



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TÍTULO:

**USO DE BIODENTINE COMO ALTERNATIVA DE
TRATAMIENTO CONSERVADOR EN RECUBRIMIENTOS
PULPARES DIRECTOS
(REPORTE DE CASOS CLÍNICOS).**

FORMA DE TITULACIÓN:

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ODONTOLOGÍA**

P R E S E N T A:

REYES NAVARRO ALMA VICTORIA



**Tutor: Mtra. María Josefina Ayala Sardúa
Asesores: CMF. Gabriela Vilar Pineda**

LEÓN, GTO. 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	5
Resumen.....	7
Introducción.....	9
CAPÍTULO 1.....	11
Marco teórico.....	12
1. BIOMATERIALES.....	12
1.1. Clasificación de los biomateriales.....	12
2. ANTECEDENTES.....	12
3. MTA (Agregado De Trióxido Mineral).....	14
3.1. Generalidades.....	14
3.2. Composición.....	14
3.3. Propiedades del material.....	15
3.3.1. Reacción de fraguado:.....	15
3.3.2. Alcalinidad:.....	16
3.3.3. Radiopacidad:.....	16
3.3.4. Fuerza compresiva.....	16
3.3.5. Solubilidad:.....	17
3.3.6. Adaptación marginal y microfiltración.....	17
3.4. Indicaciones.....	17
3.5. Desventajas del MTA.....	17
3.6. Mecanismo de acción.....	18
3.7. Preparación del material.....	18
4. Biodentine®.....	19
4.1. Generalidades.....	19
4.2. Composición.....	19
4.3. Propiedades del material.....	21
4.3.1. Reacción de Fraguado:.....	21
4.3.2. Resistencia a la compresión:.....	21
4.3.3. Radiopacidad:.....	22
4.3.4. Densidad y porosidad.....	22
4.3.5. Adaptación marginal:.....	22

4.3.6.	Microfiltración	23
4.3.7.	Decoloración	23
4.3.8.	Biocompatibilidad y citotoxicidad	24
4.3.9.	Bioactividad	24
4.3.10.	Actividad antibacteriana	25
4.3.11.	Ventajas.....	25
4.4.	Preparación del material.....	25
4.5.	Usos / Aplicaciones clínicas de Biodentine ®	26
5.	Comparación del Biodentine ® y el MTA	28
6.	Recubrimiento pulpar.....	29
6.1.	Definición	29
6.2.	Recubrimiento pulpar directo:.....	29
6.3.	Recubrimiento pulpar indirecto:.....	30
6.4.	Objetivos del recubrimiento pulpar	30
6.5.	Indicaciones.....	30
6.6.	Contraindicaciones.....	31
6.7.	Factores de Importancia para un resultado exitoso	31
CAPÍTULO 2.		33
Planteamiento del Problema.		34
Justificación.....		35
Objetivo General		36
Objetivos específicos		36
CAPÍTULO 3.		37
Presentación de casos clínicos		38
CAPÍTULO 4.		48
Discusión.....		49
Conclusiones.....		54
Referencias Bibliográficas		55
INDICE DE IMÁGENES		
Imagen 1.....		39
Imagen 2		40
Imagen 3.....		41

Imagen 4.....	41
Imagen 5.....	41
Imagen 6.....	41
Imagen 7.....	43
Imagen 8.....	44
Imagen 9.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	11
Tabla 2.....	17
Tabla 3.....	17

Agradecimientos

Primero que nada, agradezco a dios por guiar mi camino y permitirme llegar hasta donde estoy ahora.

A mi familia, a mis padres Sara Haydee Navarro y Roberto Reyes Gallardo por la lucha diaria y sacrificio que hacen cada día para que pueda seguir adelante con mis estudios, por ser el motor que me impulsa a ser mejor. Mamá gracias por ser mi ejemplo y mi inspiración, por siempre estar conmigo en cada paso de mi vida y sacar lo mejor de mí, les agradezco su amor, apoyo incondicional, dedicación, los amo. A mi hermana Diana Estefanía Reyes Navarro gracias por tu apoyo incondicional y siempre estar ahí en cada paso, por todo, tú sabes que cuentas conmigo te quiero mucho y quiero que sepas que eres muy importante en mi vida.

A mi querida Universidad Nacional Autónoma de México y Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, por brindarme el honor de pertenecer a ella, por permitirme la oportunidad de vivir esta increíble experiencia, estoy infinitamente agradecida por lo que aquí pase. Por siempre brindar el apoyo a nosotros. Me siento sumamente orgullosa de formar parte de la primera generación de esta increíble universidad de esta mi casa de estudios.

Gracias por darme la oportunidad de ser ORGULLOSAMENTE UNAM.

Gracias al programa de becas PRONABES UNAM por brindarme el apoyo económico para solventar los gastos para el material de la licenciatura y ayudarme a terminar con mis estudios y al Lic. Alberto Benítez López por su disposición

A mis profesores de la licenciatura y del área de profundización les agradezco todo su apoyo, paciencia, dedicación, enseñanzas, de ustedes he aprendido muchísimo, y me motivan a tener superación en la parte académica y profesional.

Agradezco a mis profesores CMF. Gabriela Vilar Pineda, CMF. Benjamín Sánchez Trocino, CMF. Armando Díaz Acevedo, CMF. Alberto Flores Longoria, CMF. José Ángel Lonato Ponce, Esp. Karla Avelar Juárez, Mstro. Fernando Tenorio Rocha, por apoyarme, permitirme aprender de su experiencia, dándome las herramientas necesarias para desarrollar mis habilidades, por sus consejos. El ser su alumna para mí fue un honor, los estimo mucho, y los admiro.

Dra. María J Ayala S. y a la Dra. Gaby Vilar gracias por apoyarme en la realización de este trabajo, por permitirme aprender de sus conocimientos, gracias por la paciencia y la confianza que depositaron en mí.

Al Mstro. Javier de la Fuente Hernández y a la Dra. Laura Susana Acosta, primero que nada, gracias por la oportunidad de crecer y desarrollarnos personal, social y profesionalmente, por ver siempre ver el bienestar de los alumnos, por las oportunidades que nos brinda, por el apoyo y la dedicación a la educación.

A mis compañeros y colegas de generación por los buenos momentos, las aventuras, porque aprendí mucho de ustedes, por las amistades que forjamos, los estimo mucho, el mejor de los éxitos para ustedes. A mis compañeros con los que conviví durante mi servicio social y a las alumnas Daniela Pacheco y Yessica Leticia Torres López que me apoyaron con los datos e imágenes de los casos clínicos de la presente tesis se los agradezco y les deseo lo mejor siempre, los quiero mucho.

Y, por último, pero no menos importante a todos los pacientes quienes depositaron en mí su confianza y me brindaron la oportunidad de aprender y desarrollarme durante la licenciatura.

Resumen

Introducción. En la Odontología, durante los últimos 200 años, ha habido muchos cambios debido a la demanda del paciente por la preservación de los dientes. Los avances de los materiales y nuevas tecnologías han sido fundamentales para garantizar el éxito de un tratamiento. Actualmente, se han dado a conocer una nueva generación de materiales con mejores propiedades físicas, químicas y biológicas, entre ellos se encuentra el Biodentine® (Septodont, Saint-Maur- Fossés, Francia), un novedoso material biocerámico, con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad, que, con poco tiempo de aparición en el mercado, ha sido considerado un medicamento efectivo y prometedor.

Objetivo. Presentar el uso del Biodentine ® como alternativa al tratamiento conservador en casos de recubrimiento pulpar directo a través de un reporte de casos clínicos, realizados en las clínicas odontológicas de la Escuela Nacional De Estudios Superiores, Unidad León UNAM.

Reporte de Casos Clínicos. Caso #1 Paciente Femenina 18 años de edad, sin antecedentes de relevancia que acude a la Clínica de Admisión de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León UNAM refiriendo “dolor” en el O.D. 36. En la inspección clínica se observó malposición dental, caries, restauraciones. Se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar y radiográficamente se observó una zona radiolúcida debajo de la cúspide mesio-vestibular sin comunicación pulpar, por lo cual se decidió retirar la caries y valorar si existía comunicación o de lo contrario realizar un recubrimiento pulpar directo. Caso # 2 Paciente pediátrico de 9 años que acude a las clínicas para una revisión, tras la elaboración del expediente se remitió a la clínica integral avanzada en la clínica de odontopediatría donde se le realizaron diversos tratamientos de pulpotomías y pulpectomías, colocación de coronas de acero cromo y se refirió a la clínica avanzada para valoración del OD 36, en el cual se le realizaron pruebas de sensibilidad pulpar dando como diagnóstico pulpa sana, al retirar el tejido cariado se le realizó un recubrimiento pulpar directo.

