



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO EN ODONTOLOGÍA

TEMA:

COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN ÁPICO CORONAL
ENTRE MTA Y BIODENTINE EN DIENTES UNIRRADICULARES,
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AUTOR:

Shomin Weifeng Luna Chiang

TUTORA:

Dra. Ruth Verónica Guillen Mendoza Mgs.

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2022

TÍTULO:

**COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN ÁPICO
CORONAL ENTRE MTA Y BIODENTINE EN DIENTES
UNIRRADICULARES, REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

YO, SHOMIN WEIFENG LUNA CHIANG con C.I # 095630312-7, en calidad de autor del proyecto de investigación titulado “COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN ÁPICO CORONAL ENTRE MTA Y BIODENTINE EN DIENTES UNIRRADICULARES, REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.” Por la presente autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes a la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

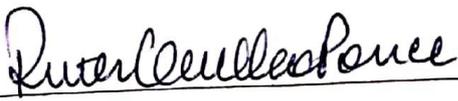


SHOMIN WEIFENG LUNA CHIANG

C.I. 0956303127

CERTIFICACIÓN

Mediante la presente certifico que el egresado Shomin Weifeng Luna Chiang se encuentra realizando su tesis de grado titulada **Comparación de Microfiltración Ápico Coronal Entre MTA Y Biodentine en dientes Unirradiculares, Revisión Bibliográfica**, bajo mi dirección y asesoramiento, y de conformidad con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Dra. Ruth Verónica Guillen Mendoza Mgs.

Directora de Tesis

APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO

Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí

Facultad de Odontología

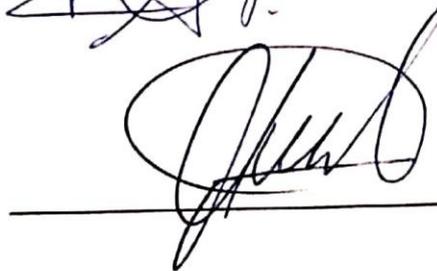
Tribunal Examinador

Los honorables Miembros del Tribunal Examinador luego del análisis y su cumplimiento de la Ley aprueban el informe de investigación sobre el tema "COMPARACIÓN DE MICROFILTRACIÓN ÁPICO CORONAL ENTRE MTA Y BIODENTINE EN DIENTES UNIRRADICULARES, REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA".

Presidente del tribunal



Miembro del tribunal



Miembro del tribunal



Manta, 22 / Agosto / del 2022

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A mi madre y mis hermanos, pilares fundamentales de mi vida, quienes han luchado y se han sacrificado desde siempre para que tuviera una educación y una formación de excelencia. Gracias por haberme enseñado que, con esfuerzo, trabajo constancia todo se consigue.

A mi tutora de tesis la Dra. Ruth Guillen por impartirme sus conocimientos en la realización de este trabajo.

Agradezco a mis amigos por su apoyo siempre y ser aquellos que me alentaban cuando pasábamos por algún momento complicado durante estos años.

Lo que han contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida.

Muchas gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis de grado a mi familia, mi mamá y a mis hermanos, pero en especial a mi padre este trabajo es para homenajearlo que desde el cielo me da todo su apoyo y su amor.

Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor de padre, te amo.

A mis hermanos, Lizz, Eyllen y Chris, siempre me han dado su apoyo y estoy muy agradecido con cada uno de ellos por darme valor y seguir adelante.

A mis amigos, Jhonier, Daniel, Marlon, Mayra, Prima de Mayra, Fernando, Nicolle, Andrea y Antonella por los buenos momentos que hemos compartido, me han demostrado su apoyo, brindado sus ánimos y consejos durante casi toda mi carrera.

También a una criaturita muy especial que ha pasado sus noches y sus horas conmigo, manteniéndome emocionalmente y lleno de alegría, a mi mascota “Itachi”.

Sin ellos no lo había logrado.

INDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
PROBLEMA	14
Planteamiento Del Problema.....	14
Formulación del Problema.....	15
OBJETIVOS	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Justificación de la Investigación	17
MARCO TEÓRICO.....	18
Antecedentes	18
Bases teóricas.....	19
Microfiltración	19
Como evitar la microfiltración apical	20
¿Qué es el MTA?.....	21
Propiedades físicas- químicas.....	21
Análisis del PH.....	21
Radiopacidad.....	22
Tiempo de endurecimiento	22
Solubilidad	23
Mayor biocompatibilidad	23
Actividad antibacteriana.....	24
Toxicidad	24
Ventajas y desventajas del MTA	25
MTA en microfiltración ápico-coronal.....	25
Presentación y preparación del MTA	26
¿Qué es Biodentine?.....	27
Propiedades físicas y mecánicas	27
Microdureza	28
Fuerza de unión o unión mecánica.	29
Porosidad y habilidad de sellado	30

Radiopacidad.....	31
Solubilidad	32
Propiedades químicas.....	32
Propiedades biológicas.....	33
MARCO METODOLOGICO.....	37
Tipo de investigación.....	37
Diseño de investigación	37
Criterios de búsqueda.....	37
Criterios de inclusión	38
Criterios de exclusión	38
Plan de análisis.....	38
RESULTADO ESPERADOS	39
Tabla.	39
Resultados finales	40
DISCUSION	41
CONCLUSION	45
RECOMENDACIONES	46
Referencias Bibliográficas	47

RESUMEN

Los materiales dentales han sido parte importante en el diario de la odontología y gracias a los grandes adelantos tecnológicos y bioquímicos, se ha logrado una generación de nuevos elementos con mejores propiedades físicas, químicas y biológicas. El presente estudio tiene como objetivo realizar una investigación comparativa con la finalidad de evaluar microfiltraciones en obturaciones retrógradas de cementos dentales MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. **Objetivo:** Determinar que material ofrece un mejor sellado ápico-coronal en dientes unirradiculares. **Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, se aplicó criterio de inclusión sobre tipo de técnicas. Esta investigación se realizó con bases de datos como: Scielo, ScienceDirect, PubMed, Google Académico y bibliotecas que se encuentran en los repositorios virtuales. **Resultados/Discusión:** Sabemos que si existen diferencias significativas entre el material de obturación MTA versus el Biodentine en microfiltraciones corono-apical y valoramos las propiedades de sellado, ya que la microfiltración sucede por tendencia de movilización de bacterias y otras sustancias, por el cual se debe seleccionar el mejor material de obturación que disminuya la microfiltración e inhiba el desplazamiento de microorganismos infecciosos con el fin de prevenir futuras reinfecciones periapicales brindando un tratamiento óptimo y actualizado. **Conclusiones:** Después de haber indagado en otros estudios y en diferentes resultados se puede corroborar que Biodentine al ser un material nuevo que ha revolucionado en cuanto a tratamientos odontológicos por sus buenos resultados, sin duda que Biodentine presenta propiedades fisicoquímicas y mecánicas mejores que otros cementos utilizados para este fin siendo totalmente eficaz, recomendable y confiable.

Palabras claves: MTA, Biodentine, Microfiltración, Eficacia, Cementos.

ABSTRACT

Dental materials have been an important part of daily dentistry and thanks to great technological and biochemical advances, a generation of new elements with better physical, chemical, and biological properties has been achieved. The objective of this study is to conduct a comparative investigation to evaluate microleakage in retrograde fillings of MTA and Biodentine dental cements in single-rooted teeth. **Objective:** To determine which material offers a better apico-coronal seal in single-rooted teeth. **Materials and Methods:** A systematic bibliographic review was conducted; inclusion criteria were applied on the type of techniques. This research was conducted with databases such as: Scielo, ScienceDirect, PubMed, Google Scholar and libraries found in virtual repositories. **Results/Discussion:** We know that there are significant differences between the MTA filling material versus Biodentine in coronal-apical microleakage and we value the sealing properties, since microleakage occurs due to the tendency to mobilize bacteria and other substances, which is why You must select the best filling material that reduces microleakage and inhibits the movement of infectious microorganisms in order to prevent future periapical reinfections, providing an optimal and up-to-date treatment. **Conclusions:** After having investigated other studies and different results, it can be confirmed that Biodentine, being a new material that has revolutionized dental treatments due to its good results, without a doubt, Biodentine presents better physicochemical and mechanical properties than other cements used. for this purpose, being totally effective, recommended, and reliable.

