

**COMPARACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACION APICAL EN
OBTURACIONES ENDODONTICAS REALIZADAS CON TRES CEMENTOS
SELLADORES.**

**HUMBERTO RICAURTE
RODRIGO ESTRADA
ADA CAROLINA CONDE
ISABEL CRISTINA NEIRA
ANGÉLICA NUÑEZ**

**ASESOR CIENTIFÍCO: Dr. JUAN CARLOS ARANGO
ASESOR METODOLÓGICO: Dr. ADOLFO PEREZ
ASESOR ESTADISTICO: HECTOR MUECES**

**COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
Facultad de odontología
Departamento de investigación
Santiago de Cali
2007**

AGRADECIMIENTOS

- A nuestros padres que con su esfuerzo contribuyeron enormemente en la realización de este proyecto
- Al Dr. Juan Carlos Arango, Endodoncista y Asesor Científico
- Al Dr. Adolfo Pérez, Od. Asesor Metodológico
- Al Est. Hector Mueces Asesor Estadístico
- Clínica Odontológica Orthoplan Sur
- Clínica Odontológica Ortofam Norte
- Al Colegio Odontológico Colombiano

TABLA DE CONTENIDO

- 1. Planteamiento del problema**
 - 1.1. Justificación**
 - 1.2. Objetivos**
 - 1.2.1. General**
 - 1.2.2. Específicos**
 - 1.3. Marco Teórico**
- 2. Metodología del Estudio**
 - 2.1. Hipótesis**
 - 2.2. Tipo de Estudio**
 - 2.3. Universo**
 - 2.4. Población**
 - 2.5. Muestra**
 - 2.6. Criterios de Selección**
 - 2.6.1. Criterios de Inclusión**
 - 2.6.2. Criterios de Exclusión**
 - 2.6.3. Criterios de Descontinuación**
 - 2.7. Variables**
 - 2.8. Sesgos**
 - 2.9. Formatos de Recolección de Datos**
 - 2.10. Prueba Piloto**
 - 2.11. Consideraciones Éticas**
 - 2.11.1. Riesgo Del Estudio**
 - 2.11.2. Consentimiento Informado**
 - 2.12. Procedimiento**
 - 2.13. Análisis Estadístico**
 - 2.14. Recursos - Presupuesto**
 - 2.15. Cronograma**
- 3. Resultados**
- 4. Discusión**
- 5. Conclusiones**
- 6. Recomendaciones**
- 7. Bibliografía**

GLOSARIO

- **Cemento Sellador:** Material de endodoncia utilizado en el sellado de conductos radiculares.
- **Cristalización:** Proceso en el que los cementos se endurecen.
- **Dilaceración:** alteración en la o las raíces de un diente, presentando una curvatura pronunciada a nivel de tercio medio o apical de la raíz.
- **Estabilidad Dimensional:** Propiedad que deberían presentar los cementos selladores después de su proceso de cristalización.
- **Estallido Radicular:** Fractura radicular por fuerzas ejercidas contra la pared del conducto durante el proceso de obturación.
- **Gutapercha:** Material termoplástico utilizado en la obturación de conductos.
- **in Vitro:** Proceso por el cual se recrean ciertas condiciones ambientales y desarrollan pruebas en laboratorios.
- **Isomet:** Dispositivo con el que se realizan cortes tisulares precisos y limpios.
- **Limas:** Instrumento utilizado en la endodoncia para la preparación de conductos radiculares.
- **Microfiltración:** Evento que ocurre al interior de los conductos, ya sea de sustancias provenientes de los tejidos perirradiculares o fluidos o bacterias de la cavidad oral.
- **Obturación:** Es uno de los pasos de la terapia endodóntica con la que se busca dar un sellado hermético al conducto.
- **Resina Epoxi:** Compuesto base de algunos de los cementos endodónticos que presenta buenas características de sellado y adhesión.
- **Saliva Artificial:** Compuesto químico que se utiliza como lubricante y humectante de las mucosas en cavidad oral.
- **Selle Apical:** Retención completa del material obturador en la porción más apical establecida como longitud de trabajo.

- **Step - Back:** Técnica de preparación de conductos radiculares, en la que se inicia con un calibre menor que se va incrementando al disminuir profundidad en el conducto.

RESUMEN

Se tuvo como objetivo general comparar *in Vitro* la microfiltración apical en obturaciones endodónticas realizadas con tres cementos selladores.

Se diseñó un estudio cuasiexperimental, con una muestra de 45 dientes naturales extraídos, dividida en tres grupos nombrados de acuerdo al cemento. Se realizaron tratamientos de conducto a cada diente. Obturando con cementos correspondientes al grupo (Topseal®, Adseal® y Sealapex®), con técnica de condensación lateral.

En el laboratorio, a la muestra se le aplicó barniz y se expuso a un medio filtrante, luego se les aplicó resina epóxica y fueron cortados a 1mm, 2mm y 3mm del ápice. Finalmente los cortes se observaron con microscopio de luz a 45X. Luego se registraron los datos obtenidos.

