

Comparación de los cementos de endodoncia ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración, revisión sistemática.

Autores

Caicedo Muñoz Daniela

Espinal Moreno María Del Mar

Quintero Barragán Guillermo

Modalidad de Trabajo de Grado

Revisión Sistemática de Literatura

Universidad Santiago de Cali

Facultad de Salud Programa de Odontología

Santiago de Cali

2024

Comparación de los cementos de endodoncia ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración, revisión sistemática.

Autores

María Del Mar Espinal Moreno

Daniela Caicedo Muñoz

Guillermo Quintero Barragán

Tutor de Trabajo de Grado

Dr. Luis Miguel García

Especialista en endodoncia

Universidad Santiago de Cali

Facultad de Salud

Programa de Odontología

Santiago de Cali

2024

Tabla de Contenido

Introducción.....	6
Justificación.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos	8
Marco Teórico.....	9
Pregunta Problema	14
Metodología.....	15
Resultados.....	22
Discusión	33
Conclusiones.....	38
Referencias	40

Comparación de cementos de endodoncia ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración, revisión sistemática.

Palabras Claves: cementos obturadores, conductos, ADSEAL®, BIO-C® SEALER, filtración.

Resumen

Introducción: La presente revisión sistemática tiene como objetivo comparar el cemento de endodoncia ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en relación a su capacidad para prevenir la filtración en obturadores de conductos radiculares. La filtración representa una preocupación importante en los tratamientos de endodoncia, ya que puede comprometer la eficacia y la durabilidad del tratamiento. Esta revisión sistemática busca evaluar la evidencia disponible sobre la capacidad de sellado de estos dos cementos y proporcionar una síntesis de los hallazgos para informar la práctica clínica.

Metodología: Investigación sistemática mediante la búsqueda exhaustiva de estudios relevantes en bases de datos electrónicas, como PubMed, Scopus, Dialnet, Redalyc, en períodos desde el 2016 al 2024. Asimismo, selección de estudios según criterios de inclusión predefinidos, que incluyen estudios in vitro, estudios in vivo y ensayos clínicos controlados. Extracción de datos de los estudios seleccionados, incluyendo características del estudio, diseño experimental, número de muestras, medidas de resultado y resultados relacionados con la filtración. Se presentó la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos utilizando herramientas de evaluación de calidad específicas, análisis y síntesis de los datos extraídos de los estudios incluido, presentación de los hallazgos de manera clara y concisa.

Resultados: Al comparar estos dos tipos de cemento obturados, se determinó que el cemento BIO-C® SEALER ofrece un mejor sellado y previene la filtración, lo que puede tener implicaciones clínicas importantes para el éxito a largo plazo de los tratamientos de endodoncia.

Conclusiones: a través de la revisión de la literatura, los artículos permitieron comparar el cemento de endodoncia ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración, destacándose el cemento BIO-C® SEALER al ofrecer un mejor sellado y prevenir la filtración. Sus beneficios de la formulación biocerámico como inhibición de la infiltración bacteriana, destaca una ventaja en comparación a otros cementos obturadores tradicionales.

Comparison of ADSEAL® and BIO-C® SEALER endodontic cements in relation to filtration, systematic review.

Keywords: filling cements, canals, ADSEAL® , BIO-C® SEALER, filtration.

Summary

Introduction: The present systematic review aims to compare ADSEAL® endodontic cement and BIO-C® SEALER in relation to their ability to prevent leakage in dental obturators. Leakage represents a major concern in endodontic treatments, as it can compromise the effectiveness and durability of the treatment. This systematic review seeks to evaluate the available evidence on the sealing ability of these two cements and provide a synthesis of the findings to inform clinical practice.

Methodology: Systematic research through exhaustive search of relevant studies in electronic databases, such as PubMed, Scopus, Dialnet, Redalyc, in periods from 2016 to 2024. Likewise, selection of studies according to predefined inclusion criteria, which include in vitro studies, in vitro studies. live and controlled clinical trials. Data extraction from selected studies, including study characteristics, experimental design, number of samples, outcome measures, and filtration-related results. The methodological quality assessment of the included studies was presented using specific quality assessment tools; analysis and synthesis of data extracted from the included studies; presentation of findings in a clear and concise manner.

Results: When comparing these two types of filled cement, it was determined that BIO-C® SEALER cement offers a better seal and prevents leakage, which may have important clinical implications for the long-term success of endodontic treatments.

Conclusions: through the review of the literature, the articles allowed us to compare ADSEAL® and BIO-C® SEALER endodontic cement in relation to filtration, with BIO-C® SEALER cement standing out as it offers a better seal and prevents filtration. Its benefits of the bioceramic formulation, such as inhibition of bacterial infiltration, highlight an advantage compared to other traditional filling cements.

Introducción

La obturación endodóntica conforma el sellado hermético de los conductos radiculares con un material que va distribuido en la anatomía interna del diente posterior al proceso de instrumentación e irrigación, por lo tanto se emplea una técnica utilizando conos de gutapercha fabricados en un material flexible que requieren de un sellador para adherirse a las paredes de la dentina consiguiendo aislar o impedir futuras filtraciones y garantizar mayor efectividad del tratamiento (1).

Los selladores endodónticos son utilizados con el objetivo de evitar filtración de bacterias y microorganismos que se encuentran en la zona periapical hacia áreas sin ocupar del sistema de conducto radicular, una adecuada obturación garantiza el éxito del tratamiento endodóntico. Se presenta una amplia variedad de selladores radiculares disponibles en el mercado, su elección dependerá del criterio del profesional, las necesidades del paciente y la anatomía del diente a tratar (2).

En la actualidad, se presentan diversos materiales selladores compuestos por silicona, hidróxido de calcio, resinas epóxica y cementos biocerámicos que han sido mejorados con el paso del tiempo, incrementando algunos de sus componentes, con la finalidad de mejorar la capacidad del sellador, la facilidad de manipulación, entre otros, para aumentar el éxito en las terapias endodónticas y evitar la microfiltración apical (3).

A continuación, se presenta una comparación del cemento obturador ADSEAL® y BIO-C® SEALER en términos de su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares, mediante la revisión sistemática de literatura.

Justificación

Recientemente los diversos tratamientos odontológicos van encaminados hacia la preservación de la estructura dental tanto como sea posible, conservando la función y la estética del sistema estomatognático garantizando una mejora en la salud oral del paciente y de su calidad de vida en general (3).

Por tanto, alternativas terapéuticas como el tratamiento convencional de conductos constituye una herramienta vital de recuperación de piezas dentales que pudieron haber presentado diversas injurias estructurales como extensas lesiones cariosas, traumatismos dentales o lesiones que comprometan el tejido periodontal afectando la pulpa en su camino. Cabe resaltar que el éxito de dicho tratamiento dependerá de cumplir diversos parámetros por parte del profesional, cómo la técnica y los materiales empleados durante dicho proceso puesto que se debe lograr un sellado perfecto del sistema de conducto radicular.

La Microfiltración consiste en el paso de microorganismos, fluidos o iones por medio del espacio que se puede generar entre las paredes de dentina radicular y material de relleno o por zonas con ausencia del propio material. Por lo cual, una completa obliteración del canal radicular evita la microfiltración de fluidos perirradiculares y microorganismos asegurando el éxito del tratamiento de conductos (4).

