipoclorito de sodio al 2.5%. Se conservaron en frascos con solución fisiológica, hasta el momento de la ejecución del estudio. **Resultados.** Se indica que hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la microfiltración apical entre las técnicas utilizando cono único con cemento Sealapex y la técnica de cono único con MTA Fillapex®. **Discusión.** Algunos autores han publicado que la inyección de gutapercha termoplastificada a baja temperatura alcanza un nivel de sellado del conducto similar al obtenido con la técnica de condensación lateral fría. Los resultados de este estudio son similares.

**Palabras clave:** MTA (mineral trióxido agregado), hidróxido de calcio termoplastificada.

#### Abstract

**Introduction.** One of the requirements in endodontic therapy is to achieve a proper three-dimensional obturation of the root canal system. With which an efficient apical seal is obtained that avoids the microfiltration responsible for the failure of the treatments. **Objective.** To evaluate the apical sealing in endodontic seals using the aggregated trioxide mineral sealant (MTA Fillapex®) and calcium hydroxide sealer (Sealapex), combining them with the thermoplastic condensation technique and single cone. **Materials and methods.** Unirradicular teeth were selected, which were classified into four groups. 48 hours were stored in 2.5% sodium hypochlorite solution. They were kept in flasks with physiological solution, until the moment of the study execution. **Results.** It is indicated that there is a statistically significant difference in the apical microfiltration between the techniques using single cone with Sealapex cement and the single cone technique with MTA Fillapex®. **Discussion.** Some authors have reported that the injection of thermoplastic gutta-percha at low temperature reaches a level of sealing of the conduit similar to that obtained with the technique of cold lateral condensation. The results of this study are similar.

**Key words:** MTA (aggregated mineral trioxide), thermoplastic calcium hydroxide.

**Correspondencia:** Dra. María de la Paz Holguín-Santana, Facultad de Odontología, Unidad Torreón. Universidad Autónoma de Coahuila. Avenida Juárez y Calle 17 Colonia Centro C.P. 27000 Torreón, Coah. México.  
Correo-e: draholguin@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Uno de los requisitos primordiales para alcanzar el éxito en la terapia endodóntica es lograr una adecuada obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares incluyendo todas sus ramificaciones, con la cual se consiga un sellado apical eficiente que evite la microfiltración responsable del fracaso de los tratamientos.<sup>3</sup>

La obturación del tercio apical se pudiera considerar la más importante, no así quitando importancia a las restantes dos terceras partes, pero si siendo esta un punto importante en el éxito o fracaso del procedimiento.

Para conseguir una obturación hermética es necesario que la fase de limpieza y conformación favorezca la remoción de todos los restos orgánicos, facilite un buen acceso al foramen y ofrezca una superficie adecuada para la colocación del material de obturación permanente.

La gutapercha es el principal material utilizado como núcleo de la obturación, y en combinación con un cemento sellador que ocupe los espacios entre el material obturante y las paredes del conducto constituyen una alternativa terapéutica que ha dado buenos resultados.

El agregado de trióxido mineral (MTA) ha sido estudiado ampliamente como material para sellar las vías de comunicación entre el sistema de conductos radiculares y los tejidos perirradiculares.

El MTA y sus propiedades se han valorado *in vitro* e *in vivo* ampliamente en la bibliografía, pero todavía no existen estudios ni resultados a largo plazo. A corto plazo este material resulta muy prometedor para determinadas indicaciones.<sup>4</sup>

A demás de contar con un sinfín de propiedades tanto físicas como químicas, lo que lo hace un material ideal para sellar apical y a lo largo del todo el conducto radicular junto con el material obturador.<sup>5,6</sup>

En los últimos años ha surgido el sellador MTA Fillapex® del cual existen pocas investigaciones sobre su efectividad.<sup>7</sup>

El objetivo de esta investigación es evaluar comparativamente el sellado apical obtenido de los materiales mencionados, con la finalidad de comprobar si el sellador de mineral trióxido agregado puede ser considerado como una alternativa terapéutica al uso del sellador del óxido de zinc con eugenol.

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar el sellado apical en obturaciones endodónticas utilizando el sellador de mineral trióxido agregado (MTA Fillapex®) y sellador de hidróxido de calcio (Sealapex) combinándolos con la técnica de condensación termoplastificada y cono único.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio: estudio *in vitro*, experimental

Se seleccionaron dientes unirradiculares, los cuales se clasificaron en cuatro grupos. (**Cuadro 1**). Se almacenaron 48 horas en solución de hipoclorito de sodio al 2.5% para remover los restos orgánicos de las superficies radiculares. Se tomaron radiografías preoperatorias. Se conservaron en frascos con solución fisiológica, hasta el momento de la ejecución del estudio.