La observación arrojó como resultados en el corte a 1 mm del ápice el 61.9% de las muestras presentaba filtración; en el corte a 2 mm del ápice el 30.95% presentaba filtración y sólo el 7.14% la presentaba cuando el corte era a 3 mm del ápice. La filtración se presentó entre el 57% y 67% para los tres cementos en el corte a 1 mm y a 2 mm del ápice el nivel de filtración se presentó entre el 20% y el 38.46%, a 3 mm del ápice sólo se presentó filtración en uno de los cementos selladores con un 23.08%.

Finalmente se encontró que el cemento sellador que menor filtración presentó fue el Topseal®, seguido del Adseal® y por último el Sealapex® cuyos cortes presentaron mayor filtración en todos los casos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En odontología, en el campo de la endodoncia a través del tiempo existido una preocupación por la calidad de los tratamientos de conducto realizados. En tratamientos bien realizados, con el correr de los años resultan o permiten la formación de infección en la zona periapical del diente. Por ello, nos surge una inquietud, y planeamos evaluar la capacidad de sellado algunos de los cementos más utilizados por los estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano (Adseal®, Topseal®, Sealapex®).

La terapia endodóntica es importante incluye desde el proceso de limpieza, hasta la conformación y obturación de los conductos radiculares. Con la obturación de los conductos radiculares se logra un selle adecuado que previene el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral como de los tejidos periapicales. Los conductos radiculares tienen una anatomía irregular por consiguiente cuando la terapia endodóntica es requerida, un material sólido o semisólido no es suficiente para sellar apropiadamente el sistema de conductos radiculares.¹

La obturación de conductos radiculares es una de las etapas más difíciles dentro de un tratamiento endodóntico y frecuentemente constituye la mayor preocupación del odontólogo por una razón predominante: la completa y variable anatomía macroscópica y microscópica de los conductos radiculares. El propósito de la obturación de un canal preparado está fundamentado desde los inicios de la endodoncia y se puede simplificar a la eliminación de todas las posibles entradas de filtración desde la cavidad oral o de los tejidos perirradiculares al sistema de conductos radiculares y; al sellado dentro del sistema de cualquier irritante que no hubiese sido removido durante la instrumentación.³⁻⁴⁻⁵

De aquí que la principal meta de la terapia endodóntica, sea la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, esto significa que el diente debe pasar a un estado lo más inerte posible para el organismo, impidiendo la reinfección y el crecimiento de los microorganismos que hayan quedado en el conducto, así como la creación de un ambiente biológicamente adecuado y tenga lugar la cicatrización de los tejidos.

Desde hace más de 100 años el material más utilizado para la terapia endodóntica es la gutapercha, siendo todavía el principal material de obturación del conducto radicular, y esto se debe a los beneficios que ofrece en cuanto a selle, radiopacidad, biocompatibilidad y fácil remoción; pero para obtener buenos resultados en la obturación, es indispensable la combinación de la gutapercha con materiales cementantes que contribuyan a mejorar las cualidades de sellado en el interior del conducto.³⁻⁹

Los materiales de obturación aceptables se clasifican en plásticos, sólidos, cementos y pastas; cuyas características son: deben poder introducirse con facilidad al conducto radicular; deben sellar el conducto en dirección lateral así como

apical; no debe encogerse después de insertado; deben ser impermeables; deben ser bacteriostáticos, o al menos no favorecer a la reproducción de bacterias; deben ser radiopacos; no deben manchar la estructura dentaria; no deben irritar los tejidos periapicales; deben ser estériles, o poder ser esterilizados con rapidez y facilidad antes de la inserción en el conducto y; deben poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario²⁻¹⁰. Entre los cementos utilizados se cuenta con el AH Plus¹¹, basado en un polímero de epoxi-amina y es usado para sellado permanente conforme a los estándares más elevados. El fraguado tiene, lugar a la temperatura del cuerpo humano, sin liberar ningún producto de modo que los componentes de la reacción se consumen completamente.⁹

La calidad del selle apical y coronal obtenido por los materiales ha sido evaluada por diferentes métodos como la penetración de tintes, radioisótopos, penetración bacteriana, por medios electroquímicos, y por técnicas de filtración de fluidos¹³; y teniendo en cuenta que la principal causa de fracaso de la terapia endodóntica es la incompleta obturación del conducto, permitiendo la filtración¹³, se llevó a cabo esta investigación donde se evaluó la capacidad de sellado de los cementos Topseal®, Adseal® y Sealapex® por medio de una técnica de filtración de tinte, en este caso azul de metileno, en una muestra total de 45 dientes unirradiculares.

Este estudio muestra el comportamiento de los cementos en el sellado. Y permite que el profesional en odontología y endodoncia decida para realizar tratamientos duraderos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál de los cementos incluidos en el estudio presentará mayor microfiltración apical?

1.1. JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de conductos convencional es un procedimiento de uso continuo en la práctica odontológica, en la mayoría de los casos se presentan fracasos por microfiltración, sobreobturación, subobturación, fractura de instrumentos y muchas más¹⁻⁵⁻⁶. Este trabajo se va a centrar en uno de estos aspectos como es la microfiltración puesto que para el odontólogo es imposible a nivel clínico identificarla², por este motivo el estudio va a permitir a través de cortes histológicos y una prueba de tinción¹³, determinar el grado de microfiltración apical que se puede presentar después de emplear tres tipos de cementos selladores como son Adseal®, Topseal® y Sealapex®, empleados comúnmente durante un proceso endodóntico.