Keywords: MTA, Biodentine, Microfiltration, Efficacy, Cements.

INTRODUCCIÓN

Se conoce que la microfiltración es el movimiento de bacterias, fluidos, moléculas, iones o aire entre la pared de la cavidad del diente y el material restaurativo, resultados científicos que incluyen sensibilidad, decoloración en la interfaz diente-tejido de cicatrización, caries secundaria y patología pulpar. (Rosalinda Arguello Ortega, 2012)

El fracaso en el tratamiento endodóntico se encuentra vinculado a diversas causas, entre las que resaltan: la perforación del ápice, la transportación del conducto, la falta de preparación de una lesión apical y sobre obturación de la pieza. La selección de un excelente paño de obturación apical es un paso esencial en la resolución de un caso con una lesión periapical crónica. (Correa Terán & Castrillón Sarria, 2016).

A principios de la década de 1990, la combinación de trióxido mineral (MTA) se desarrolló en la Universidad de Loma Linda, California, para sellar las perforaciones entre el esmalte y las superficies externas; se ha utilizado como paño de relleno apical en las cirugías periapicales, en las apexificaciones y como recubrimiento pulpar inmediato; debido a su biocompatibilidad y a su capacidad para provocar la precipitación de fosfato cálcico en el tejido periodontal, desempeña un papel esencial en la restauración del tejido óseo. La alta calidad de la interfaz entre el material y la dentina garantiza el éxito clínico a largo plazo y reduce la posibilidad de percolación marginal. (Vinicio Vladimir, 2017)

El Biodentine es un material bioactivo sustituto de dentina recientemente introducido a la práctica odontológica por Septodont, principalmente compuesto de silicato tricálcico. Es usado para tratamientos de reparación en corona y raíz, reparando perforaciones, resorciones, empleado para apexificaciones y como material de retroobturación, también se puede utilizar

como un sustituto de la dentina en caries demasiado extensas. Como el material está basado en silicato tricálcico ($\text{Ca}_3\text{O}_5\text{S}$), puede tener resultados prometedores y superar al material tradicionalmente usado que es el (MTA), ya que tiene una excelente biocompatibilidad con los tejidos. (Flores, Rodríguez Ojeda, Gonzales Murillo, & Davila Perez, 2016)

El éxito del tratamiento endodóntico se basa principalmente en el pronóstico inicial y la planificación del remedio, la información de la anatomía del aparato del canal de la fundación y las normas de la conformación del canal de la raíz, la esterilización y la obturación. El sellado adecuado del sistema de conductos radiculares es un elemento esencial de una excelente terapia endodóntica. INGLE considera que cerca del 60% de los fracasos endodónticos se deben a obturaciones apical insuficientes. (Angelica Maria Díaz Marín, 2020)

El presente estudio propone comparar los materiales de reobtención evaluando cuál es la mejor opción en microfiltraciones de dientes unirradiculares entre el MTA y el Biodentine, debido a escasos estudios y su importancia en el manejo clínico de un odontólogo en su diario vivir de ese modo podemos prevenir la aparición de complicaciones.

PROBLEMA

Planteamiento Del Problema

(Sinthia Andrea Torres Obando, 2018) dicen que la microfiltración apical es una de las causas del fracaso del tratamiento endodóntico. Así mismo, se debe a la adaptación deficiente de los materiales, también por la solubilidad del cemento sellador y la contracción del relleno radicular.

Al realizar el tratamiento del conducto radicular, deben tenerse en cuenta muchos parámetros y consideraciones médicas que influyen en las micro fugas, junto con la morfología de la raíz, la anatomía del aparato del conducto, la cooperación de la persona afectada, la habilidad del operador en la práctica y la obturación del aparato del conducto, el sellado del conducto y los materiales de obturación utilizados. Cada parámetro puede crear problemas que deben ser resueltos y gestionados para producir un entorno que es propicio para el cumplimiento de largo plazo. Una vez que se ha completado el tratamiento del conducto de base, este puede infectarse en diversas situaciones, entre las que se incluyen: si la recuperación final se retrasa en la colocación, si el sellado de la tela de obturación transitoria se deteriora, o si la tela de obturación y la estructura de los dientes se fracturan o se pierden. (Suárez, 2008)

El material de retroobturación más utilizado en la actualidad es el MTA, pero en busca del material ideal se ha lanzado al mercado un nuevo cemento llamado Biodentine. (Correa Terán & Castrillón Sarria, 2015)

Para lograr los objetivos de la fase de sellado del conducto radicular, se pretende obtener un material de sellado con buena tolerancia tisular, para ser reabsorbido en la región

periapical en circunstancias aleatorias, incluso para facilitar favorablemente la unión de tejido mineral en el ápice. (Iruretagoyena, 2022)

Después del fracaso de la terapia endodóntica, la cirugía es necesaria para asegurar un bajo riesgo de recurrencia. Considerando que uno de los factores más importantes es la correcta elección del material por parte del profesional, de la cual depende su éxito o fracaso. Es importante contar con el equipo adecuado y las condiciones óptimas para minimizar las complicaciones, que ofrezcan el mínimo de complicaciones, siendo este un paso primordial en la solución de un caso de microfiltración ápico-coronal. (Vinicio Vladimir, 2017)

Para poder manejar, diagnosticar y reparar las microfiltraciones se requiere experiencia y pensamiento creativo. Pero desafortunadamente, mucho de lo descrito es empírico y aporta muy poco a la evidencia para un procedimiento de reparación. Por otra parte, es una alternativa novedosa y exitosa para evitar la extracción de la pieza involucrada. En la actualidad el procedimiento es más predecible debido al desarrollo de nuevas técnicas, materiales y procedimientos. (Cruz Bernal, 2019)

Formulación del Problema

¿Cuál es el mejor material entre el MTA y El Biodentine para evitar la microfiltración ápico-coronal en dientes unirradiculares?

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar que material ofrece un mejor sellado ápico- coronal en dientes unirradiculares.

Objetivos Específicos

- Develar los beneficios y desventajas de MTA vs. Biodentine en el sellado ápico coronal.
- Comparar los porcentajes de efectividad de sellado ápico-coronal entre el MTA vs Biodentine.

Justificación de la Investigación

El principal propósito de este trabajo consiste en revisar sistemáticamente la literatura pertinente sobre la microfiltración del material MTA y Biodente en dientes unirradiculares, para ello se utilizó buscadores booleanos AND, OR, NOT que nos permitió evidenciar que existen suficiente material bibliográfico de artículos, publicación, tesis, revisiones, ensayos, etc. Con relación al manejo que sugieren diversos autores para tratar esta complicación, siendo de relevancia social, pues contribuirá con información científica y clara sobre beneficios y biocompatibilidad del material obturador con los tejidos dentales, donde el estudiante o profesional puede elegir el mejor material obturador de acorde a su costo y beneficio, brindándole al paciente recomendaciones necesarias para su manejo clínico, este trabajo con la diferente evidencia científica servirá como fuente de información actualizada para estudiantes y profesionales odontólogos.

Del mismo modo, este estudio beneficiará a los estudiantes de la facultad de Odontología de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, ya que ese brindará información de suma importancia y relevancia sobre el material obturador al momento de terminar los tratamientos endodónticos. Permitiendo que la información de esta investigación sirva además para que el estudiante tome su material de preferencia, y sobre todo que una evaluación previa a la historia clínica del paciente puede ayudar a descubrir mediante la toma radiográfica y actuar con una buena práctica.