Resultados. En ambos casos se les realizó control clínico y radiográfico en el caso 1 se le realizó control a la semana, a los 2 meses y en el segundo caso el control clínico y radiográfico se llevó a cabo a los 2 meses y al año debido a que el paciente dejó de asistir a las clínicas. En ambos sin presentar sintomatología, presentando resultados favorables.

Conclusiones. En los casos del recubrimiento pulpar directo es indispensable que se coloque en dientes con vitalidad pulpar y se debe monitorear al paciente en diferentes periodos de tiempo debido a que es un tratamiento en el cual existe una alta posibilidad de fracaso según lo reportado en la literatura. El Biodentine® (Septodont, Saint-Maur- Fossés, Francia) ha demostrado ser un buen material de elección de recubrimiento pulpar por su capacidad de formar dentina reparadora además de ser biocompatible y posee una mayor probabilidad de éxito a largo plazo.

Palabras Clave: Caries, Biodentine, Recubrimiento Pulpar Directo, MTA, Tratamiento Conservador.

Introducción

En la Odontología, ha sido fundamental el uso de materiales dentales, los cuales nos permiten brindar un tratamiento que sea el adecuado a las necesidades del paciente. Por lo cual, es de suma importancia la actualización e investigación constante de nuevos materiales que sean ideales para distintos usos y tratamientos.

El conocer sus características y cualidades de los mismos nos permiten obtener mejores resultados en el trabajo clínico y así poder brindar una atención odontológica eficaz.

Durante los últimos 200 años, han habido muchos cambios debido a la demanda del paciente por la preservación de los dientes, los avances de los materiales y nuevas tecnologías (Mandeep K et al 2017). La búsqueda de materiales que posibiliten mayores índices de éxito, al igual que una mejor comprensión de la aplicabilidad de los biomateriales a la clínica médica y odontológica es objeto de un gran número de investigaciones¹.

Materiales basados en fosfato de calcio, silicatos de calcio como el MTA, (Mineral Trióxido Agregado) PROROOT® (DENTSPLY Tulsa Dental Specialities), ha sido estudiado ampliamente como material en aplicaciones quirúrgicas y no quirúrgicas. Este material es prometedor para utilizarse tanto en perforaciones radiculares como en obturaciones retrógradas y en el tratamiento de exposiciones pulpares, gracias a que tiene la propiedad de formar puentes dentinarios, ser biocompatible, pH alcalino y que no favorece la inflamación. Sin embargo, aunque han sido pioneros en la clínica odontológica, y son reconocidos por su biocompatibilidad, carecen de propiedades mecánicas y pueden resultar difíciles de manipular².

En la Actualidad, se han dado a conocer nuevos métodos y una nueva generación de materiales biocerámicos con mejores propiedades físicas, químicas y biológicas.

Entre ellos se encuentra el Biodentine® (Septodont, Saint-Maur- Fossés, Francia), el cual es un novedoso cemento a base de silicato de calcio, con propiedades de biocompatibilidad y bioactividad, que, con poco tiempo de aparición en el mercado, ha sido considerado un medicamento efectivo y prometedor. Entre sus áreas de aplicación clínica se encuentran: endodoncia, operatoria y odontopediatría^{3, 15}.

Si bien, tanto el MTA (PROROOT ®), como el Biodentine® poseen características similares ambos presentan ventajas y desventajas, que pueden ser significativas en el tratamiento de recubrimientos pulpaes. En el presente trabajo se realizará una revisión de la literatura y el reporte de casos clínicos en la cual se utilizó el Biodentine®, como alternativa en el tratamiento del recubrimiento pulpar directo.

CAPÍTULO 1.

Marco teórico

1. BIOMATERIALES

Los biomateriales se definen como aquellos compuestos cerámicos obtenidos por diversos procesos químicos, que se integran de forma armónica con los tejidos naturales del organismo sin causarles daño y sin que el cuerpo lo rechace, de tal manera que se establece un excelente equilibrio de compatibilidad biológica entre ambos.^{1,4}

1.1. Clasificación de los biomateriales

De acuerdo al grado de contacto que tiene el material de uso odontológico con el Organismo, su alteración en el tejido será directa o indirecta, lo que permite clasificarlos en: ⁴

- Tipo 1: Materiales que pueden entrar en contacto con otras cavidades del cuerpo que no sean la cavidad bucal.
- Tipo 2: Materiales que entran en contacto con las mucosas de la cavidad oral.
- Tipo 3: Materiales que afectan la pulpa dental o los tejidos adyacentes.
- Tipo 4: Materiales para la obturación de conductos radiculares.
- Tipo 5: Materiales que pueden afectar el tejido duro del diente.

2. ANTECEDENTES

Una de las propiedades más importantes que debe tener un material para poder utilizarse en tratamientos odontológicos es la biocompatibilidad, sin embargo, algunos pueden contener ingredientes que provocaban efectos como la hipersensibilidad, o cierta toxicidad ^{5,6}.

El uso de los cementos en la Odontología data desde la fórmula ideada por Ostermann (1832), la cual consistía en la unión de óxido de calcio con ácido fosfórico anhidro, que fraguaba entre 1-2 minutos. Este material fue base para fabricar los cementos de fosfato de zinc^{7, 8}

Desde 1928, el hidróxido de calcio, ha sido el material de elección, para mantener la vitalidad de la pulpa, la formación de un puente de dentina en una superficie pulpar expuesta fue demostrada por primera vez por Hermann y desde entonces ha sido considerado para agentes directos en recubrimientos pulpares pero presentaba ciertos inconvenientes como la mala adhesión a la dentina o la reabsorción del material^{9, 15}. Más tarde, el Mineral de Trióxido Agregado (MTA) el cual fue introducido por Torabinejad y colaboradores (PROROOT® Dentsply International Inc., York, PA USA), en 1993 usado como material para todos los defectos dentinarios debido a su biocompatibilidad y habilidad de inducir fosfato de calcio en el periodonto y en la reparación del tejido óseo, sin embargo presenta ciertas desventajas como decoloración del diente, dificultad en el manejo, el tiempo de fraguado^{7, 10, 15}.

Recientemente, el Biodentine® fue introducido por Gilles y Olivier en el 2010 donde fue oficialmente anunciado y puesto en el mercado en enero del 2011 por la compañía Septodont Ltd., Saint Maur des Fraussés, en el laboratorio de la Universidad del Mediterráneo en Marsella, Francia^{11, 12}.

3. MTA (Agregado De Trióxido Mineral)

3.1. Generalidades

El primer silicato de calcio utilizado con éxito en el área de endodoncia. El MTA es desarrollado en base al cemento Portland, en la Universidad de Loma Linda-California, patentado en 1995 por Torabinejad y colaboradores. Y es fabricada por Dentsply International (ProRoot MTA and Tooth-Colored MTA; Dentsply-Tulsa Dental, Tulsa-USA; Dentsply-Johnson City-USA). Desarrollado como material de relleno retrógrado y cierre de perforaciones ^{7, 9,10}.

3.2. Composición

Los principales componentes del MTA están descritos en la tabla 1.

Tabla1 Composición del MTA (tabla propia) ^{9, 10}

Polvo

Componente	Características	Porcentaje
Silicato tricálcico, aluminato tricálcico,	Componente principal	66.1%
Silicato Dicálcico,		2.0%
Aluminato férrico, Tetracálcico		8.4%
Óxido de bismuto	Radiopacidad	14 %
Sulfato de calcio deshidratado		4.4%
Oxido de calcio, sulfato de sodio y potasio		8% 0.5%

Hay dos tipos de MTA

- Blanco (WMTA) PROROOT ® Dentsply® // Angelus®
-> Silicato tricálcico, óxido de bismuto
- Gris (GMTA) Angelus ® -> Está compuesto de silicato dicálcico y óxido de bismuto, básicamente, y tiene adición de hierro

Los estudios que comparan su composición han concluido que la diferencia de color entre estos se debe a la falta de compuestos de hierro en la fórmula de WMTA. Además de un menor tamaño de partículas en WMTA al compararlo con el GMTA.

lo que se ha propuesto que puede estar relacionado con las mejores propiedades de manipulación que presenta WMTA. Estos cementos se preparan mezclando el polvo de MTA con agua estéril en una proporción de polvo y líquido de 3:1¹³.

3.3. Propiedades del material

3.3.1. Reacción de fraguado:

La reacción se produce entre el silicato tricálcico y silicato dicálcico para formar un gel sólido de hidróxido de calcio y silicato de calcio hidratado (C-S-H)¹⁰. Camilleri ha estudiado los cambios químicos que ocurren cuando se hidrata el cemento. Se ha observado que una alta proporción de iones de calcio es liberada rápidamente, debido a la disolución del hidróxido de calcio y a una progresiva descalcificación de C-S-H. Esto ocurre con mayor rapidez que la liberación de sílice y bismuto.¹⁴.