Los cementos selladores han sido introducidos en la práctica odontológica por sus favorables características como la adhesión a la estructura dentaria, largo tiempo de trabajo, facilidad de manipulación y buen sellado.⁹⁻¹⁰

Realizar esta investigación podría ayudar a afianzar criterios para la selección de cementos de obturación endodónticos por parte de la comunidad odontológica, pues

muestra el comportamiento de los cementos en el sellado. Y permite que el profesional en odontología y endodoncia decida para realizar tratamientos duraderos.

La investigación es viable ya que se cuenta con los materiales e instrumental necesario para realizar el estudio *in Vitro* y realizar los análisis microscópicos que permitan determinar la filtración apical después de emplear los tres cementos selladores mencionados.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General:

Comparar la microfiltración apical que se produce después de sellar el conducto con topseal, adseal y sealapex.

1.2.2. Específicos:

- Determinar resistencia a la microfiltración apical que presenta Adseal en un modelo *in Vitro*.
- Determinar resistencia a la microfiltración apical que presenta Topseal en un modelo *in Vitro*.
- Determinar resistencia a la microfiltración apical que presenta Sealapex en un modelo *in Vitro*.

1.3. MARCO TEÓRICO

La terapia endodóntica es un proceso que incluye la limpieza, conformación y obturación de los conductos radiculares. La obturación de los conductos radiculares juega un papel fundamental en el éxito de esta terapia, ya que a través de ella se logra un selle adecuado que prevenga el ingreso de bacterias y fluidos provenientes tanto de la cavidad oral como de los tejidos periapicales. Los conductos radiculares tienen una anatomía irregular, por consiguiente cuando la terapia endodóntica es requerida, un material sólido o semisólido no es suficiente para sellar apropiadamente el sistema de conductos radiculares. La función principal de los cementos selladores es llenar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, fluir por sitios donde otros materiales no pueden penetrar, logrando así un selle hermético.³⁻⁹

El propósito de la obturación de un canal preparado está fundamentado desde los inicios de la endodoncia y se puede simplificar a:

Eliminar todas las posibles entradas de filtración desde la cavidad oral o de los tejidos perirradiculares al sistema de conductos radiculares.

Sellar dentro del sistema cualquier irritante que no hubiese sido removido durante la instrumentación.¹¹

Desde hace mas de 100 años el material mas utilizado para la terapia endodóntica es la gutapercha, siendo todavía el principal material de obturación del conducto radicular, y esto se debe a los beneficios que ofrece en cuanto a selle, radiopacidad, biocompatibilidad y fácil remoción. Para obtener buenos resultados en la obturación, es indispensable la combinación de la gutapercha con materiales cementantes que contribuyan a mejorar las cualidades de sellado en el interior del conducto.⁵⁻⁷

Una de las principales metas de la terapia endodóntica, es la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares, esto significa que el diente deba pasar a un estado lo más inerte posible para el organismo, impidiendo la reinfección y el crecimiento de los microorganismos que hayan quedado en el conducto, así como la creación de un ambiente biológicamente adecuado y tenga lugar la cicatrización de los tejidos.¹¹

MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBTURACIÓN DE CONDUCTOS.

Gran cantidad de materiales de obturación se han utilizado a lo largo de la historia, se ha utilizado desde los yesos de parís, asbestos, bambú, metales preciosos hasta los ionómeros de vidrio, resinas epoxiaminicas etc. Muchos de éstos materiales se han rechazado por ser imprácticos, irracionales o biológicamente inaceptables.

Grossman clasifica los materiales de obturación aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas.

La Gutapercha

En los últimos dos siglos la gutapercha ha sido el material semisólido más popular utilizado en la práctica dental. Marshal y Massler demostraron por medio de isótopos radioactivos que cuando se aplicaba gutapercha con técnica de condensación lateral se obtenía mejor sello apical que utilizando la técnica de cono único.²

Hill, en 1847 desarrolló la primera gutapercha o “empaste de Hill” como material para obturar el canal radicular, patentándola en 1848. Ya en 1867 Bowman la propuso, como material de primera elección. Está reportado por Perry en 1883, su uso combinando alambres de oro cubiertos por gutapercha o tiras de gutapercha enrolladas en puntas y empaquetadas en el canal radicular. En 1887 se comenzó a fabricar las primeras puntas de gutapercha por la S.S., White Company y a proponerse diferentes formulaciones, pero fue con la introducción de las radiografías, que surgió la necesidad de adicionar un material que rellenara los espacios vacíos y se pensó en el uso de cementos selladores, para lo cual se surgieron los compuestos fenólicos o derivados del formaldehído.

La gutapercha es un polímero orgánico natural y es producido por los árboles de la

familia Sapotaceae, principalmente del género Palaquium o Payena, originario de las islas del Archipiélago Malayo.

La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta. No existen diferencias físicas entre ambas formas, sólo una, en la red cristalina relacionada con diferentes niveles de enfriamiento a partir del punto de fusión. En la práctica dental se utiliza la beta, que tiene punto de fusión de 64 grados centígrados. La gutapercha se expande un poco al ser calentada, característica deseable para un material de obturación endodóntico.⁴

Características de la gutapercha:

Opacidad radiográfica.