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Los materiales dentales juegan un papel importante en el desarrollo de la odontología y gracias a los grandes avances de la tecnología y la bioquímica, se ha creado una nueva generación de materiales con propiedades físicas, químicas y biológicas de las mejores estudiadas. (MONZÓN, 2017)

El MTA comenzó con el nombre técnico de Cemento Portland, que le fue dado por Joseph Aspdin, un constructor y químico británico, que el 21 de octubre de 1824 patentó la primera forma de producción de cemento, a la que se refirió como Cemento Portland. Era muy utilizado y conocido en el medio de la construcción. El CP se obtiene del proceso de calcinación de una mezcla de la piedra caliza de la ciudad de Portland (Inglaterra) y los materiales silico-arcillosos, luego el producto se calcina, se muele finamente y se mezcla con agua para poder ser utilizado como material de construcción. (MONZÓN, 2017)

Durante muchos años, la amalgama fue considerada el material de elección para el relleno o retroobtención, pero ahora se utilizan muchos cementos biocompatibles como Biodentine, para realizar las mismas funciones que al MTA, pero con la ventaja de que tiene altas propiedades mecánicas, es de fácil manipulación y tiene una excelente biocompatibilidad. (Correa Terán & Castrillón Sarria, 2016)

(Terán & Castrillon Sarria, 2015) La comparación de microfiltración ápico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. El objetivo del estudio fue valorar y comparar a través del Estéreo Microscópico Digital el grado de microfiltración ápico-coronal del MTA y Biodentine como materiales de sellado apical. Los resultados indicaron que a 3

horas de inmersión la utilización de Biodentine tiene una eficacia mayor al 18.85% comparado con el MTA. Y a 6 horas de inmersión de Biodentine tiene la eficacia mayor del 19% si se lo compara con el MTA.

El impacto antimicrobiano de Biodentine vs. Agregado de Trióxido Mineral (MTA) hacia el microorganismo *Enterococcus Faecalis* in vitro. "El objetivo de la observación fue comparar la eficacia antimicrobiana de la Biodentina frente al agregado de trióxido mineral (MTA) frente al *Enterococcus Faecalis*". Metodología: Investigación experimental, in vitro, comparativa y transversal, aplicada sobre un muestreo no probabilístico formado por 15 placas de Petri con cultivos de *Enterococcus Faecalis*, a los que se les había colocado muestras con Biodentine y Agregado de Trióxido Mineral (MTA), preparadas según los fabricantes, en una incubadora a una temperatura de 37° C durante 48 horas para vender el crecimiento de los microorganismos. La eficacia antibacteriana se determinó con la ayuda de la medición de los halos inhibitorios, los valores recibidos fueron además analizados estadísticamente por medio de la evaluación del método y los controles paramétricos ANOVA. En cuanto a las consecuencias, la evaluación implícita de los halos de inhibición sugiere que la Biodentine ofreció una sensibilidad restrictiva de 11, 93 mm y el Agregado de Trióxido Mineral (MTA) una sensibilidad nula de 8,73 mm de acuerdo con la escala de Duraffourd & Lapraz. (Quinaucho., 2019)

Bases teóricas

Microfiltración

(Quinaucho, 2019, pág. 4) Se define como el paso de fluidos por un microespacio de un lugar a otro, por lo tanto, en el área odontológica se conoce como microfiltración marginal, la cual se origina del ingreso de fluidos orales entre la estructura dental y el material

obturador, siendo este concepto una de las causas más frecuentes en los casos de fracasos en los tratamientos de conductos radiculares, permitiendo que falle el sellado de la corona, penetren desde la cavidad bucal microorganismos y que algunos elementos lleguen al foramen apical.

(Rosalinda Arguello Ortega, 2012) Describen la microfiltración es el movimiento de bacterias, fluidos, moléculas, iones o aire entre la pared de la cavidad del diente y el material restaurativo, que trae consecuencias clínicas como sensibilidad, cambio de color en la interfase diente-material restaurador, caries secundaria y patología pulpar.

Como evitar la microfiltración apical

(Quimaucho, 2019, pág. 4) El enfoque fundamental del tratamiento del conducto radicular debe ser la eliminación de bacterias del sistema de conductos radiculares y del diente en general, debido a que la pulpa y las enfermedades periapicales son causadas por bacterias, las cuales poseen la capacidad de entrar en los dientes a través de varias vías, estableciendo colonias dentro de la estructura dental.

(Correa Terán & Castrillón Sarria, 2016) El fracaso de la endodoncia está relacionado con numerosas causas, entre las que destacan: la perforación del ápice, el transporte del conducto, la falta de instrucción de una lesión apical y el sobrellenado de los dientes. La selección de un buen material para la obturación apical es un paso fundamental para la resolución de un caso con una lesión periapical persistente para ello tenemos el Agregado de Trióxido de Mineral (MTA) y el Biodentine.

¿Qué es el MTA?

Es un cemento biocerámico reparador que en su composición química está dado por Silicato tricálcico, Silicato dicálcico, Óxido de bismuto, Tricálcico aluminato, óxido de calcio, óxido de aluminio, dióxido de silicio. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Este material está indicado para tratar las perforaciones radiculares ya sea por iatrogenia o por alguna patología o también para la reabsorción interna o como tratamientos pulpares, cirugía periapical, recubrimiento del tejido pulpar, pulpotomía, apexogénesis y apexificación. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Propiedades físicas- químicas

Análisis del PH

Torabinejad et al. estudio las propiedades físicas de MTA (Loma Linda University, Loma Linda, CA) y las comparó con la amalgama, IRM®, y SuperEBA®. El pH del MTA es 10.2 después de su hidratación con agua destilada. Sin embargo, 3 horas más tarde, este valor aumento a 12.5 después se mantuvo estable. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Mientras Weidmann et al. observaron que el pH del PC aumento repentinamente dentro del primer minuto después de la hidratación, alcanzo un valor de 12,3 y continuó aumentando hasta un valor máximo de 12,9 después de 3 horas. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Por el contrario, Islam et al. evaluó el pH del ProRoot® MTA gris y blanco (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK), PC simple (Asia Cements Pte. Ltd., Singapore), y PC blanco (Asia Cements Pte. Ltd.). Las medidas se tomaron cada 2 minutos desde el inicio de la mezcla hasta los 60 minutos. Los resultados indicaron que el pH de la PC blanca (pH 13) la PC regular

(pH 12,9) fue mayor que el de ambas presentaciones de MTA. Ambas formas de PC alcanzaron su valor de pH máximo antes que el MTA blanco y gris, que fueron 12,8 y 12,7 respectivamente. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Radiopacidad

El MTA posee entre sus componentes 20% de Bi_2O_3 , el cual le confiere la propiedad de ser más radiopaco que la dentina (0,70 mm) y la gutapercha (6,14 mm), siendo fácilmente distinguible en las radiografías. La medida de radiopacidad del MTA (Loma Linda University, Loma Linda, CA) es de 7,17 mm equivalente al espesor del aluminio. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

En cuanto a PC, su composición no contiene Bi_2O_3 , por lo que no se puede ver por radiación, tiene una opacidad similar a la de la dentina. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Tiempo de endurecimiento

El proceso de endurecimiento es producto de la hidratación por la reacción del 3CaO-SiO_2 y 2CaO-SiO_2 , siendo este último el responsable del desarrollar la resistencia del material. Después de la hidratación del polvo de MTA, se forma un gel coloidal, que se solidifica en menos de 3 horas en una estructura dura y resistente. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

(Herrera, 2007) Se muestra que el tiempo de fraguado del material es de tres y cuatro horas, las propiedades del agregado dependen del tamaño de las partículas, la relación del polvo al líquido, temperatura, la presencia de agua y el aire comprimido.

El MTA tiene aproximadamente la mitad del contenido de CaSO_4 de PC, junto con una pequeña cantidad de aluminio, le da a MTA un tiempo de endurecimiento más largo que

el PC, siendo el CaSO₄ un componente clave del tiempo de endurecimiento. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

EL MTA Angelus® (Angelus Soluções Odontológicas, Londrina, Brasil) en sus 2 presentaciones no tienen CaSO₄ en sus componentes, lo que le otorga la prioridad de endurecerse a los 10 minutos. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Solubilidad

(ANGELUS, Angelusdental, 2010) Cuando el material se coloca para llenar la punta del extremo apical, la pérdida de peso del material (solubilidad) puede verse afectada por los cambios en el pH y la osmolaridad del medio, por el tiempo transcurrido después de su coagulación y subsiguiente contacto con los fluidos del tejido. La exposición inicial del material con el coágulo sanguíneo o con la humedad puede tener un efecto adverso sobre la solubilidad del material. Un cemento puede perder hasta el 1,5% del peso después de inmerso por 24 horas en agua destilada.

