



Artículo de investigación

ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DE MICROFILTRACIÓN APICAL ENTRE DOS DIFERENTES CEMENTOS SELLADORES ENDODÓNTICOS

Jorge Fernando Joya Guardado¹
Daniel Alejandro Larios Umanzor²
Dalia Marinela Reyes Escobar³
Henry Herrera⁴
Brenda Nathaly Alfaro Ortiz⁵

Recibido: 27/06/23

Aceptado: 15/11/23

RESUMEN

Introducción. Los cementos selladores endodónticos juegan un papel importante para una obturación hermética y segura, tomando en cuenta que la principal causa del fracaso en endodoncia se debe a una contaminación bacteriana o a sus productos dentro de los conductos radiculares debido a la microfiltración apical. En los últimos años se han introducido el MTA Fillapex y Adseal, los cuales han sido estudiados recientemente, tomando en cuenta sus propiedades físicoquímicas y biológicas. Objetivo. Comparar el grado de microfiltración apical de dos cementos selladores endodónticos diferentes en raíces dentales obturadas. Materiales y métodos. El estudio es comparativo, transversal, observacional y cuantitativo. Las unidades de análisis fueron raíces dentales de piezas extraídas monoradiculares y raíces rectas de molares selladas con cementos MTA Fillapex y Adseal. La muestra fue de 60 raíces. Resultados. Sobre la comparación entre las diferentes muestras de MTA Fillapex y Adseal, se obtuvo que, según el grado de sellado, el MTA Fillapex generó 11 muestras con grado de sellado 1, 5 muestras con grado 2 y 2 muestras con grado 3. El cemento Adseal produjo 18 muestras con grado de sellado 1 y 2 muestras con grado de sellado 2. A través del análisis inferencial de los datos, se opta por la utilización de pruebas no paramétricas, en este caso la prueba utilizada fue la prueba U de

¹ Egresado de Doctorado en Cirugía Dental

Universidad Evangélica de El Salvador jorge.joya.014@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-4361-393X>

² Egresado de Doctorado en Cirugía Dental

Universidad Evangélica de El Salvador chinolarios100@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-2806-6742>

³ Egresada de Doctorado en Cirugía Dental

Universidad Evangélica de El Salvador daliars100@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-5803-2089>

⁴ Especialista en endodoncia, asesor de contenido, Universidad Evangélica de El Salvador, henryendo58@gmail.com,

<https://orcid.org/0009-0000-5803-2089>

⁵ Máster en Investigación Científica, asesora metodológica, Universidad Evangélica de El Salvador, brenda.alfaro@uees.edu.sv,

<https://orcid.org/0000-0003-4095-7053>



Mann-Whitney, donde se obtuvo un valor p de significancia de 0.008. Conclusión. Se concluye que entre los cementos Adseal y MTA Fillapex existen diferencias significativas en cuanto a la microfiltración apical.

Palabras clave: microfiltración apical, endodoncia, Adseal, MTA Fillapex, El Salvador

COMPARATIVE STUDY OF THE DEGREE OF APICAL MICROLEAKAGE BETWEEN TWO DIFFERENT ENDODONTIC SEALING CEMENTS

ABSTRACT

Introduction. Considering that the main cause of failure in endodontics is due to bacterial contamination or their products inside the root canals due to apical microleakage, endodontic sealing cements play an important role for a hermetic and safe obturation. In recent years, the use of MTA Fillapex and Adseal has become more widespread, and their physicochemical and biological properties have also been the subject of recent studies. **Objective.** To compare the degree of apical microleakage of two different endodontic sealing cements in filled dental roots. **Materials and methods.** The study is comparative, cross-sectional, observational and quantitative. The analysis units were dental roots of extracted single-rooted pieces and straight roots of molars sealed with MTA Fillapex and Adseal cements. The sample consisted of 60 roots. **Results.** Regarding the comparison between the different samples of MTA Fillapex and Adseal, it was found that, according to the sealing degree, the MTA Fillapex generated 11 samples with sealing degree 1, 5 samples with degree 2 and 2 samples with degree 3. The Adseal cement produced 18 samples with sealing degree 1 and 2 samples with sealing degree 2. **Through inferential data analysis,** the use of non-parametric tests was chosen. In this case, the test used was the Mann-Whitney U test, where a p -value of significance of 0.008 was obtained. **Conclusion.** It is concluded that there are significant differences between Adseal and MTA Fillapex cements in terms of apical microleakage.

