



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA



**CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS SELLADORES EN
ENDODONCIA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

BRANDON PÉREZ RODRÍGUEZ

JURADO DE EXAMEN

DIRECTOR: MTRO. LUIS FRANCISCO GONZÁLEZ PUENTE

ASESOR: DR. JORGE BALDUINO AGUIRRE GONZÁLEZ

ASESORA: MTRA. BRENDA CONTRERAS PÉREZ

SINODAL: C.D. MIGUEL CORTÉS ARELLANO

SINODAL: MTRO. OMAR ORTÍZ REYES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre *Daniel Pérez Estrada*, quien desde siempre me brindó su apoyo y sustento incondicional para que yo pudiera realizar este sueño que también era de él, y que desafortunadamente a la fecha de realización de este proyecto, a dos años de su fallecimiento, le agradeceré eternamente por haberme brindado la oportunidad de realizarme como persona y sobre todo formarme profesionalmente.

A mi madre *Juana María Rodríguez Galván*, que en cada etapa de mi vida siempre me ha dado su apoyo, cuidado y amor, especialmente en los últimos dos años vio por mi salud y bienestar para poder seguir adelante, confió y no me dejó recaer física ni emocionalmente en ningún momento y con quien he estado más unido que nunca.

A mi Universidad por permitirme formarme y lograr un sueño que desde la infancia siempre quise realizar.

A mis Profesores por aportarme las bases del aprendizaje y guiar mis aptitudes y habilidades adecuadamente y concluir satisfactoriamente mis estudios.

A los miembros de mi Sínodo por orientarme en la realización de este proyecto, por su paciencia y apoyo para comprender técnicas de investigación y desarrollo de diversas fuentes bibliográficas.

DEDICATORIA

A la memoria de mi *Padre Daniel Pérez Estrada*, a quien le hubiera gustado ver uno de mis más grandes sueños hecho realidad...

*Papá, esto es por ti y para ti, donde sea que estés, te sigas sintiendo orgulloso de mi, qué más quisiera decirte que ¡Lo logramos!
Porque te lo prometí, este logro también es tuyo.*

A mis familiares que han partido con Dios y se fueron confiando en mí, de quienes recibí su apoyo real y sincero.

A mi Madre y a mi Hermana, por estos últimos años darme el cariño y la motivación para seguir logrando mis objetivos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS SELLADORES.....	17
CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL.....	17
CEMENTOS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO.....	20
CEMENTOS A BASE DE RESINA.....	22
CEMENTOS A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO.....	24
CEMENTOS A BASE DE SILICONA.....	26
CEMENTOS A BASE DE (MTA).....	27
CEMENTOS SELLADORES BIOCERÁMICOS.....	30
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	34
OBJETIVOS.....	34
RESULTADOS.....	35
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	43

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo, describiremos la clasificación química de los cementos selladores con base en sus indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas.

Los cementos selladores tienen como finalidad ocupar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular para lograr el sellado radicular de forma hermética. Estos cementos deben presentar una buena estabilidad, permeabilidad y adherencia

Suelen ser clasificados comúnmente por su composición fisicoquímica, además de que en la actualidad se cuenta con variedad de productos lanzados a la venta por diferentes casas comerciales, lo que nos habla de la constante evolución y diversificación de opciones desde su aplicación en el campo endodóntico.

El objetivo primordial dentro de la terapia del conducto radicular, es la eliminación de todos los microorganismos del sistema de conductos, pues presentan una anatomía compleja con irregularidades en las paredes a las que muchas veces no es posible acceder con los instrumentos, sin embargo, el uso de irrigantes y selladores endodónticos con propiedades antibacterianas ayudan a erradicar las bacterias.

La obturación de los conductos radiculares juega un papel importante en el éxito del tratamiento endodóntico ya que consiste en reemplazar el contenido natural o patológico de los conductos por materiales que logren un sellado conveniente que no permita el paso a bacterias y sus subproductos, fluidos y que sean bien tolerados por los tejidos periapicales.

La obturación tiene la particular función de sellado del conducto tridimensionalmente y eliminar puntos de acceso a los tejidos periapicales. Aunque la mayoría de las

veces es posible realizar un correcto sellado, existen casos en los que no siempre existe la posibilidad de realizarlo adecuadamente.

Los cementos endodónticos, se utilizan solos o con materiales de relleno de núcleo sólido; el cemento sellador estará en contacto dependiendo de sus características físico/químicas con los tejidos periapicales, por lo que se debe de considerar su biocompatibilidad y nivel de citotoxicidad que puedan presentar, pues propician reacciones inflamatorias en tejidos perirradiculares retrasando la cicatrización, presentando sensibilidad e hinchazón de la zona afectada.

MARCO TEÓRICO

Canalda y Brau definen la endodoncia, como “Un conjunto de conocimientos metódicamente formado y ordenado, constituye una ciencia, integrada en el conjunto de las ciencias de la salud. Su objetivo es el estudio de la estructura, la morfología, la fisiología y la patología de la pulpa dental y de los tejidos perirradiculares”. (Endodoncia; Técnicas clínicas y bases Científicas, 3ª ed. cap 1 pag 15)

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX, la endodoncia se denominaba terapia de los conductos radiculares o patodoncia.

El Dr. Harry B. Johnston, de Atlanta, Georgia, fue el primer profesional que limitó su ejercicio a la endodoncia y acuñó el término endodoncia, del griego endo, dentro y odontos, diente: proceso de trabajo dentro del diente.

En 1943, un grupo de profesionales se reunió en Chicago, formaron la organización American Association of Endodontists. La American Dental Association reconoció a la endodoncia como especialidad en 1963.

Es así como en Estados Unidos, la endodoncia se consideró una especialidad de la odontología, reconocida a partir de 1964; lo mismo sucede en otros países. Sin embargo, en los estados de la Unión Europea solo se reconocen dos especialidades: la ortodoncia y la cirugía bucal.

El ámbito de la endodoncia incluye el diagnóstico diferencial y el tratamiento del dolor bucofacial de origen pulpar y periapical; los tratamientos para mantener la vitalidad de la pulpa; los tratamientos de conductos radiculares cuando es inviable conservar su vitalidad o cuando existe necrosis de la misma, con o sin complicación periapical; los tratamientos quirúrgicos para eliminar los tejidos periapicales inflamatorios consecuencia de patología pulpar, así como la hemisección y la apicectomía; tratamiento de la afectación de la pulpa consecutiva a traumatismos, reimplante de dientes avulsionados; blanqueamiento de dientes con alteraciones del color; retratamiento de dientes que presentan un fracaso de un tratamiento endodóntico previo, y restauración de la corona dental mediante procedimientos que implican pernos y muñones situados en la zona antes ocupada por la pulpa.¹

Los objetivos principales de un tratamiento endodóntico exitoso son la limpieza y conformación adecuadas del conducto radicular y la obturación total del espacio preparado con un material inerte, dimensionalmente estable y biológicamente compatible.

En el campo del tratamiento de endodoncia, el éxito depende en gran medida de un buen sellado, por lo que los profesionales deben tener un amplio conocimiento para comprender qué sellador es el material ideal para el relleno del conducto radicular, lo cual es muy importante.³

Una gran variedad de materiales para rellenar el sistema de conductos ha sido utilizada a través de los años. Actualmente, los métodos empleados con mayor frecuencia en la obturación de los conductos radiculares se basan en el uso de conos semisólidos de gutapercha como material base.