Mayor biocompatibilidad

Es un material efectivo para el uso clínico, teniendo biocompatibilidad con el MTA además el uso del silicato de tricálcico como revestimiento de la pulpa dentaria, puede fortalecer el desarrollo de la dentina afectada, de esta manera conserva el periodo de vida de la pulpa dentaria. Por otra parte, este material ayuda a la regeneración de tejido duro como consecuencia del uso de este cemento, contando también con unas propiedades de dureza, baja solubilidad y un sellado fuerte; razón por la cual supera las debilidades que realiza el hidróxido de calcio, como lo son la falta de estabilidad en la dentina y resina, poca solubilidad del cemento y la microfiltración. (Quimaucho, 2019)

Actividad antibacteriana

El material de obturación ideal debe proporcionar un sellado apical adecuado, estabilidad dimensional, ser radiopaco, no reabsorbible, sin toxicidad y ser tolerado por los tejidos periapicales. Además, debería ser bactericida o bacteriostático. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Las propiedades antibacterianas del Biodentine son comparables a la de los cementos a base de hidróxido de calcio, en diferentes estudios el Biodentine ha demostrado tener propiedades antibacterianas y antifúngicas. (Quimaucho, 2019)

Varios estudios han demostrado el potencial antibacteriano de la MTA. Esta actividad se evidencia por el alto pH alcalino y la concentración de iones hidroxilo. Sin embargo, la actividad antibacteriana del MTA fue menor que la del hidróxido de calcio, posiblemente debido a una disminución en la difusión iónica de los productos hidratados con el transcurso del tiempo. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Toxicidad

La toxicidad de un material de obturación apical se evalúa generalmente utilizando tres pasos: Primero, el material se estudia mediante una serie de pruebas de citotoxicidad in vitro. Segundo, determinar que el material no es citotóxico in vivo, se puede implantar en el tejido subcutáneo o el músculo y se evalúa la reacción tisular local. Tercero, la respuesta in vivo del tejido blanco versus el material de prueba se debe evaluar en sujetos humanos o animales. Es posible que los resultados de las pruebas de citotoxicidad in vitro pueden no correlacionarse altamente con los obtenidos in vivo. Sin embargo, es seguro decir que si el material consistentemente una fuerte respuesta citotóxica en los ensayos de cultivo celular, es muy probable que también ejerza toxicidad en el tejido vivo. (Z., 2017)

En otro estudio de Osorio y col. (1998), en el que se midió la citotoxicidad de varios conductos radiculares, Endomet, CRCS y AH26 y materiales obturadores retrógrados: amalgama, Gallium GF2, Ketac Silver, Agregado Trióxido Mineral y Super EBA, demostrando baja citotoxicidad expresada por MTA en comparación con otros materiales utilizados en esta investigación. (ANGELUS, 2010)

Ventajas y desventajas del MTA

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Puentes dentinarios. • Es radiopaco. • Es biocompatible con los tejidos. • No es mutágeno. • Fácil de eliminar excedentes. • Tiene propiedades hidrofílicas (ácido resistentes). • Es de fácil manipulación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libera oligoelementos. • Necesita largo tiempo de fraguado de 3 a 4 horas. • Desplazamiento dentro de la cavidad. • Poca información de controles mayores a 3 años. • Resistencia a la compresión mínima. • Puede causar decoloración de la estructura dental.

Elaborado por: Shomin Luna (2022)

MTA en microfiltración ápico-coronal

El éxito del material endodóntico dependerá en gran medida de su capacidad de sellado, evitando la microfiltración bacterianas y endotoxinas. (ANGELUS, angelusdental, 2010)

En este sentido, el estudio de la microfiltración del MTA y otros materiales endodónticos es un aspecto importante para evaluar, ya que el contenido de humedad puede ser un factor importante por su influencia en las propiedades físicas y de sellado del material de la restauración. (ANGELUS, angelusdental, 2010)

La evaluación de la microfiltración apical del MTA arroja que es un material de obturación muy favorable y este mismo presenta características específicas en su manipulación, tiempo de fraguado y porosidad. (ANGELUS, angelusdental, 2010)

Un estudio realizado por Tobón-Arroyave demostró que el MTA mezclado con agua destilada utilizado en obturaciones presentara filtración apical, esta mezcla presentara una alta porosidad. (ANGELUS, angelusdental, 2010)

La filtración apical se puede conferir debido a la presencia de conductillos laterales o accesorio, aunque en términos generales el uso y aplicación del MTA, presenta mínima filtración, no pone en riesgo el éxito en los procedimientos quirúrgicos y es muy recomendable para su uso como material de obturación. (ANGELUS, Angelusdental, 2010)

Presentación y preparación del MTA

(Herrera, 2007, pág. 5) El MTA es comercializado por Maillefer-Dentsply (Ballaigues, Suiza) bajo el nombre ProRoot MTA® y viene presentado en sobres herméticamente sellados que contienen el polvo de MTA. El ProRoot conecta las pipetas al agua esterilizadas.

(Herrera, 2007, pág. 6) El MTA debe mezclarse inmediatamente antes de su uso. El polvo se mezcla con agua estéril en una proporción de 3:1 en una loseta de vidrio para crear una consistencia que sea manejable. Algunos autores utilizan solución anestésica en vez de usar el agua estéril. Una vez que el material haya alcanzado la consistencia correcta, aplicar utilizando un soporte o porta-amalgamas pequeño. El MTA requiere la presencia de humedad para el fraguado. Se puede concentrar con una bolita de algodón húmeda, una punta de papel

o un atacador pequeño. Después de abrir el sobre de MTA, el polvo no utilizado, se puede guardar en un bote con cierre hermético, para su futura utilización en otros tratamientos.

¿Qué es Biodentine?

Biodentine es un material con base de silicato cálcico, que empezó a comercializarse en el año 2009. El grupo de investigación de Septodont lo ha desarrollado como un nuevo tipo de material dental para el reemplazo de dentina con altas propiedades mecánicas y una excelente compatibilidad, así como bioactividad. Clínicamente es un material fácil de manejar. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 50)

Propiedades físicas y mecánicas

Fuerza o tensión compresiva

Se trata de la fuerza necesaria para acortar o comprimir un cuerpo. Esta característica puede considerarse como una de las imprescindibles en cualquier material con aplicaciones restauradoras, como es el caso del Biodentine. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 51)

Dos estudios han analizado el aumento de resistencia a la compresión con el tiempo y ambos coinciden en que, a las 24 horas de colocación estas, eran de 170 y 200 megapascales (MPa) respectivamente, mientras que los 20 días los valores aumentados hasta 204 Y 300 MPa. Valores muy positivos teniendo en cuenta que la fuerza compresiva de la dentina naturales de 297 MPa. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

Grech y cols. compararon un prototipo de cemento de silicato tricálcico radiopacificado, un Bioagregado y el Biodentine, posiblemente debido a la baja proporción agua/cemento que el material posee, gracias a que el polímero hidrosoluble actúa como agente reductor. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

Kayahan y cols. estudiaron el procedimiento de grabado ácido tenía algún efecto sobre esta propiedad antes de la colocación de la restauración de composite sobre el Biodentine. Siguiendo las indicaciones del fabricante, esperaron 7 días hasta su completa maduración para poner a prueba el material y observaron que la tensión comprensiva no se vio afectada. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

Microdureza

La dureza microscópica es la resistencia que opone la superficie de un material a ser rayado o penetrado. También es una propiedad esencial en cualquier material que sobreviva en el ambiente oral. Diversos estudios han comparado la dureza microscópica del Biodentine con otros materiales con los que a veces comparte características comunes: fibroeuogenato (IRM), ionómero de vidrio autopolimerizable (FUJI IX), ionómero de vidrio modificado con resina (Vitrebond). En algunos trabajos la dureza microscópica del Biodentine resultó superior. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

En otros la microdureza del Biodentine resultó superior a la de los ionómeros de vidrio tanto auto como fotopolimerizable antes del grabado ácido, igualándose después en

todos los materiales estudiados tras el uso del ácido fosfórico. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

Fuerza de unión o unión mecánica.