Por tal razón, se utilizan diversos materiales de obturación y sellado endodónticos; los selladores previenen la entrada de bacterias en el espacio del conducto radicular (5). Un sellado perfecto del sistema de conducto radicular es fundamental para la prevención de la entrada de bacterias del ambiente oral (6).

Por consiguiente, la presente investigación permite proporcionar una respuesta basada en la evidencia sobre la efectividad de sellado del cemento de endodoncia ADSEAL® y BIO-C®

SEALER en relación a la filtración en obturaciones de conductos radiculares a través de una revisión sistemática.

Los resultados de esta investigación proporcionarán una guía para que el profesional pueda realizar una mejor elección determinando cuál de estos cementos ofrece un mejor sellado y prevención de la filtración, lo que puede tener implicaciones clínicas importantes para el éxito a largo plazo de los tratamientos de endodoncia.

Objetivos

Objetivo General

Comparar el cemento obturador ADSEAL® y BIO-C® SEALER en términos de su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares, proporcionando una síntesis de los hallazgos obtenidos mediante una revisión sistemática de literatura.

Objetivos Específicos

1. Evaluar la literatura científica disponible sobre el cemento de endodoncia ADSEAL® en relación a la filtración en obturadores radiculares.
2. Analizar la literatura científica disponible sobre el cemento de endodoncia BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturadores radiculares.
3. Determinar cuál de los dos cementos selladores radiculares ADSEAL® y el BIO-C® SEALER tiene mayor efectividad en relación a la filtración

Marco Teórico

Los cementos endodónticos son materiales aptos para la adhesión de la gutapercha a las paredes del canal radicular, lo que da un mejor sellado apical, evitando la producción de microfiltraciones (7). Estos cementos se relacionan con la dentina radicular durante el tratamiento de los conductos, por consiguiente deben ofrecer propiedades fisicoquímicas y biológicas aptas para proteger el diente tratado endodónticamente (8). En efecto, los cementos de obturación nos proporcionan este sellado entre la interfase del material de obturación y las paredes dentinarias. Por tanto, es importante entender que, independientemente de la técnica y el material empleado, es el cemento el que garantiza ese estado hermético. (9).

Microfiltración Apical:

Comprende el proceso donde los fluidos, bacterias y sustancias penetran al conducto radicular de los dientes, debido al sellado endodóntico. Entre las causas se destaca la filtración de sustancias desde coronal o apical del conducto, ocasionado por el inadecuado sellado en endodoncia o fluidos entre el material sellador (9).

La microfiltración se da por dos interfases, la primera ocurre entre la gutapercha y el sellador (materiales) y la segunda entre el sellador y las paredes del conducto. Para la verificación del adecuado sellado apical, se destacan diversos métodos, como la filtración de tintes, filtración de fluidos, método de infiltración de toxinas y bacterias, método de filtración de proteínas, método electroquímico, de radioisótopos y método tridimensional (3).

Cemento endodóntico ADSEAL®:

Uno de los selladores a base de resina epóxica más recientes, es ADSEAL®, con excelentes propiedades químicas, físicas y capacidades de sellado; estas características son responsables de la superioridad de este sellador sobre otros selladores a base de resina epóxica (5).

El cemento endodóntico ADSEAL®, sus propiedades han demostrado tener buen comportamiento frente a la microfiltración apical, fluidez, solubilidad y radiopacidad (10).

El cemento endodóntico ADSEAL®, es un sellador a base de resina epóxica de tipo pasta-pasta en jeringa dual que está compuesto por la base y un catalizador. En las propiedades químicas la base contiene fosfato de calcio, resina de oligómero epoxico, subcarbonato de bismuto, óxido de zirconio, salicilato de etilenglicol y el catalizador compuesto por óxido de calcio, poli aminobenzoato, óxido de zirconio, trietanolamina, fosfato de calcio, subcarbonato de bismuto (3).

Las propiedades físicas de este cemento consisten en que presenta facilidad de uso, buen sellado, no se disuelve en los líquidos tisulares, buena compatibilidad con el tejido biológico (3).

Por otra parte, la composición del cemento endodóntico ADSEAL® es la siguiente (11):

Ventajas:

- Excelente biocompatibilidad (11).
- Fácil de mezclar (11).
- Sellado hermético (11).
- No mancha los dientes (11).
- Insoluble en los fluidos tisulares (11).
- Buena radiopacidad (11).

Propiedades (12):

- Tiempo de Trabajo: 35 minutos a 23°C (73F) (11).
- Tiempo de Fraguado: 45 minutos a 37°C (99F) (11).
- Radiopacidad: 5.44mm/mmAL (11).
- Solubilidad: 0,0324% (11).

Componentes (11):

- 13.5g en una jeringa dual: Base 9g (Resina epóxica, fosfato de calcio) (11).
- Catalizador 4.5g (aminas, subcarbonato de bismuto) (11)
- 1 espátula. (11).
- 1 placa de mezcla. (11).

Al respecto, ADSEAL® es un sellador a base de resina epóxica, utilizado como material comparativo en los estudios a la dentina radicular y mayores valores de resistencia, en comparación con otros materiales endodónticos (13).

Desventajas del cemento ADSEAL®:

- Ha presentado microfiltración apical, lo que podría deberse a la presencia de espacios entre el sellador y la pared del conducto radicular durante el período de prueba (6).
- Tiende a contraerse durante el fraguado y da como resultado una adaptación desintegrada y la desunión de la pared del conducto radicular (6).
- Es más radiopaco que el núcleo; se presenta dificultad al desobturar (22).
- Poca adhesión (22).
- Contracción en la polimerización (22).
- Vida útil baja, mantenimiento anual (22).
- Los cementos compuestos por resina epóxica presentan una serie de limitaciones, como una posible citotoxicidad, mutagenicidad y respuesta inflamatoria.
- Ausencia de propiedades bioactivas.

Cemento biocerámico BIO-C® SEALER:

El cemento de endodoncia BIO-C® SEALER, es un sellador biocerámico, biocompatible, listo para su uso, con alcalinidad pH 12.5, de alta radiopacidad, no se contrae al fraguar y con

interacciones biológicas similares que el MTA (Mineral Trióxido Agregado) (1). El sellador BIO-C® SEALER se compone de fosfato de calcio, silicatos de calcio, hidróxido de calcio, óxido de circonio, relleno y agentes espesantes, que requiere la presencia de agua para fraguar y endurecer. Este sellador no se contrae durante el fraguado y demuestra excelentes propiedades físicas con propiedades antibacterianas debido a su pH altamente alcalino (6).

Hay dos ventajas principales asociadas con el uso de materiales biocerámicos como selladores de conductos radiculares. En primer lugar, su biocompatibilidad evita el rechazo de los tejidos circundantes. En segundo lugar, los materiales biocerámicos contienen fosfato cálcico que mejora las propiedades de fraguado de los biocerámicos y da como resultado una composición química y una estructura cristalina similar a los materiales de apatita ósea y dental, mejorando así la unión del sellador a la dentina radicular (14).