Sin embargo, este material no sella el conducto por sí solo; por ello, un cemento sellador es necesario para cubrir la dentina y para rellenar las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto logrando así el sellado.²

La clasificación tradicional de los materiales de obturación fue realizada por Grossman, el cual formó tres grupos de acuerdo con las propiedades físicas de cada material, clasificándolos de la siguiente manera: plásticos, sólidos, y cementos-pastas.

Dentro de los materiales de obturación que cumplen con las condiciones necesarias, se encuentra la gutapercha, el material de obturación por excelencia. Éste se ha mantenido en uso desde hace más de 100 años, desde su introducción en el campo endodóntico por Bowman.⁴

El empleo de diferentes materiales para la obturación temporal de los accesos endodónticos tiene por objeto evitar en lo posible la penetración de bacterias u otros elementos nocivos presentes en el medio bucal.⁵

La obturación coronaria es de gran importancia, durante el tratamiento endodóntico cuando éste se realiza en más de una sesión y una vez concluido, antes de la realización de la restauración definitiva. Su correcta realización previene la reinfección del sistema de conductos radicular y evita el fracaso endodóntico por filtración coronaria.⁶

El material más comúnmente utilizado y globalmente aceptado para la obturación, es la gutapercha, además es el elemento de referencia para la evaluación de nuevos materiales alternativos.

Hasta la fecha actual, ningún material consiguió sustituir a la Gutapercha como material de elección en la obturación de los conductos radiculares.

Existe un continuo estudio sobre los materiales de obturación, sustentado por el concepto de que la primera causa de fallo en el tratamiento endodóntico es la migración apical de microorganismos y sus bioproductos, en obturaciones radiculares pobremente obturadas.⁷

En Endodoncia, la necesidad de restauraciones provisionarias es evidente. Si la terapia endodóntica no se puede completar en una cita, es necesario cerrar el espacio de la pulpa con un cemento sellador temporal. Este cemento debe otorgar un buen sellado para evitar la contaminación del espacio de la pulpa por bacterias y fluidos provenientes de la cavidad oral.

Además de protegerlo, evitando fracturas, la restauración debe propiciar un sellado hermético de la cavidad de acceso al sistema de conductos radiculares, para evitar la filtración marginal, lo que va a influir en el resultado final del tratamiento.⁸

En endodoncia, la restauración temporal debe propiciar un sellado hermético de la cavidad de acceso endodóntico, para evitar la microfiltración marginal. La microfiltración marginal es la entrada de fluidos orales al espacio entre la estructura dentaria y el material restaurador. En varias investigaciones se ha examinado la microfiltración de los materiales provisionales usando diferentes métodos incluyendo colorantes, radioisopos, métodos de penetración bacteriana y penetración de fluidos.⁹

Los materiales habitualmente utilizados para la obturación del sistema de conductos radiculares son la gutapercha en combinación con selladores endodónticos, con el fin de obtener el relleno tridimensional del sistema de conductos.

La técnica de compactación lateral es la más utilizada por la mayoría de los profesionales, por ser una técnica simple, económica y con óptimos resultados. Sin embargo, las técnicas que utilizan la gutapercha termoplastificada (por la aplicación de calor) permiten obtener una obturación más completa del espacio del conducto radicular.¹⁰

Numerosos artículos describen indicaciones, contraindicaciones y técnicas para el tratamiento de los canales radiculares de molares temporales con pulpas infectadas.

El tratamiento de los conductos radiculares de molares temporales ha sido discutido por muchos años, no existe un consenso en cuanto al material preferido de obturación.¹¹

Cuando se realiza una terapia endodóntica, no es nada sencillo realizar técnicas de obturación radicular por medio de técnicas que impliquen la vía ortógrada, es por ello que alcanzar el éxito en este tipo de intervenciones pudiera depender en gran medida del vasto conocimiento de la raíz y de la morfología del sistema de conductos radiculares, lo que a su vez implica, que el especialista este siempre atento a las posibles variaciones y complicaciones que se pueden presentar, debido a que cualquier traza de conducto no tratado puede derivar en un penoso fracaso del tratamiento.¹²

Como sabemos bien, la etapa final del tratamiento endodóntico consiste en obturar todo el sistema de conductos radiculares total y densamente con materiales que sellen herméticamente y que no sean irritantes para el organismo.

El objetivo de todo tratamiento endodóntico es la obliteración total del conducto radicular y el sellado perfecto del agujero apical en el límite cemento-dentinario por un material de obturación inerte.¹³

Las características ideales de la obturación del sistema de conductos radiculares son las siguientes:

- Debe ser realizada de forma tridimensional para lograr prevenir la percolación y microfiltración hacia los tejidos periapicales del contenido del sistema de conducto radicular y también en sentido contrario.

- Utilizar la mínima cantidad de cemento sellador, el cual debe ser biológicamente compatible al igual que el material de relleno sólido y entre sí para establecer una unión de estos y así un selle adecuado.

- Radiográficamente el relleno debe extenderse lo más cerca posible de la unión cemento-dentina y observarse denso. El conducto obturado debe reflejar una conformación que se aproxime a la morfología radicular. Así mismo, debe mostrar una preparación continua en forma de embudo y estrecha en el ápice, sin excesiva eliminación de estructura dentinaria en cualquier nivel del sistema del conducto, porque el material obturador no fortalece la raíz ni compensa la pérdida de dentina.¹⁴

Muchos materiales de obturación retrógrada solos y/o en combinación con diferentes cementos, selladores, agentes adhesivos o barnices se han puesto a prueba in vitro para demostrar su capacidad y eficacia de sellado. En 109 estudios in vitro más de 30 materiales diferentes han sido estudiados (solos o combinados), interesantemente, sólo 10 de estos materiales han sido estudiados y comparados in vivo en humanos.

Entre los materiales que más se han utilizado para este fin se encuentran:

- Amalgama de plata
- Gutapercha
- Cemento de policarboxilato de zinc
- Cemento de fosfato de zinc
- Cementos a base de óxido de zinc y eugenol

- Ionómero de vidrio
- Cemento de restauración intermedia (IRM)
- Resinas compuestas
- Cementos a base de hidróxido de calcio
- Super ácido etoxibenzoico (super EBA)
- Agregado trióxido mineral (MTA)

También han sido estudiados otros materiales para obturación retrógrada, no obstante que en la práctica han sido menos utilizados. Entre estos encontramos: Gutapercha termoplástica inyectable, Cavit, pines cerámicos de óxido de aluminio Resina con agentes adhesivos.¹⁵

El material de obturación sobrepasado, además de comportarse con paridad con el proceso reparativo, debe promover la atracción de células del sistema inmune, capaces de neutralizar las células bacterianas o sus toxinas y de estimular el mecanismo de su destrucción en el fagosoma, prolongando la fase aguda de la respuesta de defensa.

El límite de la obturación en el postoperatorio inmediato, puede no coincidir con el límite ideal de trabajo, llegando el material seleccionado, hasta el extremo apical o incluso sobrepasarlo como lo muestran destacados endodoncistas como Grossman, Schilder, Leonardo, Cohen, Weine. Muchos de ellos muestran reparaciones de lesiones, aún con persistencia de sobre obturaciones, adjudicando el éxito a la anulación total de la luz del conducto.¹⁶

Materiales llevados al conducto en estado sólido:

- Gutapercha: Algunos autores la denominan semisólida y se considera el material de elección, sin importar el método que se utilice para obturar el sistema de conductos radiculares.

Es de origen vegetal, es muy fluida y maleable similar a la goma de caucho. Para mejorar sus cualidades se le añadió óxido de zinc, resinas y sales metálicas. Antiguamente se usaban conos de plata, pero al ser rígidos no se lograba un sellado llevándonos al fracaso, además de la corrosión que producen

- Puntas de plata: Son un material de obturación metálico de núcleo sólido, que se utiliza con mucha frecuencia. También existen de oro, platino iridiano y tantalio. Mientras que la gutapercha se creó en el siglo XIX, las puntas de plata son del siglo XX, éstas estaban indicadas en dientes maduros con conductos pequeños y circulares.