Compresibilidad: se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión, en realidad este material no es compresible sino compactable.

Inerte: es el material menos reactivo de todos los empleados en odontología, considerablemente menos que la plata y el oro.

Estabilidad Dimensional: apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de temperatura.

Tolerancia Hística: tolerada por los tejidos periapicales.

Plastificación al calor: el calentamiento de la gutapercha permite su compactación.

Se disuelve con facilidad: con sustancias disolventes generalmente cloroformo y xileno. Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación. El cloroformo disuelve por completo la gutapercha.

La gutapercha tiene dos inconvenientes que es necesario conocer para su uso correcto.

Falta de rigidez: la gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeño.

Falta de control longitudinal: puede deformarse verticalmente por distensión.⁷

Puntas de Plata

Son un material de obturación metálico de núcleo sólido. Se elaboran con oro, platino, iridiano y tantalio. Éstas estaban indicadas en dientes maduros con conductos pequeños y circulares, como primeros premolares maxilares con dos o tres conductos, o las raíces vestibulares de los molares maxilares maduros y raíces mesiales rectas de los molares mandibulares.^{7- 10} Seltzer y colaboradores

demonstraron en forma contundente que han fracasado, siempre están pigmentadas y corroídas cuando se retiran de un conducto.

TIPOS DE CEMENTOS DE OBTURACIÓN

Cementos o selladores

La mayoría de los cementos endodónticos están compuestos de óxido de zinc y eugenol con aditivos para darle ciertas propiedades como radiopacidad, acción bactericida y adhesividad.

Función del cemento endodóntico:

Funciona como agente de unión entre los conos de gutapercha, gutapercha y dentina, como relleno de espacios vacíos y como lubricante para facilitar la entrada de conos de gutapercha.

Después de colocado el cemento. Éste debe ser capaz de fluir y llenar conductos accesorios y forámenes múltiples con técnica de condensación lateral y vertical.

Cemento de Grossman

Grossman fórmula requisitos para el material ideal, para obturar los conductos radiculares, los cuales se aplican igualmente a metales, plásticos y cementos:

Debe ser pegajoso cuando se mezcla para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto; formar un selle hermético; ser radiopaco; las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido; no debe presentar contracción volumétrica al fraguar; no debe pigmentar la estructura dentaria; ser bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias; debe fraguar lentamente; ser insoluble en líquidos bucales; debe ser bien tolerado por tejidos periapicales; debe ser soluble en un solvente común, por si fuera necesario retirarlo del conducto radicular.⁷; y se puede agregar, no ser mutagénico ni carcinogénico.⁴⁻⁷⁻¹⁰

Este cemento se ha usado por mucho tiempo, tiene su base en óxido de zinc y eugenol. Las distintas fórmulas patentadas contienen además otros componentes como algunas sales metálicas para crear una imagen radiopaca, resina blanca para mejorar la adherencia y plasticidad. Se han agregado sustancias para modificar sus propiedades, pero siempre sobre la base de óxido de zinc y eugenol.

La popularidad de este cemento resulta por su plasticidad y su lento tiempo de fraguado, y buen potencial de sellado apical y pequeños cambios volumétricos después de fraguado. Sin embargo, el eugenolato de zinc se puede descomponer en presencia de agua, convirtiéndolo en un material inestable. Aunque, esta

característica hace que las extrusiones del material fuera del ápice sean absorbidas por el cuerpo fácilmente.

Resina Epóxica

Cemento utilizado para la obturación de conductos radiculares basado en un polímero de epoxi-amina y es usado para sellado permanente conforme a los estándares más elevados. Ofrece biocompatibilidad, buena radio-opacidad y estabilidad dimensional y de color, es fácil de eliminar del conducto radicular.

Se han mejorado la presentación y la aplicación; el nuevo sistema pasta/pasta permite un trabajo más limpio, seguro y rápido, y da a la mezcla una óptima viscosidad.

El fraguado tiene lugar a la temperatura del cuerpo humano, sin liberar ningún producto de modo que los componentes de la reacción se consumen completamente.

El AH Plus está compuesto de dos tubos

Tubo I: Resinas epóxicas

Tungstenato de calcio

Oxido de zirconio

Silica

Pigmentos de óxido de hierro.

Tubo II: Aminas

Tungstenato de calcio

Oxido de zirconio

Silica

Aceite de siliciana

El tiempo mínimo de trabajo es de 4 horas a 23 grados centígrados, el tiempo de fraguado es como mínimo de 8 horas a 37 grados centígrados.³

Ionómero de vidrio

El Ionómero de vidrio es un material sellador a base de ionómero de vidrio relativamente nuevo en el mercado, gracias a sus propiedades físicas, propone una mayor fuerza de adhesión a las paredes dentarias. La presentación del cemento es en cápsulas con relación exacta polvo líquido, lo cual asegura el tiempo y consistencia necesaria para su empleo. El cemento sellador se debe emplear en combinación con conos de gutapercha, con técnica de condensación lateral. Este cemento parecía tener varias características ideales de los selladores, sin embargo actualmente es difícil conseguir solventes para este cemento.

