

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA



**COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN DE DOS SELLADORES
ENDODÓNTICOS A BASE DE RESINA MEDIDA POR
ESTEREOMICROSCOPIO EN DIENTES UNIRRADICULARES HUMANOS.
ESTUDIO IN VITRO.**

INVESTIGADORES

LUZ ANGELA FORERO

JENNY XILENA TINOCO TUSARMA

JENNY ANDREA ZAMBRANO

Asesor Científico. Dr. Víctor Javier Chamorro

Asesora Metodológico. Dra. Piedad Malaver

Asesora estadístico Dra. Clara López de Mesa

Bogotá, noviembre de 2010.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA



**COMPARACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN DE DOS SELLADORES
ENDODÓNTICOS A BASE DE RESINA MEDIDA POR ESTEREOMICROSCOPIO EN
DIENTES UNIRRADICULARES HUMANOS. ESTUDIO IN VITRO.**

INVESTIGADORES

LUZ ANGELA FORERO

JENNY XILENA TINOCO TUSARMA

JENNY ANDREA ZAMBRANO

Bogotá, noviembre de 2010.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser a nuestro lado en todo momento dándonos las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se nos presenten.

A nuestras familias por su fe y apoyo, está claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, nuestros estudios no hubiesen sido posibles.

Al Doctor Víctor Javier Chamorro por su apoyo y desinterés al compartir sus conocimientos

A la Doctora Piedad Malaver por su apoyo y asesorías en este proyecto

A la Doctora Clara López de Mesa por su asesoramiento estadístico de la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
2. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS.....	11
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
2.2 JUSTIFICACIÓN	12
2.3 MARCO TEÓRICO	13
Antecedentes	13
Bases teóricas	13
Propósito razón e importancia de la obturación.....	14
Sellado apical	15
Requisitos de los materiales de obturación.....	16
Materiales empleados en la obturación del conducto radicular.....	16
Gutapercha.....	17
Técnicas de obturación de la gutapercha	18
Técnica de Condensación Lateral de la gutapercha.....	19
Técnicas para evaluar la microfiltración.....	20
2.4. OBJETIVOS.....	21
2.4.1. OBJETIVO GENERAL	21
2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	22
3.1. TIPO DE ESTUDIO	22
3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	22
3.3. OBJETO DE ESTUDIO.....	22
3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	22
3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	22

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	23
3.5. MUESTREO.....	23
3.6. MUESTRA	23
3.7. GRUPOS EXPERIMENTALES.....	24
4. PROCEDIMIENTO	24
4.1 EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN POR PENETRACIÓN DEL TINTE.....	25
5. RESULTADOS	26
6. DISCUSIÓN	29
7. CONCLUSIONES	31
8. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUCCIÓN

La principal causa de fracaso en la terapia endodóntica es la incompleta obturación del conducto, permitiendo la filtración apical. La importancia de evaluar un adecuado método de selle del canal radicular para evitar que puedan quedar dentro del conducto irritantes que por falta de preparación y obturación salgan hacia los tejidos periapicales iniciando una respuesta inflamatoria. (1)

La obtención de un sellado hermético es, junto con la limpieza y conformación de los conductos radiculares, fundamental para obtener un éxito a largo plazo del tratamiento de conductos radiculares. El sellado hermético no se podría obtener sin el uso de un sellador, debido a que la gutapercha no se adhiere a las paredes de la dentina. (2) La gutapercha provee el volumen del material obturador y el sellador ocupa los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, cubriendo la dentina y rellenando las irregularidades y discrepancias entre el material de obturación y las paredes del conducto, logrando de esta manera el selle radicular. (3,4)

Grossman, clasifico los materiales de obturación en: plásticos, sólidos, cementos y pastas. La gutapercha es el material solido utilizado para obturar los conductos radiculares, (1,2) pero la obturación debe ir acompañada de un cemento sellador para que se adhiera firmemente tanto a la dentina como a la gutapercha. (1,4)

Durante muchos años se han utilizado diferentes cementos selladores basados en mezclas de sustancias como: oxido de zinc-eugenol, ionómeros, hidróxido de calcio y cemento sellador a base de resina; con la finalidad de mejorar la capacidad de sellado de estos materiales, en el presente, se han estudiado los cementos selladores a base de resina epóxica los cuales han demostrado tener muy buenas propiedades físicas y aseguran un adecuado comportamiento biológico. (5)

Los cementos selladores a base de resina han demostrado tener mejores características físicas que los que son a base de óxido de zinc-eugenol y son ampliamente utilizados debido a que presentan características favorables como: la adhesión mecánica a la estructura dentaria, un largo tiempo de trabajo, facilidad en la manipulación y sobretodo buen sellador. (6)

Dentro de estos cementos selladores, se encuentra el AH-Plus, el cual es un sistema pasta-pasta, una resina epóxica y una amina; esta base una vez mezclada con el catalizador tiene un tiempo de polimerización lento y por lo tanto da un mayor tiempo de trabajo clínico. (7) Además, permite una mayor adhesión mecánica a la dentina, fácil manipulación y mejorando el sellado. Una importante ventaja de estos selladores es que al no tener eugenol en su composición no afectan a la polimerización del composite. (8,9)