Los cementos biocerámicos son materiales biocompatibles con buena capacidad de sellado, tienen acción antibacteriana, poseen buena radiopacidad y son muy aptos para su uso en odontología. Contienen alúmina, zirconio, vidrio bioactivo, vidrio cerámico, silicato de calcio, hidroxiapatita y fosfato de calcio reabsorbible, entre otros. La excelente biocompatibilidad se debe a su similitud con la hidroxiapatita biológica, y a su capacidad osteoinductiva intrínseca. Estas propiedades son las que los diferencian de los otros cementos selladores endodónticos (15).

El cemento BIO-C® SEALER (Angelus, Brasil), es un sellador biocerámico que contiene en sus propiedades químicas silicato de calcio, aluminato de calcio y óxido de calcio, lo cual hace que este material sea biocompatible y bioactivo, por la liberación de iones calcio. Las propiedades mecánicas y físicas confieren facilidad en el manejo y sellado hermético de los conductos, además de sus propiedades biológicas y pH elevado (pH: 12,5) (16).

Puede ser utilizado, con la técnica de compactación lateral, como único y obturación termoplástica (según las indicaciones del fabricante), para la obturación de conductos radiculares de dientes permanentes y tratamiento de la reabsorción dentinaria interna (17).

BIO-C® SEALER, es un sellador a base de silicato de calcio hidráulico (HCSB) recientemente desarrollado, contiene silicato tricálcico, silicato dicálcico y aluminato tricálcico, y tiene un potencial inductor en células madre del ligamento periodontal humano (hPDLSCs) (18).

Las propiedades biológicas de BIO-C® SEALER, en relación a su biocompatibilidad y citotoxicidad, consiste en que presentan materiales biocompatibles, debido a que logran una adecuada respuesta del huésped en aplicaciones clínicas específicas. La biocompatibilidad se atribuye a la presencia de fosfato de calcio, que es el principal componente inorgánico de los tejidos duros (1).

Ventajas de BIO-C® SEALER:

- “Tiene una capacidad de sellado apical significativamente mejor que otros selladores a base de resina epóxica; asimismo, tiene una mejor adaptación y mejor penetración del sellador en los túbulos dentinales, especialmente en el tercio apical de los canales raíz” (6).
- “Es biocompatible, con buena capacidad de sellado, tiene acción antibacteriana, posee buena radiopacidad y es apto para su uso en odontología” (14).
- “Por su contenido en calcio, silicio y carbonato, se difunden en los tubos dentinarios, formándose una zona de infiltración marginal, otorgando alta resistencia a las microfiltraciones y anclaje microcerámico a través de la precipitación en la entrada de los tubos dentinarios” (17).
- “Bio-C Sealer se encuentra listo para usar, con alcalinidad pH 12.5, de alta radiopacidad, no se contrae al fraguar y con las mismas interacciones biológicas que el MTA mineral trióxido agregado” (1).

- “BIO-C® SEALER ha sido desarrollado para almacenar de manera adecuada un material con característica biocerámica, el cual no permite el contacto del material con la humedad del ambiente” (19).

- “Es biocompatible y tiene propiedades antimicrobianas durante la reacción de fraguado. El fabricante propone colocar el sellador del tercio coronal a la mitad del conducto y luego asentar el cono de gutapercha maestro” (20).

-“Ha sido introducido en la práctica por sus características favorables, como la adhesión a la estructura dentaria, largo tiempo de trabajo, facilidad de manipulación y buen sellado” (3).

Desventajas del BIO-C® SEALER:

Se destaca la escasa evidencia científica en relación al comportamiento clínico de BIO-C® SEALER sobre cómo podría afectarse alguna función de la obturación endodóntica alguna función o propiedad física de los mismos, más aún cuando se aplica calor como parte de la técnica (17).

Sin embargo, se descubrió que el tiempo de fraguado de este cemento está directamente relacionado a las condiciones ambientales del medio como son la humedad y la temperatura al interior del conducto puesto que son indispensables para iniciar y completar dicha reacción que, según diversos autores, puede oscilar entre 4 horas y más de 10 horas en canales muy secos. Incluso se afirma que en estudios in vitro para alcanzar el fraguado final se requiera entre 72 a 240 horas (23).

Pregunta Problema

¿Cuáles diferencias se presentan entre el cemento obturado ADSEAL® y BIO – C ® SEALER en términos de su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares, mediante la revisión sistemática de literatura?

Metodología

Mediante el presente estudio se realiza una investigación sistemática mediante la búsqueda exhaustiva de estudios relevantes en bases de datos electrónicas, como PubMed, Scopus, Dialnet, Redalyc, en períodos desde el 2016 al 2024. Asimismo, selección de estudios según criterios de inclusión predefinidos, que abarcan estudios in vitro, estudios in vivo y ensayos clínicos controlados.

La búsqueda de información teórica es realizada en español y en inglés, al ser el principal idioma más utilizado en investigaciones del área de salud.

Las palabras clave, objeto de búsqueda, consisten en: cementos obturadores, conductos, ADSEAL®, BIO-C® SEALER, filtración.

Los artículos fueron examinados inicialmente de acuerdo al título y el resumen en función con el alcance (es decir, sobre la efectividad de sellado del cemento de endodoncia ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturaciones de conductos radiculares), y el tipo de publicación. Asimismo, se realizó una búsqueda manual de las listas de referencia de estudios relevantes. Lo anterior para responder a la pregunta de investigación: ¿Cuáles diferencias se presentan entre el cemento obturado ADSEAL® y BIO – C ® SEALER en términos de su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares, mediante la revisión sistemática de literatura?

Tipo de Estudio

Investigación descriptiva, sistemática, basado en una sinopsis informática con base a diversas investigaciones y artículos sobre los cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER. En la revisión se realiza una comparación y evaluación de los cementos obturadores

endodóntico a base de resina epóxica y del mismo modo, un biocerámico en relación a la capacidad de prevenir la filtración en obturadores de conductos radiculares.

Extracción de datos de los estudios seleccionados, incluyendo características del estudio, diseño experimental, número de muestras, medidas de resultados y resultados relacionados con la filtración. Asimismo, se presentó la evaluación de la calidad metodológica de los cementos incluidos, utilizando herramientas de evaluación de calidad específicas, análisis y síntesis de los datos extraídos de los estudios incluidos, presentación de los hallazgos de manera clara y concisa.

Población y Muestra

Se recopilaron artículos científicos de bases de datos biomédicos como Scopus, Dialnet, Redalyc, PubMed. Se encontraron 83 artículos inicialmente, y fueron eliminados aquellos artículos no relacionados con cementos ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares, y artículos publicados menores a 10 años.

Se incluyeron artículos en inglés y español publicados entre el 2016 al 2024. Finalmente, se obtuvieron 12 artículos para la muestra final que cumplieron con los criterios de inclusión para la presente investigación, lo que permitió la realización de tablas y análisis exhaustivo de hallazgos científicos relacionados con la filtración en estos dos cementos obturadores endodóntico a base de resina epoxica y biocerámico ADSEAL® y BIO-C® SEALER (ver tabla 1).

Tabla 1.

Población, intervención, comparación y resultado (Estrategia PICO) utilizada para la evaluación de la literatura científica

Parámetro	Evaluación
Población (P)	In vitro: modelos celulares
Intervención (I)	In vitro: muestras de selladores
Comparación (C)	Cementos ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares.