Materiales llevados al conducto en estado plástico:

- Pastas: Antiséptica rápidamente reabsorbibles, lentamente reabsorbibles o Alcalinas. Las pastas se obtienen por la unión de dos o más elementos, cuyo resultado es una mezcla de consistencia plástica que no fragua, sino que endurece por desecación.

Las pastas ejercen acción medicamentosa sobre las paredes dentinarias y tejido periapical, propia de sus elementos constituyentes.

Son reabsorbibles rápidamente, o más lentamente según su composición, su reabsorción puede producirse aún dentro del conducto.

- Pastas antisépticas:

Habitualmente se expenden y se pueden conservar preparadas. Estas pastas están constituidas básicamente por yodoformo y otros medicamentos. Son rápidas o lentamente reabsorbibles, según contengan o no óxido de Zinc. Como ejemplo de ellas daremos la fórmula de las más conocidas: la pasta de walkhoff: (Rápidamente reabsorbible). Yodoformo 60 partes, Alcanfor 49%, Clorofenol 45% 40 partes, Mentol 6%.¹⁷

El uso de un agente sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del proceso de obturación. No solo ayuda a lograr el sellado tridimensional, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del conducto y las pequeñas discrepancias entre la pared dentinaria y el material sólido de obturación. También se utilizan como lubricantes y ayudan al asentamiento del material sólido de obturación durante la condensación.

Así, los cementos selladores tienen la función de servir de interfase entre el material de obturación y las paredes del conducto radicular, son elementos usados como complemento en la obturación, a fin de compensar las diferencias del ajuste, fija los conos entre sí y a las paredes del conducto al fluir por ellas; ya que la gutapercha, es un material que por sí mismo no tiene la capacidad de adherencia a las paredes del conducto, se tiene la necesidad de utilizar un cemento sellador para que este realice la interfase y así obtener su obturación completa.

Los cementos selladores, son elementos que endurecen por quelación, cristalización o polimerización, procesos que los hacen no reabsorbibles, además son materiales que se utilizan en la obturación del conducto radicular, sellando los espacios entre la gutapercha y el conducto radicular propiamente.¹⁸

Los selladores suelen proyectarse a través de los conductos accesorios o laterales y pueden ayudar al control microbiano al expulsar los microorganismos ubicados en las paredes del conducto radicular o en los túbulos dentinarios.

Los selladores se utilizan como lubricantes y ayudan al preciso asentamiento del material de relleno sólido durante la compactación. En los conductos donde se elimina la capa de desecho dentinario, muchos selladores demuestran un aumento de sus propiedades adhesivas sobre la dentina, además de fluir a través de los túbulos dentinarios limpios.

El cemento sellador debe poseer ciertas características que son determinantes para asegurar el éxito del tratamiento endodóntico. Debido a que el sellador estará en contacto directo con los tejidos periapicales por un tiempo prolongado, su biocompatibilidad es de gran importancia. La toxicidad de un sellador puede retardar la cicatrización de los tejidos periapicales o causar una reacción tisular inflamatoria.²

Características ideales que debe cumplir un cemento sellador

La variedad de materiales empleados para obturar los conductos radiculares es muy extensa; podemos encontrar que, diversos autores clasifican estas características a cumplir para que los materiales de obturación sean adecuados. Formulando requisitos para un cemento ideal, para lograr un sellado efectivo y promover la curación.¹⁹

Grossman, en 1958 enumeró 11 requisitos y características que debe poseer un cemento sellador de conductos radiculares ideal; estos siguen vigentes hoy en día:

1. Debe proporcionar adhesión entre el material y la pared del conducto al fraguar.
2. Debe producir un sellado hermético.
3. Debe ser radiopaco para poder observarse radiográficamente.
4. Debe poseer partículas finas de polvo que se mezclen fácilmente con el líquido.
5. No debe encogerse al fraguar.
6. No debe pigmentar la estructura dentaria.
7. Debe ser bacteriostático, o por lo menos no favorecer la reproducción de bacterias.
8. Debe fraguar con lentitud para permitir un tiempo de trabajo adecuado para la colocación del material de obturación.
9. Debe ser insoluble en fluidos bucales.
10. Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales.
11. Debe ser soluble en un solvente común para retirarlo del conducto radicular si fuese necesario.²

Sin embargo, en 2012, **Soares & Goldberg**, enlistaron sus propios requisitos:

- Facilidad de manipulación y colocación en el conducto radicular.
- Producir un sellado hermético, proporcionando adhesión entre el material de núcleo y las paredes del conducto.
- Deben presentar buena estabilidad, impermeabilidad y adherencia.
- Poseer buen corrimiento, es decir la fluidez adecuada con el fin de favorecer una obturación tridimensional.
- Presentar radiopacidad y acción antimicrobiana.
- Posibilidad de removerse en casos que se requiera y ser tolerado por parte de los tejidos apicales y periapicales.²⁰

Propiedades generales de los cementos selladores

Los selladores de óxido de zinc-eugenol tienen actividad antibacteriana, mientras que presentan cierta toxicidad cuando se colocan directamente en tejidos vitales; los selladores basados en resina tienen una fuerza de unión eficiente a la dentina; los selladores basados en hidróxido de calcio presentan biocompatibilidad, baja citotoxicidad y propiedades antimicrobianas; recientemente los selladores basados en MTA presentan excelentes propiedades fisicoquímicas; y los cementos biocerámicos muestran pH alcalino, actividad antibacteriana, radiopacidad y biocompatibilidad.²¹

Los cementos, de gran aceptación son principalmente cementos de base de óxido de zinc y eugenol, las policetonas y las resinas epóxicas.

En la actualidad, los métodos utilizados con mayor frecuencia para la obturación de conductos radiculares implican el uso de puntas de núcleo sólido, que se insertan junto con materiales de cementación; los selladores deberán formar un tapón a prueba de líquidos en el ápice, obturando los intersticios pequeños entre el material sólido y la pared del conducto, así como los conductos accesorios francos y agujeros múltiples.²²

CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS SELLADORES

Los cementos selladores se clasifican a continuación en función a su composición química:

CEMENTOS A BASE DE ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL

El óxido de zinc y eugenol, es motivo de gran investigación y utilización en la práctica clínica, ya sea como protector dentinario y/o material de obturación temporario o definitivo; en el área Endodóntica, se han desarrollado con base en él diferentes tipos de selladores, adicionándole substancias para modificar su velocidad de endurecimiento, corrimiento, radiopacidad, biocompatibilidad, etc.¹⁸

Son los más antiguos (1936) La combinación del óxido de zinc con el eugenol ocasiona el endurecimiento de la mezcla por un proceso de quelación, formándose eugelonato de zinc. El óxido de zinc se utiliza en la composición de numerosos preparados ya que presenta un ligero efecto de inhibición al mismo tiempo que un cierto efecto de protección celular.²³

PROPIEDADES

Los cementos selladores con base de óxido de zinc y eugenol se caracterizan por fraguar mediante una reacción entre el óxido de zinc y el eugenol. Estos cementos tienen un tiempo de manipulación prolongado, buena plasticidad, fraguado lento en ausencia de humedad y con muy poco cambio volumétrico.