La fuerza de unión, también conocida como resistencia al corte, es el esfuerzo cortante máximo que un material puede soportar antes de fallar. Entendiendo por cizallamiento la deformación literal de un material generada por la aplicación de una fuerza externa también llamada corte o cortadura. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 52)

Hay dos tipos de fuerzas de unión que hay que tener en cuenta a la hora de estudiar el Biodentine. Por un lado, la fuerza de adhesión del material al sustrato, en este caso el diente, y por otro lado, la fuerza de adhesión del material a la restauración colocada sobre él. Al revisar la literatura relacionada con la fuerza de unión entre el Biodentine y la restauración definitiva colocada sobre ella, se observa cierta controversia. El tiempo de fraguado del Biodentine teóricamente de 12 minutos, pero los estudios realizados han evidenciado que realmente tarda bastante más tiempo en madurar completamente. Este hecho hace que el grabado ácido sobre él tenga diferentes efectos en las diferentes fases de fraguado. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, págs. 52-53)

Odabas y cols. Evaluaron las diferentes fuerzas de unión que se conseguían con distintas técnicas de adhesión en diferentes tiempos de fraguado de Biodentine. Los valores más bajos se obtuvieron al emplear la técnica de grabado y lavado posterior a los 12 minutos de maduración y los más altos en emplear una técnica de auto grabado en dos pasos a las 24 horas de maduración. Esto se debe a que el Biodentine es un material de restauración débil

en sus fases iniciales de fraguado, por lo que, la restauración de composite debería realizarse a las 2 semanas, para que el Biodentine durante ese tiempo pueda conseguir la maduración adecuada y soportar las fuerzas de contracción de la resina. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 53)

Sin embargo, en un reciente estudio in vitro realizado por Palma y cols. (2018) se observó que la utilización de un adhesivo auto grabable universal a los 12 minutos tras la colocación del Biodentine logró una efectividad de adhesión parecida a la obtenida tras la espera de 7 días. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 53)

Por lo tanto, no se trata sólo del tiempo de fraguado transcurrido y de la maduración del material, sino, también del tipo de resina de grabado empleado. En relación con este segundo factor parece que el sistema de auto grabado favorece una mayor fuerza de unión entre el Biodentine y el composite. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 53)

Porosidad y habilidad de sellado

El grado de porosidad de un material es el volumen ocupado por espacios vacíos por unidad del volumen total de material. Se trata de un factor crítico que determina la cantidad de fuga o filtración que sufrirá y por lo tanto es determinante para predecir la evolución de un tratamiento. Se ha observado que la porosidad está relacionada con otros factores como la absorción, la permeabilidad, la fuerza y la densidad del material. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, págs. 53-54)

Atmeh y cols. estudiaron y compararon las propiedades interfaciales del Biodentine en el cemento de ionómero de vidrio con la dentina y determinaron, tras analizar las muestras con métodos electroscopios y microscópicos la presencia de grietas y fracturas a lo largo de la superficie de contacto entre el Biodentine y la dentina subyacente. Estas grietas y roturas no aparecen con la dentina húmeda como confirmaron Camilleri y cols. Este resultado es determinante y obliga hacer un análisis del tratamiento clínico a realizar antes de seleccionar el material. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 54)

Radiopacidad

La radiopacidad es una característica física necesaria en materiales que van a ser aplicados en capas finas y en zonas donde el control periódico se realiza en técnicas radiográficas. El óxido de zirconio posee buenas características de biocompatibilidad junto con unas propiedades mecánicas favorables y una buena resistencia a la corrosión. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, págs. 54-55)

Además, le aporta al Biodentine valores de radiopacidad en torno a 3 mm AI con opiniones diferentes entre los investigadores en relación con su idoneidad en el uso clínico. Esto ha hecho que autores como Dammaschke o Carddu y Duncan indicó que la visibilidad de Biodentine en las radiografías eran inadecuada cuando se ubicaba en la región basal, lo que dificultaba la aplicación clínica, ya que el operador va a tener dificultad para distinguir el material de este tejido dental. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Estos resultados se deben considerar de manera cauta, ya que como bien expresaron Makondu y cols. en su revisión hay zonas de aplicación del material, como pueden ser lesiones de furca o tratamientos en contacto directo con tejido conectivo y óseo, donde prevalece la importancia de la biocompatibilidad sobre la radiopacidad. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Solubilidad

Por solubilidad se entiende la capacidad de un material de poder disolverse una vez completado su fraguado. La solubilidad del Biodentine es baja como comprobaron Grech y cols. Los autores asociaron esta pobre capacidad de disolverse con la capacidad de depositar sustancias en la dentina subyacente, tales como hidroxapatita al entrar en contacto con los fluidos del tejido conectivo. Esto le da al material estabilidad dimensional. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Propiedades químicas

La durabilidad y calidad de la interfaz tanto del diente como del material es el factor clave para una supervivencia y durabilidad de un material restaurador en condiciones clínicas. Se ha probado esta propiedad por medio de la erosión ácida, la longevidad en saliva artificial y la resistencia a las pruebas de microfiltración. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Existe una gran similitud en los componentes químicos entre el MTA Angelus y Biodentine con excepción de los componentes químicos para proporcionarles radiopacidad, el tamaño y la forma del grano y en el caso del Biodentine el cloruro de calcio. En el análisis del microscopio electrónico de barrido (MEB) en las muestras se observa la estructura del Biodentine con forma fibrilar e irregular en apariencia de cristal, mientras que en las MTA

Angelus se observa una estructura porosa, irregular y gránulos sueltos que se identifican como Bismuto. (Alejandra Citlalli, 2015)

Propiedades biológicas

Actividad antibacteriana y antifúngica

Las propiedades antibacterianas y antifúngicas de los cementos con base silicato cálcico como el Biodentine pueden atribuirse a su alto pH. La alcalinidad del cemento inhibe la proliferación y crecimiento de microorganismos, ayudando así a la desinfección de la dentina. El Biodentine consigue valores de pH en torno a 12 a las 3 horas y poco a poco va bajando hasta valores cercanos a 9 a los 28 días de su fraguado. Un pH de 10,5-11 ralentiza la proliferación del *Enterococcus faecalis*, Mientras que el pH superiores a 11,5 directamente la proliferación es inviable. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Bhavna y cols. comprobaron que la acción antibacteriano y antifúngico de Biodentine es superior a la del MTA y a la del ionómero de vidrio. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Biocompatibilidad y bioactividad.

Esta puede ser considerada como la propiedad de mayor interés clínico práctico en el Biodentine. La biocompatibilidad o la citotoxicidad de un material deben tenerse muy en cuenta antes de su utilización en medicina y en odontología, más aún en tratamientos donde la colocación del material tenga contacto directo con los tejidos conectivos. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

Actualmente en un consenso la necesidad de utilizar materiales no solo no tóxicos, sino además que promuevan la reparación, es decir, bioactivos. Son muchos los estudios que confirman la biocompatibilidad del material y su capacidad de inducir diferenciación de células madre en la pulpa dental. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 55)

En los últimos años, el Biodentine ha demostrado tener capacidad de promover la síntesis temprana de dentina reparativa. Collado González y cols. mostraron que el MTA Biodentine no era citotóxicos y que ambos presentaban una buena migración celular a las 48 horas y una abundante colonización celular. Además, el Biodentine fue el que consiguió la mayor mineralización extracelular. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 56)

Ventajas y desventajas del Biodentine

Ventajas

- Producción de hidroxiapatita.
- Puentes dentinarios de mayor grosor y mas uniformes.
- No contracción (no se reabsorbe).
- No es toxico.
- Es bioactivo.
- No es mutágeno.
- Es radiopaco.
- Fácil de eliminar excedentes.
- Fácil manipulación (tiempo de fraguado de 6 min).
- Sin tinciones en los tejidos dentarios.