Keywords: apical microleakage, endodontics, Adseal, MTA Fillapex, El Salvador



INTRODUCCIÓN

Los cementos selladores endodónticos desempeñan un papel importante para una obturación completamente hermética y segura, tomando en cuenta que la principal causa del fracaso de los tratamientos endodónticos se debe a una contaminación bacteriana o a los productos de las bacterias dentro de los conductos radiculares debido a la microfiltración apical.(1) Los requisitos básicos del tratamiento del conducto radicular son la preparación quimiomecánica efectiva y la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.(2) La obturación del conducto radicular es necesaria para prevenir la reinfección del espacio del conducto radicular a largo plazo.(3)

El fracaso del tratamiento endodóntico se asocia con varios factores, pero principalmente con la permanencia de bacterias en el sistema de conductos radiculares. La gutapercha por sí sola no puede llenar el espacio del conducto radicular y el uso de un sellador es necesario para llenar el espacio tridimensional del conducto radicular.(4) Elegir un sellador endodóntico para uso clínico es una decisión que contribuye al éxito a largo plazo del tratamiento no quirúrgico del conducto radicular.(5) Un sellador ideal debe ser compatible con el tejido, tener propiedades antimicrobianas, ser no tóxico, radiopaco, debe llenar completamente el sistema de conductos radiculares, ser dimensionalmente estable y tener un adherente adecuado a la pared del canal.(4)

En los últimos años, se han introducido los MTA Fillapex y Adseal, los cuales han sido estudiados recientemente, tomando en cuenta sus propiedades físicoquímicas y biológicas. Sin embargo, los resultados de estos estudios que abordan estas propiedades son controversiales.(6)

Un cemento sellador ideal, según Grossman, debe proporcionar adhesión entre el material de obturación y la pared dentinaria, producir un sellado hermético del conducto, no contraerse al fraguar, ser radiopaco, no pigmentar la estructura dentaria, ser insoluble en fluidos bucales, biocompatible y tolerado por los tejidos perirradiculares.(7)

El cemento endodóntico comercialmente denominado Adseal tiene una presentación dual en jeringa de catalizador y base, compuesto de resina epóxica, fosfato de calcio, dióxido de zirconio, óxido de calcio, salicilato de glicol de etileno, aminas y subcarbonato de bismuto; este sellador ha demostrado tener buen comportamiento frente a la microfiltración apical, fluidez, solubilidad y radiopacidad.(4)

So-Young Park y colaboradores encontraron que a diferencia de los selladores AH26 y AH Plus, el Adseal mostró una biocompatibilidad mejorada con una menor citotoxicidad que los selladores a base de resina convencionales. Asumiendo que esto era posible con la adición de fosfato de calcio, los materiales de fosfato de



calcio son altamente biocompatibles y osteoconductivos. Su biocompatibilidad alta sugiere que la extrusión inadvertida más allá del foramen apical debe ser bien tolerada por los tejidos periapicales.(8)

El MTA Fillapex es a base de resina de salicilato que contiene agregado de trióxido mineral (MTA), con silicato dicálcico y tricálcico, óxido de calcio y aluminato tricálcico, sílice (como relleno), óxido de bismuto (como medio de contraste), resina de salicilato y resina natural.(9)

Entre las propiedades de MTA Fillapex que han sido investigadas están la biocompatibilidad, bioactividad, citotoxicidad, solubilidad, efecto antibacteriano y la capacidad de sellado, sin embargo, es necesaria más información sobre el material.(10) Asimismo, los autores Benavidez Pérez et al., determinaron que el MTA Fillapex presentó significativamente un menor grado de microfiltración que el cemento sellador Topseal.(11)

El proceso de microfiltración consiste, por tanto, en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular, lo cual es debido a una adaptación deficiente de los materiales, a la solubilidad del cemento sellador o a la contracción del relleno radicular durante la reacción de fraguado. Sellar la brecha entre paredes del canal radicular y el relleno endodóntico evita la microfiltración apical y promueve la curación periapical.(12)

La microfiltración de obturación ocurre por la distancia entre la gutapercha y el sellador, la porosidad en el sellador o por la distancia entre el sellador y la dentina. Por lo tanto, la microfiltración de los selladores tiene un gran efecto en el sellado del canal y el éxito del tratamiento.(13)

Estudios de filtración sobre las propiedades de sellado de los materiales de endodoncia, tienen un importante lugar de investigación. Actualmente, en la odontología existe una gran variedad de materiales a utilizar. Se han introducido diferentes tipos de selladores en la comunidad dental para desarrollar nuevos productos que tengan mejores propiedades físicas que los materiales de uso común.(14)

Debido a que la capacidad del sellado hermético de los conductos radiculares es uno de los requisitos que debe poseer un cemento endodóntico ideal, el presente estudio tuvo como objetivo comparar la microfiltración apical de 2 selladores endodónticos muy utilizados en la actualidad, los cuales son el MTA Fillapex y el cemento sellador Adseal.

METODOLOGÍA

El enfoque de la presente investigación es de tipo cuantitativo. También se establece como una investigación de tipo transversal, ya que la recopilación de la información y el estudio de los resultados se llevó a cabo en el transcurso de un periodo de tiempo corto y determinado.

Se utilizó la técnica de muestreo por conveniencia para determinar la muestra, la cual fue de 60 raíces rectas de piezas unirradiculares y raíces rectas de molares con los siguientes criterios de inclusión: formación radicular



completa, sin caries, adecuada longitud radicular. Los criterios de exclusión de los dientes fueron: reabsorciones radiculares, dilaceraciones, fracturas de dientes con presencia de calcificaciones en los conductos o cámara pulpar.

La técnica de recolección de datos fue la observación y para instrumento de investigación se aplicó una guía de observación, la cual contó con la validación por juicio de expertos, por especialistas en el área de endodoncia.