El tiempo de fraguado del MTA:

La reacción de fraguado inicial toma aproximadamente 12 minutos. Sin embargo, se ha podido observar que la reacción continúa ocurriendo por hasta 14 días.

- GMTA, es de 165 (+/-5) min mientras que WMTA demora 70 (+/-8,5) min, con un tiempo de trabajo de 5 minutos.
- El tiempo de fraguado del material en general está entre tres y cuatro horas

Este largo tiempo de endurecimiento es una de las principales desventajas de este tipo de materiales, y es una de las razones por las que este material no puede ser usado en procedimientos en una sesión¹³.

3.3.2. Alcalinidad:

Es un cemento alcalino, después de mezclado es de 10.2 y a las 3 horas se estabiliza en 12.5, muy similar al hidróxido de calcio (esto brinda buenos efectos antibacterianos, buena radiopacidad y su capacidad para inducir la liberación de proteínas de la matriz de dentina)^{9,10}

3.3.3. Radiopacidad:

Es de 7.17 mm lo equivalente al espesor del aluminio, mayor radiopacidad que la dentina¹⁰.

3.3.4. Fuerza compresiva

Su fuerza compresiva es baja, esto indica que no puede utilizarse en áreas donde requiera resistencia a las fuerzas de compresión. La fuerza

compresiva en 21 días es de 70Mpa, comparable a materiales como el IRM, pero menor a la amalgama^{10, 11}.

3.3.5. Solubilidad:

Aunque en la revisión de la literatura, no hay una conclusión definitiva del MTA (PROROOT ® DENTSPLY Tulsa Dental Specialities), se concluyó que, al aumento de la proporción del agua a polvo, el calcio que libera, aumenta, lo cual acelera la solubilidad ^{10,11}.

3.3.6. Adaptación marginal y microfiltración

Presenta una buena adaptación marginal, lo que ayuda a reducir la microfiltración con una buena capacidad de sellado, debido a su naturaleza hidrofílica y su poca expansión en ambientes húmedos^{10, 11}.

3.4. Indicaciones

El MTA (PROROOT ® DENTSPLY Tulsa Dental Specialities), está indicado en casos de :^{10, 13,14}

- Recubrimientos pulpaes directos e indirectos
- Pulpotomías
- Apicoformaciones
- Perforaciones radiculares y en furca
- Obturaciones retrógradas
- Reabsorciones radiculares

3.5. Desventajas del MTA

- Tiempo de trabajo
- Dificultad en el manejo

- Decoloración del diente en el caso del MTA gris (debido al hierro, cobre, manganeso, cromo)
- Citotoxicidad

3.6. Mecanismo de acción

El óxido de calcio 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 (Bellet y colaboradores, 2004). Forma granulaciones cálcicas y puente de tejido duro.^{13, 14}

3.7. Preparación del material

Las instrucciones de manipulación de acuerdo al fabricante:

1. Mezclar lentamente, para facilitar su manejo.
2. Incorporar gradualmente el líquido en el cemento utilizando el stick mezclador.
3. Mezclar el material con el líquido alrededor de 1 minuto, asegurándose de que todas las partículas de polvo estén hidratadas, hasta obtener una consistencia cremosa y desechar el líquido sobrante.
4. Llevar el material a la cavidad.

Como indicaciones el fabricante recomienda que los sobres, deben permanecer cerrados para evitar degradación por la humedad, el material debe ser almacenado en lugares secos, ya en el momento de la aplicación, se debe eliminar la humedad excesiva con torundas de algodón.

4. Biodentine ®

4.1. Generalidades

Biodentine®, es un material a base de silicato de calcio, es un sustituto bioactivo de la dentina, la cual tiene propiedades mecánicas las cuales son similares a la dentina sana y puede sustituir tanto a nivel coronal como a radicular. Este material ha sido desarrollado en crear un silicato de calcio con mejores propiedades mecánicas y un menor tiempo de fraguado^{11, 12}.

El principal objetivo del cemento fue desarrollar un material basado en silicato de calcio, con propiedades superiores a los ya existentes. Esto fue logrado al producir su propio silicato de calcio, controlando cada paso de la formulación del material a partir de las purzas de las materias primas garantizando así la pureza final del producto. La dentina incorpora los elementos liberados de los materiales (Ca y Si), y este ocasiona una modificación estructural de la dentina, con lo que adquiere mayor resistencia ¹⁵.

4.2. Composición

Para obtener un tiempo corto de ajuste y una alta resistencia mecánica, los silicatos de calcio son combinados con diversos materiales. Septodont, maneja 2 presentaciones Caja con 5 ó 15 cápsulas con sus respectivas unidades de líquido El Biodentine®, está hecho en una cápsula, la cual contiene el polvo y un líquido en una pipeta cuyas características se encuentran en la Tabla 2 y 3 .^{16, 17}.

Tabla 2 y 3. Composición del Biodentine® (tabla propia)

POLVO^{10, 15,17.}

Componente	Características	Porcentaje
Silicato Tricálcico	Componente principal, regula la reacción de fraguado	80.1 %
Silicato Dicálcico	Segundo componente	-
Carbonato de Calcio	Material de relleno.	14.9%
Óxido de Hierro		-
Oxido de Calcio		-
Óxido de Zirconio	Radiopacidad al cemento	5%

LÍQUIDO

Componente	Características
Solución Acuosa de Cloruro Cálcico	Acelerador que disminuye el tiempo de fraguado
Polímero Hidrosoluble (Policarboxilato Modificado)	Reduce la cantidad de agua requerida logrando una alta resistencia a corto plazo, disminuye la viscosidad y mejora la manipulación del cemento
Agua	

Se caracteriza por ser inorgánico y las principales propiedades del material se relacionan con mejores propiedades físicas y biológicas como mejor manipulación, tiempo de fraguado rápido, resistencia a la compresión mayor. Densidad incrementada, porosidad disminuida y síntesis temprana. (Tabla 2 y 3)

4.3. Propiedades del material

4.3.1. Reacción de Fraguado:

Según el fabricante, ha afirmado el tiempo de fraguado más corto esto debido al tamaño de la partícula, ya que cuanto mayor sea la superficie específica el tiempo es menor en comparación con el MTA. Además, agregando el cloruro de calcio este acelera el sistema, haciendo que el tiempo de fraguado del material sea más breve entre los 9-12 minutos, Sin embargo, se ha podido observar que la reacción continúa ocurriendo por hasta 14 días. ^{10, 12,20}.

El Silicato de calcio tiene la capacidad de interactuar con el agua, conduciendo a la fijación del material. La mezcla del polvo y el líquido forman un gel del mismo, lo que permite intercambios iónicos y de polimerización para formar una red sólida adicionando la liberación de calcio lo cual sirve como fuente de hidroxiapatita. Los autores afirman que el carbonato de calcio actúa como un sitio de nucleación que permite la formación de bordes mejorando así la hidratación y produciendo una microestructura más densa ^{20,21}.

4.3.2. Resistencia a la compresión:

La resistencia a la compresión se considera como una de las principales características físicas de los biomateriales. Una característica específica del Biodentine es su capacidad para seguir mejorando con el tiempo, en términos de resistencia a la compresión, Grech y colaboradores demostraron que el Biodentine ®, tiene la más alta resistencia a la compresión en comparación con otros materiales ya que alcanza hasta los 300 MPa después de un mes, este valor está cerca de la resistencia de la dentina natural el cual es de 297 MPa, atribuyendo este resultado a la baja relación agua- cemento. ^{9, 17,22}.

4.3.3. Radiopacidad:

La radiopacidad del Biodentine®, es de 3.5mm equivalente al espesor del aluminio. Sin embargo, autores como Caron G, Tanalp & colaboradores., determinaron que la radiopacidad del Biodentine es más baja a diferencia de otros materiales como el MTA y ligeramente inferior al valor de referencia de 3mm ¹⁰.

El óxido de zirconio se usa como radiopacificador en Biodentine® al contrario de otros materiales donde se prefiere el óxido de bismuto como un radiopacificador. El motivo de tal preferencia podría ser debido a algunos resultados del estudio que muestran que el óxido de zirconio posee características biocompatibles con propiedades mecánicas favorables y resistencia a la corrosión ¹².

4.3.4. Densidad y porosidad

La porosidad juega un papel muy importante en factores como la adsorción, permeabilidad, fuerza y densidad en el éxito general de los tratamientos realizados usando estos materiales.