Desventajas

- Poca resistencia al lavado (69 Virkers)

1. No decolora: Ramos y cols.: Verificaron que el MTA provoca un mayor cambio de coloración al ser comparado con el Biodentine después de un año de estudio, observo que en el caso de MTA la decoloración aumentó con el paso del tiempo mientras que el Biodentine exhibió una mejor estabilidad de color. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 57)
2. Poca resistencia al lavado: La resistencia al lavado se define como la tendencia que tiene el material recién preparado para desintegrarse al entrar en contacto temprano con fluidos como, por ejemplo, la sangre. Según un estudio sus resultados no son favorables ya que el Biodentine mostró inmediatamente después de su colocación poca resistencia al lavado con todos los líquidos utilizados. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 57)

Biodentine en microfiltraciónápico-coronal

Está estrechamente ligada a la porosidad y a la habilidad de sellado marginal se encuentra la microfiltración que se puede definir como el paso de fluido, bacterias, moléculas, iones o incluso aire, entre el material utilizado y la pared de la cavidad del diente; es decir, el paso que se crea en la interfase diente-restauración. (Wyssenbach Kanpandegia, Leyda Menéndez, González Galván, & Gavara Navarro, 2020, pág. 54)

Se encontró que el tapón apical de 4 mm con MTA mostró una mayor resistencia a la fractura en comparación con el relleno de 8,5 mm con MTA. Cuando se reemplazó el MTA como material de relleno por Biodentine la tensión de von Mises aumentó en un 64 % y un 94 %, respectivamente. (Afiya Eram, 2020)

El Biodentine es un cemento de silicato de calcio que forma parte de un nuevo enfoque que trata de simplificar los procedimientos clínicos. Su formulación de cápsulas pre

dosificadas mejora en gran medida las propiedades físicas del material siendo más fácil de usar. Sharad R. y Ajinkya M. realizaron un estudio comparativo entre MTA, cemento de ionómero de vidrio y Biodentine en el cual evaluaron el sellado marginal de los mismos, encontrando que todos los materiales presentaron algún grado de microfiltración, pero en menor porcentaje Biodentine (0,13 mm) el cual presentó una diferencia significativa en comparación con MTA (0,73 mm) y cemento de ionómero de vidrio (1,49 mm). (Correa Terán & Castrillón Sarria, 2016)

Debido a que el Biodentine es un material nuevo en el mercado dental, no existen muchos estudios, ni teoría a más de la que puede ofrecer la casa comercial que lo fabrica (Septodont), por ese motivo se realizó el estudio, esperando valorar las propiedades de sellado en este cemento en comparación con el MTA. (Correa Terán & Castrillón Sarria, 2016).

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Esta investigación tiene característica cualitativa porque redacta la comparación de la microfiltración ápico-coronal entre los materiales Biodentine y el Agregado de Trióxido Mineral (MTA). Es de tipo descriptivo debido a que se desea analizar cada uno de los materiales y explicativa, porque se quiere conocer acerca de los beneficios que ofrecen y las desventajas que presentan en la microfiltración ápico-coronal y su sellado en dientes unirradiculares, tanto el MTA como el Biodentine.

Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación se realiza de manera bibliográfica para comparar los materiales de obturación del MTA vs Biodentine, y no experimental, ya que se realiza mediante investigaciones realizado por diversos autores, se espera encontrar respuestas al problema planteado mediante el uso de los datos recopilados en la investigación.

Criterios de búsqueda

La presente investigación tiene un diseño de revisión bibliográfica sistemática de literatura, con la metodología aplicada de tipo descriptivo se llevó a cabo mediante bases de datos, exploradores especializados tales como Google Académico, ScienceDirect, PubMed y Scielo, Artículos científicos endodónticos todos contando con información pertinente de la microfiltración ápico-coronal entre el MTA y así mismo con el Biodentine, se utilizó principalmente información recolectado en español e inglés.

Criterios de inclusión

Se terminó seleccionado los principales trabajos investigaciones entre revisiones sistemáticas, artículos, estudios in vitro, tesis, investigaciones, estudios realizados a partir del 2007 los cuales poseían información importante relacionada con el tema tratado.

Criterios de exclusión

En la investigación se excluyeron las publicaciones que no cumplen los criterios de búsqueda tales como: Casos clínicos, estudios realizados antes del 2007, metaanálisis y estudios en animales.

Plan de análisis

Después de emplear la revisión sistemática y obtener conseguido la información necesaria se realizará un análisis mediante tablas de Word, para llegar a los resultados de manera precisa, concisa, gracias al aporte de la investigación realizada.

RESULTADO ESPERADOS

Luego de la recolección de datos realizados, se busca como resultado saber si existen diferencias significativas entre el material de obturación MTA vs. el Biodentine en microfiltraciones ápico-coronal y valorar las propiedades de sellado ya que la microfiltración sucede por tendencia de movilización de bacterias y otras sustancias, por el cual se debe seleccionar el mejor material de obturación que disminuya la microfiltración e inhiba el desplazamiento de microorganismos infecciosos con el fin de prevenir futuras reinfecciones.

Tabla. Microfiltración ápico-coronal: Porcentaje de microfiltración del MTA y el Biodentine

AUTOR (AÑO)	TITULO	METODOLOGÍA	RESULTADOS	BIBLIOGRAFIA
MARÍA CORREA TERÁN, NICOLÁS CASTRILLÓN SARRIA (2016)	Comparación de microfiltración ápico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares.	Se emplearon 32 dientes humanos unirradiculares, divididos en 8 grupos. Se estandarizaron las muestras a 16 mm de longitud, desde el ápice radicular hasta la referencia coronal. Seguido de ello se realizó la resección de los 3 últimos milímetros de las raíces con una fresa zecrya (Maillefer) y la posterior preparación de la cavidad apical con punta ultrasónica s12/70D (Satelec) para luego obturar las cavidades con MTA y Biodentine de acuerdo con cada grupo de estudio. Transcurrido un periodo de fraguado inicial de los cementos, se incubaron los segmentos radiculares en solución salina estéril por 7 días a 37°C (incubadora Haraeus, Londres) luego se las recubrió de cera amarilla (Kerr), sellando la porción coronal y lateral de las raíces, evitando sellar la porción apical, para después sumergir completamente las muestras en una solución compuesta de dos partes de Rodamin (Bright Dyes) y tres partes de suero fisiológico (Lamosan) mantenidas en un tubo de ensayo (Falcon). De acuerdo con la división de los grupos, se esperó 3 y 6 horas respectivamente para determinar la microfiltración de los 8 grupos de dientes.	Los resultados de los datos a seis horas de inmersión fue que el compuesto Biodentine presentó una microfiltración de 2,176 micras, mientras que el MTA registró un valor de 2.686 micras, la diferencia entre un compuesto y el otro a 6 horas se ha incrementado notablemente en 509.7 micras. En términos generales a 6 horas la utilización de Biodentine tiene una eficiencia mayor del 19,0% si se lo compara con el MTA.	https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/articloe/view/90/92
MARÍA FERNANDA RAMOS DELGADO (2018)	Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en obturaciones retrógradas entre cementos dentales: MTA	Se tomaron 22 incisivos centrales y laterales superiores. Las muestras se obtuvieron de la donación de consultorios dentales privados. Una vez neutralizadas las muestras, se procedió a la preparación de la cavidad para el tratamiento de conductos. Para el proceso biomecánico se utilizó la técnica de step back, hasta tres tamaños más de lima que se ajustaban a la longitud de trabajo y la obturación de los	Se observó que no existen diferencias estadísticamente significativas en el ancho y largo de la microfiltración de los conductos aplicando cualquiera de los dos cementos dentales, pero se observa una tendencia a que el ancho y largo de la microfiltración sea menor cuando se utiliza el Biodentine.	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522018000300633