El AH-Plus, es un sustituto del cemento AH-26, el cual tienen las mismas propiedades, pero el primero preserva la química de las aminas epóxicas para que el material no libere la sustancia tóxica formaldehído, lo cual le permite mejorar sus propiedades biológicas. (7)

El Adseal®, es un nuevo cemento sellador a base de resina. En estudios previos se ha reportado, que produce menor citotoxicidad que el AH-Plus y los cementos a base de óxido de zinc, además de un excelente efecto antibacterial y en estudios previos de sus propiedades físicas ha demostrado biocompatibilidad y tolerancia del tejido periapical. (10)

El objetivo de este estudio fue comparar la microfiltración de dos selladores endodónticos a base de resina, Top Seal Densply® y Ad Seal Meta Biomed®, en dientes uniradiculares en un periodo de 24 horas, 7 días y 15 días, por medio de estereomicroscopio.

2. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La principal causa de fracaso de la terapia endodóncica es la incompleta obturación del conducto, esto se puede presentar por las diferentes características anatómicas del sistema radicular como dilaceraciones, anastomosis, conductos accesorios) permitiendo de esta manera la filtración apical. (1)

Es demostrado que el éxito del tratamiento endodóntico depende de la conformación y limpieza del sistema radicular de conductos, estos procesos se realizar con el fin de lograr la eliminación de los microorganismos presentes en los conductos. .

La obturación es una etapa crítica para obtener el éxito deseado del tratamiento, y su propósito es lograr un selle hermético del conducto y así evitar el paso de microorganismos. (1,4)

El selle hermético del conducto radicular debe realizarse con materiales estables que reduzcan la microfiltración apical y mejore el pronósticos de los dientes tratados endodónticamente. Estos materiales deben cumplir con condiciones como baja citotoxicidad, tolerancia tisular, acción antimicrobiana, fácil manipulación, adhesión a la dentina y un buen selle. (9)

La comparación de dos cementos selladores a base de resina permitirá analizar la capacidad de sellado apical en conductos radiculares.

¿Cuál de los dos sistemas de cementos selladores, Top Seal y AdSeal produce menor microfiltración apical en los conductos radiculares de dientes unirradiculares?

2.2. JUSTIFICACIÓN

Dado que cerca del 60% de los fracasos endodóncicos son atribuidos a la filtración apical, lo que permite a irritantes que quedan dentro del conducto por falta de preparación salgan hacia los tejidos periapicales iniciando una respuesta inflamatoria. (2)

Desde hace varios años se ha utilizado gutapercha para la obturación de conductos radiculares, esta ha sido utilizada en combinación con una variedad de cementos endodóncicos con el fin de lograr una obturación tridimensional del espacio de los conductos radiculares. (4)

Los cementos más conocidos y utilizados son los que están compuestos a base de óxido de zinc, y en las últimas décadas se han introducido una variedad de cementos endodóncicos, como las resinas epóxicas, que han mostrado muy buen resultado como sellador endodóncico y las cuales han tomado propiedades adecuadas en la adhesión a la estructura dental. (4)

Es conocido que la gutapercha por sí sola no sella el foramen apical en su totalidad, se necesita de un cemento endodóncico para crear un selle tridimensional. Por esta razón es muy importante la selección del cemento a utilizar, basado en sus propiedades ideales.

2.3. MARCO TEÓRICO

La terapia endodóncica incluye el proceso de limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares. Uno de los requisitos para lograr el éxito de la terapia endodóncica es la adecuada obturación de los conductos y la creación de un selle a nivel del foramen apical, a través de esto se logra un sellado adecuado previniendo el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral como de los tejidos periapicales. (4)

Existen varias razones por las cuales un tratamiento puede fracasar; una de ellas es la infección del conducto lo cual constituye la vía principal para que se dé la irritación de los tejidos periapicales, y la filtración de los fluidos perirradiculares hacia el conducto. (2,4)

Debido a que el tratamiento endodóntico puede fallar es necesario llevar a cabo una obturación con un relleno que proporcione un selle hermético tridimensional que establezca el espacio del conducto radicular y que produzca un selle del foramen apical en la unión cemento dentinal esto se logra utilizando materiales inertes y biocompatibles que no interfieran con los procesos biológicos reparadores del periápice. (4)

El conducto radicular se obtura por tres razones principalmente; crear un medio inadecuado inhóspito a la flora bacteriana residual del conducto que permita su supervivencia y proliferación llegando a producir irritación a los tejidos del periápice y el fracaso endodóntico, evitar que los fluidos tisulares del periápice penetren al conducto permaneciendo su estancamiento con la posibilidad de que den lugar a productos tóxicos no compatibles con los tejidos periapicales, evitar la contaminación del conducto con fluidos orales. (6).