Esto se debe a que las unidades tetraédricas de la cadena del ácido poliacrílico son unidas por enlaces covalentes, los intentos para solubilizar el material permiten la colocación de iones de aluminio, reduciendo la unión cruzada, pero no permitiendo la fragmentación de la unidad.

Los cementos de ionómero de vidrio tienen varios atributos sobre los otros cementos endodónticos por unirse de manera adhesiva a la estructura dental,

tienen la capacidad de reducir la filtración de los líquidos bucales a la interfase cemento diente. A su vez liberan flúor por un período indefinido.³

TÉCNICAS DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS

Existen varias técnicas para obturar los conductos radiculares, la más popular es la de condensación lateral, aunque existen otras como la condensación vertical, la técnica de cono único, gutapercha termoplastificable, etc.

Condensación lateral:

Una vez instrumentado el conducto a la longitud de trabajo, se coloca una punta de gutapercha estandarizada dentro del conducto radicular, el diámetro de la punta de gutapercha debe ser del mismo tamaño al del último instrumento al ápice. Se procede a colocar el cono de gutapercha dentro del conducto radicular.

Existen varios métodos para corroborar que el cono de prueba este perfectamente adaptado al conducto. La primera es la inspección visual, comparando la longitud del cono de prueba con la longitud de trabajo. Una pequeña indentación se deberá hacer a la punta de gutapercha para poder comparar y medir la longitud de ésta.

Si la punta puede ser introducida más allá del punto de referencia, deberá probarse una punta de mayor grosor o se puede cortar fracciones de 0.5 mm. a la punta de gutapercha del cono principal, hasta que concuerde con la longitud de trabajo.

El segundo método para probar la punta es por sensación táctil, éste determina si la punta ajusta con precisión dentro del conducto. Debe emplearse fuerza para asentar la punta, una vez en posición deberá hacerse tracción hacia coronal para poder desalojarla, esto se conoce como tug-back.

Una vez realizada la prueba visual y táctil, se debe verificar con una radiografía, en la cual el cono de gutapercha debe observarse a 0.5 mm del ápice radiográfico.⁴

El cono principal debe ajustarse perfectamente en ápice, la longitud del cono debe coincidir con la longitud del trabajo.

Algunas veces el cono principal no llega completamente a su lugar aunque sea el mismo número que el último instrumento ensanchador empleado; esto puede deberse a que:

El instrumento ensanchador no fue utilizado hasta su extensión total.

El instrumento ensanchador fue distorsionado, por lo que no cuenta con el diámetro total.

Persisten residuos en el conducto.

Existe algún escalón dentro del conducto donde la punta de gutapercha topa.

En cualquier caso se puede resolver el problema volviendo a instrumentar el conducto hasta la longitud de trabajo deseada.

Una vez ajustado el cono principal se procede a secar totalmente el conducto con puntas de papel. Una vez seco el conducto, se procede a mezclar el cemento endodóntico, al mezclar el cemento endodóntico, éste debe tener una consistencia cremosa.

Se debe cerciorar de la consistencia ideal del cemento sellador, la prueba de la gota, consiste en colocar el cemento ya mezclado en la espátula y dejarlo caer, la gota debe tardar entre 10 y 12 segundos en caer. Otra prueba es la del hilo, que consiste en levantar una parte del cemento con la espátula y crear un hilo de cemento sin que se rompa, la altura deberá ser por lo menos de una pulgada.

El cemento para conductos radiculares puede colocarse en el conducto con una lima, con un obturador giratorio o léntulo, con el cono principal o con puntas de papel.

El cono principal se recubre con cemento, se inserta en el conducto y se empuja lentamente hasta su lugar con una pinza. Una vez en posición el cono principal, utilizando un espaciador, se proyecta hacia un lado a la vez que se desplaza en sentido apical. La acción del espaciador es un movimiento giratorio vertical con fuerza hasta que se logre penetración total. Deberá marcarse la longitud de la preparación sobre el espaciador para asegurarse de que no será introducido más allá del ápice. El espaciador se retira con el mismo movimiento recíproco y se introduce la primera punta auxiliar. Esto se hace sucesivamente hasta que se obture por completo el conducto. Para asegurar una obturación cohesiva puede agregarse cemento endodóntico a cada punta auxiliar. Se considera completa la obturación cuando el espaciador no puede penetrar la masa de la obturación.

Inmediatamente se cortan las puntas a nivel del orificio del conducto con un instrumento caliente, y se emplea condensación vertical para asegurar una compactación más uniforme de la masa. Una vez esto, se procede a eliminar el material presente en la cámara pulpar.

Algunos autores han reportado que la condensación lateral tiene la desventaja de que no logra una masa homogénea y permite pequeños espacios vacíos.¹⁻⁵⁻¹⁰

Técnica de Condensación Vertical:

Una vez preparado en conducto se selecciona un cono de gutapercha más o menos de la forma y longitud del conducto radicular. El cono debe llegar 1 ó 2 mm. antes del ápice radiográfico. El instrumento que se utiliza es un condensador vertical (plugger), éste puede ser manual o digital. Se mezcla el cemento

endodóntico hasta que tenga una consistencia cremosa. Se procede a colocar el cemento dentro del conducto hasta la longitud del cono de gutapercha. El cono es recubierto de cemento en su porción apical. Se utiliza un instrumento caliente para retirar la porción coronal de gutapercha, y a su vez transferir calor a la gutapercha dentro del conducto. Luego con un condensador frío se hace presión en sentido vertical. Este proceso de calentar, retirar y compactar se hace hasta el tercio apical. Subsecuentemente se procede a obturar el conducto con segmentos de gutapercha caliente y compactada. Una vez obturado el conducto hasta la porción cervical, se limpia la cámara y se coloca una restauración temporal.