Biodentine®, es favorable ya que tienen un bajo nivel de porosidad que contribuye a una alta resistencia mecánica. estas propiedades son atribuidas al bajo contenido de agua. ^{12, 16,17}

4.3.5. Adaptación marginal:

La adaptación marginal tiene correlación con la capacidad de sellado del material dental y, por lo tanto, el efecto en la tasa de éxito clínico. La adhesión micro mecánica del Biodentine® permite una excelente adaptabilidad a la dentina. Soundappan S & colaboradores, llevaron a cabo un estudio in vitro para comparar la adaptación marginal de Biodentine® con el MTA e IRM

mediante microscopio de electrones de barrido y concluyeron que el MTA y el IRM eran significativamente superiores al Biodentine® en términos de adaptación marginal cuando se usaban como material de retrobturación ^{22, 23,24}.

4.3.6. Microfiltración

Biodentine® tiene un pH alto, libera iones de calcio y silicio que estimula la mineralización, disminuyendo la microfiltración a lo largo de la interfaz de dentina-cemento. Caron G & colaboradores, han encontrado que Biodentine® exhibe mejores propiedades de sellado que el MTA PROROOT® ^{10,12}.

En un estudio de Raskin A, se evaluó la microfiltración del Biodentine® in vitro y se concluyó que tiene resistencia a la microfiltración en esmalte y con agentes adhesivos de dentina. ^{25,26}.

4.3.7. Decoloración

La literatura revela que la presencia de elementos de transición, a saber, el hierro, el manganeso, el cobre y el cromo, imparten un fuerte color al material en su forma de óxido. De la misma manera, el bismuto, elemento más pesado causa decoloración debido a su óxido amarillo.

Valles M & colaboradores, realizaron un estudio in vitro para evaluar la estabilidad del color del material a base de cinco silicatos de calcio bajo la influencia de la luz y el oxígeno y encontraron que la combinación de condiciones ligeras y anaeróbicas produce diferencias significativas en el color de Angelus White MTA, ProMTA®, cemento portland blanco con óxido de bismuto, mientras que Biodentine® exhibió una estabilidad de color

durante cinco días y por lo tanto se puede utilizar bajo los materiales de restauración de curado por luz ^{26,27,28}.

4.3.8. Biocompatibilidad y citotoxicidad

La biocompatibilidad y la citotoxicidad de un material dental deben tenerse en cuenta cuando el material se utiliza para reparar perforaciones, como material de retro-obturación o agente de recubrimiento de pulpa para evitar su efecto tóxico en el tejido circundante.^{10, 19}

Laurent y colaboradores, revelaron que Biodentine® no es tóxico y no tiene efectos adversos sobre la diferenciación celular y la función celular específica. Informaron que Biodentine® aumenta la secreción de TGF-B1 (factor de crecimiento) de las células pulpares, lo que provoca la angiogénesis o formación de vasos sanguíneos, el reclutamiento de células progenitoras, la diferenciación celular y la mineralización. El material es inorgánico, no metálico y se puede utilizar en procedimientos de recubrimiento pulpar directo e indirecto como un sustituto de dentina de aplicación única sin ningún tratamiento de acondicionamiento de la cavidad²⁹.

4.3.9. Bioactividad

Tanto en aplicaciones directas como indirectas, no parece afectar las funciones específicas de las células diana. En 2005 Singh H et al. investigaron que el material Biodentine® no es citotóxico para fibroblastos de pulpa en cualquier concentración y estimula la regeneración de dentina al inducir la diferenciación de odontoblastos de las células progenitoras de pulpa y promueve la mineralización, generando un puente de dentina denso.^{17, 22, 25}

4.3.10. *Actividad antibacteriana*

Biodentine® exhibe una cantidad significativa de actividad antibacteriana también. Los iones de hidróxido de calcio liberados del cemento durante la fase de fraguado aumentan el pH a 12.5, lo que inhibe el crecimiento de microorganismos y puede desinfectar la dentina²⁵.

4.3.11. *Ventajas*

Entre la amplia gama de ventajas de este sustituto de dentina, los que tienen importancia clínica son: ^{9, 12.}

- Tiempo de fraguado reducido
- Mejor manejo y manipulación
- Propiedades mecánicas mejoradas
- Bioactividad del material

4.4. Preparación del material

Las instrucciones de manipulación señaladas por el fabricante son: ²²

1. Abrir la cápsula y colocarlo en el soporte
2. Girar la punta de la pipeta para abrirla
3. Colocar 5 gotas en la cápsula
4. Cerrar la cápsula y colocarlo en un amalgamador / vibrador el cual debe tener una velocidad de entre 4000 – 4200 rpm.
5. Mezclar durante 30 segundos
6. Abrirla y comprobar la consistencia del material, si se desea una consistencia más espesa, esperar de 30 segundos a 1 minuto antes de revisar de nuevo.
7. Tomar el material con ayuda de la espátula ya incluida o con un porta-amalgama, y aplicar.

4.5. Usos / Aplicaciones clínicas de Biodentine ®

Los usos y aplicaciones del Biodentine son: ^{17,18,19,21,25}

- Se usa como un sustituto de la dentina en una restauración permanente, y se puede clasificar como material indirecto para recubrir la pulpa.
- Se usa como material de recubrimiento pulpar directo
- Pulpotomía parcial.
- Se ha recomendado su uso en la realización de Pulpotomía en dientes permanentes.
- Encuentra una aplicación significativa para la reparación de conductos radiculares perforados y / o piso de la cámara de pulpa.
- Su uso también ha sido recomendado como material obturación del conducto.

Aplicaciones del Biodentine ® en:

- Odontología Restaurativa

Se utiliza como un sustituto de dentina bajo una restauración compuesta, el material se puede usar en rellenos de clase II como sustituto temporal del esmalte y como sustituto permanente en lesiones cariosas grandes. Un estudio realizado por Septodont para comparar Biodentine® con Filtek™ Z100 como material restaurador posterior demostró que Biodentine® tiene un manejo fácil, excelente forma anatómica, muy buena adaptación marginal y establece un muy buen contacto interproximal. ²².

Estimulación de la dentina en el recubrimiento indirecto de la pulpa

Biodentine® es capaz de estimular una dentina secundaria que es una barrera natural contra las invasiones bacterianas. La formación de esta, se

estabiliza a los 3 meses, lo que indica que el proceso de estimulación se detiene cuando se forma una barrera de dentina suficiente³⁰.

Uso de Biodentine® como material de recubrimiento pulpar directo.

Perard y colaboradores evaluaron los efectos biológicos para su uso en el tratamiento de recubrimiento de la pulpa, y descubrieron que el MTA y Biodentine® modifican la proliferación de líneas celulares de pulpa. Concluyeron que Biodentine tenía una eficacia similar a la de MTA en el ámbito clínico y puede considerarse como una alternativa al MTA en el tratamiento del recubrimiento pulpar, ya que preserva la vitalidad pulpar y promueve su curación^{30, 31,32}.

- Aplicación en Endodoncia

Pulpotomías

Villet y colaboradores, realizaron una pulpotomía parcial en un premolar inmaduro y detectaron una respuesta rápida del tejido (radiológicamente evidente) mediante la formación del puente dentinario y la continuación del desarrollo de la raíz en un tiempo más corto. Experimentaron una mayor velocidad de respuesta pulpar y una formación de puentes homogénea, lo que hace al Biodentine una mejor elección que el hidróxido de calcio³³.

Las indicaciones del Biodentine ® en endodoncia son similares a los materiales habituales basados en silicato de calcio, como los cementos Portland y MTA. Biodentine® ha sido recomendado para reparación de perforación apical y de furca. Soundappan y colaboradores, compararon MTA, IRM y Biodentine ® como material de relleno retrógrado y encontraron que a un nivel de 1 mm no había diferencia entre los materiales probados, pero a un nivel de 2 mm, el MTA era superior tanto a IRM como a Biodentine®. Los resultados revelan que se requiere más investigación antes

de que Biodentine ® pueda recomendarse como material de retrobturación^{23, 25,33}

5. Comparación del Biodentine ® y el MTA

Ventajas de Biodentine ® sobre el MTA PROROOT ® DENTSPLY Tulsa Dental Specialities^{23, 25,31}

- La consistencia Biodentine ® es más adecuada para el uso clínico que MTA.
- La presentación de Biodentine ® garantiza un mejor manejo y seguridad que MTA.
- Biodentine ® exhibe mejores propiedades mecánicas que MTA.
- Biodentine ® no requiere un procedimiento de restauración en dos pasos como en el caso de MTA.
- Como la manipulación del material es más rápida, existe un menor riesgo de contaminación bacteriana que con MTA.

Desventajas del Biodentine ® en comparación con el MTA

- Es necesario el amalgamador para poder utilizarlo en comparación al MTA en la cual se utiliza una espátula.
- El Biodentine ® no puede ser utilizado en dientes temporales en las raíces debido a que no se absorbe y puede afectar o retrasar la erupción del diente permanente.