Este material presenta buenas propiedades fisicoquímicas, entre las cuales se incluyen: impermeabilidad, estabilidad volumétrica, adhesión, baja solubilidad en agua, pero alta en medio ácido y desintegración. Este cemento endurece sin presencia de humedad y forma un compuesto de quelatos de oxalato de zinc.¹⁸

El polvo contiene óxido de zinc adicionado de pequeñas cantidades de resina blanca que reducen la fragilidad del cemento y acetato de zinc como reactor y promotor de mayor resistencia y acelerador de la reacción de endurecimiento.

El vehículo de la mezcla para estos materiales es el eugenol que es un derivado fenólico conocido comúnmente como esencia de “clavo” (flor seca que sirve de condimento de cocina y forma de clavo), el cual le proporciona efecto antimicrobiano.

Por ser un compuesto fenólico, ejerce una importante acción sobre bacterias, hongos y formas vegetativas; la unión del eugenol con el óxido de zinc por cristalización forman el Eugenolato de zinc, en presencia de una mínima cantidad de agua, la cual se formará como subproducto, el Eugenolato de zinc tiene la desventaja de disolverse en los tejidos, liberando eugenol y óxido de zinc; el eugenol libre siempre permanece en el sellador y actúa como un irritante.¹⁹

Grossman modificó en 1958 la composición, e introdujo una formulación que no producía pigmentación. Presentan buenas características fisicoquímicas, como buen tiempo de trabajo, escurrimiento, adhesión a las paredes dentinarias y radiopacidad aceptable. Debe espatularse con lentitud incorporando el polvo al líquido, exagerar la cantidad de líquido lo hace altamente irritante y disminuye las propiedades físicas.²⁰

Rickert y Dixon Introdujeron en 1936, uno de los primeros cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol. Ese producto en forma de polvo y líquido contenía partículas de plata para aportar radiopacidad. Aunque podía demostrar la presencia de conductos laterales y accesorios, el cemento sellador tenía el inconveniente de pigmentar la estructura dental si no se eliminaba por completo.

INDICACIONES

Cuando se realiza un tratamiento de conductos sin dificultades anatómicas, se debe considerar el uso de este cemento sellador que conlleva mayor tiempo de endurecimiento.

CONTRAINDICACIONES

El profesional puede encontrarse con dificultades anatómicas considerables en las que este material podría jugar en contra; así también como en un órgano dentario multirradiculares, teniendo la necesidad de usar un cemento sellador con un tiempo de trabajo prolongado.

VENTAJAS

En general estos materiales poseen un tiempo de trabajo adecuado para su uso en dientes uniradulares, posee buen corrimiento, buena adhesividad a las paredes dentinarias y una radiopacidad aceptable.

Debido a que el tamaño de sus partículas es muy pequeño permiten una mayor incorporación de éstas al líquido confiriéndole a esta mezcla una mayor consistencia. Poseen una importante y duradera acción antibacteriana y algunas fórmulas poseen antiinflamatorios.¹⁸

Poseen gran penetración en los túbulos dentinarios por lo cual tiene una gran capacidad de sellado y una buena adhesividad.

Cuentan con buena estabilidad y tolerancia tisular.²⁴

DESVENTAJAS

La principal desventaja de estos materiales es el tiempo de trabajo que en algunas fórmulas es muy breve, y en especial en presencia de calor y humedad.

En estos materiales la radiopacidad la brinda, principalmente el alto contenido del catión zinc como óxido, reforzado a su vez por la presencia de otros óxidos metálicos como el del magnesio, esta propiedad posibilita que sean utilizados en boca por períodos relativamente prolongados, esta característica, sumada a sus propiedades biológicas, hace que sean utilizadas como la amalgama para obturaciones retrógradas en cirugía.¹⁸

CEMENTOS A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO

Las pastas de hidróxido de calcio se han utilizado como medicamento intraconducto en el manejo de exudados, su introducción al mercado data de 1974, idealmente utilizado para tratar resorciones radiculares internas y externas, como agente bactericida y en perforaciones de la raíz entre otras indicaciones.¹⁹

Los cementos a base de hidróxido de calcio se crearon con el objetivo de agrupar las propiedades biológicas del hidróxido de calcio puro y posteriormente adaptarlo a las propiedades físico - químicas que se requieren para el buen sellado del conducto radicular.

Se diseñaron con la finalidad de ofrecer ventajas terapéuticas, ya que se creía que podrían presentar actividad antimicrobiana y probablemente mostrarán actividad osteogénica – cementogénica, aunque no ha sido comprobado.²⁰

Se han propuesto diversos mecanismos de acción:

1. El hidróxido de calcio es antibacteriano dependiendo de la disponibilidad de los iones hidroxilo libres. Tiene un pH muy alto (grupo hidroxilo) que estimula la reparación y la calcificación.
2. El pH alcalino de hidróxido de calcio neutraliza el ácido láctico a partir de los osteoclastos y evita la disolución de los componentes mineralizados de los dientes. Este pH también activa la fosfatasa alcalina que juega un papel importante en la formación de tejido duro.
3. El hidróxido de calcio desnaturaliza proteínas que se encuentran en el conducto radicular y las hace menos tóxicas.
4. El hidróxido de calcio activa la reacción trifosfatasa de adenosina dependiente de calcio asociada con la formación de tejido duro.

5. El hidróxido de calcio se difunde a través de los túbulos dentinarios y puede comunicarse con el espacio del ligamento periodontal para detener la resorción radicular externa y acelerar la curación.
6. Estos selladores se caracterizan generalmente por tener buena citocompatibilidad.¹⁹

PROPIEDADES

El hidróxido de calcio es de gran utilidad en la apexificación, también en el sellado de perforaciones. Este cemento estimula los tejidos periapicales y mantiene y promueve la salud por sus efectos antimicrobianos.

El Hidróxido de calcio es antibacterial por la acción de los iones hidroxilo, su Ph básico repara y activa la calcificación, neutraliza los ácidos lácticos y previene la disolución de minerales componentes del diente, ayuda a acelerar la salud periodontal por su penetración en los túbulos dentinarios y llegando al ligamento periodontal lo que contrarresta la resorción de la raíz, por lo cual este cemento ha demostrado éxito clínico en la utilización con dientes con lesión periapical y además tiene buenas propiedades biológicas.²⁴

Estas pastas deben utilizarse en partes iguales y su manipulación se realiza hasta lograr una mezcla de color homogéneo durante 1 o 2 minutos.

Se caracteriza por su radiopacidad escasa, aceptable adherencia a la dentina, fluidez apropiada y alta solubilidad. Entre sus componentes se encuentran: hidróxido de calcio 25,0 %; sulfato de bario 18,6 %; óxido de zinc 6,5 %; dióxido de titanio 5,1 %; estearato de zinc 1,0 %; salicilatos y poliresinas.²⁰

INDICACIONES

Las dos razones más importantes para el uso de hidróxido de calcio como material de obturación son la estimulación de los tejidos periapicales con el fin de mantener la salud o promover la curación y en segundo lugar por sus efectos antimicrobianos.

CONTRAINDICACIONES

Diversas investigaciones destacan la acción altamente irritante, de algunos materiales con base en este cemento, en combinación con otros materiales.¹⁹

VENTAJAS

- Buenas propiedades biológicas, éxito en dientes con lesión apical.
- Fluidez adecuada
- Adherencia a la dentina
- Solubilidad elevada
- Biocompatible
- Muy fácil de mezclar
- Fácil aplicación
- No mancha la estructura dental.²⁴

DESVENTAJAS

Se reabsorben rápidamente en la zona periapical y aún dentro del conducto radicular, al ser solubilizadas por los fluidos tisulares.

A pesar de contener hidróxido de calcio, no puede liberarlo y termina comportándose como el óxido de zinc.