Se ha reportado que aproximadamente un 60% de los fracasos endodónticos es causado por una obturación incompleta del espacio del conducto radicular debido a la falta de un adecuado sellado apical. Actualmente se cree que el trasudado periapical se filtra hacia el conducto parcialmente obturado; éste trasudado proviene indirectamente del suero sanguíneo y esta compuesto de proteínas hidrosolubles, enzimas y sales; se cree que el suero es atrapado en el fondo del conducto mal obturado. Este trasudado lejos del torrente sanguíneo experimenta degradación en ese lugar. Y posteriormente se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales y actúa como irritante fisicoquímico para producir inflamación periapical.¹⁰

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

2.1. Hipótesis

Hipótesis Verdadera

Existe diferencia en la microfiltración que presentan los cementos a base de resina epóxica e hidróxido de calcio.

2.2. Tipo de estudio

El tipo de estudio de esta investigación es Cuasiexperimental, ya que el número de muestra fue establecido por conveniencia y esta, a su vez fue sometida a procedimientos para la obtención de un resultado.

2.3. Universo

Dientes unirradiculares

2.4. Población

Dientes unirradiculares extraídos por indicación en las clínicas del colegio odontológico colombiano y clínicas ortodoncia en Santiago de Cali

2.5. Muestra

Se confirmó por 45 dientes unirradiculares que cumplieron los criterios de selección

2.6. Criterios de Selección

2.6.1. Criterio de Inclusión

Dientes unirradiculares recién extraídos, sanos a nivel radicular, con ápice cerrado

2.6.3. Criterios de Exclusión

Dientes que el paciente no haya querido donar, dientes con dilaceraciones marcadas, dientes con conductos calcificados, dientes con malformaciones.

2.6.3. Criterios de Descontinuación

Dientes que sufrieron estallido radicular durante la obturación del conducto radicular

2.7. Variables

Variable independiente: Cemento Sellador

Variable Dependiente: Microfiltración Apical

2.8. Sesgos

Los sesgos se controlaron mediante constantes en los procedimientos, los cuales fueron preparación y obturación del conducto, recubrimiento coronal y radicular exceptuando ápice para eliminar filtraciones laterales, tiempo de exposición a la humedad constante para todas las muestras, y observación bajo los mismos parámetros en un mismo equipo de microscopia de luz con un zoom de 45X. Aunque es posible que ocurra filtración por microestallido radicular a nivel apical no observable por los operadores; además no es posible controlar la capacidad de penetración del medio filtrante hacia el tratamiento de conducto

2.9. Formatos De Recolección De Datos

FORMATO DE SELECCIÓN DE DIENTES

1. DIENTE _____

2. HALLAZGOS CLINICOS

- a. diente completamente sano
- b. diente con parte radicular sana
- c. lesión radicular
- d. dilaceración
- e. formación apical completa

SI	NO

3. HALLAZGOS RADIOGRAFICOS

- a. alteraciones radiográficas

SI	NO



RADIOGRAFIA
INICIAL

4. APROBACIÓN

- a. aceptado _____
- b. no aceptado _____

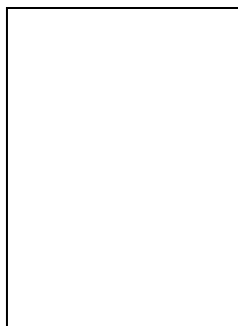
FORMATO DE DATOS DE TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS

TRATAMIENTO CONVENCIONAL DE CONDUCTOS

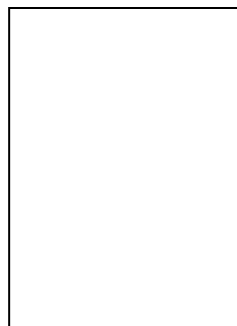
1. DIENTE CODIGO _____

		Diámetro del conducto	Referencia lima o cono		Marca comercial
2.	CONDUCTOMETRIA				
3.	PREPARACIÓN BIOMECANICA		LAI	LF	
4.	CONOMETRIA				
5.	IRRIGANTE				
6.	CEMENTO SELLADOR				
7.	OBTURACIÓN CORONAL				
8.	TÉCNICA DE CONDENSACION				

9. RADIOGRAFIAS



CONOMETRIA



CONTROL

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE RESULTADOS DE LA MICROFILTRACION APICAL SEGÚN EL CEMENTO SELLADOR

SEALAPEX

[illegible]

ADSEAL

[illegible]

TOPSEAL

DIENTE (código)	Filtración en corte a 1mm	Filtración en corte a 2mm	Filtración en corte a 3mm

2.10. Prueba Piloto

La realización de los tratamientos de conductos fue llevada a cabo por un solo investigador u operador con el fin de evitar posibles sesgos en la técnica de obturación y recolección de datos, para lo cual fue necesaria una estandarización intraexaminador y luego interexaminador, determinada por el asesor científico, eligiendo al operador con mejor valor KAPA .