Procedimientos para la recopilación de la información

Las 60 piezas dentales extraídas fueron divididas al azar en 4 grupos:

- Grupo A: 20 piezas unirradiculares y/o raíces rectas que fueron obturadas con MTA Fillapex.
- Grupo B: 20 piezas unirradiculares y/o raíces rectas que fueron obturadas con Adseal.
- Grupo C: 10 piezas unirradiculares y/o raíces rectas para control positivo.
- Grupo D: 10 piezas unirradiculares y/o raíces rectas para control negativo.

En el presente estudio se analizaron 60 dientes extraídos de manera in vitro. Fueron usados los dientes con una sola raíz y un solo conducto. Sus superficies exteriores eran limpiadas de cualquier tipo de tejido blando, duro y cálculo.

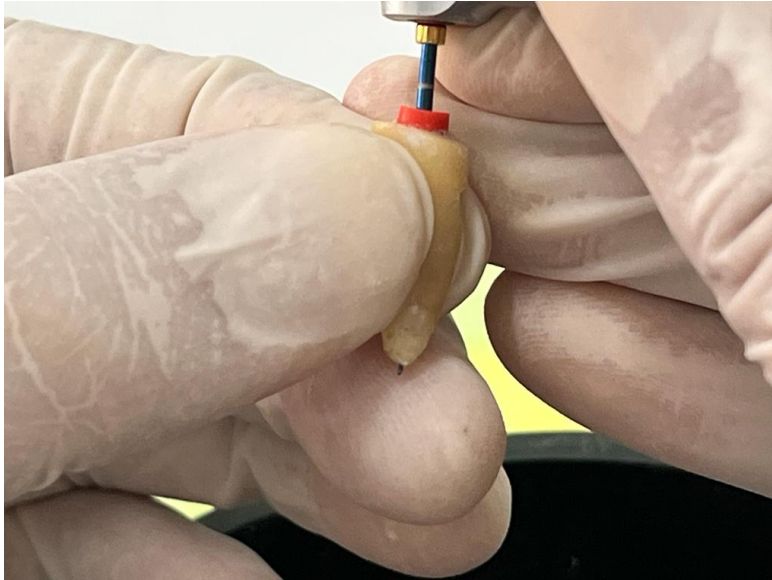
Figura 1. Distribución de las 60 raíces dentales por grupos.



Las coronas de todos los dientes fueron seccionadas a nivel de la UAC (unión amelocementaria) para estandarizar las muestras. Esto fue realizado bajo un chorro de agua con una fresa troncocónica de diamante de cinta negra a alta velocidad.

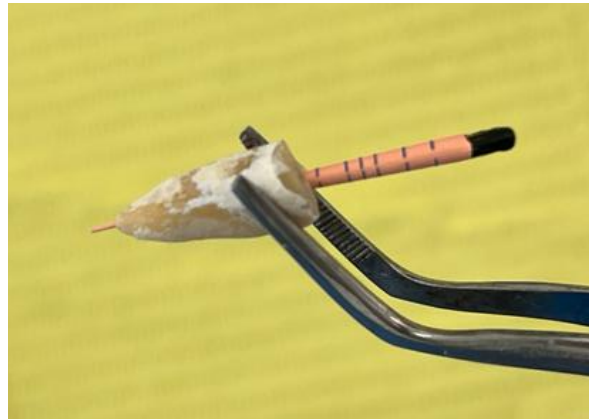
Posteriormente, se midió la longitud de trabajo colocando la lima rotatoria 1 mm más allá del foramen apical por fuera del diente. Con la longitud de trabajo ya establecida, se ejecutó la permeabilización del conducto radicular mediante limas manuales K-Files de níquel-titanio (Diadent) y K-Files de acero inoxidable (Diadent) hasta sobrepasar por 1 mm el foramen apical.

Figura 2. Sobrepase de 1 mm del foramen apical con lima rotatoria



Se realizó la preparación biomecánica a las piezas del grupo A y B; no se efectuó la preparación biomecánica al grupo C y D, ya que son el grupo de control negativo y positivo, estos no fueron instrumentados ni obturados. Todos los dientes de los grupos A y B fueron instrumentados con técnica rotatoria utilizando el sistema Eigthteeth Blue 0.06, desde la lima n.º 15 hasta llegar a la lima n.º 40, sobrepasando el foramen apical por 1 mm de longitud para estandarizar el diámetro de los conductos y el agujero apical. Durante el procedimiento, se irrigó con hipoclorito de sodio al 1 % entre lima y lima, y se secaron con puntas de papel estandarizadas. Luego se procedió a colocar dentro de los conductos radiculares el cono de gutapercha n.º 40 Taper 0.06, se cortó con un bisturí n.º 15 el milímetro excedente de gutapercha, quedando exactamente al mismo nivel que el foramen apical.