No poseen una buena radiopacidad, cuentan con una alta solubilidad lo que nos da muy poca estabilidad y son altamente irritantes.¹⁸

CEMENTOS A BASE DE RESINA

Fueron introducidos con la finalidad de conseguir un preparado estable en el interior de los conductos radiculares. Presentan un sistema de pasta-pasta, la base es una resina que una vez mezclada con el catalizador tiene un fraguado lento y por lo tanto nos da un tiempo de trabajo en clínica mayor.

Además, permite una mayor adhesión a la dentina, fácil manipulación y mejoran el sellado. Una importante ventaja de estos selladores es que al no tener eugenol en su composición no afectan a la polimerización de composites y adhesivos.

Una vez endurecidos, la citotoxicidad y mutagenicidad es muy baja, pero presentan una alta toxicidad inicial que genera una respuesta inmunológica que desaparece rápidamente; debido a que su trama de resina es radiolúcida, se les incorporó sales metálicas para hacerlos radiopacos.

Su sobrepaso al periápice determina una larga permanencia en éste, ya que al organismo se le hace difícil la reabsorción o le es prácticamente imposible.¹⁹

PROPIEDADES

Los cementos selladores a base de resina tienen buenas propiedades mecánicas y sellado apropiado. No causan efectos de reacciones alérgicas. Tienen buenas propiedades antimicrobianas. Su radiopacidad es mayor a 6.66 mm de aluminio. No es soluble en solventes orgánicos. Es utilizado en combinación con puntas de gutapercha.²⁴

Ofrece una adecuada biocompatibilidad, buena radiopacidad y estabilidad de color y es fácil de eliminar del conducto radicular, en un caso de retratamiento.

La consistencia proporciona a la mezcla una óptima viscosidad. El fraguado tiene lugar a la temperatura del cuerpo humano, sin liberar ningún producto de modo que los componentes de la reacción se consumen completamente.

INDICACIONES

Está totalmente indicado su uso en la obturación del tratamiento de conductos, de piezas multirradiculares y en piezas donde el profesional se encontró con dificultades anatómicas de consideración, ya que requerirá que al momento de

obturar el material tenga un buen corrimiento, pero, sobre todo un tiempo de trabajo un tanto prolongado, para no dificultar la obturación.

CONTRAINDICACIONES

Está totalmente contraindicado su uso en pacientes con alergia a las aminas, ya que es una epoxiamina.¹⁸

VENTAJAS

- Buena estabilidad dimensional
- Buena adhesividad
- Baja contracción y solubilidad
- Buen sellado y fluidez
- Se puede usar con todas las técnicas de Obturación
- Propiedades auto-adhesivas

DESVENTAJAS

- Difícil desobturación del conducto
- Por poseer un alto corrimiento, en un tratamiento que no obtuvo un buen stop apical, puede presentar una sobreobturación.²⁴

CEMENTOS A BASE DE IONÓMERO DE VIDRIO

Fue introducido por Wilson y Kent en 1974 como material de restauración por su capacidad de unirse químicamente a la dentina.

Pitt Ford propuso el uso del ionómero de vidrio como sellador endodóntico en 1979, pero fue en 1991, que el ionómero de vidrio fue introducido por primera vez como un cemento sellador endodóntico por la compañía ESPE llamado Ketac-Endo®. Se sugirió inicialmente que el cemento se utilice con un cono único sin la condensación lateral convencional con la idea de disminuir la posibilidad de crear fracturas radiculares.⁸

Recientemente se lanzaron al mercado cementos selladores a base de ionómero de vidrio fotoactivados; las ventajas principales sobre el empleo de esta clasificación de cementos ionoméricos son su buena adhesividad, coeficiente de expansión térmica, similar al de la estructura dental, liberación de flúor y biocompatibilidad con los tejidos pulpaes.²⁰

INDICACIONES

El uso de este cemento sellador está indicado, cuando se realizó un tratamiento de conductos sin dificultades anatómicas, de consideración para el profesional, ya que el tiempo de trabajo es muy corto, y el fabricante recomienda la técnica de condensación lateral.

CONTRAINDICACIONES

Debido a su corto tiempo de trabajo está contraindicado en la obturación de órganos dentarios multirradiculares, y/o con dificultades anatómicas de consideración clínica.

VENTAJAS

Es un material que posee una gran adhesión química a la dentina, una radiopacidad similar al del cemento de Grossman, contracción mínima, estabilidad dimensional excelente, buen sellado, escasa irritación tisular, adhesión de 60 a 120 kg/cm² reduce filtración, cuenta con buena biocompatibilidad y, logra un excelente sellado. Además de que libera flúor.

DESVENTAJAS

La primera es que se requiere de implementos especiales para su manipulación, su tiempo de trabajo es muy corto lo cual le dificulta al profesional su manipulación, y debido a su gran adhesión y su difícil disolución lo hacen imposible de retirar del conducto radicular en caso de un retratamiento.¹⁸

CEMENTOS A BASE DE SILICONA

En 1984, la silicona se introdujo por primera vez como un sellador de conductos radiculares. Las siliconas de adición muestran comparativamente pequeña fuga, son prácticamente no tóxicos, pero no muestran actividad antibacteriana.

Se ha introducido en una matriz de silicona (polidimetilsiloxano, PDMS), con partículas de plata que se han añadido como conservante. Estos selladores presentan un tiempo de trabajo de 15 minutos y el tiempo de fraguado es de 25-30 minutos.

PROPIEDADES

Entre sus características nos dicen que son insolubles, tienen buena biocompatibilidad, expansión post-ajuste, gran fluidez, y la capacidad para proporcionar una fina capa de sellador, y por lo tanto una mayor adherencia a la pared dentinaria.

Tiene nanoplata en su composición, que se distribuye uniformemente sobre la superficie del relleno. Que no causan cambios de corrosión o de color en el sellador. Y contiene suficiente nanoplata en el material para impedir la propagación de bacterias y es altamente biocompatible.¹⁹

INDICACIONES

Se emplean comúnmente por su una adecuada adaptabilidad a los espacios, son biocompatibles y no se distorsionan ya que muestran una baja absorción de agua y se seleccionan para la obturación de conductos radiculares con presencia de humedad.

Asimismo, según investigaciones han manifestado poca filtración y son aparentemente atóxicas, sobre todo en las primeras semanas posteriores a su aplicación.²⁰

CONTRAINDICACIONES

Al carecer de propiedades antibacterianas/bacteriostáticas no se sugiere su uso en órganos dentarios que hayan sufrido infecciones graves o estadios de necrosis pulpar séptica.

VENTAJAS

- Fácil manipulación
- Buena radiopacidad
- Buena fluidez

DESVENTAJAS

- No hay adhesión a la dentina
- Menores propiedades biológicas
- No tiene actividad antimicrobiana

CEMENTOS A BASE DE TRIÓXIDO MINERAL AGREGADO (MTA)

Ha sido investigado como un compuesto potencial para sellar las vías de comunicación entre el sistema del conducto radicular y la superficie externa del diente.¹⁹

El MTA es un polvo que presenta en su conformación partículas hidrofílicas finas las mismas que fraguan en presencia de humedad. En 1993, Lee y cols., lo introdujeron en la literatura odontológica como un material que, al sellar la comunicación entre el medio interno y externo de los conductos radiculares, permite su aplicación en procedimientos como pulpotomía, recubrimiento pulpar, resorción interna de la raíz, apexificación y en especial para el sellado de perforaciones.