<p>DANIEL SILVA-HERZOG FLORES. COL (2016)</p>	<p>Repair Hp y Biodentine</p> <p>conductos radiculares se realizó con la técnica de compactación lateral y vertical, utilizando el sellador endodóntico Sealapex (SybronEndo) y coronalmente se rellenó con ionómero de vidrio. Después de cada diente, se realizó una apicectomía de 3 mm del ápice.</p> <p>Se dejó 12 minutos a temperatura ambiente hasta que terminó de fraguar. Las muestras se dividieron en cajas Petri para cada cemento, se colocaron en una incubadora a 37° y 100% de humedad con agua destilada para que los cementos dentales endurecieran en 24 horas.</p> <p>Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine™ como material de obturación apical mediante el transporte de fluidos computarizado.</p> <p>Se utilizaron 60 raíces de dientes unirradiculares almacenadas en 100% de humedad desde su extracción; se estandarizaron y cortaron con un disco de diamante (KG Sorensen®/Brasil) a 14 mm cada diente, con hipoclorito de sodio al 1% durante 30 minutos para eliminar cualquier tipo de interferencias en la superficie radicular. A continuación, fueron patentizados los conductos con una lima manual tipo K Núm. 10 (Dentsply, Maillefer, Suiza) hasta visualizarse por la salida del foramen apical (Silva-Collyan SLP, México).</p>	<p>La filtración de las muestras se analizó con el programa JMP versión 10, con un nivel de significancia del 95% ($p < 0.05$). Para conocer la normalidad de los residuos y la distribución de las variables, se utilizaron las pruebas estadísticas Shapiro Wilk, Levene y Brown Forsythe, dando como resultado una distribución no paramétrica ($p < 0.05$); por lo tanto, para determinar diferencias se utilizó la prueba estadística de Kruskal Wallis y U Mann Whitney. Todos los valores son representados mediante estadística descriptiva, utilizando tablas que muestran las medidas de tendencia central y de variabilidad. Los resultados obtenidos por grupo se presentan en los cuadros I a III, expresados en las siguientes unidades de filtración: $[(\mu\text{L}) (\text{cmH}_2\text{O}-1\text{min}-1) (10-3)]$. No se presentó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.256$) U Mann-Whitney y Kruskal Wallis.</p> <p>https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od162d.pdf</p>
--	---	---

Elaborado por: Shomin Luna (2022).

Resultados finales

1. Se logró determinar que el Biodentine posee mayor porcentaje de efectividad para evitar una microfiltración ápico-coronal.
2. Según el presente estudio, se tiene como resultado, que las propiedades que posee el Biodentine en relación con los demás cementos de obturación es superior, se deberá incluir al cemento de Biodentine como material de elección en los tratamientos endodónticos.
3. El presente trabajo comparativo da como resultado, que tanto el MTA como Biodentine son materiales muy recomendando en casos de microfiltración ápico-coronal, donde este último posee menos posibilidades de inducir a una microfiltración.

DISCUSIÓN

La microfiltración apical sucede por la tendencia de movilización de las bacterias y otras sustancias por la obturación radicular, esto puede evitarse a través de un sellado eficiente de las paredes de la cavidad pulpar. Para tal fin se debe seleccionar el mejor material de obturación retrógrada, que disminuye la capacidad de microfiltración apical e inhiba el desplazamiento de microorganismos infecciosos desde el conducto hasta los tejidos periapical y se previene futuras reinfecciones periapicales.

Por ser Biodentine un material reciente en el mercado odontológico, no existen muchos estudios ni teoría a más de la que nos puede proporcionar la casa comercial que lo fabrica (Septodont), por ese motivo se realizó este estudio, esperando valorar las propiedades deselladas de este cemento en comparación con el MTA.

De acuerdo con el estudio realizado por Daniel Silva Herzog Flores, Francisco Fermín Rodríguez Ojeda, Luis Alberto González Murillo, Claudia Edith Dávila Pérez, Fernando Torres Méndez, Alejandro López Aldrete realizado en el 2015, muestra que utilizaron 60 raíces de dientes unirradiculares y realizaron la retroobtención con cada uno de los cementos a evaluar; 1er grupo: obturados con Biodentine, 2do grupo: obturados con MTA Gris, 3er grupo: control. Se utilizó un software creado especialmente para evaluar microfiltración. La evaluación arrojó resultados favorables para ambos cementos, se comprobó que no existe diferencia significativa en cuanto a la microfiltración entre ellos, es decir que son altamente recomendables para su uso como materiales de retroobtención; sin embargo, mostraron diferentes características en cuanto a su manipulación, porosidad y tiempo de fraguado.

Pero en contraste con los resultados de este estudio de Biodentine y MTA, afirman que: los dos cementos se pueden llamar bioactivos, ya que no mostraron citotoxicidad, buena biocompatibilidad en contacto directo con los osteoblastos y las células PDL, con respecto a la supervivencia y la proliferación celular en particular de las células PDL Biodentine mostró mejores resultados y puede ser considerado como un material de endodoncia bien tolerado con propiedades bioactivas estimulantes.

Jung S. et al. Su objetivo fue comparar la interacción biológica de los osteoblastos humanos y células del ligamento periodontal humano (PDL) con diferentes materiales de restauración en endodoncia entre ellos MTA y Biodentine: dice que Zhou et al. En una comparación entre Biodentine y MTA en contacto directo sobre los fibroblastos gingivales humanos, los dos cementos no mostraron diferencias significativas y que fueron superiores vs. amalgama y Super Eba. Pero en contraste con los resultados de este estudio de Biodentine y MTA, afirman que: los dos cementos se pueden llamar bioactivos, ya que no mostraron citotoxicidad, buena biocompatibilidad en contacto directo con los osteoblastos y las células PDL, con respecto a la supervivencia y la proliferación celular en particular de las células PDL Biodentine mostró mejores resultados y puede ser considerado como un material de endodoncia bien tolerado con propiedades bioactivas estimulantes.

El estudio: An in vitro study of different material properties of Biodentine compared to ProRoot MTA, 2015 Kaup M. et al. Su objetivo fue comparar solubilidad, tiempo de fraguado: y afirma que: “en cuanto a la solubilidad de los materiales MTA y Biodentine cumplen con los requisitos de la norma Iso 6876, pero que Biodentine fue significativamente más soluble que el MTA, el tiempo de fraguado es significativamente menor que el MTA, que puede ser una ventaja en la práctica clínica.

Después de haber indagado en otros estudios y en diferentes resultados se puede afirmar que el Biodentine al ser un material nuevo que ha revolucionado en cuanto a tratamientos odontológicos por sus buenos resultados, y mediante este estudio se ha podido comparar con materiales de uso tradicional, sin duda que Biodentine presenta propiedades fisicoquímicas y mecánicas mejores que otros cementos utilizados para este fin siendo totalmente recomendable y confiable.

Otros estudios que muestran similitud con los resultados de la presente investigación son los de Pereira et al. 2004, Erkut et al. 2006, Shahi et al. 2011, Ozbay et al. 2014, los cuales demostraron que el cemento C (MTA), mostró un mejor sellado que otros materiales de relleno retrógrados y menor volumen de microfiltración apical. La justificación de ello es que el cemento C (MTA), brinda un mayor sellado por la ligera expansión del material al entrar al conducto radicular y por la formación de cristales parecidos a la hidroxiapatita en la interfaz entre el material y la pared del conducto, debido a lo cual el material muestra una adhesión superior que no impide la penetración del tinte a largo plazo y por lo tanto exhibe una microfiltración.

Lo investigado por Correa y Castrillon et al. 2015, difiere de los resultados del presente estudio, demostraron que el cemento B exhibió una mayor eficiencia de sellado al variar las horas de inmersión con respecto al cemento C (mta), donde a las 6 horas de inmersión el cemento B(biodentine) (2176 μm) mostró un 19% de eficiencia al contrastar con el cemento C (2686 μm), estableciendo que mejora el sellado al pasar el tiempo. Aunque ambos cementos se basan composicionalmente en silicato de calcio, el cemento B es más fácil de usar y manipular, lo que simplifica los procedimientos clínicos durante la obturación retrógrada.