Figura 3. Cono de gutapercha sobrepasando el foramen apical



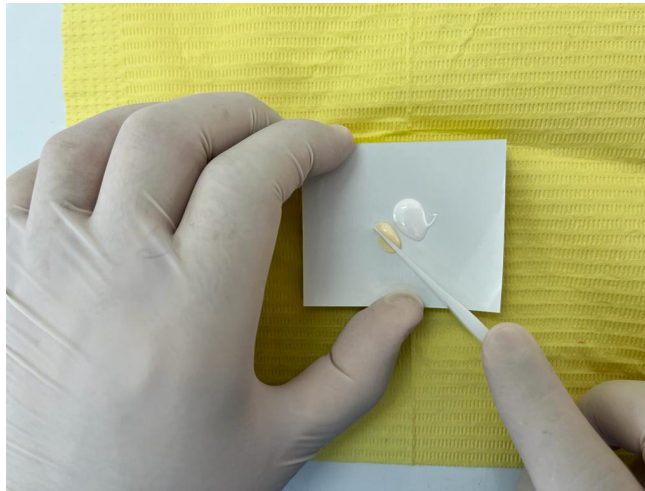
Después, con el grupo A, se retiró la gutapercha del conducto y se realizó la mezcla del cemento MTA Fillapex según las indicaciones del fabricante, se procedió a hacer una mezcla homogénea del cemento en una loseta de vidrio durante 30 segundos. Luego, se aplicó el cemento en el cono de gutapercha y se introdujo en los conductos radiculares, realizando movimientos de pincelado, para que las paredes internas quedaran cubiertas de cemento. Se retiró el cono de gutapercha, se volvió a aplicar cemento en la gutapercha y se obturó el conducto radicular a través de la técnica de cono único. Se verificó que el cemento sobrepasara el foramen apical y se procedió a cortar el penacho de la gutapercha. Con el Grupo B, se realizó el mismo procedimiento, a excepción que la mezcla del cemento Adseal se fabricó sobre una loseta de papel que proporciona el fabricante.

Figura 4. Cemento MTA Fillapex en proporciones según el fabricante





Figura 5. Mezcla de cemento Adseal en proporciones según fabricante.



Se colocaron tres capas de esmalte de uñas transparente en toda la superficie radicular y en la parte coronal de la raíz, con excepción del último milímetro antes de llegar al foramen apical, dando un intervalo de tiempo de 5 minutos de secado para cada capa. El grupo C se impermeabilizó con esmalte de uña en su totalidad. El grupo D, que corresponde al control negativo, no se impermeabilizó. Se realizaron muescas en la periferia del conducto radicular en los dientes del grupo D para diferenciarlo del grupo C.

Figura 6. Colocación de esmalte en la superficie externa de la raíz dental



Las raíces dentales del grupo A y B se colocaron en beakers diferentes, mientras que el grupo C y D fueron colocados en el mismo beaker. Los beakers contenían 100 ml de solución salina con una concentración al 2 % de azul de metileno. Se colocaron en una incubadora a 37 °C durante 72 horas. Más adelante, se remojaron las raíces dentales en agua durante 10 minutos; posterior a eso, se dejaron durante 20 minutos más en agua. Después, se retiró la capa de esmalte con acetona a cada uno de los dientes.

Figura 7. Colocación de raíces obturadas en beakers con azul de metileno diferenciados en grupos

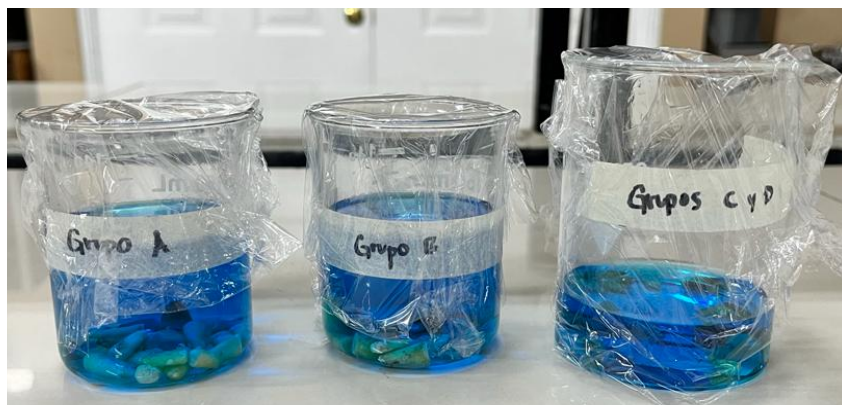
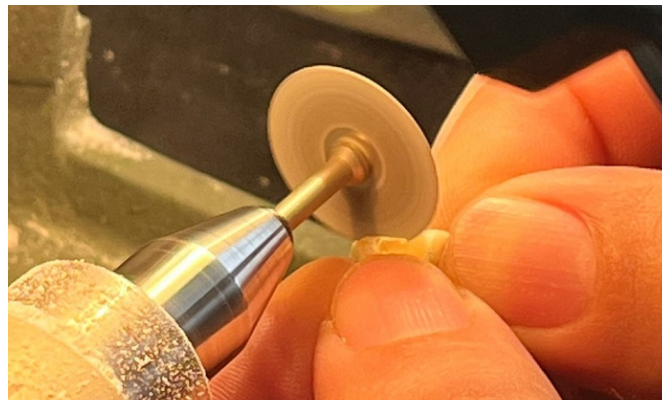