Resultado (O)	Filtración en obturadores de conductos radiculares de los cementos.
---------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de Elegibilidad

Los criterios de inclusión y exclusión para la presente investigación son los siguientes:

Criterios de inclusión:

- Artículos referentes a cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares.
- Artículos publicados entre el 2016 a 2024.
- Artículos publicados en revistas y bases de datos científicos.
- Artículos indexados.
- Artículos in vitro.
- Artículos de estudios en pacientes.
- Artículos con revisión de literatura asociados al tema.
- Artículos de descarga gratuita.
- Artículos experimentales.

Criterios de exclusión:

- Artículos no relacionados con cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER
- Artículos no relacionados con filtraciones en obturadores de conductos radiculares.
- Artículos publicados en años menores a 10 años.
- Artículos de descarga con costo económico.
- Artículos de fuentes no confiables (Wikipedia)
- Artículos de mala redacción.

Unidad de Análisis

Para la presente investigación fueron tomados en cuenta distintos estudios con diferente tipo de investigación: estudios bibliográficos, experimentales, sistemáticos, estudios de caso, in vitro, etc. En la fase de evaluación de exigibilidad, la presente revisión sistemática se dividió en dos secciones principales, en función de los resultados: (a) uno referido exclusivamente a modelos in vitro relacionados con la filtración en obturadores de conductos radiculares, y (b) referido a estudios sistematizados/experimentales.

Protocolo y Registro

La revisión se desarrolló de acuerdo al protocolo PRISMA, el cual provee un conjunto de ítems que permiten guiar el proceso de búsqueda, planeación y análisis de la evidencia bibliográfica encontrada. Este protocolo PRISMA es incluido como guía de informes desde el 2018 en el sitio web de PRISMA (número de registro: 30178033) (<http://prisma-statement.org/Extensions/ScopingReviews>)

Criterios de Elegibilidad

- Artículos científicos publicados entre el año 2016 hasta el año 2024.
- Artículos científicos encontrados en publicaciones científicas como Scopus, Dialnet, PubMed, Redalyc, relacionados con cementos obturadores de conductos ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en relación a su capacidad para prevenir la filtración en obturadores de conductos radiculares, mediante la revisión sistemática de literatura.
- Artículos en idiomas de inglés y español.

Fuentes de Información – Búsqueda

Para el desarrollo de la investigación documental, se han tomado en consideración las siguientes fuentes:

- Fuentes primarias: revisión de artículos científicos revisados a través de bases de datos seleccionados para recolectar información como Scopus, Dialnet, PubMed, Redalyc.

- Fuentes secundarias: libros y fuentes de páginas oficiales.

Instrumento

La consolidación de artículos hallados en la base de datos, se ordena en la matriz de rastreo creada en Word por los investigadores. La primera matriz detalla el proceso de selección de los artículos para la revisión bibliográfica a través del diagrama del proceso de selección de artículos, metodología de búsqueda (Figura 1); asimismo, se presenta la matriz relacionada con las características de los estudios incluidos como: base de datos, título de investigación, autores/año de publicación, tipo de estudio, resultados/conclusión (ver tabla 4), donde se detallan la clasificación de la información.

Proceso de Extracción de Datos

Para la extracción y manejo de los datos, los artículos seleccionados fueron leídos nuevamente y se realizó la extracción de los datos de acuerdo a los siguientes parámetros: autor y año, tipo de muestra, cementos obturadores de conductos ADSEAL® y el BIO-C® SEALER, comparaciones con formularios o plantillas diseñadas para el estudio de forma independiente por los diferentes autores.

Luego de esto, se realizó una selección de artículos de acuerdo a los criterios de inclusión: en primer lugar, se analizaron los títulos y resúmenes de los estudios, y luego los estudios pertinentes relacionados con las filtraciones se revisaron a texto completo. Esto se llevó a cabo de manera independiente por cada autor y luego se compararon los resultados de cada estudio.

Lista de datos

1. Sellador.

2. Filtración.

3. Cemento endodóntico ADSEAL®.

4. Cemento endodóntico BIO-C® SEALER.

Riesgo de sesgo en los estudios individuales

Los métodos utilizados para la evaluación del riesgo de sesgo, ha sido a nivel de los estudios y sus resultados obtenidos de los cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER.

Limitaciones

Durante la búsqueda de información se presentaron artículos incompletos con información basada en los cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER.

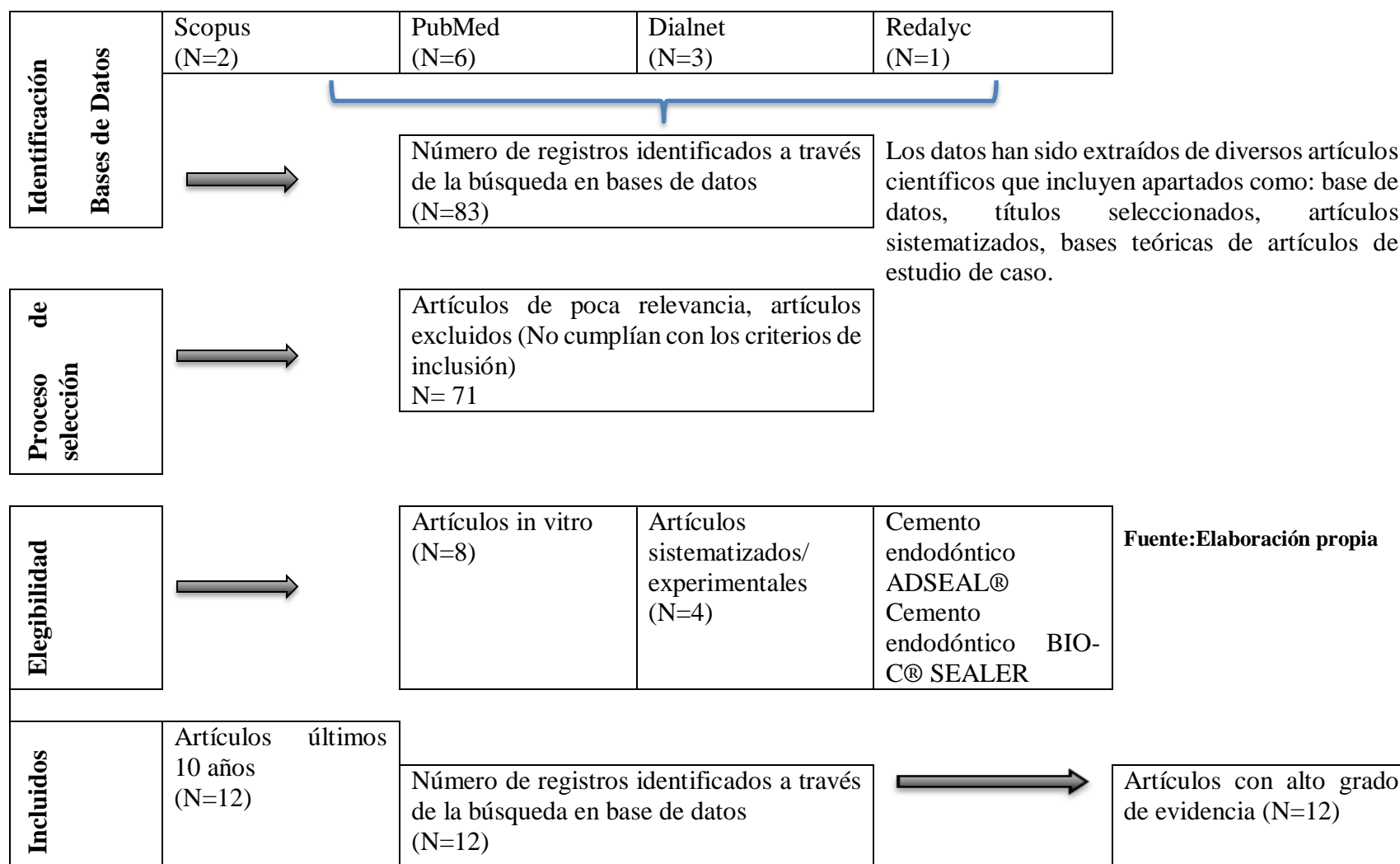
Financiación

La fuente de financiación para la revisión sistemática, fue bajo financiación propia de los autores.