Los conductos radiculares tienen una anatomía irregular por consiguiente cuando se requiere de terapia endodóncica, un material sólido o semisólido no es suficiente para sellar apropiadamente el sistema de conductos radiculares, aunque la gutapercha se considera el material de elección, sin importar el método que se utilice para obturar el sistema de conductos radiculares, es importante utilizar cementos selladores para cubrir la dentina y rellenar las irregularidades entre el material de obturación y las paredes del conducto, logrando así un selle correcto. (8,9)

Existen varios requisitos que deben cumplir los materiales utilizados para la obturación del sistema del conducto radicular; como ser fácil de introducir en el conducto radicular, con un tiempo de trabajo suficiente, estabilidad dimensional, sin contraerse tras su introducción en el conducto radicular, impermeabilidad, sin solubilizarse en medio húmedo, capacidad de sellar la totalidad del conducto, tanto apical como lateralmente, capacidad bacteriostática, no debe ser irritante para los tejidos periapicales, radiopacidad, para poder distinguirlo en las radiografías, no debe teñir los tejidos del diente, debe ser estéril o fácil de esterilizar antes de su introducción, facilidad para poder retirarse conducto si es necesario. (9).

Aunque ningún material cumple a la perfección todos los requisitos, la gutapercha se adapta bastante bien a ellos. Este material ha sido utilizado desde 1843 y fue presentada por Jose d' Almeida. La gutapercha puede presentarse en 3 formas distintas: dos formas esteáricas cristalinas α y β y una amorfa o fundida, las tres forman parte de la obturación de conductos radiculares. (11)

La gutapercha obtenida de los árboles está compuesta principalmente por fase α y se utiliza en las últimas técnicas termoplásticas. Las puntas convencionales de gutapercha están fabricadas de fase β , que se transforman en fase α cuando se calientan de 42-49°C. En el calentamiento continuado se pierde la forma cristalina para proporcionar una mezcla amorfa a 53-59°C aproximadamente dependiendo de las marcas utilizadas.

Estas transformaciones están asociadas a cambios volumétricos, que tienen una relevancia obvia en la obturación de conductos radiculares. La gutapercha calentada a una temperatura muy alta se contrae más al enfriarse. Si el enfriamiento se asocia a un cambio de fase, como parece probable, la contracción es incluso mayor. (4)

La gutapercha utilizada en Endodoncia se compone principal por productos cuyo principal componente es el óxido de zinc (entre el 59 y 79%), obteniendo propiedad antibacteriales, gutapercha entre el 19 y 22%, sales de metales pesados radiopacos de 1 al 17%, cera y resina de 1 al 4%. (8).

La gutapercha se encuentra disponible en forma de conos con tamaños estandarizados (siguen las normas de la ISO con respecto a las limas) y de conicidades de 0.02 y en la actualidad con los sistemas rotatorios se encuentran estandarizadas las conicidades y las preparaciones de los conductos radiculares, permitiendo así mejor adaptaciones del material de obturación y un mejor ajuste del cono principal a las paredes del conducto radicular. (12) y no estandarizados (extra-fino, fino-fino, medio-fino, fino-medio, medio, medio, medio-grande, grande y extra-grande). Estos últimos se utilizan como accesorios en algunas técnicas de obturación, sin embargo son los de primera elección en la técnica de compactación vertical con gutapercha reblandecida con calor. Existen otras formas disponibles dependiendo la técnica de obturación, pueden ser en forma de cánulas (técnica termoplastificada) y otras en formas de jeringas calentables (termomecánica). (13,14).

La obturación de los conductos radiculares con gutapercha y un sellador es el método biológicamente más adecuado y más seguro a largo plazo. El objetivo de estos cementos es sellar la interface existente entre la gutapercha y las paredes dentinarias del conducto radicular, con la finalidad de conseguir una obturación del mismo en las tres dimensiones del espacio, de forma hermética y estable. 15

Debido a esto el uso de un sellador que ocluya los espacios existentes entre la gutapercha y las paredes del conducto es clave en la terapia endodóncica, y su empleo no es opcional. (15). Además Los selladores también se utilizan como lubricantes para introducir el material de relleno sólido durante la compactación y pueden obturar conductos accesorios patentes y foraminas múltiples. (1)

Existen una gran variedad de cementos selladores endodóncicos en el mercado, los cuales pueden ser clasificados atendiendo su composición química: selladores a base de óxido de zinc y eugenol, de hidróxido de calcio, de resina y actualmente de silicona. Esta clasificación lleva a estos cementos a interferir en los resultados finales del tratamiento del conducto radicular. Esta influencia conduce o no a la microfiltración apical, que conlleva al fracaso del tratamiento endodóntico. (1)

Idealmente, un sellador debería poseer actividad antimicrobiana y baja toxicidad. Sin embargo, demostraron que los selladores con fuerte actividad antibacteriana (por ejemplo los que poseen formaldehído en su composición) pueden llegar a ser citotóxicos y eventualmente mutagénicos y presentan cierto grado de toxicidad en contacto directo con los tejidos vivos. (16)

El tiempo de trabajo de cada sellador también es un factor importante a considerar, debido a que existe la posibilidad que un sellador con tiempo de trabajo corto no permita la adecuada obturación, pero si el tiempo de trabajo es prolongado permita la penetración de irritantes a través de la obturación. (3).