El MTA ha demostrado en la práctica su alta capacidad de sellado y biocompatibilidad, ya que según investigaciones actuales una de sus ventajas es la regeneración tisular (reformación ósea, ligamento periodontal y cemento).²⁰

Existen varios cementos endodónticos preparados a base de agregado de trióxido mineral (MTA, por sus siglas en inglés). Su composición química básica parte del cemento Portland tipo 1, (cemento usado en la construcciones y obras en general). Los cementos MTA son, por tanto, cementos Portland modificados para uso odontológico. Los cementos MTA favorecen la formación de hueso y cemento, y pueden facilitar la regeneración del ligamento periodontal sin provocar inflamación.²¹

Al poseer excelentes propiedades fisicoquímicas y biológicas, ha sido ampliamente usado en endodoncia, y a partir del mismo se han desarrollado nuevas generaciones de materiales biocerámicos con base en silicato de calcio, con el afán de superar sus características y obtener materiales ideales para su uso en endodoncia.²⁵

PROPIEDADES

Sus principales componentes son: silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico, aluminato férrico tetracálcico, sulfato de calcio dihidratado y sílice cristalina, además de restos insolubles como óxido de calcio, sulfato de potasio, sulfato de sodio y óxido de magnesio. Finalmente, pueden también contener pequeñas cantidades de algunos otros óxidos minerales con el objetivo de dotar al material de propiedades químicas y físicas necesarias para su aplicación clínica, tales como el óxido de bismuto que hace al material radiopaco.²¹

MTA ha sido reconocido como un material bioactivo que tiene propiedades conductivas e inductivas de tejido mineralizado, siendo también biocompatible.

Ha mostrado evidencia de reparación alrededor de los tejidos. (La reacción más característica de los tejidos al MTA fue la presencia de tejido conectivo después de la primera semana. Estudios mostraron que los osteoblastos tienen una respuesta favorable al MTA comparado con el IRM y amalgama. Nuevo cemento fue encontrado sobre la superficie del material.²⁶

Proporciona liberación constante de iones calcio y mantiene un pH (alcalino) que favorece efectos antimicrobianos. Mediante el uso de este cemento sellador se optimizan la regeneración de tejidos y la ausencia de respuesta inflamatoria; existen variedad de presentaciones, comúnmente podemos encontrar un sistema pasta/pasta el cual está contenido en un sistema de jeringas o tubos dobles con el fin de que la preparación del material sea consistente y fluida, permitiendo su ingreso en los conductos principales, laterales y accesorios. Su tiempo de trabajo es de 23 minutos y la mezcla de las pastas se efectúa por 30 segundos con el propósito de homogenizar el producto.

Está compuesto por: agregado trióxido mineral, resina de salicilato, resina diluyente, resina natural, óxido de bismuto y sílica nanoparticulada.

Entre sus propiedades se destacan su buena radiopacidad, baja expansión de fraguado, acción antimicrobiana por su alcalinidad, buena biocompatibilidad y baja solubilidad en contacto con fluidos tisulares.

Una de sus características principales que lo diferencia de los cementos a base de resina es la expansión de fraguado que proporciona un correcto sellado del conducto radicular evitando la recontaminación y el paso de fluidos desde el periápice.

Además, no contiene eugenol, por lo cual no interfiere en los procedimientos adhesivos en los conductos radiculares, ni en la polimerización de materiales.²⁰

INDICACIONES

Se ha utilizado como un material de recubrimiento en pulpas expuestas mecánicamente, para inducir la formación del ápice radicular en dientes inmaduros, reparación de perforaciones radiculares y como una barrera durante el blanqueamiento interno de dientes tratados endodónticamente.

CONTRAINDICACIONES

MTA no se puede utilizar como sellador convencional en la obturación de conductos radiculares debido a la falta de capacidad de flujo. Por lo tanto, los materiales derivados de la fase cristalina más reactiva, que es el silicato tricálcico, se han desarrollado para tener las ventajas de las propiedades biológicas exhibidas por MTA en la terapia endodóntica convencional.¹⁹

VENTAJAS

Se ha comprobado que los cementos selladores a base de MTA presentan más estabilidad que los cementos a base de hidróxido de calcio; es decir que proporcionan una liberación constante de iones de calcio para los tejidos, manteniendo un pH que favorece efectos antibacterianos. Además, se ha evidenciado mejor adaptación a la estructura dentaria y menos filtraciones.²⁰

DESVENTAJAS

El compuesto básico de MTA y presenta una composición similar y propiedades biológicas, sin embargo, el cemento Portland puede contener impurezas, tales como metales pesados y este hecho justifica la sustitución del cemento Portland por silicato tricálcico puro.¹⁹

CEMENTOS SELLADORES BIOCERÁMICOS

Los biocerámicos se definen como compuestos cerámicos obtenidos tanto in situ como in vivo, por diversos procesos químicos. Dichos materiales exhiben una

excelente biocompatibilidad debido a su similitud con los materiales biológicos, como la hidroxiapatita.

Los biocerámicos y la hidroxiapatita o compuestos similares, tienen la capacidad de inducir una respuesta regenerativa en el organismo además de proporcionar propiedades antibacterianas.²⁷

En endodoncia, los materiales biocerámicos fueron introducidos en la década del 90 con el desarrollo y descripción del Agregado de Trióxido Mineral (MTA), un derivado del cemento de Portland.²⁸

Los biocerámicos son materiales cerámicos biocompatibles u óxidos metálicos con capacidad de sellado mejorada, actividad antibacteriana y antimicótica aplicada para uso en medicina y odontología.

La actividad biológica del sellador de silicato de calcio se basa en la formación de hidróxido de calcio cuando el H₂O reacciona con el óxido de calcio presente en los materiales biológicos, que posteriormente se hidroliza en grupos hidroxilo e iones de calcio.

Por su tasa de reabsorción en el ambiente osteoconductores y el aporte de iones osteoinductores, constituyen una herramienta relevante para los modelos teóricos de endodoncia mínimamente invasiva. Se pueden utilizar estrictamente en el conducto radicular con gutapercha.³

Los biocerámicos están constituidos por alúmina, zirconio, vidrio bioactivo, cerámica de vidrio, silicato de calcio, hidroxiapatita y fosfatos de calcio reabsorbibles. De acuerdo con la interacción que tienen con los tejidos se pueden clasificar como:

- **Bioinertes:** Capaces de rellenar tejidos y ser tolerados por el organismo, no interactúan con los sistemas biológicos (alúmina y zirconio producen una respuesta insignificante en el tejido circundante).

- **Bioactivos:** Tolerados por el organismo con capacidades de osteoconducción; no se degradan, pero interactúan con el tejido circundante (vidrio, fosfato de calcio, hidroxiapatita).

- **Biodegradables:** Con capacidad de ser degradados en ambiente biológico y reemplazado por hueso; solubles o reabsorbibles.²⁸

PROPIEDADES

Los cementos biocerámicos son biotolerables porque los tejidos periapicales no tienen gran respuesta inflamatoria cuando entran en contacto con ellos. Son estables en ambientes biológicos y no sufren contracción al fraguar; al contrario, tienen una expansión de 0,002mm.

Otra característica que poseen es su capacidad de producir hidroxiapatita durante su proceso de fraguado, generando un enlace químico entre la dentina y el material de obturación.

Presentan además un pH muy alcalino (12,8) durante las primeras 24 horas de fraguado, lo que les da una elevada actividad antibacteriana.

Tiene un tiempo de trabajo aproximado de tres a cuatro horas a temperatura ambiente, y se introduce directamente dentro del conducto.¹⁵

INDICACIONES

Al utilizar Biocerámicos al interior del canal radicular puede mejorar el sellado por la deposición de fosfatos de calcio en la interfase y dentro de los túbulos dentinarios.