Selección de Estudios

A continuación, se presenta el proceso de selección de los artículos para la revisión bibliográfica a través del diagrama siguiente:

Figura 1. Selección de estudios



Resultados

Características de los estudios in vitro incluidos (base de datos, título de investigación, autor, año, tiempo de exposición, tipo de estudio, resultados/conclusión.

Tabla 2. *Características de los estudios in vitro incluidos*

Base de Datos	Título de investigación	Autores	Año de publicación	Tiempo de exposición	Tipo de Estudio	Resultados/Conclusión
Scopus	Comparación de la fuerza de adhesión de dos cementos endodónticos a base de silicato de calcio. Estudio in vitro.	Sánchez B. Mendoza D.	2022	7 días	In vitro	<i>BIO-C® SEALER obtiene mayor fuerza de adhesión a la dentina que otros cementos selladores. Al respecto, BIO-C® SEALER se puede usar en las terapias endodónticas, ya que sus propiedades aseguran mejorías en sus tratamientos, mediante la capacidad de sellado y previene filtraciones en obturaciones dentales.</i>
PubMed	A comparative evaluation of	Lovejeet A.	2016	72 horas	In vitro	<i>Al evaluar y comparar la filtración apical del sellador</i>

	sealing ability of new MTA based sealers with conventional resin based sealer; an In-vitro study.	Purshottam J. et al.				<i>ADSEAL®</i> , se encontró que <i>ADSEAL®</i> muestra una penetración mínima de tinte, por lo que se establece que el sellador <i>ADSEAL®</i> es mejor en el sellado apical que otros selladores como <i>Pro root MTA</i> y <i>MTA Fillapex</i> .
PubMed	Comparison of the apical seal obtained by <i>ADSEAL®</i> , <i>Proseal</i> , and <i>AH26</i> sealers in root canal obturación with lateral compaction technique.	Saeidi, A. Hajipour R. Mahmoudi E. Feizi F. Khafri S.	2023	24 horas	In vitro experimental.	<i>ADSEAL®</i> es un sellador a base de resina epóxica, y debido a sus propiedades favorables es utilizado con frecuencia en el tratamiento del conducto radicular. Sin embargo, <i>ADSEAL®</i> ha mostrado una mayor microfiltración en comparación con otros selladores. El estudio in vitro

						<i>revela que el sello apical inadecuado es responsable del 60% de las fallas del tratamiento.</i>
Dialnet	Evaluación y comparación de la microfiltración apical entre dos cementos biocerámicos BIO-C® SEALER, Endosal MTA in vitro	Posso L.	2021	3 días	In vitro	<i>BIO-C® SEALER es un cemento endodóntico biocerámico, tiene grandes beneficios de formulación biocerámica como inducción de regeneración tisular, acción bactericida e inhibición de la infiltración bacteriana, presenta una gran ventaja con relación a los cementos obturadores tradicionales, no exige manipulación complicada.</i>
Dialnet	Estudio in vitro de la microfiltración	Carpio M.	2021	72 horas	In vitro	<i>El grado de microfiltración apical en los tratamientos de</i>

	apical en los tratamientos de conductos utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único. Tacna.					<i>conducto con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento ADSEAL®, es menor en premolares inferiores con conducto único.</i>
PubMed	Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos.	Chávez I.	2021	3 meses	In vitro	<i>En la microfiltración apical el cemento ADSEAL® presenta menor microfiltración en comparación con demás cementos endodónticos.</i>
Redalyc	Evaluación de la estabilidad dimensional del cemento	García P. Ortega J. García S. Pérez A.	2019	1 mes	Experimental In vitro	<i>El sellador ADSEAL® demuestra tener buen comportamiento frente a la</i>

	endodónico sellador ADSEAL®	Tamayo J.				<i>microfiltración apical, fluidez y solubilidad y radiopacidad.</i>
Dialnet	Efecto antimicrobiano de tres cementos endodónticos sobre <i>Porphyromona gingivakis</i> ATCC 33277	Santos G.	2021	48 horas	In vitro	<i>El cemento resinoso ADSEAL® tiene una actividad antimicrobiana relativamente aceptable, puesto que se mantiene dentro de los estándares de susceptibilidad normales para un cemento endodóntico. El cemento ADSEAL® facilita la adhesión de la gutapercha a las paredes del canal radicular, por lo que da un mejor sellado apical, evitando que se produzcan microfiltraciones.</i>

Nota: Estudios in vitro.

Fuente: Elaboración Propia.

Se destaca que, 8 estudios in vitro refieren las comparaciones entre el cemento endodónticos BIO-C® SEALER y el cemento ADSEAL® con diversos cementos, en relación a su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares.

Estudios cualitativos/experimentales

Tabla 3.

Características de los estudios cualitativos/experimentales incluidos

Base de Datos	Título de investigación	Autores	Año de publicación	Tiempo de exposición	Tipo de Estudio	Resultados/Conclusión
Scopus	Comparison of apical sealing ability of bioceramic sealer and epoxy resin-based sealer using the fluid filtration technique and scanning electron microscopy.	Asawaworari t W. De Thitapa P. Kijsamanmit h K.	2020	7 días y 4 semanas	Cualitativo Experimental	<i>BIO-C® SEALER presenta capacidad de sellado significativamente mejor que el sellador a base de resina epóxica, y tiene mejor penetración en los túbulos dentinales. Asimismo, los resultados de las mediciones de filtración de fluidos, destacan que BIO-C® SEALER tiene una capacidad de sellado apical</i>

						<i>significativamente mejor que el sellador de resina epoxídica a las 24h, 7 días y 4 semanas.</i>
PubMed	Evaluación de la filtración Apical al utilizar dos selladores biocerámicos.	Labarta AB. Hernández C. Conde M. Escobar E. Gualtieri A. Rodríguez P.	2024	5 días	Cualitativo	<i>La obturación con BIO-C® SEALER logra un nivel de sellado similar al que se obtiene con el control positivo; mientras que la obturación con otro sellador produciría un sellado ligeramente menos efectivo que el control positivo. Sin embargo, la filtración no variaría sustancialmente entre obturaciones con BIO-C® SEALER y otros selladores.</i>
PubMed	Selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia	Alberdi J, Martín G.	2021	4 horas	Cualitativo	<i>BIO-C® SEALER, en comparación con otros, puede ser utilizado, con la técnica de compactación lateral, como</i>