Otro aspecto importante de un sellador, es la adhesión a las paredes dentinarias del conducto, en la cual debe existir una correlación entre las propiedades adhesivas del sellador de conductos radiculares y la filtración. (3)

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol han sido los más utilizados a nivel mundial. Su popularidad resulta de la excelente plasticidad, consistencia, eficacia selladora y pequeñas alteraciones volumétricas que presentan después de cristalizar. (9)

Grossman desarrolló un sellador de conductos radiculares con composición de polvo: plata, resina hidrogenada y óxido de zinc; líquido: eugenol y solución clorada de zinc al 4%. No obstante, esta fórmula ha sufrido varias modificaciones (en 1958, 1962 y 1974), y se ha ido perfeccionando a través de los años. (9)

Los selladores a base de óxido de zinc y eugenol, como su nombre lo indica, se componen principalmente de óxido de zinc, en finas partículas, como elemento fundamental del polvo y su vehículo líquido es el eugenol, para formar una sola sustancia coloidal fluida que se une a la gutapercha. (10)

El óxido de zinc se utiliza en la composición de numerosos preparados, presenta un ligero efecto de inhibición microbiana al mismo tiempo que un cierto efecto de protección celular.

Para mejorar sus propiedades se le adicionaron otros componentes: resinas, que aumentan su adherencia a las paredes del conducto; antisépticos, para incrementar su capacidad antibacteriana; sales de metales pesados, para que sean más radiopacos; paraformaldehído, que es un potente antimicrobiano y momificante; y corticoides, para disminuir la inflamación y el dolor postoperatorio. La mayoría de estas sustancias poseen un efecto irritante hístico, no estando justificadas la mayoría de ellas. (10,11)

Otro grupo de selladores son los cementos a base de resina epóxica; del cual hace parte el AH plus®, este está compuesto de resina epóxica, tungsteno de calcio, óxido de circonio, silicona, pigmentos de óxido de hierro, para la pasta A; y para la pasta B, aminas, tungsteno de calcio, óxido de circonio, silicona y aceite de silicón. (17-15)

Este tipo de cementos selladores permite mayor adhesión a la dentina, fácil manipulación y buen selle. Una ventaja importante de estos selladores es la ausencia de eugenol en su composición lo que no afecta la polimerización de los composites y adhesivos. (17)

Estos materiales a base de resina son el resultado de la búsqueda de nuevos materiales y nuevas técnicas que permitan la evolución y simplificación de esta área, por supuesto sin tener que sacrificar la calidad de los tratamientos endodóncicos y la satisfacción de los pacientes. Estos selladores a base de resinas, los cuales proporcionan una calidad adecuada con buen tiempo de trabajo y excelentes propiedades físicas que en combinación con la técnica de obturación de cono único proporciona ventajas en el tratamiento definitivo. (18)

Recientemente se han realizado estudios de un nuevo material a base de resina epóxica el Adseal dispone de estudios donde se estudió la citotoxicidad y las propiedades antibacterianas de este material comparado con el cemento sellador Topseal. La citotoxicidad se evaluó en un estudio animal con fibroblastos de ratas observado a las 24, 48 y 72 horas, y la actividad antibacterianas fue evaluada con el test de difusión de agar usando *Enterococcus faecalis*, *Porphyromonas endodontalis*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* y *Fusobacterium necrophorum*. (19)

Los resultados indicaron que Adseal fue ligeramente tóxico, pero comparado con el cemento Topseal presentó menor citotoxicidad y mayor efecto antibacterial. (19,20).

En la práctica clínica y desde hace varios años se han propuesto numerosas técnicas de obturación, como obturación lateral y sus variaciones como cono único, técnica de condensación vertical técnica con vástagos plásticos o metálicos cubiertos por gutapercha, técnica termomecánica y las de inyección termoplastificadas. (21)

La técnica más utilizada es la condensación lateral es la más empleada. Su eficacia comprobada, su relativa sencillez, el control del límite apical de la obturación y el uso de un instrumental simple han determinado la preferencia en su elección. Está indicada básicamente para conductos rectos pero también es utilizada en conductos curvos. (21)

Consiste en la cementación inicial de un cono principal o primario, previo control visual, táctil y radiográfico para asegurar el ajuste óptimo en el tercio apical, después de lo cual se realiza la cementación del cono principal seguido por la colocación de conos accesorios de gutapercha con la ayuda de un espaciador. La obturación se considera completa cuando el espaciador ya no puede penetrar la masa de obturación de conos condensados lateralmente. Después de cortar los excesos de gutapercha se hace la compactación vertical de la obturación, sin embargo, esta técnica puede resultar en la creación de tractos vacíos, cantidades excesivas del cemento o falta de adaptación en la superficie del conducto radicular. (22).

Debido a las dificultades presentadas por los materiales y por las técnicas de obturación para adaptarse perfectamente a las paredes del conducto se ha hecho necesario utilizar métodos para evaluar el sellado de conductos, entre estos se encuentran, observación de penetración de un colorante a lo largo del conducto mediante sección de las raíces o transparentación de las mismas o por observación al microscopio electrónico de barrido de la penetración de diversas bacterias. (23)

En los estudios de microfiltración por tintes, se han utilizado colorantes como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno y la tinta china. La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por transparentación.