6. Recubrimiento pulpar

6.1. Definición

De acuerdo con la Federación Dental Internacional (FDI) y la Organización de Estándar Internacional (ISO), los procedimientos de recubrimiento pulpar son tratamientos endodónticos diseñados para el mantenimiento de la vitalidad del órgano dentino-pulpar (Baume y Holz, 1981). Estos tratamientos son considerados procedimientos conservadores aplicables a dientes con lesiones pulpares reversibles o tratables (Lasala, 1992)³⁴.

Por lo tanto, antes de realizar la protección del complejo dentino-pulpar se debe realizar el correcto y preciso diagnóstico clínico de la condición pulpar, que incluirá: anamnesis, examen clínico con la realización de exámenes de palpación, percusión y pruebas de sensibilidad que aliados al examen radiográfico pueden sumar datos para este difícil e importante diagnóstico clínico pulpar. Las técnicas de conservación de la vitalidad pulpar solamente serán realizadas si el diagnóstico clínico sugiere una condición clínica favorable.^{34,35}

El recubrimiento pulpar es un procedimiento a considerar cuando no existe un antecedente de dolor que sea persistente con estímulos externos y cuando la pulpa ha sido³⁶:

1. Expuesta al ambiente oral, de manera accidental en el momento de preparar una cavidad o por una lesión traumática.
2. Expuesta junto con la eliminación de caries o por un procedimiento de hemisección en un tratamiento periodontal.

6.2. Recubrimiento pulpar directo:

Es el procedimiento en el cual la pulpa dental expuesta accidentalmente durante la preparación cavitaria o por fractura, es cubierta con un material protector que

simultáneamente estimula la formación de una barrera o puente de dentina reparadora^{5,35}.

6.3. Recubrimiento pulpar indirecto:

El recubrimiento pulpar indirecto es una conducta clínica específica para el tratamiento de lesiones de caries aguda y profunda, empleada generalmente en pacientes jóvenes, con sintomatología correspondiente a una pulpa con estado de lesión potencialmente reversible, sin exposición pulpar visible. Puede diagnosticarse que la pulpa se encuentra en estado potencialmente reversible cuando no hay registro de dolor espontáneo y cuando responde a estímulos táctiles y térmicos, especialmente al frío.^{5, 35,38}

Es el procedimiento mediante el cual, después de eliminar el tejido cariado con fresas o cucharilla se deja una capa delgada de dentina cariada directamente sobre la pulpa, se colocan material con el fin de estimular la formación de dentina y prevenir exposición pulpar.^{36, 37,38}

6.4. Objetivos del recubrimiento pulpar

- Permitir que la pulpa se restaure
- Promover formación de dentina terciaria
- Permitir remineralización de la dentina reblandecida (puede llevar resultados positivos de 6 a 8 semanas)³⁹

6.5. Indicaciones

- El diente debe estar vital y no tener antecedentes de dolor espontáneo.
- Malestar leve por estímulos químicos y térmicos.
- El diente no debe presentar cambio de color.⁴⁰

6.6. Contraindicaciones

- Dolor Agudo que persista después de haber retirado el estímulo.
- Dolor nocturno.
- Movilidad del diente.
- Cambio de color.
- Lesiones cariosas extensas con exposición pulpar.
- Lesión periapical o ensanchamiento del ligamento periodontal. ⁴⁰

6.7. Factores de Importancia para un resultado exitoso

La recuperación y reparación de una exposición pulpar dependen de la condición preoperatoria del tejido. En consecuencia, si la inflamación ha alcanzado un estado irreversible. Algunos de los factores reconocidos como importantes para la supervivencia a largo plazo de la pulpa.⁴¹

- Tipo de lesión:
 - Exposición pulpar accidental a través de dentina intacta, durante la preparación de una cavidad (pulpa puede estar sana y la contaminación bacteriana limitada) tiene mayor potencial de éxito.
 - En una lesión traumática, en donde la pulpa ha quedado expuesta por un golpe o caída, las condiciones de recuperación son favorables, aunque la pulpa puede haber estado expuesta al ambiente oral.
 - En exposiciones por caries, puede haber una penetración máxima de organismos bacterianos en el tejido, por lo general esto da como resultado una inflamación aguda localizada en la pulpa, por lo que la recuperación de dichas lesiones es impredecible. No obstante, el recubrimiento de las exposiciones por caries puede considerarse si no hay síntomas de pulpitis.

- Edad
 - Aunque no se ha observado de manera constante, parece razonable que el pronóstico del tratamiento de recubrimientos puede ser mejor en personas jóvenes que en personas mayores. El hecho de que la pulpa de los dientes jóvenes sea rica en células y en vasos sanguíneos, la hace más propensa a reaccionar de manera favorable.

- Tamaño y localización de la exposición pulpar
 - El tamaño de la exposición no es una limitación para el éxito del recubrimiento pulpar directo^{32, 33}. Inclusive, Stanley sugiere la ampliación de la exposición cuando sea muy pequeña para completar la limpieza y permitir el contacto del medicamento con el tejido pulpar. Sin embargo, la posibilidad que una exposición grande se contamine con microorganismos y un gran coágulo de sangre se forme sobre la pulpa son factores que influyen adversamente con la cicatrización.

CAPÍTULO 2.

Planteamiento del Problema.

En el área de la odontología, la selección de un buen material es un paso fundamental para la resolución de un caso; las principales condiciones que debe presentar este material es su biocompatibilidad y proveer un sellado ideal para evitar filtración; no ser tóxico, ni reabsorbible, radiopaco, bacteriostático y tener capacidad para inducir reparación.

Durante varios años los laboratorios han ido contribuyendo con sus investigaciones, para encontrar un material que sea acorde y cumpla con las características ideales y que estos no causen o produzcan efectos secundarios que afecten la salud y permitan éxito a largo plazo. Actualmente se han creado nuevos materiales que se aproximan mucho a las características requeridas; éstos complementados con un diagnóstico adecuado y los procedimientos clínicos correctos garantizan el tratamiento. Materiales biocompatibles como lo son el MTA y Biodentine® pertenecientes a los cementos de silicato de calcio, estos se han convertido en el material de preferencia para la reparación de comunicaciones pulpares.

El MTA ha proporcionado buenos resultados, y después de estudios se ha ido modificando y perfeccionando, hoy en día se ha obtenido el cemento Biodentine® que tiene características similares al MTA. El Biodentine® al ser un material reciente en el mercado y en base a la literatura, ha demostrado tener ventajas que son superiores al MTA. Basados en las características de cada uno de estos elementos, surge la necesidad de determinar si el Biodentine® provee mejores resultados en la aplicación clínica, específicamente enfocado hacia los recubrimientos pulpares indirectos como tratamiento conservador.

Justificación

Una de los principales motivos de consulta es el dolor, siendo el tratamiento endodóntico uno de los principales tratamientos de elección. La preservación y protección pulpar en la última época es uno de los objetivos fundamentales. En busca del cemento ideal se han creado nuevos materiales que sean la alternativa ideal para cualquier tipo de tratamiento en el área de endodoncia.

El primer material biocerámico descrito en endodoncia, por Mahmoud Torabinejad en 1993, fue el MTA, fue aprobado por la FDA (Food and Drug Association) en 1998. Actualmente, existen múltiples materiales biocerámicos en el mercado, siendo de los materiales más conocidos el MTA y el Biodentine®.

El uso del Biodentine®, puede inducir el desarrollo de dentina de reparación y de esta manera conservar la vitalidad pulpar, siendo una alternativa viable sin llegar a tratamientos invasivos. En casos de recubrimiento pulpares, ha demostrado ser biocompatible, pues no induce daño a las células de la pulpa y además es capaz de estimular la formación de dentina de reparación (Boukpepsi, 2009).

Objetivo General

Presentar el uso del Biodentine ® como alternativa al tratamiento conservador en casos de recubrimiento pulpar directo por medio de una serie de casos clínicos, realizados en las clínicas odontológicas de la Escuela Nacional De Estudios Superiores, Unidad León UNAM.

Objetivos específicos

- Describir las características de los cementos Biocerámicos.
- Describir la técnica del uso del Biodentine®.
- Presentar los casos en los que se utilizó el Biodentine® como material para recubrimiento pulpar directo.
- Examinar clínica y radiográficamente la evolución de los pacientes a los que se les colocó Biodentine ® luego del tratamiento en diferentes periodos de tiempo.
- Determinar clínicamente la evolución de los casos clínicos, mediante pruebas de sensibilidad pulpar.
- Dar seguimiento a los casos y comparar el tiempo de evolución.

CAPÍTULO 3.

Presentación de casos clínicos

CASO CLINICO #1

- Información del paciente:
 - Paciente femenino de 18 años de edad, empleada, sin antecedentes heredo familiares y personales patológicos y no patológicos de relevancia que acude a la Clínica de Admisión de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad León UNAM refiriendo “dolor” en el O.D. 36.