Se realizó una prueba piloto con 12 dientes en donde se obtuvieron sugerencias para un mejor diligenciamiento de los datos y desarrollo del procedimiento. Se utilizó un formato para determinar la selección de cada diente, este constaba 4 ítems en los que se observaban las características clínicas y radiográficas de cada muestra, y otra utilizada para la recolección de los datos obtenidos al realizar los tratamientos de conducto, el cual constaba de 9 ítems. Y tres tablas finales en las que se almacenaron los datos de presencia de microfiltración en cada corte realizado a cada muestra.

Se realizaron cambios al procedimiento en la observación de la microfiltración, ya que las micrografías obtenidas en la prueba piloto presentaron problemas de resolución dificultando la observación de la microfiltración, debido a esto se optó por realizar la observación directamente en un equipo de microscopia de luz con un zoom de 45X

2.11. Consideraciones Éticas

2.11.1. Riesgo De La Investigación

La investigación fue de riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, ya que los datos del estudio son tomados a partir de dientes permanentes obtenidos por extracción indicada, y no hay riesgo de afectar la conducta de los sujetos a los cuales pertenecían los dientes.

2.11.2. Consentimiento Informado

Comparación *in Vitro* de la microfiltración apical en obturaciones endodónticas realizadas con tres cementos selladores. El equipo de investigación conformado por: Ada Carolina Conde Tel: 3007787380, Humberto Ricaurte Tel: 3113617845, Rodrigo Estrada Tel: 3163200271, Isabel Cristina Neira Tel: 3117133521, Fahusly Issa Tel: 3006181103, Angélica Núñez Tel: 3103732448, asesor científico Dr. Juan Carlos Arango, asesor metodológico Dr. Adolfo Pérez, me informa que el propósito de su investigación es medir el nivel de filtración que puede haber por el ápice (orificio por donde ingresan nervio y vasos sanguíneos al diente) al realizar tratamientos de conducto con tres diferentes materiales para sellar conductos, ya que para el odontólogo es prácticamente imposible de detectar con solo observar el diente en el paciente. Por este motivo para el estudio se requieren 45 dientes naturales recién extraídos del paciente; mediante la aceptación de este consentimiento me hago partícipe del estudio donando mi diente que va ser extraído por razones totalmente ajenas a este estudio. El tiempo que durare en este estudio es desde el momento que inicie la lectura de este y acceda a donar mi(s) diente(s), 2 a 5 minutos. Al donar mi(s) diente(s) contribuiré con un estudio de tipo experimental que podrá afianzar criterios para la selección de cementos selladores para tratamientos de conducto. Sealapex®, Adseal®, Topseal®. Entiendo que soy libre de tomar la decisión de donar o no mi(s) diente(s), y tendré la seguridad de que mi identidad se mantendrá en confidencialidad.

CONSENTIMIENTO Y FIRMAS

El Doctor: _____ me ha explicado de forma satisfactoria qué es, cómo se hace y para qué sirve esta investigación. También se me han explicado y he comprendido por qué y para qué la están realizando. Así mismo, soy consciente de que no existen garantías absolutas acerca de los resultados. Estoy de acuerdo en no recibir ningún beneficio monetario por parte de los investigadores.

He comprendido todo lo anterior perfectamente y por lo tanto, YO: _____ con documento de identidad: _____ expedido en _____ doy mi consentimiento para _____ que _____ el _____ Doctor: _____ y el personal _____

auxiliar que se requiera me realicen este, y los procedimientos complementarios que sean necesarios que a juicio de los profesionales que lo lleven a cabo.

Igualmente autorizo la toma de fotografías, videos, exámenes de laboratorio o imágenes diagnósticas como radiografías por ejemplo, en las cuales el manejo de la confidencialidad, privacidad e identidad serán acordes y permitidas por Ley y no estarán a disposición pública.

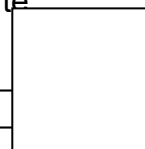
Recibiré copia del presente documento el cual consta de ____ páginas

Lugar y fecha:

Si el paciente es mayor de edad se debe diligenciar esta primera parte

Firma: _____

Nombre del paciente: _____



C.C: _____ de _____

Dirección: _____

Huella digital

del paciente

Firma del asesor científico: _____

Nombre: _____

Registro: _____ C.C: _____ de _____

Firma del testigo N° 1:

Nombre del testigo N° 1: _____ C.C: _____

_____ de _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Firma del testigo N° 2:

Nombre del testigo N° 2: _____ C.C: _____

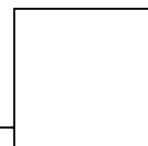
_____ de _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

Si el paciente es menor de edad, se debe diligenciar esta parte de las firmas

Paciente menor de edad con incapacidad absoluta (Sólo firman los padres): Niñas menores de 12 años y Niños menores de 14 años de edad.