Para la utilización del azul de metileno, se deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, la reactividad química, la tensión superficial, el efecto y la afinidad con los tejidos dentarios. (24)

El tamaño molecular no debe ser muy pequeño ya que los resultados de penetración, serán mayores de lo que realmente penetran las bacterias. El pH no debe ser ácido, ya que puede producir un efecto desmineralizante que ayuda a la penetración del tinte. La tensión superficial es un punto controversial, ya que de ser muy baja, la penetración sería mayor y de ser muy alta, la penetración tardaría varios días. (25)

El azul de metileno tiene un pH de 4.7, su tamaño molecular es pequeño, su molécula es muy volátil, se evapora a las 72 horas, su tensión superficial es muy baja, y tiene un efecto desmineralizante sobre el tejido; al hacer los análisis ya sea por seccionamiento o por transparentación, no se puede definir si la penetración fue por sí mismo o por los efectos que éste pueda tener en el tejido.

Da una coloración blanca y ésta puede confundirse con la descalcificación de la gutapercha en las técnicas de clarificación. En contraste con el azul de metileno, la tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande, y de tensión superficial alta. (24)

El estudio de la microfiltración visto desde el estereomicroscopio, nos proporciona ciertas ventajas para obtener resultados más precisos. Pues se necesita de un corte a nivel del eje longitudinal sobre la muestra para evaluar visualmente la adaptación del material a las paredes del conducto radicular, además nos permite de una manera sencilla poder medir la cantidad o grado de filtración a través de una fotografía magnificada la cantidad que se produce y registrarla en un software para su medición posterior. (26)

2.4. OBJETIVO.

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar la microfiltración de dos cementos selladores endodóncicos a base de resina: Top Seal (Dentsply)®, y Ad Seal (Meta Biomed) ® , en dientes uniradiculares; en un periodo de 24 horas, a los 7 días, 15 días; por medio de estereomicroscopio.

2.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar el nivel de microfiltración en conductos uniradiculares obturados con Top Seal® con técnica de condensación lateral; a las 24 horas, a los 7 y 15 días, por medio de estereomicroscopio.
- Determinar el nivel de microfiltración en conductos uniradiculares obturados con Ad Seal® con técnica de condensación lateral; a las 24 horas, a los 7 y 15 días, por medio de estereomicroscopio.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

- Experimental in Vitro

3.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Dientes unirradiculares recién extruidos

3.3. OBJETO DE ESTUDIO

Microfiltración apical

3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Dientes unirradiculares
- Dientes con formación apical completa
- Dientes extraídos por fines ortodóncicos o por enfermedad periodontal y con integridad radicular.

3.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes con dilaceraciones radiculares
- Dientes que radiográficamente presenten conductos accesorios u obliteración del conducto
- Dientes con reabsorciones radiculares
- Dientes con fracturas radiculares
- Dientes con ápices abiertos
- Dientes tratados endodónticamente

3.5. MUESTREO

Aleatorización

3.6. MUESTRA

70 dientes uniradicales que cumplían con los criterios de selección fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos experimentales y 1 grupo control negativo.

3.7. GRUPOS EXPERIMENTALES

Grupo 1: 30 dientes uniradiculares obturados con cemento sellador Top Seal Densply® con técnica de condensación lateral. Se dividieron en tres subgrupos de 10 dientes cada uno para evaluarlos en tres intervalos de tiempo de 24 horas, 7 días y 15 días.

Grupo 2: 30 dientes uniradiculares obturados con cemento sellador Adseal Meta Biomed®, con técnica de condensación lateral. Se dividieron en tres subgrupos de 10 dientes cada uno para evaluarlos en tres intervalos de tiempo de 24 horas, 7 días y 15 días

Grupo control negativo: 10 dientes uniradiculares los cuales se instrumentaron igual que los experimentales; se obturo con cono de gutapercha F3 único sin cemento sellador

4. PROCEDIMIENTO

Los investigadores fueron calibrados por un experto mediante la prueba Kappa la cual tuvo un valor de 1, para un investigador.

A los dientes seleccionados, se les recorto la porción coronal con un disco de carburo a nivel de la unión amelocementaria para lograr una longitud de 15 mm hasta apical.

Se estableció la longitud de trabajo con una lima K Densply® No. 10, con la cual se mantuvo la patenticidad y se le resto 1 mm desde el ápice clínico.

Todos los dientes fueron instrumentados con técnica Protaper® rotatoria hasta llegar a la lima F3 a 15 mm de longitud. Durante el procedimiento se irriego con hipoclorito de sodio al 5.25%, como material quelante se utilizó RCprep® intraconducto y se secaron con puntas de papel estandarizadas Protaper® F3, luego se obturaron con cono de gutapercha F3 y se usaron conos accesorios No. 20 utilizando los cementos selladores Top Seal® y Adseal® con la técnica de condensación lateral.

Los dientes fueron obturados de acuerdo al grupo experimental 30 dientes con cemento sellador Topseal, 30 dientes con cemento sellador Adseal y 10 dientes si cemento sellador. Los cementos fueron preparados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

4.1. EVALUACIÓN DE LA MICROFILTRACIÓN POR PENETRACIÓN DEL TINTE

20 dientes de cada grupo, fueron impermeabilizados con una capa de barniz de uñas (en total 3 capas) exceptuando los 3 mm apicales. Después se colocó una capa de ionómero de vidrio en la porción coronal para evitar la filtración del tinte desde la parte cervical. Los dientes se sumergieron por completo en el tinte azul de metileno con pH básico por 24 horas, luego se realizaron las mediciones respectivas; durante estos períodos de tiempo los dientes se mantuvieron incubados a 37°C en 100% de humedad.