CONTRAINDICACIONES

No existen contraindicaciones para casos concretos, pero en caso de mala colocación de material por extrusión de material se deberá considerar un procedimiento quirúrgico posterior.²⁸

VENTAJAS

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.

DESVENTAJAS

No presenta desventajas como tal, pero si se debe considerar que, al ser materiales hidrofílicos, para su fraguado, necesitan de la exposición a un ambiente de humedad, que es proporcionada por los túbulos dentinarios, ya que al contener la dentina un 20% de agua en relación con su volumen, esta agua sería la que inicia el proceso de fraguado del cemento y la consecuente formación de hidroxiapatita; Por lo que puede resultar que en retratamientos (en dientes sin vitalidad/deshidratación) se vea afectada de manera negativa su capacidad de sellado.²⁷

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de las mejoras e innovaciones en la gran variedad de materiales cementos selladores, ninguno cumple al 100% con todos los requisitos que menciona Grossman, de ahí la importancia de buscar el material de obturación de mayor biocompatibilidad y que cumpla los requerimientos en cada caso.

Actualmente los más usados son los cementos basados en óxido de zinc y eugenol, así como los basados en hidróxido de calcio, (principalmente por la relación costo-beneficio). Debido a esto es importante conocer ¿Cuál es la Clasificación de los cementos selladores en endodoncia?

OBJETIVO GENERAL:

- Describir la clasificación los cementos selladores en endodoncia de acuerdo con su composición.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir las características ideales que debe cumplir un cemento sellador.
- Describir las propiedades generales de los cementos selladores.
- Identificar indicaciones y contraindicaciones de los cementos selladores.
- Identificar ventajas y desventajas de los cementos selladores.

RESULTADOS: Clasificación los cementos selladores de acuerdo con su composición.

CEMENTO	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES	VENTAJAS	DESVENTAJAS
OXIDO DE ZINC Y EUGENOL (EUGENOLADOS)	Casos sin dificultades anatómicas	Casos que requieran mayor tiempo de trabajo	Importante acción antibacteriana y antiinflamatoria	Tiempo de trabajo reducido por calor y humedad
HIDROXIDO DE CALCIO (ANTISÉPTICOS)	Estimulación de tejidos periapicales	Irritante en combinación con otros materiales	Buena adherencia a la dentina, biocompatibles	Son solubilizables en fluidos tisulares volviéndose poco estables
RESINA (RESINOSOS)	En piezas multiradicales/con dificultades anatómicas	En pacientes con alergia a las aminas	Buena adhesividad	Difícil desobturación
IONOMERO DE VIDRIO (POLIACRÍLICOS)	Uso en técnica de condensación lateral	En órganos dentarios multiradicales	Mayor adhesión química a la dentina	Tiempo corto y de difícil manipulación
SILICONA (PLÁSTICOS)	En dientes con presencia de humedad	En dientes con infecciones graves previas/necrosis	Fácil manipulación	Sin actividad antimicrobiana
MTA (ANTIBACTERIANOS)	Conductos perforados/ápice inmaduro	No recomendado convencionalmente por falta de capacidad de flujo	Mayor estabilidad con efectos antimicrobianos	Puede contener impurezas/metales pesados
BIOCERÁMICOS	Mejorar sellado por fosfatos de calcio	Proceso quirúrgico por mala colocación	Buena biocompatibilidad mejorando el sellado	No recomendado en retratamientos por ausencia de humedad dentinaria

DISCUSIÓN

Herrera (2008), dice que la estabilidad dimensional y la adaptación marginal están directamente relacionadas con su capacidad de sellado, por lo que concuerdo totalmente con ella, pues la NOM ISO 6876: 2001 estableció estándares de expansión lineal límite de 0.1% y una contracción no mayor al 1% para un adecuado sellado, como lo son principalmente la estabilidad dimensional para un correcto sellado hermético, adecuada capacidad de reparación, entre otros.

Algunos estudios, por ejemplo, mencionan estas propiedades en los cementos a base de silicato de calcio (Biocerámicos). Además de algunas características mejoradas como: mejor estabilidad dimensional, debido a su capacidad de expansión de 0,002mm, no sufren contracción al fraguar y no se reabsorben.

Gómez (2018), por otro lado, sugiere que cada cemento sellador tiene propiedades físico – químicas aceptables, pero que también permiten puntos de mejora para su efectividad clínica. Sin embargo, estoy parcialmente de acuerdo, si bien a pesar de las modificaciones y variedad de los cementos ya existentes, unos de los materiales que hasta el momento ha cumplido con la mayoría de propiedades y características ideales, son los cementos biocerámicos, ya que son biocompatibles, no tóxicos, estables, no sufren contracción, con expansión ligera tras la finalización del fraguado, además son capaces de formar hidroxiapatita en presencia de humedad.

Menezes, et al (2004), argumentaron que los cementos selladores a base de MTA usados en la obturación de conductos radiculares poseen ventajas sobre otros materiales debido a sus propiedades, entre ellas el tiempo de endurecimiento, la presencia de un pH alcalino que les otorga efectos antibacterianos y adecuada cicatrización por medio de la estimulación del metabolismo óseo lo que los asemeja a los cementos a base de hidróxido de calcio, estoy de acuerdo ya que en la bibliografía consultada, se le atribuyen propiedades de regeneración de tejido en perforaciones a nivel de la furca, ya que el óxido cálcico del polvo del MTA, al

mezclarse con agua se convierte en hidróxido de calcio que al entrar en contacto con los fluidos tisulares formará iones de calcio e hidroxilo. Los iones de calcio con el gas carbónico de los tejidos originan granulaciones cálcicas y fibronectina que permite la adhesión y diferenciación celular, formándose un puente de tejido duro. Forma granulaciones cálcicas y puente de tejido duro.

Desai & Chandler (2009), mencionan que se debe de tener cuidado con la selección del sellador a emplear para los tratamientos de conductos, ya que su uso inadecuado, así como una falta de experiencia por parte del operador, aumenta el riesgo de que este sea extendido a tejidos periapicales. Estoy de acuerdo ya que diversos autores mencionan las razones que comúnmente conllevan a una extravasación del cemento, como lo es la falla de posicionamiento de la gutapercha; mala conductometría; obstrucción de la cavidad mediante residuos de dentina, calcificaciones, instrumental dañado; cavidades estrechas y curvas; y aplicación de procedimientos de obturación que conciertan esta extravasación.

Por ejemplo, en el caso del hidróxido de calcio; es bien conocido su potente efecto bacteriostático y bactericida gracias a la liberación de iones de calcio, sin embargo, la extravasación del material implica la modificación del pH periapical, lo que podría llevar a complicaciones en casos de infecciones no controladas.

CONCLUSIONES

Este trabajo se realizó con el fin de dar a conocer las generalidades de los diferentes cementos selladores usados en endodoncia teniendo en cuenta su principal componente, clasificarlos para diferenciarlos entre sí para su uso en el tratamiento radicular.

La necesidad de crear un cemento idóneo, ha sido impulso de la investigación e innovación en los materiales de obturación radicular. Ante esto, es importante destacar a la fecha de la elaboración de esta revisión bibliográfica, y los referentes de la literatura reciente, no existe un cemento sellador que cumpla en su totalidad con las características ideales según Grossman.

Es primordial el conocimiento y análisis de las necesidades de tratamiento, tanto de sus características clínicas y biológicas, para poder así el cemento que se ajuste o cumpla con los requerimientos para garantizar el éxito del mismo.