**Cuadro 1.** Clasificación de la población de estudio.

Grupo	Método de obturación	Cantidad
1	Termoplastificada - Sealapex	10
2	Cono único - Sealapex	10
3	Termoplastificada - MTA Fillapex® (Angelus)	10
4	Cono único - MTA Fillapex® (Angelus)	10

## Hipótesis

Se logra un mejor sellado apical utilizando el cemento a base de mineral trióxido agregado (MTA Fillapex®) combinado con técnica termoplastificada que utiliza el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) y cono único.

Se incluyeron dientes unirradiculares, extraídos de humanos por razones ortodónticas o periodontales libres de caries radicular, sin fisuras, ápices cerrados los cuales se almacenaron 48 horas en solución de hipoclorito de sodio al 2.5% para remover los restos orgánicos de las superficies radiculares. Se tomaron radiografías preoperatorias. Se conservaron en frascos con solución fisiológica, se excluyeron dientes y premolares superiores e inferiores con presencia de caries radicular, con hipercementosis apical, resorciones internas y conductos calcificados.

## Materiales empleados

Solución fisiológica, hipoclorito de sodio al 2.5%, EDTA 17% Ultracent®<sup>®</sup>, puntas de papel núm. 25 Reciproc, puntas de gutapercha Reciproc núm. 25, cemento MTA Fillapex® (Angelus), cemento Sealapex, conos únicos Reciproc, películas de barniz de uñas cuatro colores diferentes, azul de metileno marca Acuario Lomas, jeringa hipodérmica de 10 ml, fresa de diamante, aguja de irrigación endodóntica Monoject, limas K C Pilot núm. 10, 15; de 25 mm VDW, kit rotatorio de Níquel Titanio Reciproc de 25 mm, Glick núm.1, anillo milimétrico VDW, laminilla milimétrica ParaPost-Coltene.

## Equipo

Cámara fotográfica Nikon, pieza de alta velocidad *Midwest Dentsply Maillefer*, disco de acero 0.02 mm Brasseler®, motor VDW. Gold Reciproc, obturador de conductos radicular de gutapercha BeeFill® VDW, disco de diamante marca WaferBlade de diámetro 4" (101.6 mm) y grosor de 0.012" (0.348 mm), microscopio dental Carl Zeiss F 170 con un objetivo de 5x, bomba de vacío Docivac\_05 momento de la ejecución del estudio.

## Procedimiento. Preparación de los dientes

1. Las coronas de los dientes fueron seccionadas con un disco de acero (Brasseler®), después las raíces se almacenaron en solución fisiológica hasta el momento de su uso.
2. Preparación de los conductos radiculares. La longitud de trabajo fue determinada a un milímetro del ápice radiográfico insertando una lima núm. 10 tipo K de acero inoxidable de 25 mm (C Pilot).