						<i>único y obturación termoplástica (según las indicaciones del fabricante). El calcio, el silicio y el carbono difunden en los túbulos dentinarios, lo que resulta en la formación de una zona de infiltración marginal, lo cual otorga alta resistencia a las microfiltraciones y anclaje micromecánico a través de la precipitación en la entrada de los túbulos dentinarios.</i>
PubMed	Physicochemical properties of calcium silicate cement based endodontic sealers	Lopes S. Alves G. Silva A. Verardino R, et al.	2024	480 minutos	Cualitativo Experimental	<i>El flujo de BIO-C® SEALER es mayor que otros Biocerámicos. Esto podría explicarse por la presencia de aluminato de calcio que forma etringita como precipitado durante la</i>

						<p><i>reacción de hidratación exotérmica. Esto hace que la viscosidad de la mezcla (sellador endodóntico + agua) se reduzca, provocando que los selladores fluyan más fácilmente cuando están bajo presión. Además, la presencia de polietileno como agente dispersante, puede favorecer el flujo del sellador y es más efectivo por presentar una menor microfiltración apical.</i></p>
--	--	--	--	--	--	--

Nota: estudios cualitativos/experimentales

Fuente: Elaboración Propia.

4 estudios cualitativos/experimentales comparan el cemento endodóntico BIO-C® SEALER y el cemento ADSEAL® con diversos cementos, en relación a la filtración en obturaciones de conductos radiculares.

Resultados selección de estudios

Seguidamente se presentan los resultados de los artículos investigados. Las tablas 4 y 5 destacan las características biométricas y bases de datos consultadas. Para ello, se analizaron inicialmente 83 artículos y se descartaron 71 artículos por ser de poca relevancia, artículos excluidos (No cumplían con los criterios de inclusión). Finalmente, se seleccionaron 12 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales se les hizo la respectiva lectura completa para el desarrollo de la investigación.

A continuación, se presentan las características bibliométricas de los 12 artículos que hacen referencia a la comparación de los cementos obturadores de conductos Adseal® y BIO-C® SEALER con respecto a las filtraciones, mediante la revisión de literatura. Al respecto, se establece que la mayoría de los artículos que tienen relación con la temática, fueron publicados entre los años 2016 y 2024.

Tabla 4. *Características bibliométricas de los artículos investigados*

Año de publicación	Número de Artículos	Porcentaje
2016-2020	3	25%
2021-2022	6	50%
2023-2024	3	25%
Total	12	100%

Nota: Características bibliométricas.

Fuente: **Elaboración Propia.**

La tabla N° 5 presenta las bases de datos de los artículos seleccionados para el estudio.

Base de datos

Tabla 5. Base de datos

Base de Datos	Número de Artículos	Porcentaje
PubMed	6	50%
Scopus	2	17%
Redalyc	1	8%
Dialnet	3	25%
Total	12	100%

Nota: Base de datos de artículos

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a las bases de datos de los artículos seleccionados para el estudio, se destaca PubMed.

Resultados de los estudios individuales

Selección de Estudios

Se encontraron 12 artículos y trabajos de grado de revisiones bibliográficas, los cuales han presentado un enfoque objetivo al comparar los cementos obturadores de conductos ADSEAL® y BIO-C® SEALER en términos de su capacidad para prevenir filtraciones en obturaciones de conductos radiculares, mediante la revisión de literatura.

8 estudios in vitro destacan las comparaciones entre el cemento endodónticos BIO-C® SEALER y el cemento ADSEAL® con diversos cementos, en relación a su capacidad para prevenir la filtración en obturaciones de conductos radiculares.

4 estudios cualitativos/experimentales comparan el cemento endodóntico BIO-C® SEALER y el cemento ADSEAL® con diversos cementos, en relación a la filtración en obturaciones de conductos radiculares.

Al respecto, se ha encontrado evidencia de algunos estudios de caso. No obstante, se han excluido en la selección de títulos por ser de poca evidencia para la presente investigación.

Discusión

Todos los artículos revisados, determinaron que la mayoría de las publicaciones que estudian el cemento ADSEAL® se enfocan a la microfiltración de saliva y alimentos, se destacan las siguientes características del producto: es un sellador a base de resina epóxica, fosfato de calcio, dióxido de zirconio, óxido de calcio, silicato de glicol de etileno, aminas y subcarbonato de bismuto. Muestra una penetración mínima de tinte, lo que es mejor en el sellado apical que otros selladores; tiene buen comportamiento ante la microfiltración apical, fluidez, solubilidad y radiopacidad; facilidad de uso, buen sellado, buena compatibilidad con el tejido biológico, fácil de mezclar, sellado hermético, insoluble en los fluidos tisulares, no mancha los dientes (3, 5, 10, 11).

Por su parte, todas las publicaciones que estudiaron el cemento BIO-C® SEALER, están enfocados a la microfiltración bacteriana, y se destacan las siguientes características: es un sellador biocerámico compatible listo para su uso; presenta alcalinidad pH 12.5, de alta radiopacidad que no se contrae durante el fraguado; necesita de un ambiente húmedo para fraguar y endurecerse, es altamente alcalino; presenta buena capacidad de sellado, acción antibacteriana, buena radiopacidad; contiene óxido de calcio, aluminato de calcio y fosfato cálcico que mejora las propiedades de fraguado, es biocompatible y bioactivo (1, 6, 14, 15).

Entre otras ventajas, las propiedades mecánicas y físicas de BIO-C® SEALER, confieren facilidad en el manejo y sellado hermético de los conductos, dando como resultado una composición química y estructura cristalina similar a los materiales de apatita ósea y dental, lo que mejora la unión del sellador a la dentina radicular. Asimismo, este sellador se puede utilizar con la técnica de compactación lateral, como único y obturación termoplástica para la obturación de conductos

radiculares de dientes permanentes y tratamiento de la reabsorción dentinaria interna; tiene un potencial inductor en células madre del ligamento periodontal humano (hPDLSCs) (15, 16, 17, 18). Por otra parte, al evaluar la literatura científica disponible sobre el cemento de endodoncia ADSEAL® en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares , 6 artículos destacan que el cemento ADSEAL® presenta buen comportamiento frente a la microfiltración apical, fluidez y solubilidad.

En relación a los estudios in vitro, se estableció en relación a la microfiltración apical que, el cemento ADSEAL® presenta menor microfiltración en comparación con otros cementos endodónticos a base de óxido de zinc, MTA, resina epóxica y silicona. Asimismo, ADSEAL® presenta una mayor microfiltración en comparación con el sellador biocerámico (3, 5, 10).

Al respecto, en estudios in vitro, BIO-C® SEALER tiene una capacidad más significativa en la filtración; este cemento ha sido superior (5,30MPa) que otros selladores indicando que existe diferencia significativa en la fuerza de adhesión entre otros cementos a base de resina epóxica ($P < 0.05$); y mejor prevención de filtración en obturaciones de conductos radiculares (1, 19). El cemento BIO-C® SEALER logró una ventaja frente a otros cementos.

De los resultados obtenidos en este estudio, se puede deducir que los estudios son compatibles para poder concluir; entre ambos cementos en estudio existe una diferencia significativa con respecto a microfiltración apical, y el cemento BIO-C® SEALER presenta un sellado apical superior a otros cementos a base de resina epóxica.