Figura 8. Temperatura de incubadora



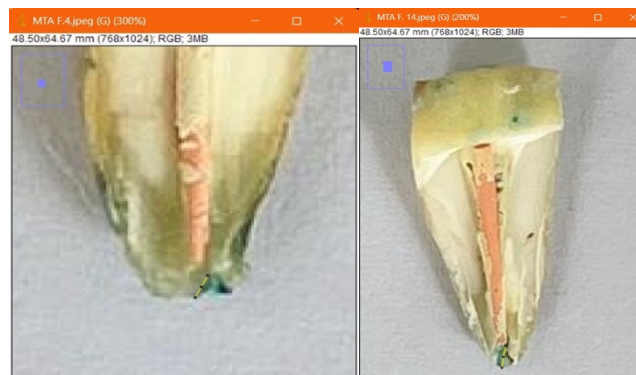
Mediante el uso de una pulidora con disco de aluminio se realizaron tres cortes, uno transversal a nivel coronal de la raíz hasta llegar a la gutapercha y dos muescas longitudinales laterales al corte transversal hasta llegar al foramen apical. Posterior a ello, se colocó un bisturí en una de las muescas longitudinales y, mediante efecto de palanca, se retiró la mitad de la raíz, dejando visible la gutapercha.

Figura 9. Realización de cortes en raíz con disco de aluminio



Se colocó cada diente de forma individual en un fondo blanco junto con una regla milimetrada. Se procedió a tomar las fotografías a través de una cámara telefónica de Iphone 13 con una ampliación de 3x, utilizando la opción de cuadrícula para estandarizar la distancia a la cual la fotografía fue tomada. A través de la aplicación ImageJ, se añadió cada fotografía y se calibró la aplicación con la regla milimetrada incluida en la fotografía. La unidad de medida utilizada fue el milímetro. Un solo operador realizó la medición desde el foramen apical hasta el límite de la tinción de azul de metileno.

Figura 10. Medición de la cantidad de microfiltración a través de debe ser ImageJ <https://imagej.net/ij/>



Por otro lado, los grados de sellado apical fueron establecidos de la siguiente manera (Tabla 1), tomando en cuenta la medida obtenida en milímetros de la microfiltración de la tinción de azul de metileno:

Tabla 1. Grado de sellado apical con relación a cementos endodónticos MTA Fillapex y Adseal. Adaptado de Reyes & Zamorano.(15)

Grado de sellado	Cantidad de microfiltración
Grado 1 (excelente)	0.00 mm
Grado 2 (satisfactorio)	0.01-1.00 mm
Grado 3 (aceptable)	1.01-2.00 mm
Grado 4 (regular)	2.01-3.00 mm
Grado 5 (deficiente)	3.01-4.00 mm

Análisis de los resultados.

A través del programa estadístico SPSS versión 23, disponible en la Facultad de Odontología, se realizó la prueba de normalidad de los datos obtenidos, utilizándose la prueba de Shapiro-Wilk, ya que la cantidad de la muestra era de cuarenta; se obtuvo un resultado de 0.000 de significancia de los datos, por lo tanto, se registró que los datos presentaban una distribución desconocida. Debido a la condición de los datos y tener una distribución desconocida, la medida de tendencia central utilizada como significancia estadística fue la mediana.

De acuerdo a la base de datos obtenida de los resultados de la cantidad de microfiltración en cada muestra, se presentan los datos estadísticos para el cemento MTA Fillapex, en los cuales la media fue de 0.37, la mediana fue de 0.00, una varianza de 0.25 y una desviación estándar de 0.50. Además, se presentó un valor mínimo de cantidad de microfiltración de 0.00 y un valor máximo de 1.39 para dichas muestras.





Tabla 2. Análisis descriptivo de cemento MTA Fillapex

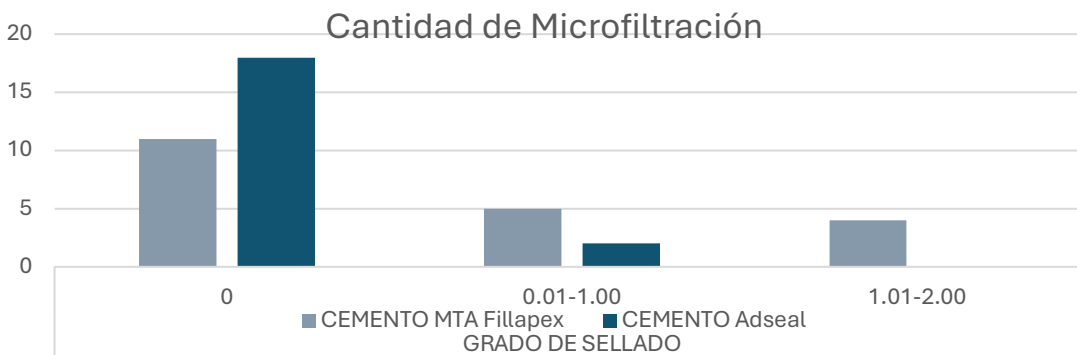
Cantidad de microfiltración	MTA	Media	0.37	0.11
	Fillapex	Mediana	0.00	
		Varianza	0.25	
		Desviación estándar	0.50	
		Mínimo	0.00	
		Máximo	1.39	