3. Se tomó radiografía de la longitud de trabajo. Después de haber instrumentado los conductos de forma manual con las limas núm. 15 tipo K de 25 mm de acero inoxidable (C Pilot), se procedió a la técnica de instrumentación mecánica rotatoria con el sistema de limas de níquel titanio (Reciproc) mismas que fueron activadas con un motor VDW Gold Reciproc.
4. Se prosiguió a la limpieza y conformación de los conductos con la secuencia de R25 ISO rojo R25 para preparar el conducto radicular a un diámetro de 0.25 mm con una conicidad de .08 en los primeros milímetros apicales. Se irrigó con dos diferentes agentes: cinco mililitros de hipoclorito de sodio al 2.5% y dos mililitros de EDTA disódico al 17%. La aplicación de los irrigantes fue con jeringa hipodérmica de 10 ml y con una aguja de irrigación endodóntica (Monoject). Finalizada la instrumentación se secaron los conductos utilizando puntas de papel núm. 25 (Reciproc).
5. El grupo 1, fue obturado con la técnica de gutapercha termoplastificada BeeFill y cemento Sealapex mezclado según las indicaciones del fabricante. Se utilizó una punta principal del mismo diámetro para llevar el cemento hasta longitud de trabajo haciendo un pequeño bombeo, e inmediatamente se colocó la pistola de gutapercha termoplastificada para realizar la técnica de obturación. El grupo 2, fue obturado con punta de cono único de gutapercha estandarizada (Reciproc) y cemento Sealapex, siguiendo las indicaciones del fabricante. El exceso del material se cortó a nivel del borde superficial con la Glick núm. 1 y se condensó verticalmente. El grupo 3, fue obturado con la técnica de gutapercha termoplastificada BeeFill y cemento MTA Fillapex® (Angelus) mezclado según las indicaciones del fabricante. Utilizando una punta principal del mismo diámetro para llevar el cemento hasta la longitud de trabajo haciendo un pequeño bombeo, e inmediatamente se colocó la pistola de gutapercha termoplastificada BeeFill para realizar la técnica de obturación. El grupo 4, fue obturado con punta de cono único de gutapercha estandarizada (Reciproc) y cemento MTA Fillapex® (Angelus) mezclado según las indicaciones del fabricante. El exceso del material se cortó a nivel del borde superficial con Glick núm. 1 y se condensó verticalmente.
6. Las raíces de los dientes fueron almacenadas en solución salina a temperatura ambiente durante tres días para permitir el fraguado de los cementos selladores.
7. Se impermeabilizaron con una película de barniz de uñas cada grupo con un diferente color.
8. Cada grupo fue colocado en un recipiente con 10 ml de azul de metileno marca Acuario Lomas en inmersión pasiva durante 24 horas y posteriormente colocados en la bomba de vacío marca Docivac durante 10 minutos para extraer las moléculas de gas formadas en el volumen de azul de metileno. Los dientes fueron lavados con agua corriente durante cinco minutos.
9. Los dientes fueron seccionados longitudinalmente en sentido vestíbulo-lingual en el tercio apical con una fresa de diamante.
10. Una vez cortados los dientes longitudinalmente se colocaron en la platina del microscopio sobre una laminilla milimetrada ParaPost-Coltene.
11. Se midió el área de filtración apical en un microscopio dental Carl Zeiss F 170 con un objetivo de 5x; se realizó desde la porción más apical hasta la parte más coronal de filtración de azul de metileno entre la interface dentina cemento, se registró la superficie que obtuvo el mayor valor de filtración en milímetros. (**Figuras 1-5**).

## RESULTADOS

- A. En el presente estudio se sometieron cuarenta muestras divididas en cuatro grupos de diez especímenes cada uno a pruebas de microfiltración apical obteniendo los siguientes resultados en milímetros. (**Cuadro 2**).
- B. Como prueba de hipótesis se recurrió a un análisis de varianza de un factor (One-Way ANOVA) con un nivel de significancia  $\leq 0.05$ , utilizando para tal efecto el software IBM SPSS 20.0 para Mac, el cual nos dio el siguiente resultado. (**Cuadro 3**)
- C. Se aplicó la prueba de hipótesis de ANOVA de un factor con un nivel de significancia  $\leq 0.05$  la cual nos indicó que existe diferencia estadísticamente significativa, como a continuación se plasma. (**Cuadro 4**)

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, la hipótesis no se confirmó; sin embargo, los resultados obtenidos son útiles para poder responder el problema planteado y para los clínicos, ya que el cemento sellador a base de trióxido de minerales agregados (MTA Fillapex®) puede servir como una nueva alternativa en el momento de elegir un cemento para la obturación de conductos radiculares.<sup>8</sup>

**Cuadro 2.** Microfiltración apical en milímetros.

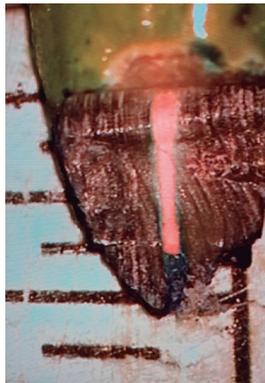
Cono único / Sealapex	Cono único / MTA Fillapex®	BeeFill/ Sealapex	BeeFill/MTA Fillapex®
1.5	0	0.5	0
0.5	0	0.5	1.5
0	0	0.5	0
2	0	0	0.5
1	0	0	0
2	0	0	0
1.5	0.5	0	1
0.5	0	0	1
0	0	0.5	1
0.5	0.5	0	0

**Cuadro 3.** Estadísticos descriptivos.

Microfiltración apical en mm			
Grupo	n	Media aritmética	Desviación estándar
Cono único / Sealapex	10	0.95	0.76194
Cono único / MTA Fillapex®	10	0.1	0.21082
BeeFill/Sealapex	10	0.2	0.25820
BeeFill/MTA Fillapex®	10	0.5	0.57735
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>0.4375</b>	<b>0.59039</b>

**Cuadro 4.** ANOVA de un factor.

Microfiltración apical en mm					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter-grupos	4.369	3	1.456	5.683	0.003
Intra-grupos	9.225	36	0.256		
Total	13.594	39			