Todos los especímenes se incluyeron en resina epóxica para realizar los cortes longitudinales en el isomet (micrótomo) y discos de diamante para observar la penetración del tinte y así calcular las medidas en el estereomicroscopio Leyca 2000®, con aumento de 20x, las imágenes fueron tomadas con una cámara Moti® adaptada a un software analizador de imágenes para hacer las mediciones de los cortes a diferentes aumentos.

Sobre cada fotografía se midió la penetración del tinte por medio de una regla milimetrada, tomando como referencia la medida estándar de 20x la cual corresponde con el aumento del lente del estereomicroscopio. Las mediciones fueron hechas por un experto.

Método estadístico

Para comparación de la cantidad de penetración del tinte a nivel apical se utilizó el método estadístico χ^2 de Pearson.

5. RESULTADOS

En el periodo de observación a las 24 horas, el cemento sellador Adseal® presentó 9 de 10 dientes observados con cantidad de penetración del tinte de 1-2999 μ m y 1 de 10 dientes con cantidad de microfiltración de 3000 a 5999 μ m, mientras que el cemento sellador Topseal® presentó 5 de 10 dientes con cantidad de penetración de 1-2999 μ m y 5 de 10 dientes con cantidad de penetración del tinte de 3000-5999 μ m, la diferencia fue estadísticamente significativa según prueba estadística de χ^2 de Pearson (0.051), (Tabla 1).

En el periodo de observación de 7 días, 1 diente del grupo del cemento sellador Adseal® no presentó microfiltración, 8 de 10 dientes presentaron penetración del tinte con cantidad de 1-2999µm y 1 de 10 dientes presentó microfiltración de 3000 a 5999µm, el grupo del cemento sellador Topseal® presentó 6 de 10 dientes con cantidad de penetración de 1-2999µm y 4 de 10 dientes con cantidad de penetración del tinte de 3000-5999µm, en este grupo no se observó diferencia estadísticamente significativa según la prueba de Chi² de Pearsons (0.214) (Tabla 1).

En el periodo de observación de 15 días, 1 diente del grupo del cemento sellador Adseal® no presentó microfiltración, 3 de 10 dientes presentó penetración del tinte con cantidad de 1-2999µm, 5 de 10 dientes presentaron niveles de microfiltración de 3000-5999µm y 1 diente presentó penetración del tinte con cantidad =6000, el grupo del cemento sellador Topseal®) 1 diente no presentó microfiltración, 3 de 10 dientes presentaron microfiltración con cantidad de 1-2999µm, 3 de 10 dientes con cantidad de penetración del tinte de 3000-5999µm y 3 de 10 dientes con cantidad del penetración del tinte =6000, en este grupo no se encontró diferencia estadísticamente significativa según prueba estadística de Chi² de Pearsons (0.682) (Tabla1) (Figura1)

Tiempo de observación	Microfiltración (µm)	Sellante	p	
		AD-SEAL	TOP SEAL	
24 Horas	1-2999	9	5	0,051
	3000-5999	1	5	
	Total	10	10	
7 Días	0	1	0	0,214
	1-2999	8	6	
	3000-5999	1	4	
	Total	10	10	
15 Días	0	1	1	0,682
	1-2999	3	3	
	3000-5999	5	3	
	>=6000	1	3	
	Total	10	10	

Tabla 1. Distribución de frecuencias de dientes según cantidad de penetración del tinte en el material de obturación a nivel apical en dos tipos de cementos selladores durante tres periodos de observación.

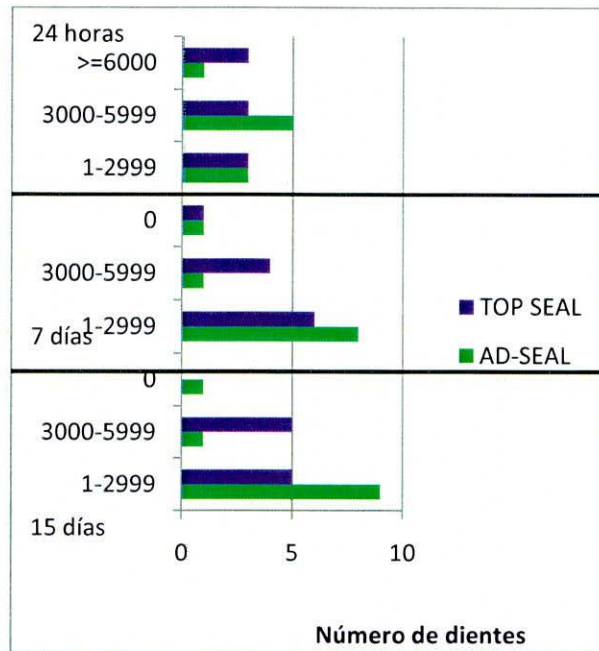


Figura 1. Distribución de frecuencias de dientes según cantidad de penetración del tinte en el material de obturación a nivel apical en dos tipos de cementos selladores durante tres periodos de observación.