Tabla 3. Análisis descriptivo de cemento Adseal

Cantidad de microfiltración	Adseal	Media	0.03	0.11
		Mediana	0.00	
		Varianza	0.01	
		Desviación estándar	0.11	
		Mínimo	0.00	
		Máximo	0.44	

Por otro lado, de acuerdo a la base de datos obtenida de los resultados de la cantidad de microfiltración de cada muestra, se obtuvieron datos estadísticos para el cemento Adseal, en los cuales la media fue de 0.03, la mediana fue de 0.00, una varianza de 0.01 y una desviación estándar de 0.11. Además, se presentó un valor mínimo de cantidad de microfiltración de 0.00 y un valor máximo de 0.44 para dichas muestras.

Figura 11. Comparación de cantidad de microfiltración entre MTA Fillapex y Adseal



Asimismo, se realizó la comparación entre las diferentes muestras de MTA Fillapex y Adseal, obteniéndose para el grado 1 (0.00) el equivalente a un sellado excelente, de las cuales 11 muestras fueron del cemento MTA Fillapex y 18 muestras del cemento Adseal. Para el grado 2 (0.01-1.00), se obtuvo el equivalente a un sellado satisfactorio, donde se registraron 5 muestras del cemento MTA Fillapex y dos muestras del cemento Adseal en dicho grado. Para el grado 3 (1.01-2.00), equivalente a aceptable, se obtuvieron solamente 2 muestras de MTA Fillapex. Además, es de destacar que no se registraron muestras con grados de sellado 4 (2.01-3.00) ni 5 (3.01-4.00).

Análisis Inferencial

Tabla 4. Estadísticos de prueba

	Cantidad de microfiliación
U de Mann-Whitney	123.000
W de Wilcoxon	333.000
Z	-2.647
Sig. asintótica (bilateral)	0.008
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0.038 ^b

Con respecto al análisis inferencial, debido a que los datos no presentan normalidad, se utilizan las pruebas no paramétricas, en este caso la prueba utilizada fue U de Mann-Whitney, en la cual se obtuvo un valor p de significancia de 0.008. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación la cual es: “Existen diferencias significativas en el grado de microfiliación apical entre el MTA Fillapex y el cemento Adseal”.

RESULTADOS

Un sellado eficiente debe tener como requisito prevenir cualquier intercambio entre el sistema de conductos radiculares, tanto de fluidos orales como perirradiculares, para el éxito del tratamiento endodóntico. Es por esto que la evaluación de materiales y técnicas para el análisis de la filtración coronal y apical continúa siendo un área importante para la investigación endodóntica.(16)



Según algunos estudios realizados en cementos endodónticos a base de resina epóxica, donde se estudió el cemento Adseal en comparación con el cemento Topseal, se encontró que los dos cementos selladores presentaron microfiltración apical; sin embargo, la penetración apical del tinte fue mayor en todos los grupos de observación para el cemento sellador Topseal, dando evidencia que el cemento Adseal presenta mayor resistencia a la microfiltración apical.(16)

Por otro lado, se han realizado estudios comparando otros tipos de cementos endodónticos a base de MTA, como es en el caso del cemento MTA Fillapex. Paucar et al. compararon la microfiltración in vitro en el sellado apical de conductos radiculares, empleando cementos endodónticos a base de óxido de zinc y eugenol (ZOE), hidróxido de calcio, resina y agregado trióxido mineral (MTA). El cemento endodóntico a base de resina presentó menor microfiltración apical que los demás cementos, seguido por el cemento a base de hidróxido de calcio, agregado de trióxido mineral (MTA) y óxido de zinc y eugenol (ZOE) respectivamente.(15) Galledar et al. evaluaron la microfiltración apical de MTA Fillapex, AH26 y Endofill, en donde el MTA Fillapex obtuvo una media de 2.39, lo cual contrasta con la presente investigación, ya que el MTA Fillapex obtuvo una media de 0.37.(2)

El estudio realizado por Singh et al. abordó el efecto de las soluciones de irrigación sobre la capacidad de sellado apical de cementos selladores de conductos radiculares MTA Fillapex y Adseal, en donde la media de microfiltración apical de MTA Fillapex y Adseal irrigados con hipoclorito al 5.25 % fue de 2.9 y 2.1 respectivamente, lo que no concuerda con el comportamiento de las medias del MTA Fillapex y Adseal de la presente investigación, ya que existe una discrepancia en la concentración del hipoclorito utilizado, la cual fue al 1 %.(17)

Asimismo, Lovejeet et al. evaluaron de manera comparativa la capacidad de sellado de los nuevos selladores basados en MTA con sellador convencional a base de resina, en donde la media del Adseal fue de 0 y la del MTA Fillapex fue de 0.06, teniendo así un comportamiento casi similar del cemento Adseal comparado con la presente investigación.(14)