- Hallazgos clínicos:
 - Exploración Física
 - Marcha Coordinada
 - Movimientos coordinados y libres
 - Postura erguida
 - Sin anomalías aparentes

➤ Durante la exploración bucal se observó (imagen 1):



- Malposición dental
- Mal oclusión
- Gingivitis
- Línea alba media bilateral
- Caries
- Restauraciones
- Fracturas en varios dientes
- Sin inflamación intra y extraoral

Imagen 1. Fotografías intraorales
Fuente propia

Después de la elaboración de expediente clínico se remitió a la paciente a la clínica integral avanzada donde se le realizó valoración del OD 36 en la clínica de endodoncia

- Se le realizó la prueba de sensibilidad pulpar y periodontal dando como diagnóstico:
 - Pulpitis Reversible

➤ Hallazgos radiográficos:

Se le tomo una radiografía periapical (Imagen 2). En la cual se observa una zona radiolúcida debajo de la cúspide mesio-vestibular del OD 36 y la cámara pulpar sin comunicación.



Imagen 2. Radiografía Inicial O.D. 36
(4 de octubre del 2017)

Debido a los resultados, se decide retirar el tejido cariado y evaluar si en caso de existir comunicación pulpar, realizar el tratamiento de conductos, pero si no existía, se tenía como alternativa el uso del Biodentine ® como material de recubrimiento pulpar.

➤ Desarrollo del caso clínico

- Bajo anestesia local (Mepivacaína al 2%) y con aislamiento absoluto se retiró el tejido cariado, pero se presentó una exposición pulpar pequeña, el sangrado se pudo controlar con torundas de algodón, posteriormente se colocó Biodentine ®, ya que como se ha mencionado anteriormente, diversos estudios muestran que el uso del silicato tricálcico, en el tratamiento de los recubrimientos pulpares, pueden inducir el desarrollo de dentina de reparación y así conservar la vitalidad pulpar.

- Se realizó la preparación del material Biodentine ®, siguiendo las indicaciones del fabricante y se le colocó además ionómero de vidrio como restauración provisional y se le tomó radiografía para rectificar el sellado (Imagen 3).
- Se dio cita de control a la semana, a los 2 meses y a los 4 meses, se tomaron radiografías de control y pruebas de sensibilidad, palpación y percusión mostrando resultados favorables. Ya que la restauración se encontraba en buen estado, con un buen sellado, no se observan lesiones periapicales. y en las pruebas de sensibilidad daba como diagnóstico como una pulpa sana. (Imagen 4,5 y 6).



Imagen 3. Radiografía Final del O.D. 36 después de haber colocado el material (13 de octubre del 2017)



Imagen 4. Radiografía de control a la semana Aleta de Mordida (20 de octubre del 2017)



Imagen 5. Radiografía de control a los 2 meses (6 de diciembre del 2017)



Imagen 6. Radiografía de control a los 4 meses (18 de abril del 2018)

Actualmente la paciente sigue en observación, teniendo programada su cita de seguimiento para continuar con el control radiográfico, hasta el momento no presenta ningún tipo de sintomatología.

CASO CLINICO #2

- . Información del paciente:
 - Paciente pediátrico de 9 años de edad, acompañado de un adulto, con antecedentes de abuelo paterno y abuela materna con diabetes mellitus y sin antecedentes personales patológicos y no patológicos de relevancia acuden a la clínica de Admisión de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, de la UNAM para una revisión rutinaria.

➤ Hallazgos clínicos:

○ Exploración Física

- Raza caucásica
- Marcha Coordinada
- Movimientos coordinados y libres
- Postura erguida
- Complexión delgada
- Sin anomalías aparentes

➤ Durante la exploración bucal se observó

- Dentición mixta
- Caries

Después de la elaboración de expediente clínico se remitió a la clínica integral avanzada en el área de odontopediatría donde se le realizó valoración y tratamiento de pulpectomías, coronas de acero cromo y se refirió posteriormente a la clínica avanzada (Endodoncia) para valoración del OD 36.

- Hallazgos radiográficos: (Imagen 7)



Imagen. 7 radiografía inicial
(28-noviembre-2016)
Tomada del Expediente del
Paciente

- En la radiografía se observa una zona radiolúcida en la cara oclusal del OD 36, y fragmentos del OD 75.

➤ Desarrollo del caso clínico

- Se realizaron pruebas de sensibilidad pulpar, diagnosticando una pulpitis reversible y el periapice sano.
- Como tratamiento, se decidió por retirar el tejido cariado y valorar si se realizaba tratamiento de conductos en caso de comunicación pulpar.
- Bajo anestesia local Lidocaína al 2% y con aislamiento absoluto se retiró el tejido cariado, sin complicaciones y sin comunicación, se realizó limpieza de la cavidad con gluconato de clorhexidina al 2% y se colocó Biodentine® y resina como material de restauración.

Se dejó en observación y se le da cita de control a los 3 meses, el paciente regresa en el tiempo establecido y se le toma rx de seguimiento donde se puede observar en buen estado la restauración sin micro filtraciones, además de fragmentos radiculares y tras las pruebas de sensibilidad donde el diagnostico salió como pulpa sana y debido a que la paciente no refería molestia, se decidió dejar en observación por otros 2-4 meses y continuar con sus demás tratamientos en la clínica de odontopediatría. (Imagen 8).

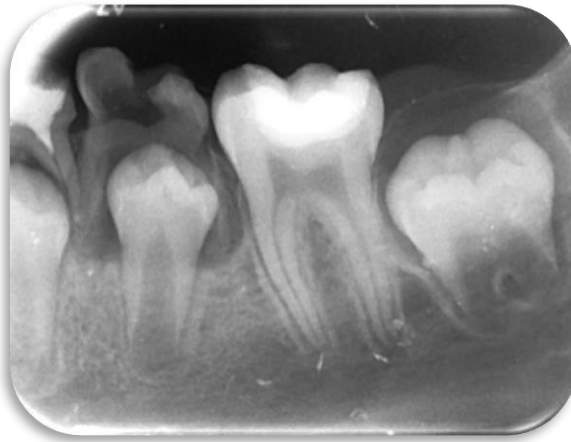


Imagen. 8 radiografía de Control
(23-marzo-2017)
Tomada del Expediente del
Paciente

Pero la paciente no regreso a las clínicas sino hasta pasado el año para continuar con sus tratamientos, la paciente llego refiriendo dolor al cerrar o masticar, se le tomó la radiografía de control (imagen 9) donde no se observan lesiones a excepción de los fragmentos radiculares del od 75 y 74 que no se retiraron, puesto que dejo de asistir a sus citas, además de que los ápices del od. 36 continúan su desarrollo fisiológico.



Imagen. 9 radiografía de Control
al año
(06-marzo-2018)

Posterior a la radiografía de control, se remitió a la clínica de profundización de odontopediatría para la continuación de sus tratamientos. Se revisó la oclusión y con papel de articular se marcaron los puntos altos en la restauración, con aislamiento relativo se eliminaron esos puntos refiriendo confort al momento de ocluir.

Después se colocó anestesia para retirar los fragmentos radiculares y se dejó cita abierta en caso de que hubiera alguna molestia.

CAPÍTULO 4.

Discusión

La evidencia prometedora del éxito del recubrimiento pulpar ha aumentado enormemente durante las últimas décadas. Una de las razones detrás de este mayor éxito es la introducción del primer cemento de silicato de calcio (CSC), el MTA, parece ser más efectiva que el hidróxido de calcio en el mantenimiento de la vitalidad de la pulpa a largo plazo. La búsqueda continua de alternativas ha estado en curso durante algún tiempo. En 2009, Biodentine® un nuevo CSC con el mismo subproducto activo al de MTA se introdujo.⁴²

En estudios in vitro, Biodentine®, causó menos decoloración que el MTA, sin embargo, la evidencia de los estudios clínicos en los humanos es limitado. Estudios histológicos previos en animales, así como estudios histológicos y radiográficos en los seres humanos han demostrado resultados favorables del Biodentine® utilizado como un agente en recubrimientos pulpares directos. Sin embargo, solo ha habido un ensayo aleatorio clínico publicado recientemente destinado a comparar los recubrimientos pulpares directos usando MTA o Biodentine® en dientes permanentes a jóvenes de 6 a 18 años ⁴². En dicho estudio los participantes fueron reclutados de la Sociedad Americana, los pacientes asistieron a la Clínica Odontología de Pediatría, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chiang Mai entre octubre de 2012 y noviembre de 2016. 59 dientes con caries expuesta fueron evaluados, incluidos también dientes con diagnóstico de pulpa normal, pulpitis reversible, o pulpitis irreversible, y tamaño de exposición de hasta 2,5 mm. Cada paciente fue asignado aleatoriamente y tratado ya sea con MTA (n = 30) o Biodentine® (n = 29). Fueron monitorizados cada 6 meses con control clínico y radiográfico para determinar el éxito. 55 pacientes (edad media, < 10años) ,27 tratados con MTA y 28 con Biodentine®.