En otro estudio in vitro, se estableció que el grado de microfiltración apical en los tratamientos de conducto con la técnica de obturación de condensación lateral y el cemento ADSEAL®, es menor en premolares inferiores con conducto único (9). ADSEAL® es un sellador a base de resina epóxica , y debido a sus propiedades favorables es utilizado con frecuencia en el tratamiento del

conducto radicular. Sin embargo, ADSEAL® ha mostrado una mayor microfiltración en comparación con otros selladores. El estudio in vitro revela que el sello apical inadecuado es responsable del 60% de las fallas del tratamiento.

No obstante, se destaca la investigación en relación a los estudios in vitro de Posso (21), debido a que estableció que BIO-C® SEALER tiene grandes beneficios de formulación biocerámico como inducción de regeneración tisular, acción bactericida e inhibición de la infiltración bacteriana, y presenta una gran ventaja con relación a los cementos obturadores tradicionales.

Por otra parte, al identificar las posibles diferencias en la efectividad de sellado entre el cemento ADSEAL® y el BIO-C® SEALER, en el trabajo de Santos (7) se estableció en su investigación in vitro, que el sellador ADSEAL® ha demostrado que facilita la adhesión de la gutapercha a las paredes del canal radicular, por lo que da un mejor sellado apical, evitando que se produzcan microfiltraciones.

Se destaca que el sellador de conductos BIO-C® SEALER presenta mayor fuerza de adhesión a la dentina en comparación a otros cementos comúnmente usados como el AH Plus y MTA Fillapex (1).

La excelente biocompatibilidad de BIO-C® SEALER se debe a su similitud con la hidroxiapatita biológica, y a su capacidad osteoinductiva intrínseca. Estas propiedades son las que los diferencian del cemento sellador endodónticos como el ADSEAL®. (15)

Adicionalmente, en relación a la revisión sistemática de los artículos cualitativos experimentales, las mediciones de filtración de fluidos, BIO-C® SEALER tiene una capacidad de sellado apical significativamente mejor que otros componentes a base de resina epóxica (6). El artículo de Alberdi y Martín (16) destaca que BIO-C® SEALER, mediante el calcio, el silicio y el carbono, difunden los tubos dentinarios, lo que resulta en la formación de una zona de infiltración marginal,

lo cual otorga alta resistencia a las microfiltraciones y anclaje micromecánico a través de la precipitación en la entrada de los túbulos dentinarios.

Por su parte, la investigación de Lopes (21) estableció el flujo de BIO-C® SEALER mediante la presencia de aluminato de calcio que forma etringita como precipitado durante la reacción de hidratación exotérmica, hace que la viscosidad de la mezcla (sellador endodóntico + agua) se reduzca, provocando que los selladores fluyan más fácilmente cuando están bajo presión. Además, la presencia de polietileno como agente dispersante, puede favorecer el flujo del sellador y es más efectivo por presentar una menor microfiltración apical.

Sobre la base de lo anterior, se presenta una desventaja del cemento ADSEAL® en comparación con el BIO-C® SEALER, debido a que ADSEAL® presenta microfiltración apical, por la presencia de espacios entre el sellador y la pared del conducto radicular: este sellador (ADSEAL®) tiende a encogerse durante el fraguado y da como resultado una adaptación desintegrada y la desunión de la pared del conducto radicular (6).

En efecto, al comparar la capacidad de sellado y prevención de filtración del cemento ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en obturaciones de conductos radiculares, 6 artículos refieren que el cemento sellador biocerámico BIO-C® SEALER presenta mayores propiedades favorecedoras en capacidad de sellado y prevención de filtración sobre otros cementos endodónticos, resinosos y a base de hidróxido de calcio.

Asimismo, 4 artículos destacan que el cemento BIO-C® SEALER presenta una mayor fluidez en comparación con otros cementos obturadores endodónticos a base de resina epóxica, mejor difusión de las partículas del sellador en los túbulos dentinarios para producir un enlace mecánico, infiltración del contenido mineral del sellador en la dentina intertubular.

ADSEAL® y BIO-C® SEALER presentan adhesión química a la dentina: El BIO-C® SEALER, a base de silicato de calcio, es hidrofílico y forma hidroxiapatita, mientras que el ADSEAL® reacciona con los grupos amino del colágeno para formar uniones covalentes.

Por otra parte, al evaluar la literatura científica disponible sobre el cemento BIO-C® SEALER en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares, se establece que BIO-C® SEALER presenta una mayor fluidez del sellador biocerámico, para producir un enlace mecánico, infiltración del contenido mineral del sellador en la dentina intertubular que resulta en el establecimiento de una zona de infiltración mineral producida después de la desnaturalización de las fibras de colágeno. Al respecto, se destaca que BIO-C® SEALER presenta una mayor fluidez del sellador biocerámico, para producir un enlace mecánico.

Conclusiones

Mediante la literatura científica se evaluó el cemento de endodoncia ADSEAL® en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares, destacando que este cemento ha demostrado tener buen comportamiento frente a la microfiltración en comparación a otros selladores a base de resina epóxica; sin embargo, ha presentado microfiltración apical, debido a la presencia de espacios entre el sellador y la pared del conducto radicular.

Al evaluar la literatura científica sobre el cemento de endodoncia BIO-C® SEALER, en relación a la filtración en obturadores de conductos radiculares, se estableció que presenta beneficios como inhibición de la filtración bacteriana. Al respecto, por su contenido en calcio, silicio y carbono, se difunden en los tubos dentinarios, formándose una zona de infiltración marginal, lo que otorga alta resistencia a las microfiltraciones y anclaje microcerámico a través de la precipitación en la entrada de los tubos dentinarios.

Al comparar la capacidad de sellado y prevención de filtración del cemento ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en obturaciones de conductos radiculares, se destaca que, BIO-C® SEALER presenta una mayor fluidez del sellador Biocerámico en comparación con otros selladores, mejor difusión de las partículas del sellador en los túbulos dentinarios para producir un enlace mecánico. Al respecto, mediante la revisión sistemática de literatura, al comparar las estructuras dentales obturadas con cemento BIO-C® SEALER han sido de 0,25mm y las obturadas con cemento ADSEAL® fue de 0,18mm presentando menor microfiltración apical; sin embargo, ambos cementos usan diferentes técnicas de obturación (9).

En estudios in vitro, BIO-C® SEALER tiene una capacidad más significativa en la filtración; este cemento ha sido superior a otros selladores indicando que existe diferencia significativa en la

fuerza de adhesión entre otros cementos a base de resina epóxica ($P < 0.05$); y mejor prevención de filtración en obturaciones de conductos radiculares. El cemento BIO-C® SEALER logra una ventaja frente a otros cementos.

Sobre la base de lo anterior, se logró comparar los cementos ADSEAL® y el BIO-C® SEALER en términos de su capacidad para prevenir filtraciones en obturaciones de conductos radiculares, destacándose el cemento BIO-C® SEALER para el éxito del tratamiento de conductos; no sólo contribuye al logro del sellado apical, sino que también corrige las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de relleno sólido. Asimismo, presenta beneficios como inhibición de la filtración bacteriana.

Por ende, se distingue la penetración del sellador BIO-C® SEALER en los túbulos dentinarios de la dentina radicular, forma una barrera física, mejora la retención del relleno de la raíz y sepulta las bacterias residuales. Cuanto mayor es la penetración de este sellador en los túbulos dentinarios, más se incrementa su efecto antibacteriano (1).