De acuerdo a Lovejeet et al., el análisis intragrupo de 3 cementos obtuvo un valor de ($p < 0.01$) en los puntajes de la microfiltración al comparar los cementos. Se concluyó que, en comparación de grupos experimentales, el



sellador Adseal fue mejor en proporcionar un sellado apical que ProRoot MTA y MTA Fillapex, lo cual es consistente con los resultados de la presente investigación.(14)

Sin embargo, Mokhtari et al. compararon la microfiltración apical entre los cementos selladores AH-26, Adseal y Endofill con o sin smear layer, en donde determinaron que las diferencias entre los tres grupos no fueron significativas ($p > 0.05$); además, la penetración media del tinte en muestras de AH-26, Adseal y Endofill, en presencia o ausencia de SL, no fue significativamente diferente. Concluyeron que AH-26, Adseal y Endofill fueron igualmente eficaces en la prevención de la microfiltración apical.(18)

De igual forma, Soleymani et al. compararon la microfiltración apical entre los cementos selladores AH-26 y el MTA Fillapex en conductos secos y llenos de sangre, determinando que, en comparación de los cementos selladores en condiciones divididas de seco y con sangre, existió diferencia estadística significativa entre ambas condiciones, ya que el valor de p fue ≤ 0.005 y concluyendo que el cemento con menor cantidad de microfiltración apical en ambas condiciones fue el sellador AH26.(19-20)

Sin embargo, Altan et al. compararon la microfiltración apical de diferentes cementos selladores, en donde, a las 24 horas, MTA Fillapex presentó significativamente menos microfiltración que el Sealapex y AH Plus ($p < 0.05$). A intervalos de largo plazo (180 días), Sealapex y AH Plus presentaron significativamente menos microfiltración que el MTA Fillapex ($p < 0.05$). (21)

No obstante, otro estudio realizado concluyó que, indiferentemente del cemento empleado, todas las muestras presentaron microfiltración apical, siendo el de mayor grado de microfiltración apical el cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Grossman), seguido del cemento a base de resina (Adseal) y con un menor grado de microfiltración apical el cemento a base de MTA (Fillapex).(15) Existe una variación de resultados entre otros estudios analizados, lo que debe conllevar a realizar más pruebas involucrando nuevas variables que puedan modificar los resultados cuando se evalúa la microfiltración apical de los cementos en estudio.

CONCLUSIONES

La presente investigación concluye que entre el cemento Adseal y MTA Fillapex existen diferencias significativas en cuanto a la microfiltración apical. No obstante, ambos cementos pueden ser empleados para una adecuada obturación apical.



Se concluye en base a la prueba U de Mann-Whitney el rechazo de la hipótesis nula de investigación, debido al valor de p (< 0.05), aceptando que existen diferencias estadísticamente significativas en el grado de microfiltración apical entre MTA Fillapex y Adseal.

El cemento sellador Adseal obtuvo un promedio de microfiltración apical de 0.381 mm a diferencia del cemento sellador MTA Fillapex, que demostró un promedio de microfiltración apical de 0.831 mm. Por tanto, se concluye que el cemento sellador Adseal presentó una menor cantidad de microfiltración apical.

Por otro lado, se concluye que ninguna muestra de los cementos estudiados presentó grado 4 ni 5 de sellado apical.

RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar diferentes técnicas de obturación empleando ambos cementos para poder determinar si existen diferencias al aplicar esta variable.

Se recomienda emplear una tinción diferente, como la rodamina B, en lugar del azul de metileno para hacer las pruebas con muestras.

Es recomendable utilizar piezas con raíces gruesas para realizar los cortes en las muestras con mayor eficiencia.

Conflicto de intereses

La investigación actual se descarga de cualquier responsabilidad y es libre de conflictos de intereses; el estudio no fue financiado por ninguna entidad comercial, más que por la casa de estudios universitarios.



REFERENCIAS

1. Amoroso-Silva PA, Guimarães BM, Marciano MA, Duarte MA, Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, et al. Microscopic analysis of the quality of obturation and physical properties of MTA Fillapex. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2014 Dic;77(12): 1031-6. DOI: 10.1002/jemt.22432 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25209870/>
2. Galledar S, Farhang R, Abazari M, Negahdar P. Evaluation of the apical microleakage of MTA Fillapex, AH 26 and Endofill sealers. *Brazilian Dental Science* [Internet]. 2020 Jul/Sep; 23(3):[8 p.] <https://doi.org/10.14295/bds.2020.v23i3.1895>
3. Komabayashi T, Colmenar D, Cvach N, Bhat A, Primus C, Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J* [Internet]. 2020 Sep 29;39(5):703-20. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-288>
4. Holguín-Santana MP, Martínez-Martínez MA, Pietschmann-Santamaría MA, López-Trujillo D, Hermosillo-Lujan P, Tovar-Clemente E. Evaluación de la microfiltración apical utilizando dos cementos endodónticos, MTA Fillapex y Sealapex obturados con dos diferentes técnicas. Estudio in vitro. *Revista Oral* [Internet]. 2018 Ene;19(59):1558–62. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/oral/articulo/evaluacion-de-la-microfiltracion-apical-utilizando-dos-cementos-endodonticos-mta-fillapex-y-sealapex-obturados-con-dos-diferentes-tecnicas-estudio-in-vitro>
5. Rangel-Cobos OM, Luna-Lara CA, Téllez-Garza A, Ley-Fong MT. Obturación del sistema de conductos radiculares: revisión de literatura. *Revista ADM* [Internet]. 2018;75(5):269-72. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-979984>
6. Akcay M, Arslan H, Durmus N, Mese M, Capar ID. Dentinal tubule penetration of AH Plus, iRoot SP, MTA fillapex, and guttaflow bioseal root canal sealers after different final irrigation procedures: A confocal microscopic study. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2016 Ene;48:70-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/lsm.22446>
7. Monardes Cortés H, Abarca Reveco J, Castro Hurtado P. Microfiltración apical de dos cementos selladores. Un Estudio in vitro. *International journal of odontostomatology* [Internet]. 2014 Dic;8(3):393-8. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-381x2014000300012&script=sci_arttext
8. Raghavendra SS, Jadhav GR, Gathani KM, Kotadia. P. Bioceramics in endodontics - a review. *J Istanbul Univ Fac Dent*. 2017 Dic;51(3 Suppl 1):S128-37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29354316/>