En el seguimiento a los 12 meses, la tasa de éxito fue: 92.6% con MTA y el 96.4% con Biodentine®. Los resultados del estudio concluyeron que Biodentine®, no era inferior al MTA cuando se usó como un material para recubrimiento pulpar para dientes permanentes con exposición pulpar en pacientes de 6 a 18 años. Sin

embargo, Biodentine ®, no causó ninguna decoloración gris en este estudio y puede ser recomendado para recubrimientos pulpares directos en la zona estética. Dientes con caries, pulpitis irreversible o con afectación periapical temprana no deben ser contraindicaciones absolutas para este tipo de tratamiento.⁴².

En otro estudio en el 2012 en la Universidad de Bruselas, Bélgica. El propósito del estudio fue evaluar la respuesta de la pulpa después de una pulpotomía, o un recubrimiento pulpar utilizando Biodentine ®, MTA (PROROOT ® Dentsply) e hidróxido de calcio en dientes de 9 cerdos hembra sanos de 4 meses de edad (3 cerdos para cada período de la misma camada y con un peso entre 35-40 kg) quienes se mantuvieron en jaulas individuales en la universidad y sometidos a la misma dieta. Estos cerdos fueron divididos en 3 períodos experimentales (7, 28 y 90 días) para cada material utilizado para los tratamientos de pulpotomía y Recubrimiento Pulpar Directo con control clínico e histológico (10 para cada material por tratamiento y período), incluidos 8 incisivos y 12 molares por cerdo. En los recubrimientos pulpares directos. Los patrones histológicos después de la pulpotomía también se agruparon en los períodos de 7, 28 y 90 días.

En el período de 7 días: El grupo de hidróxido de calcio tenía 2 muestras que mostraban un puente calcificado completo en el sitio de pulpotomía. El tejido pulpar en 2 muestras mostró una reacción inflamatoria aguda en una tercera parte del conducto radicular. Dos muestras no presentaron reacción inflamatoria y una muestra mostró una calcificación lateral debajo del sitio de pulpotomía. 7 muestras en el grupo MTA mostraron un puente completo calcificado. Una de las 3 muestras sin tejido calcificado mostró una inflamación aguda con resorción interna. Nueve muestras de Biodentine ® a los 7 días presentó un puente completo calcificado. Tres muestras presentaron algunas células inflamatorias diseminadas debajo del sitio de exposición pulpar. A los 28 días: El grupo de hidróxido de calcio tenía 9 muestras que mostraban un puente calcificado completo con un tejido de pulpa normal y células intactas debajo del sitio de exposición pulpar. Una muestra

presentó un puente de dentina incompleto, y 2 otros mostraron una reacción inflamatoria moderada bajo el sitio de exposición pulpar. El MTA en todas las muestras mostró un puente completo calcificado. Una muestra mostró una reacción inflamatoria leve bajo el puente calcificado. Biodentine®, en todas las muestras mostró un puente completo calcificado. Una muestra presentó una reacción inflamatoria leve debajo del puente calcificado. En 2 muestras, una en un molar y el otro en un incisivo, el tercio cervical del conducto radicular fue obstruido por tejido calcificado.

A los 90 días: El hidróxido de calcio tenía 9 muestras mostrando un puente completo calcificado con una pulpa normal y solo una muestra mostró un puente calcificado con una reacción bajo el sitio de exposición pulpar. El MTA en todas las muestras mostraron un puente calcificado completo y una pulpa normal libre de inflamación. Biodentine®, en todas las muestras mostraron un puente completo calcificado con un tejido de pulpa normal en el sitio de exposición de la pulpa. Tres incisivos y 4 molares mostraron una obstrucción completa del tercio cervical del conducto radicular⁴³.

En el estudio de Nowicka & colaboradores realizada en el 2013 la cual fue supervisada por un comité local de la universidad médica, Szczecin, en Polonia. Cuyo propósito del estudio fue evaluar las respuestas clínicas, radiográficas e histológicas del complejo pulpa-dentina después del recubrimiento directo con el Biodentine® y MTA en dientes humanos. La hipótesis nula que presentaba el estudio era que no había diferencias en la respuesta del complejo pulpa-dentina entre el (Biodentine® versus MTA). El estudio fue de Veintiocho terceros molares programados para extracción por razones de ortodoncia libres de caries en 18 pacientes con edades comprendidas entre los 19-28 años. Cada diente era examinado radiológicamente para excluir la presencia de caries o de patologías⁴⁵.

Los dientes se dividieron en 2 grupos experimentales, Biodentine® (n = 11) o MTA (n = 11) y 1 grupo de control (n = 6) y restaurando provisionalmente el diente con

cemento de ionómero de vidrio (Ketac Molar, 3M ESPE, Seefeld, Alemania). Los pacientes de ambos grupos regresaron a la clínica para exámenes clínicos y colocación de la restauración compuesta final después de 7 días. A los pacientes también se les preguntó sobre la sensibilidad o el dolor postoperatorio durante todo el período de estudio y se les realizaron prueba de sensibilidad para evaluar la salud de la pulpa. Se tomaron radiografías antes de la extracción para observar signos de patología periapical. El período de tratamiento fue de 6 semanas.⁴⁵

El estudio concluyó que después del tratamiento, 7 pacientes (4 con Biodentine® y 3 con MTA se quejaron de dolor leve espontáneo, principalmente el día de la cirugía. Otros pacientes no informaron síntomas particulares durante el período experimental. Antes de la extracción, todos los dientes eran sensibles al frío con pulpa vital. Además, no había patologías periapicales antes del procedimiento clínico y extracción.

En el grupo experimental de Biodentine® las respuestas de la pulpa fueron similares a las observadas en el grupo del MTA. El puente de dentina se formó directamente debajo de los materiales de cobertura en el sitio de la lesión. Se observó formación completa del puente dentinario en 6 dientes en Biodentine® y 7 dientes en los grupos de MTA.

Los espesores medios del puente dentinario formado en los grupos Biodentine® y MTA fueron 211.56 mm y 230.31 mm, respectivamente. No hubo evidencia de inflamación, absceso o necrosis.

Los grupos experimentales Biodentine® y MTA durante el período de observación. Se concluyó que el Biodentine® tuvo una eficacia similar en el entorno clínico y puede ser considerado una interesante alternativa a MTA en el tratamiento de recubrimiento pulpar durante terapia de pulpa vital.⁴⁵

Está reportado en la literatura que varios estudios en los cuales el Biodentine® ha demostrado dar buenos resultados y ha probado ser una alternativa en el tratamiento de los recubrimientos pulpares. En los 2 casos clínicos presentados, se valoró clínica y radiográficamente dando como diagnóstico una pulpa vital, lo que

sugiere probar el material como una alternativa al tratamiento en los recubrimientos pulpaes directos

Conclusiones

La odontología está en constante evolución en la búsqueda de nuevos materiales que garanticen el éxito de los tratamientos. Hay que considerar que en los casos del recubrimiento pulpar directo es primordial que se coloque en dientes con vitalidad y se debe monitorizar al paciente porque es un tratamiento en el cual puede existir una alta posibilidad de que fracase, y a su vez, es indispensable tener un sellado adecuado para evitar la microfiltración.

Algo fundamental en el recubrimiento pulpar directo por caries, es el correcto diagnóstico de un estado pulpar reversible y la correcta desinfección de la zona expuesta.

El Biodentine® ha demostrado ser un buen material de elección en el recubrimiento pulpar por su capacidad de formar dentina reparadora, además de favorecer la cicatrización cuando se aplica directamente sobre el tejido pulpar, pues aumenta la proliferación, la migración y la adhesión de las células pulpares madre de ser biocompatible y tener una mayor probabilidad de éxito a largo plazo. A diferencia del MTA, el Biodentine permite una mejor manipulación del material con un tiempo de trabajo y de fraguado más rápido lo cual ayuda a que sean sesiones más rápidas para el paciente, siendo más versátil ya que sus componentes permiten una mejor resistencia a la compresión, con un grado de dureza parecida a la dentina y un mejor sellado el cual es una gran ventaja para este tipo de tratamientos. Es importante puntualizar que el Biodentine en los casos presentados mostró buenos resultados y puede ser considerado una alternativa al tratamiento conservador en los recubrimientos pulpares.