6. DISCUSIÓN

Un sellado eficiente que prevenga cualquier intercambio entre el sistema de conductos radiculares, tanto de los fluidos orales como de los perirradiculares, continúa siendo un requisito para el éxito del tratamiento endodóntico. Es por esto, que la evaluación de materiales y técnicas para el análisis de la filtración coronal y apical continúa siendo un área importante para la investigación endodóntica. (1)

Los cementos selladores con base en resina epóxica como el TopSeal® han demostrado tener excelentes propiedades de fluidez (27). Además, cuando el anillo epóxico del cemento se abre, y reacciona con los grupos amino expuestos en el colágeno de la dentina, forman enlaces covalentes entre la resina y el colágeno (28,29).

Estas uniones, se han definido como adhesión. Spangberg (30) indicó que un buen cemento sellador debe tener fuerza adhesiva tanto a la dentina como a la gutapercha. Saleh y col (16) demostraron que los cementos selladores a base de resina presentan una mayor fuerza de adhesión en comparación con los cementos a base en óxido de zinc-eugenol e hidróxido de calcio.

Sin embargo algunos autores exponen que esto sólo es posible mediante la remoción del barrillo dentinal generado por la instrumentación e irrigación apropiada del sistema de conductos radiculares (10). Porque la presencia del barrillo puede obstruir la penetración del cemento sellador dentro de los túbulos dentinales (*tags*), disminuyendo la adhesión por fuerzas micromecánicas (31).

Schwartz y col (32) afirmo que ningún material de obturación disponible en la actualidad es capaz de proporcionar un selle a prueba de filtración, Limkangwalmongkol, S. (1) demostró en su estudio que el cemento sellador AH 26® presentó menor penetración apical aunque sin diferencias significativas cuando se comparo con cementos a base de hidróxido de calcio, Zmener y col (33) reportaron que el promedio de microfiltración apical a los 10 días para el AH Plus® fue de 3.3 milímetros; Sevimay y col (34) reportaron también a los 7 días una microfiltración para el AH Plus® de 2.87 milímetros; En el presente estudio se encontró que los dos cementos selladores presentaron microfiltración apical, sin embargo la penetración apical del tinte fue mayor en todos los grupos de observación para el cemento sellador Top Seal®. En el grupo de observación a las 24 horas la penetración apical del cemento Top seal ® fue mayor y se encontró diferencia estadísticamente significativa según prueba estadística de Chi² (0.051), en los grupos de 7 días y 15 días la cantidad de penetración del tinte en apical fue mayor pero la diferencia no fue estadísticamente significativa según prueba estadística de Chi² (0.214) y (0.682) respectivamente.

No se presentó ninguna cantidad de filtración apical del tinte a los 7 días en un espécimen del grupo Adseal®, igualmente a los 15 días un espécimen del grupo Topseal® y un espécimen del grupo Adseal®.

El uso de control negativo en este estudio es muy importante debido a que válida la información obtenida. El control positivo sin sellador presentó una significativa microfiltración de azul de metileno a lo largo de todo el conducto, lo cual confirma la necesidad de la utilización del sellador asociado con el material de obturación para lograr el sellado apical.

Es importante destacar que fallas en la capacidad de sellado de los cementos selladores pueden deberse fundamentalmente a diferentes factores, de los que se pueden considerar su composición química y propiedades físicas (adhesión, estabilidad dimensional, solubilidad y fluidez). (35,36)

Otros factores a considerarse son las propias técnicas de obturación, la posible presencia de barrillo dentinario, la existencia de conductos accesorios, la manipulación de los materiales y la compleja anatomía del conducto radicular. (35,36).

7. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, con el cemento sellador Adseal® se observó menor microfiltración apical en el grupo de 24 horas con diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.051$). A los 7 días el cemento sellador Adseal® presentó menor microfiltración, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa, y a los 15 días no se encontró diferencia significativa en la cantidad de microfiltración entre los grupos de Adseal® y Topseal®.

2. De acuerdo con estudios previos del cemento sellador Adseal ® y observando los resultados de este estudio, se puede concluir que el cemento sellador Adseal® cumple con los requisitos adecuados para ser utilizado en la práctica clínica

8. RECOMEDACIONES

Realizar nuevos estudios con otros sistemas de instrumentación, y con otras técnicas de obturación.

Se recomienda realizar estudios de microfiltración apical para ser analizado a tiempos más cortos y tiempos más largos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Limkangwalmongkol S, Abbott P. Sandler AB. Apical dye penetration with four root canal sealers and gutta-percha using longitudinal sectioning. J. Endod. 1992; 18(11): 535-539.
2. Al-Khatib ZZ, Baum Rh. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 70: 784-90.
3. Allan N, Walton R y Schaffer M. Setting times for endodóntico sealers under clinical usage and in vitro conditions. J Endodon 2001 Jun;27(6):421-423.
4. Briseño BM, Willershausen B Root Sealers Cytotoxicity assay of Endodontic sealers .J Endod 1997;23:355-7
5. Cohen S, Burns RC. Vías de la pulpa. 7a edición. Harcourt. España 1999: 256-367.
6. Combe E:C:, Cohen B:D:, Cummings K; Alpha and Beta form of gutta-percha in products fot root canal filling, International Journal 2001, Vol 34; 447-451.
7. De Almeida WA, Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. Int Endod J. 2000 Jan; 33(1): 25-7.
8. Gettleman BH, Messer HH, ElDeeb ME. Adhesion of sealers cement with and without smear layer. J Endod. 1991 Jan; 17(1):
9. Grossman LI. Oliet S. Del Río C. En: Grossman LI. Ed. Endodontics. 11ª ed. Filadelfia: Lea and Febiger. 1988, pag 279