9. Benavídez-Pérez MF, Peñaherrera-Manosalva MS, Niveló-Rivadeneira PA. Microfiltración apical después de la obturación, utilizando dos cementos selladores, MEB. *Dominio de las Ciencias* [Internet]. 2017;3(1):85-98. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802907>
10. Suero-Baez A, Olano-Dextre TL, Ramos-Pinheiro C, Kenji-Nishiyama C. Ventajas y desventajas de la técnica de cono único. *Revista ADM* [Internet]. 2016;73(4):170-4. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-835290>
11. Sönmez IS, Oba AA, Sönmez D, Almaz ME. In vitro evaluation of apical microleakage of a new MTA-based sealer. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2012 Oct;13(5):252-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF03262880>
12. Kooanantkul C, Shelton RM & Camilleri J. Comparison of obturation quality in natural and replica teeth root-filled using different sealers and techniques. *Clin Oral Invest* [Internet]. 2023 May;27(5):2407-17. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04884-9>
13. García Zúñiga P, Ortega Palomino JP, García Orozco S, Pérez Jaramillo A, Tamayo Cardona JA. Evaluación de la estabilidad dimensional del cemento endodóntico sellador Adseal®. *Revista Cubana de Estomatología* [Internet]. 2019 Sep;56(3):[12 p.]. Disponible: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1420>
14. Ahuja L, Jasuja P, Verma KG, Juneja S, Mathur A, Walia R, et al. A comparative Evaluation of Sealing Ability of New MTA Based Sealers with conventional Resin Sealer: An In-vitro Study. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016 Jul;10(7):ZC76-9. Disponible en: <https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/18909.8194>
15. Reyes Aracena AC, Zamorano Vilar CF. Microfiltración apical en dientes unirradiculares obturados in vitro con diferentes cementos endodónticos. 2021. *Revista de Investigación e Información en Salud* [Internet]. 2021 Dic; 16(41):4-25. Disponible en: <https://doi.org/10.52428/20756208.v16i41.146>
16. Forero L, Tinoco J, Zambrano J, Chamorro V. Comparación de la microfiltración de dos selladores endodónticos a base de resina medida por estereomicroscopio en dientes unirradiculares humanos. Estudio in vitro. *Journal Odontológico Colegial* [Internet]. 2010 Jun;3(5): [1 p.]. Disponible en: <https://revistas.unicoc.edu.co/index.php/joc/article/view/91>
17. Singh R, Pushpa S, Arunagiri D, Sawhny A, Misra A, Sujatha R. The effect of irrigating solutions on the apical sealing ability of MTA Fillapex and Adseal root canal sealers. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* [Internet]. 2016;10(4):251-6. Disponible en: https://joddd.tbzmed.ac.ir/Article/JODDD_181_20161230143820
18. Mokhtari H, Shahi S, Janani M, Reyhani MF, Mokhtari Zonouzi HR, Rahimi S, et al. Evaluation of apical leakage in root canals obturated with three different sealers in presence or absence of smear layer. *Iran Endod J* [Internet]. 2015;10(2):131-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4372789/>



19. Soleymani A, Mirzairad S, Mesgarani A, Harandi A, Khafri S, Feizi F, et al. A comparative evaluation of apical microleakage of MTA Fillapex and AH26 sealers in the presence of blood in the canal space of the teeth. *Caspian Journal of Dental Research* [Internet]. 2014;3(1):35-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22088/cjdr.3.1.35>
20. Saeidi A, Hajipour R, Mahmoudi E, Feizi F, Khafri S. Comparison of the apical seal obtained by Adseal, Proseal, and AH26 sealers in root canal obturation with lateral compaction technique. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2023 Ago 28;20:94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37810455/>
21. Altan H, Göztaş Z, İnci G, Tosun G. Comparative evaluation of apical sealing ability of different root canal sealers. *Eur Oral Res*. 2018 Sep;52(3):117-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.26650/eor.2018.438>