Referencias Bibliográficas

1. Jitaru S, Hodisan I, Timis L. The Use of Bioceramics In Endodontics - Literature Review Clujul Medical Vol.89, No. 4, 2016: 470-473
2. Elizondo M, López F. MTA Vs. Biodentine. Revista Mexicana De Estomatología.Vol. 3 No. 2 Julio - diciembre 2016: 166-169.
3. Elumalai D, Kapoor B, Tewrai Rk, Mishra Sk. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and Biodentine For Management of Open Apices. J Interdiscip Dentistry 2015; 5:131-5.
4. Villegas Á., Naranjo E, Gómez D M. Pruebas De Biocompatibilidad De Los Materiales De Uso Odontológico: Revisión De La Literatura. Rev. Estomat. 2008; 16(2):38-44
5. Cedillo J, Cedillo Je. Protocolo Clínico Actual Para Restauraciones Profundas. Revista Adm 2013; 70 (5): 263-275
6. Zeballos López Lourdes, Aliaga Alcón Giovanni Michel. Tolerancia Biológica A Los Biomateriales Dentales. Rev. Act. Clin. Med Vol.30, Pp. 1521-1524
7. Corral-Núñez C, Fernández-Godoy E, Martin-Casielles J, Estay J, Bersezio-Miranda C, Cisternas-Pinto P Et Al Revisión Del Estado Actual De Cementos De Silicato De Calcio En Odontología Restauradora. Rev. Fac Odontol Univ. Antioq 2016; 27(2): 425-441.
8. Báez Román I. Revisión Bibliográfica Sobre Biodentine Y Su Uso En Endodoncia. Sevilla: Universidad De Sevilla;2016
9. Jain Pratishta, Raj James. Dentin Substitutes: A Review. Int J Pharm Bio Sci 2015 July; 6(3): (P) 383 – 391.
10. Mandeep Kaur Et Al., MTA versus Biodentin: A Comparative Analysis. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2017 Aug, Vol-11(8): Zg01-Zg05
11. Hincapie S, Valerio Al. Biodentine: Una Nueva Propuesta En Terapia Pulpar. Univ. Odontol. 2015; 34.
12. Özlem Malkondu, Meriç Karapinar Kazandağ, and Ender Kazazoğlu, "A Review on Biodentine, A Contemporary Dentine Replacement and Repair

- Material,” Biomed Research International, Vol. 2014, Article Id 160951, 10 Pages, 2014. Doi:10.1155/2014/160951
13. Asgary S, Eghbal Mj, Parirokh M, Ghodduzi J, Kheirieh S, Brink F. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate’s Composition with Portland Cements and A New Endodontic Cement. *J Endod* 2009; 35(2): 243-250.
 14. Camilleri J. Mineral Trioxide Aggregate: Present and Future Developments. *Endodontic Topics* 2015, 32, 31-46.
 15. Cedrés C Et Al. Una Nueva Alternativa Biocompatible: Biodentine. *Rev. Actas Odontológicas* 2014; 11(1):11-16.
 16. Muñoz García D. Propiedades Físicas Del Nuevo Cemento Biodentine De Acuerdo A La Norma De Los Cementos Dentales A Base De Agua N.96;2017
 17. E Sujayeendranath R, Sangeetha V, Aliveni Manga and Satyanarayananaidu S. Biodentine – A Novel Material – A Review Article. *Indian Journal of Mednodent and Allied Sciences* Vol. 2, No. 3, November, 2014, Pp- 271-273.
 18. Tushar Mishra, Shahji Arora, Nandamuri Sridevi, Vinay Mishra. Clinical Applications of Biodentine: A Case Series. *International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology*.2017; 2(1):10-14.
 19. About I. Biodentine: From Biochemical and Bioactive Properties to Clinical Applications. *Giornale Italiano Di Endodonzia* (2016) 30, 81—88
 20. S. Rajasekharan, L. C. Martens, R. G. E. C. Cauwels and R. M. H. Verbeeck. Biodentine™ Material Characteristics and Clinical Applications: A Review of the Literature. *European Academy of Pediatric Dentistry* 2014.
 21. Camilleri J. Investigation of Biodentine as Dentine Replacement Material. *Journal of Dentistry* 41 (2013) 600 – 610.
 22. Septodont R&D Department. Biodentine™ Active Biosilicate Technology. Paris 2010: 4-33.
 23. Soundappan S, Sundaramurthy JI, Raghu S, Natanasabapathy V. Biodentine versus Mineral Trioxide Aggregate versus Intermediate Restorative Material for Retrograde Root End Filling: An In Vitro Study. *J Dent, Tehran Univ Med Sciences*. 2014; 11(2): 143-49.

24. Ravi Chandra P.V. Et Al., Marginal Adaptation of Biodentine - An In-Vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014 Mar, Vol-8(3): 243-245.
25. Singh H, Kaur M, Markan S, Kapoor P (2014) Biodentine: A Promising Dentin Substitute. *J Interdiscipl Med Dent Sci* 2:140. Doi: 10.4172/2376-032x.1000140.
26. Raskin A, Eschrich G, Dejou J, About I. Microfiltración In Vitro De Biodentine Como Un Sustituto De Dentina En Comparación Con Las Restauraciones De Revestimiento Cervical Fuji Ii Lcin". *The Journal Of Adhesive Dentistry* (2012) 14: 535-542.
27. Valles M, Mercade M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JI, Roig M, Influence Of Light And Oxygen on The Color Stability of Five Calcium Silicate-Based Materials. *J Endod*, 39: 525-528, (2013).
28. Marciano Marina Angelica, Estrela Carlos, Mondelli Rafael Francisco Lia, Ordinola-Zapata Ronald, Duarte Marco Antonio Hungaro. Analysis of the Color Alteration and Radiopacity Promoted by Bismuth Oxide in Calcium Silicate Cement. *Braz. Oral Res.* [Internet]. 2013 Aug [Cited 2017 Oct 31]; 27(4): 318-323.
29. Laurent P, Camps J, About I (2012) Biodentine(Tm) Induces Tgf- β 1 Release from Human Pulp Cells and Early Dental Pulp Mineralization. *Int Endod J* 45: 439-44
30. Shayegan A, Jurysta C, Atash R, Petein M, Abbeele Av (2012) Biodentine Used as A Pulp-Capping Agent in Primary Pig Teeth. *Pediatr Dent* 34: E202-208.
31. Camilleri Dds, Msc, PhD, J. (2016). Is Mineral Trioxide Aggregate a Bioceramic? *Odvotos - International Journal of Dental Sciences*, 18(1), 13-17. Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.15517/ijds.v18i1.23482](http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v18i1.23482)
32. Pérard M, Le Clerc J, Watrin T, Meary F, Pérez F, Et Al. (2013) Spheroid Model Study Comparing the Biocompatibility of Biodentine and MTA. *J Mater Sci Mater Med* 24: 1527-1534.

33. Villat C, Grosogoeat, Seux D Farge P Conservative Approach of a Symptomatic Carious Immature Permanent Tooth Using a Tricalcium Silicatecement (Biodentine): A Case Report. Restorative Dentistry and Endodontics. (2013)
34. Camejo Suarez M, RESPUESTA PULPAR ANTE EL RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO- Revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana .2000; 37 (3):35.
35. Pereira JC, Sene F, Hannas AR, Costa LC. Tratamientos conservadores da vitalidade de pulpar: Principios biológicos y clínicos. Biodonto. 2004; 2 (3): 8-70.
36. Alonso M, Diaz H. et al., Manejo Clínico de la caries profunda, Odontoestomatología, 2009, 13 (11).
37. Carrillo SC. Revisión de los principios de preparación de cavidades Revista ADM 2008; LXV (5):263-271
38. Pereira JC, Esteves T, Costa L, Cestari T, Ribeiro M, Pagani M. Recubrimiento pulpar directo e indirecto: mantenimiento de la vitalidad pulpar. Acta Odontológica Venezolana. 2011; 49 (1): 15
39. Barrancos M. Operatoria dental: Integración clínica, México, Editorial Médica Panamericana 4ta edición 2011. 822-823.
40. Cohen S et al. Vías de la pulpa, Madrid; México: Elsevier, 10ª edición. 2008.
41. Bergenholtz G. et al. ENDODONCIA. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA PULPA DENTAL. Manual Moderno. México. 2007. 343 pp 50-58; 80-81.
42. Parinyaprom, Nuttaporn et al. Outcomes of Direct Pulp Capping by Using Either ProRoot Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine in Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure in 6- to 18-Year-Old Patients: A Randomized Controlled Trial. Journal of Endodontics 2017; 1–8.
43. Shayegan, Amir & Jurysta, Cédric & Atash, Ramin & Petein, Michel & Vanden Abbeele, Astrid. (2012). Biodentine used as a pulp-capping agent in primary pig teeth. Pediatric dentistry. 34. 202-8.
44. Ghodusi et al. New Approaches in Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth. IEJ Iranian Endodontic Journal 2014; 9(1):15-22.

45. Nowicka, Alicja et al. Response of Human Dental Pulp Capped with Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of Endodontics*, Volume 39, Issue 6, 743 - 747