Si bien, es importante saber que todos los cementos selladores presentan distintos grados de citotoxicidad, (algunos en mayor o menor medida) sería conveniente tomar en cuenta propiedades y variables adicionales específicas de cada producto, puesto que los fabricantes pueden no siempre exponer con veracidad características de sus materiales, repercutiendo en el éxito del procedimiento, para decidir que cementos pueden ser empleados y cuales no para cumplir con las necesidades de cada caso en particular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Canalda C, Brau E, Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas. 3a Ed. España: Elsevier Masson; 2014.
2. Topalian Mónica K, Efecto Citotóxico de los Cementos Selladores utilizados en Endodoncia sobre el Tejido Periapical. El Odontólogo Invitado. 2002; (23): 2-10.
3. Aguirre Yáñez DE. Efecto de los diferentes selladores endodónticos sobre los tejidos periapicales [Tesis de Pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de Odontología; 2020.
4. Truque Rivera P, Herzog Flores D, Pozos Guillén AJ, Resilon: Nuevo sistema de obturación en endodoncia: casos clínicos y revisión de literatura. Medigraphic 2008; 65 (2): 103-108.
5. Zmener O, Mejorando el sellado coronario en Endodoncia. Endodoncia 2009; 27 (4): 201-209.
6. Bulacio MA, Cheein E, Erimbaue M, Galván L, Hero F, Evaluación in vitro de la filtración coronaria empleando dos materiales de obturación provisoria. Endodoncia 2011; 29 (4); 204-209.
7. Velázquez González D, Barbero Navarro I, Forner Navarro L, Evaluación in vitro de la filtración coronaria empleando dos materiales de obturación provisoria. Endodoncia 2011; 29 (4); 191-197.
8. Armijos Suárez XS. Evaluación del grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (cavit, coltosol y cemento de ionómero de vidrio) por penetración de colorante y microscopia electrónica, Estudio in vitro [Tesis de Pregrado]. Ecuador: Universidad Católica de Santiago De Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas; 2011.
9. Portillo A, Peralta M, Keim L, Microfiltración coronal in vitro con cuatro materiales de obturación temporal en cavidades endodoncias. Rev. cient. cienc. salud 2019; 1 (2): 33-43.
10. Alberdi JC, Martín G, selladores biocerámicos y técnicas de obturación en endodoncia. Revista de la Facultad de Odontología 2021, 14 (1): 17-23.

11. González Nuñez D, Trejo Quiroz P, De León Torres C, Carmona Ruiz D, Técnica de endodoncia no instrumentada mediante el uso de la pasta CTZ. Revista Estomatológica 2010; 18 (2): 27-32.
12. Cedeño Delgado MJ, Robalino Pinos PJ, Segovia Palma PI, Obturación del sistema de conductos radiculares, una revisión de la literatura. Reciamuc 2020; 4 (1): 253-266.
13. Ortega Nuñez E, Luis Botia AP, Ruiz de Temino Malo P, Macorra García JC, Técnicas de obturación en endodoncia. Rev. Esp. Endodoncia 1987; 5 (111): 91-104.
14. Giudice García A, Torres Navarro J, Obturación en endodoncia, Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. Rev Estomatol Herediana 2011; 21 (3): 166-174.
15. Nieto Herrera JG. Comparación de la calidad de Sellado de dos materiales empleados para obturación retrógrada en endodoncia [Tesis de Pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología; 2008.
16. Monjes Fernández J, Maresca B, Bregni C, Avances en materiales de obturación endodóntica, nuevos conceptos. Electronic Journal of Endodontics Rosario 2004; 3 (2): 2-8.
17. Largo Vera MB. Materiales y técnicas de obturación endodóntica en piezas anteriores [Tesis de Pregrado]. Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología; 2012
18. Velazco Hernández LB. Comparación de la radiopacidad de cuatro cementos selladores, según la norma número 57 de la ANSI/ADA para materiales de obturación endodóntica [Tesis de Pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad De Odontología; 2005.
19. Gallardo Díaz M. Citotoxicidad de cementos selladores endodónticos: revisión bibliográfica [Tesis de Posgrado]. México: Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, Facultad de Odontología División de Estudios de Posgrado e Investigación; 2016.

20. Patiño Parra FE. Estudio Comparativo In Vitro de Microfiltración Apical de Diferentes Cementos Endodónticos [Tesis de Pregrado]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador Facultad de Odontología Unidad de Graduación, Titulación e Investigación; 2015.
21. Angulo Muñoz AG. Profundidad y porcentaje de penetración de los cementos selladores AH plus, MTA Fillapex y Bioroot RCS en los túbulos dentinarios utilizando la técnica de obturación de cono único: caracterización In-Vitro por microscopía confocal [Tesis de Posgrado]. México: Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Odontología; 2018.
22. Medel Cerda JA. Estudio comparativo de la microfiltración apical con los diferentes tipos de cementos selladores endodónticos [Tesis de Pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Odontología; 2002.
23. Reyes Herrera LA. Estudio comparativo de la solubilidad y desintegración de dos cementos selladores: ah plus® y roekoseal® según la Norma ISO 6876 [Tesis de Pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología; 2012.
24. Gómez Martínez YV. Comparación entre el tiempo de endurecimiento de algunos cementos selladores indicado por el fabricante y realizado según la Norma No. 57 de la ADA [Tesis de Pregrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología; 2011.
25. Sánchez de Pablo J. Evaluación de la citotoxicidad de tres Cementos biocerámicos utilizados en endodoncia: MTA Fillapex (Angelus), Bioroot RCS (Septodont) y Endosequence BC Sealer (Brasseler) en fibroblastos gingivales humanos [Tesis de Posgrado]. México; Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología; 2020.
26. Guerrero García I. Estudio comparativo de dos cementos selladores de conductos radiculares Sealapex vs Fillapex en dientes unirradiculares extraídos [Tesis de Posgrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina; 2014.

27. Suárez Álvarez ME. Evaluación de la fuerza de adhesión de dos cementos selladores biocerámicos Cera Seal y Bio-C Sealer [Tesis de Posgrado]. México: Universidad Autónoma De Baja California, Facultad de Odontología; 2021.
28. Espinosa F, Lizana A, Muñoz P. Biocerámicos en odontología, una revisión de literatura. Canal Abierto Revista Científica 2020; 41: 14-21
29. Cardona Hidalgo JC. Propiedades físico químicas de dos selladores a base de resina epóxica: Topseal y Adseal, estudio comparativo [Tesis de Posgrado]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología; 2016
30. Racciatti G, Agentes selladores en endodoncia. (Argentina) 2000; 1-15.
31. Gómez K, Niño P. Propiedades reológicas de los cementos selladores Sealapex, Adseal, MTA Fillapex y cemento de Grossman Revisión sistemática [Tesis de Posgrado]. Colombia: Universidad De Cartagena, Facultad de Odontología, Postgrado de Endodoncia Cartagena de Indias; 2018.

ANEXOS

RECOMENDACIONES:

Efectuar un estudio de microfiltración apical con distintos tipos de cementos selladores de conductos radiculares; realizando diferentes técnicas de preparación y obturación para cada tipo de cemento sellador; con la finalidad de evaluar la compatibilidad entre la técnica de preparación y obturación, además del tipo de cemento empleado.

Promover el conocimiento de la variedad de materiales puesto que, en la gran mayoría de instituciones y espacios académicos, a alumnos de pregrado, no se tiene conocimiento de las innovaciones en cuanto a cementos selladores, limitando su uso sobre todo en aquellos basados en óxido de zinc y eugenol, así como los basados en hidróxido de calcio, que son los que por defecto se emplean más en la práctica clínica, con el fin de enriquecer su conocimiento sobre alternativas existentes luego de egresar y emprender su práctica profesional.