**Figura 1.** Laminilla milimetrada.

Algunos autores<sup>1,2</sup> han publicado que la inyección de gutapercha termoplastificada a baja temperatura alcanza un nivel de sellado del conducto similar al obtenido con la técnica de condensación lateral fría. Los resultados de este estudio son similares, ya que no se han encontrado diferencias significativas en las medias de filtración apical entre la condensación en frío y la técnica de gutapercha termoplastificada. Sin embargo,



**Figura 2.** Grupo 1. Cono único/ MTA Fillapex.



**Figura 3.** Grupo 2. Cono único/ Sealapex.



**Figura 4.** Grupo 3. Beefill/Sealapex.



**Figura 5.** Grupo 4. Beefill/MTA Fillapex.

Al-Dewani *et al.*<sup>9</sup> observaron menor filtración apical en conductos radicales rectos y curvos obturados con el sistema BeeFill que con la técnica de condensación de cono único.

Al examinar los valores de microfiltración apical de las piezas dentarias obturadas con el cemento a base de trióxido de minerales agregados MTA Fillapex®, se observó que este sellador presenta un valor bajo con respecto a la microfiltración obtenida por los otros dos cementos selladores. Actualmente, no existen una buena cantidad de estudios previos en los que se evalúe la microfiltración apical de obturaciones de conductos realizadas con este cemento sellador a base de MTA. Sin embargo, sí hay investigaciones en donde se evalúa el sellado apical que tiene el trióxido de minerales agregados (componente principal de este cemento) en obturaciones al final del ápice de piezas que han sido sometidas a cirugía periapical, demostrando ciertas ventajas con respecto a otros

materiales.<sup>10</sup> Para Daoudi *et al.*<sup>11</sup> el trióxido de minerales agregados o MTA ha demostrado poseer muchas de las propiedades de un material sellador ideal.

### CONCLUSIÓN

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio nos sugiere como primera alternativa en la obturación de conductos radiculares, el uso del cemento a base de trióxido mineral agregado (MTA Fillapex®) en combinación con una técnica de obturación de cono único, la segunda alternativa el cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) combinado con una técnica de obturación termoplastificada (BeeFill), al cemento a base de mineral trióxido agregado (MTA Fillapex®) en combinación con una técnica de obturación termoplastificada (BeeFill) como tercera alternativa y al cemento a base de hidróxido de calcio (Sealapex) en combinación con técnica de obturación de cono único como la última alternativa.

### CONFLICTO DE INTERESES

No existen potenciales conflictos de intereses que declarar.

### REFERENCIAS

1. Mann SR, McWalter GM. Evaluation of apical seal and place-

- ment control in straight and curved canals obturated by laterally condensed and thermoplasticized gutta-percha. *J Endod* 1987; 13:10-17.
2. Goldberg F, Massone EJ, Artaza LP. Comparison of the sealing capacity of three endodontic filling techniques. *J Endod* 1995; 21: 1-3.
3. Villena M. 2001 Terapia Pulpar. 1a ed. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2001.
4. Azar N, Heidari M, Bahrani Z. *In vitro* citotoxicity of a new epoxy resin root canal sealer. *J. Endod.* 2000; 26: 462-65.
5. Canalda S, Brau A. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas 1a ed. Barcelona: Editorial Masson; 2001.
6. Grossman LI. Physical properties of root canal cements. *J. Endod.* 1976; 2: 124-26. Ingle J, Beveridge E, Glick D, Weichman J. The Washington study. En: Ingle J, Bakland L. Endodoncia 4a ed. México: McGraw-Hill Interamericana. 1996, pág. 25.
7. Revista Angelus dental Center for the Development and Control of Biomaterials UFPel (Brazil) MTA FILLAPEX - Endodontic Sealer • Scientific Profile 2011.
8. Canalda S, Brau A. Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 2a ed. Barcelona: Editorial Masson; 2006.
9. Leonardo M. Endodoncia: tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Ed. Artes medicas latinoamericana Volumen 1 y 2. Brasil 2005. Baumgardner KR, Taylor J, Walton R. Canal adaptation and coronal leakage: lateral condensation compared to Thermafil. *J Am Dent Assoc.* 1995; 126(3): 351-56.
10. Canalda S, Brau A Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas. 1a ed. Barcelona: Editorial Masson; 2001.
11. Torabinejad M, Piu Ford TR, McKendry DJ, AbediHR, Miller DA, Kariyawasam SP. Histologic assessment of MTA as root end filling in monkeys. *J Endod* 1997; 23: 225-28.