Estos hallazgos concuerdan con lo investigado por Mandava et al. 2015, donde estudiaron el comportamiento de microfiltración del cemento B (1170,96 μm) y C (321,23 μm) en obturación retrógrada, exhibiendo un menor volumen de microfiltración en el cemento C, con una diferencia de 849,73 μm . Además, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo del cemento C y los grupos restantes. Esto se debe a los componentes que posee el cemento C, como el silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico, óxido de silicato, esto produce una menor microfiltración.

CONCLUSIÓN

Según la literatura analizada se concluyó:

- Después de haber analizado en otros estudios y en diferentes resultados se puede corroborar que Biodentine al ser un material nuevo que ha revolucionado en cuanto a tratamientos odontológicos por sus buenos resultados, y mediante este estudio se ha podido comparar con materiales de uso tradicional, sin duda que Biodentine presenta propiedades fisicoquímicas y mecánicas mejores que otros cementos utilizados para este fin siendo totalmente recomendable y confiable.
- Entonces por conclusión tenemos que los dos materiales comparados en el sellado apical en la práctica profesional son muy útiles para el odontólogo, ambos tienen características y beneficios que pueden tomar un camino eficaz para conllevar el finalizado de un tratamiento endodóncico con éxito.
- A mayor tiempo de inmersión de las muestras, la diferencia en la resistencia a la microfiltración de los compuestos aumenta, siendo Biodentine superior al MTA por lo que Biodentine mantiene mejores propiedades de sellado con el paso del tiempo.
- En el presente estudio clínico se evidencia que el MTA y Biodentine son materiales efectivos para el sellado apical porque cumplen con un excelente sellado hermético y poseen propiedades favorables para evitar las microfiltraciones coronario apical.

RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia realizar estudios que ayuden a comprobar entre la gran cantidad de materiales dentales de uso en endodoncia, cuáles son los que poseen mejor composición, y ahondar en estos estudios para poseer un mejor conocimiento de los materiales de los que habitualmente se hace uso.
- Se sugiere realizar más estudios clínicos prospectivos y controlados para obtener evidencia más sólida con respecto al medicamento Biodentine y que pueda ser considerado un material efectivo en varias terapias endodónticas pulpares de la dentición primaria y secundaria.
- Es necesario que se integre a Biodentine como cemento dental de mayor uso en tratamientos endodónticos.
- Biodentine, es un sustituto bioactivo de la dentina, con características similares y hasta mejores que la propia dentina humana como por ejemplo la dureza que presenta a medida que se fragua.
- Aplicar Biodentine en la práctica resulta de gran ayuda, por sus excelentes propiedades demostradas vs. otros cementos de los cuales se disponen actualmente.

Referencias Bibliográficas

Afiya Eram, M. Z. (2020). Análisis de elementos finitos de dientes inmaduros obturados con MTA, Biodentine y Bioagregado. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32007840/>

Alejandra Citlalli, R. R. (2015). Análisis fisicoquímico del MTA Angelus® y Biodentine® mediante difracción de rayos X, espectrometría de energía dispersiva, fluorescencia de rayos X, microscopio electrónico de barrido y espectroscopía de rayos infrarrojos Physicochemical analysis of MTA. *ScienceDirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870199X15000221>

Angelica Maria Díaz Marín, L. M. (2020). *Evaluación de la microfiltración microbiana de Enterococcus Faecalis y Cándida*. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/28017/2020DiazAngelica%2CMurciaAndrea%2CPlazasLina.pdf?sequence=6>

ANGELUS, M. (2010). *Angelusdental*. Obtenido de https://www.angelusdental.com/img/archivos/mta_angelus_bula_online.pdf

Correa Terán, M. E., & Castrillón Sarria, N. (2015). Comparison of microfiltration apicocoronal between MTA and Biodentine in single-rooted teeth. *Repositorio Universidad de San Francisco de Quito*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3128>

Correa Terán, M. E., & Castrillón Sarria, N. (2016). Comparación de microfiltración apico-coronal entre MTA y Biodentine en dientes unirradiculares. *Researchgate OdontoInvestigación*, 1-6. Obtenido de <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/90/92>

- Cruz Bernal, A. M. (Enero de 2019). Grado de microfiltración coronal en dientes unirradiculares endodonciados utilizando dos materiales como barrera intraconducto. Estudio In Vitro. *Repositorio Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <http://200.12.169.19/bitstream/25000/17340/1/T-UCE-0015-ODO-076.pdf>
- Flores, D. S.-H., Rodríguez Ojeda, F. F., Gonzales Murillo, L. A., & Davila Perez, C. E. (Diciembre de 2016). Evaluación de la microfiltración apical de Biodentine. *Revista ADM*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od162d.pdf>
- Herrera, A. M. (2007). *Generalidades del Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en Odontología*. Caracas. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652007000300028#:~:text=El%20MTA%2C%20es%20utilizado%20principalmente,el%20periodonto%20ante%20tratamientos%20estomatol%C3%B3gicos.
- Iruretagoyena, O. M. (15 de Agosto de 2022). *salud dental para todos* . Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jqcQvmzkBzoJ:https://www.sdpt.net/diagnostico/endodoncia/obturacionconductoradicular.htm&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- MONZÓN, C. L. (2017). *RADIOPACIDAD DEL CEMENTO PORTLAND ADICIONADO CON*. Cancun-Quintana Roo. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/bitstream/handle/20.500.12371/105/330517T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quimaucho, B. A. (2019). *efecto antimicrobiano del Biodentine Vs Mineral Trioxide Aggregate (MTA) frente a Enterococcus Faecalis in vitro*. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19439/1/T-UCE-0015-ODO-205.pdf>

- Rosalinda Arguello Ortega, J. G. (2012). Microfiltración in vitro de tres sistemas adhesivos con diferentes solventes. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2012000300006#:~:text=La%20microfiltraci%C3%B3n%20es%20el%20movimiento,ca%20ries%20secundaria%20y%20patolog%C3%ADa%20pulpar.
- Sinthia Andrea Torres Obando, P. D. (31 de 07 de 2018). Microfiltración apical en conductos obturados con y sin pretratamiento dentinario: Estudio In vitro. *revista digital*. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/odontologia/article/view/24/23>
- Suárez, M. V. (2008). Microfiltración coronaria en dientes tratados endodóncicamente - Revisión de la literatura. *Nexus radical*. Obtenido de [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-27/#:~:text=\(2\)%20se%C3%B1alan%20que%20en%20endodoncia,el%20material%20de%20obturaci%C3%B3n%20radicular.](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/art-27/#:~:text=(2)%20se%C3%B1alan%20que%20en%20endodoncia,el%20material%20de%20obturaci%C3%B3n%20radicular.)
- Terán, M. E., & Castrillon Sarria, N. (2015). Comparación de microfiltración apicoronal entre MTA y BIODENTINE en dientes unirradiculares. *Odontoinvestigacion*, 5.
- Vinicio Vladimir, L. C. (Septiembre de 2017). MICROFILTRACIÓN APICAL ENTRE TRES CEMENTOS UTILIZADOS EN OBTURACIÓN RETROGRADA IRM, BIODENTINE Y MTA ESTUDIO IN VITRO. *Repositorio Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13392/1/T-UCE-0015-817.pdf>
- Wyssenbach Kanpandegia, E., Leyda Menéndez, A. M., González Galván, F., & Gavara Navarro, M. J. (2020). Biodentine® y su uso en dentición temporal. *PKP Odontol Pediatr*, 49-63. Obtenido de <http://www.op.spo.com.pe/index.php/odontologiapediatrica/article/view/121/126>

Z., C. B. (2017). "Aplicación Clínica del Agregado Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia". *Carlos*

Bóveda. Obtenido de

[https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7.](https://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7)

htm