Sobre la base de lo anterior, es necesaria la realización de un estudio in vitro para que se evalúen los dos cementos (BIO-C® SEALER y ADSEAL®), debido a que no hay estudios que comparen estos cementos.

Referencias

1. Sánchez B, Mendoza D. Comparación de la fuerza de adhesión de dos cementos endodónticos a base de silicato de calcio. Estudio in vitro. [Internet], 2022, [Citado 10 de mayo 2024]; 8(1); 1-13. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/359860168_COMPARACION_DE_LA_FUERZA_DE_ADHESION_DE_DOS_CEMENTOS_ENDODONTICOS_A_BASE_DE_SILICATO_DE_CALCIO_ESTUDIO_IN_VITRO
2. 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 obturación with lateral compaction technique. PubMed, Dental Research Journal; [Internet], 2023, [Citado 03 de mayo 2024]; 1(1); 1-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10557997/>
3. Chávez I. Comparación in vitro de la microfiltración apical de cuatro cementos endodónticos. [Tesis de grado de Cirujano Dentista], Piura: Universidad Cesar Vallejo; 2021. [Citado 18 de abril 2024] 105 p. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78054>
4. Cáceres J. Estudio comparativo de la filtración corono apical en conductos radiculares obturados con dos cementos a base de resina epóxica. Arequipa 2016. [Tesis de Cirujano Dentista]. Arequipa, Perú: Universidad Alas Peruanas, 2018. [Citado 11 de abril 2024] 105 p.
5. Lovejeet A, Purshottam J, et al. A comparative evaluation of sealing ability of new MTA based sealers with conventional resin Based Sealer; an in-vitro study. PubMed, Journal of Clinical and Dignostic Research [Internet], 2016, [Citado 08 de mayo 2024]; 10(7); 76-79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5020213/pdf/jcdr-10-ZC76.pdf>
6. Asawaworarit W, De Thitapa P, Kijssamanmith K. Comparison of capical sealing ability of bioceramic sealer and epoxy resin-based sealer using the fluid filtration technique and scanning electron microscopy. Scopus, Journal of Dental Sciences; [Internet], 2020, [Citado 12 de mayo 2024]; 15(2); 186-192. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32595900/>
7. Santos G. Efecto antimicrobiano de tres cementos endodónticos sobre Porphyromona gingivakis ATCC 33277. [Tesis de grado de Odontología], Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2021. [Citado 11 de abril 2024] 62 p. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7465>

8. Freire E, Almeida D, Guillen R. Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente y obturados con 3 selladores. *Revista Odontológica*; 2023. [Citado 12 de abril 2024]. 26(2), 54-59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/9203985.pdf>
9. Carpio M. Estudio in vitro de la microfiltración apical en los tratamientos de conductos utilizando dos técnicas de obturación y dos tipos de cemento obturador en premolares inferiores con conducto único. Tacna, 2021. [Tesis de grado de Cirujano Dentista], Tacna: Universidad Privada de Tacna; 2022. [Citado 18 de abril 2024] 70 p. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2235>
10. García P, Ortega J, García S, Pérez A, Tamayo J. Evaluación de la estabilidad dimensional del cemento endodóntico Sellador Adseal ®. *Revista Cubana de Estomatología*. 2019; [Citado 09 de abril 2024]. 56(3), 1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3786/378660687008/html/>
11. Nieto A, Campos E. Evaluación del sellado y microfiltración apical en obturaciones endodónticas utilizando tres tipos de cementos: Adseal, Apexit Plus, Endofill; In Vitro – Lima 2015. [Tesis de Cirujano Dentista], Huánuco, Perú; 2016. [Citado 19 de abril 2024] 147 p. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/735/TO%2000051%20N55.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Zaki M, Mokhtar M, Hossam S. Evaluation of adaptability and push-out bond strength of a novel bio-ceramic sealer using two different obturation techniques. (in vitro study). *Egyptian Dental Journal*; 2022, [Citado 16 de abril 2024] 68(1), 4085-4098. Disponible en: DOI: 10.21608/edj.2022.160637.2241
13. Llanos M. Evolución de los cementos biocerámicos en endodoncia. *Conocimiento para el Desarrollo*, 2019; [Citado 10 de abril 2024] 10(1), 151-162. Disponible en: DOI: 10.17268/CpD.2019.01.24
14. Labarta AB, Hernández C, Conde M, Escobar E, Gualtieri A, Rodríguez P. Evaluación de la filtración Apical al utilizar dos selladores biocerámicos. *Rev Fac Odontol*. 2024; [Citado 15 de abril 2024]. 39(91), 1-8. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.62172/revfouba.n91.a198>
15. Alison P, Fernández E, Moyano T, Arguelles S, Solla C, Mattea F, Valente M, Martín G. Obturación endodóntica de las raíces mesiales de molares inferiores con sellador Bio-C Sealer

- y AHPlus. Rev. Methodo; 2020, [Citado 08 de abril 2024], 5(4), 129-135. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7588577>
16. Alberdi J, Martín G. Selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia. REFO, Revista de la Facultad de Odontología. 2021; [Citado 16 de abril 2024]. 1(1), 17-23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30972/rfo.1414938>
 17. Aseel A, Kentaro H, Nobuyuki K, Sonoko N, Kosuke N, Takashi O. Hydraulic calcium silicate-based root canal sealers mitigate proinflammatory cytokine synthesis and promote osteogenesis in vitro. Journal of Dental Sciences; 2023, [Citado 18 de abril 2024]. 18(1), 1731-1739. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.12.019>
 18. Espinoza F, Lizana A, Muñoz P. Biocerámicos en ortodoncia, una revisión de literatura. Canal Abierto Revista Científica; 2020, [Citado 06 de mayo 2024], 41(1); 14-24. Disponible en: <https://www.canalabierto.cl/storage/articles/April2020/5oUEjxeli3GDRfSLFnJ.pdf>
 19. Posso L. Evaluación y comparación de la microfiltración apical entre dos cementos biocerámicos Bio-C Sealer, Endosal MTA in vitro. [Tesis de grado de Odontología], Armenia: Universidad Antonio Nariño; 2021. [Citado 5 de mayo 2024] 54 p. Disponible en: <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/47457249-e26a-4f39-be41-a96adcf70c2a/content>
 20. Cardona J, González J, Avendaño J. Physicochemical properties of two epoxy resin-based sealants: Topseal® and AdSeal™. A comparative study. Rev Fac Odontol. 2019, [Citado 19 de abril 2024]. 31(1), 68-76. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/331563/20802374>
 21. Lopes S, Alves G, Silva A, Verardino R, et al. Physicochemical properties of calcium silicate cement based endodontic sealers. PubMed; 2024, [Citado 19 de abril 2024]. 151(1); 1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38262184/>
 22. Álvarez R. Evaluación in vitro de la capacidad antibacteriana de los selladores endodónticos a base de resina epoxica hidróxido de calcio frente a *enterococcus faecalis*. [Trabajo de grado de Cirujano Dentista], Lima: Universidad Norbert Wiener; 2022, [Citado 12 de mayo 2024], 82 p. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/9891/T061_43385488_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

23. Wang Z. Bioceramic materials in endodontics. Endod Topics [Internet]. 2015;32(1):3–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/etp.12075>