10. Hauman CH, Love RM. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 2. Root-canal-filling materials. *Int Endod J.* 2003 Mar;36(3):147-60.
11. Marlin J , Schilder H , 1973 Physical measurements of gutta-percha when subjected to heat and vertical condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 36:82-879.
12. Moore W.R, Genet J M 1982. Evidence of antibacterial activity of endodontic gutta-percha cones. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol* 53(5):503-507
13. Marciano J, Michalesco P, Abadie M Stereochemical structure characterization of dental gutta-percha. *J Endod* 1993; 19 (1):31-34.
14. Venturi M., Pasquantonio G., Falconi M., Breschi L. Temperature change within gutta-percha induced by System-B Heat Source. *International Endodontic Journal*, 35, 740-746, 2002.
15. Skinner R L, Himel V T ;The sealing ability of injection-molded thermoplasticized gutta-percha with and without the use of sealers. *J Endod* 1987, 13: 315- 319.
16. Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. The effect of dentine pretreatment on the adhesion of root-canal sealers. *Int Endod J.* 2002 Oct; 35(10): 859-66
17. Vasiliadis L, K. Kodonas, N. Economides, C. Gogos & C. Stavrianos, Short- and long-term sealing ability of Gutta-flow and AH-Plus using an ex vivo fluid transport model, *International Endodontic Journal*, 2010 43, 377–381

18. Orstavik D, Nordahl I, Tibballs JE. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater.* 2001 Nov;17(6):512-519.
19. So-Young Park, Seung-Ho Baek. Cytotoxicity and Antibacterial property of new Resin-based Sealer. *J endodontic* 2002; vol 48
20. Park S., Lim S. Cytotoxicity and antibacterial property of a New resin-based sealer. *J Endod* 2002; 28:262.PR35
21. Allison, D.A.; The influence of master cone adaptation on the quality of the apical seal. *J. Endodon.*, 7: 61, 1981.
22. Brayton, S.M.; Davis, S.R.; and Goldman, M.: (1973): Gutta Percha Root Canal Fillings; an in vitro Analysis, Part I, *Oral Surg* 35:226-231.
23. Gilbert S., Whitherspoon D., Berry W. Coronal leakage following three obturation techniques. *International Endodontic Journal*, 34, 293-299, 2001
24. Ahlberg k., p. assavanop a comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and india ink in root-filled teeth. *International Endodontic Journal* (1995) Vol 28.
25. Mortensen DW, Boucher NE. A method of testing for marginal leakage of dental restoration with bacteria. *J dent Res* 1968;44: 58-63.
26. Cobankara FK, Orucoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. *J Endod.* 2006; 32(1):66-68
27. Lee KW, Williams MC, Camps JJ, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endodon* 2002; 28(10): 684-688.

28. Özata F, Önal B, Erdilek N, Türkün SL. A comparative study of apical leakage of apexit, ketac-endo, and diaket root canal sealers. *J Endodon* 1999; 25(9): 603-04.
29. Pommel L, Camps J. Effects of pressure and measurement time on the fluid filtration method in endodontics. *J Endod*. 2001; 27(4):256-8.
30. Spangberg, L.S.W.: "Instruments, Materials and Devices." In: *Pathways of the Pulp*, S. Cohen and R.C. Burns, eds,) 7th ed., Mosby-Year Book, Inc., 1998.
31. Guzmán B, Koury JM, García E, Méndez C, Antúnez M. TopSeal-Dentine Interface After two Obturation Techniques: Lateral Condensation and Thermoplastified/Thermosoftened Technique. *A SEM Study Univ Odontol*. 2010 Ene-Jun; 29(62): 39-44. ISSN 0120-4319
32. Schwartz, R., Mauger, M., Clement, D. y Walker, W. Mineral Trioxide ‐ aggregate: a new material for endodontics. *JADA*. 1999; 130: 967-975.
33. Zmener O, Spielberg C, Lamberghini Rucci M. Sealing properties of a new epoxy resin-based root-canal sealer. *Int Endod J* 1997; 30: 332.
34. Sevimay S, Kalayci A. Evaluation of apical sealing ability and adaptation to dentine of two resin-based sealers. *J Oral Rehab* 2005; 32: 105-110.
35. Kouvas V, Liolios E, Vassiliadis L, Parissis-Messimeris S, Boutsoukis A. Influence of smear layer on depth of penetration of three endodontic sealers: a SEM study. *Endod Dent Traumatol*. 1998 Aug; 14(4): 191-195

36. Oksan T, Aktener BO, Sen BH, Tezel H. The penetration of root canal sealers into dentinal tubules. A scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1993; 26: 301