Firma de Tutor legal o familiar: _____



Nombre: _____

C.C: _____ de _____

Parentesco: _____

Huella digital del tutor legal o

familiar

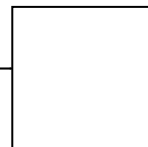
Paciente menor de edad con incapacidad relativa (firma el menor y los padres):
menores de 18 años y mayores de 12 años (niñas) o 14 años (niños)

Firma de Tutor legal o familiar: _____

Nombre: _____

C.C: _____ de _____

Parentesco: _____



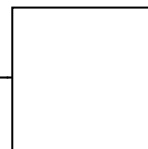
Huella digital del tutor legal o

familiar

Firma Paciente menor de edad: _____

Nombre: _____

D.I: _____ de _____



Huella digital del

menor de edad

Firma del asesor científico: _____

Nombre: _____

Registro: _____ C.C: _____ de _____

Responsable de aplicar este consentimiento:

Este Consentimiento ha sido revisado por el Comité de Ética del Colegio Odontológico Colombiano

Cualquier duda o inquietud al respecto favor dirigirse a la Unidad de Investigación o al Asesor Científico: Teléfono: 6612410 y 6613051

2.12. Procedimiento

Para dar inicio a recolección de la muestra, se reparten en cada piso de las clínicas del Colegio Odontológico Colombiano sede Cali y en clínicas de ortodoncia de Santiago de Cali, recipientes con saliva artificial. Al obtener los dientes se les realizó la adecuada desinfección utilizando hipoclorito de sodio y curetas con lo cual se buscaba la remoción de los restos tisulares.

Posterior a este proceso, se tomo una radiografía inicial de cada diente y se procedió a realizar la apertura cameral, se inició la preparación biomecánica con la técnica de Step-Back utilizando limas Maillefer® primera serie y segunda serie.

El siguiente paso fue separar la muestra en tres grupos cada uno de 15 dientes, se procedió a obturar con conos de gutapercha Maillefer®, se tomó una segunda radiografía con el cono principal N° 40, los conos accesorios fueron N° 20, los cementos utilizados para las obturaciones fueron Adseal®, Topseal® y Sealapex® cada uno en un respectivo grupo, usados de acuerdo a las especificaciones de cada fabricante para controlar la variable “de cemento endodóntico”, finalmente se tomó una ultima radiografía de control.

Se cortó la corona de todos los dientes y se obturó la entrada del conducto con resina ya que por ser adhesiva se garantizará un mejor sellado. Por ultimo se tomó la radiografía final de cada uno de los dientes obturados.

Luego se enviaron las muestras en recipientes herméticos, aislados e individuales con saliva artificial a la ciudad de Bogotá, donde se realizaron los procedimientos histológicos.

Se le aplicó a cada diente un adhesivo a nivel coronal y lateral para evitar microfiltración por estas zonas, la muestra fue sumergida en azul de metileno por 24 horas en un equipo llamado HygroBath Whip Mix®, luego se realizó un proceso de termociclado (500 ciclos) y más tarde se introducen las muestras en resina epóxica por 24 horas, después se realizaron los cortes histológicos en el segmento apical, a 1mm, 2mm y 3mm del ápice, con un equipo llamado Isomet, el cual esta compuesto por un disco de diamante de 0.32μ. Una vez realizados estos procedimientos se procedió a hacer la respectiva observación microscópica de cada una de los cortes en un microscopio de luz con un zoom de 45X, para continuar con la consignación de los datos obtenidos.

2.13. Análisis Estadístico

Se realizó la base en el programa Excel bajo Windows 2005. El análisis estadístico de los datos se realizó con el paquete Epi-Info versión 3.3 del CDC de Atlanta, 2004.

Inicialmente se realizó un análisis descriptivo univariado empleando tablas de frecuencia. Posteriormente se realizó un análisis bivariado en donde se compararon los niveles de filtración dependiendo del cemento utilizado y para lo cual se emplearon tablas de contingencia y la prueba estadística no paramétrica Chi², con

la corrección del test exacto de Fisher. Para las pruebas estadísticas se empleó un nivel de significancia de 0.05.

2.14. Recursos - Presupuestos

ARTICULOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Dientes Naturales	45	Sin Costo	Sin Costo
Saliva Artificial	1	\$20000	\$20000
Suero Fisiológico	1	\$10000	\$10000
Glutaraldehído	1	\$14000	\$14000
Hipoclorito de Sodio	1	\$2800	\$2800
Jeringas de Insulina	3	\$500	\$1500
Guantes	1 caja	\$11500	\$11500
Curetas	2	Sin Costo	Sin Costo
Rc-Prep®	1	\$21000	\$21000
Turbinas de Alta y Baja Velocidad	1	Sin Costo	Sin Costo
Fresa Endo-Z	1	\$22000	\$22000
Fresas de Peeso No 1,2 y 3	6	\$7500	\$45000
Limas Maillefer® tipo K primera y segunda serie	3 cajas	\$25000	\$75000
Conos de gutapercha Maillerfer®	3 cajas	\$32000	\$96000
Puntas de Papel	4 cajas	\$5000	\$20000
Adseal®	1	\$80000	\$20000
Topseal®	1	\$180000	\$180000
Sealapex®,	1	\$80000	\$80000
Radiografías Kodak®	1 caja	\$100000	\$100000
Resina de fotocurado	1	\$18000	\$18000
Microscopio de Luz	1	Sin Costo	Sin Costo

Papelería		\$100000	\$100000
Azul de Metileno	45	\$1000	\$45000
Barniz	45	\$500	\$22500
Termociclado 500 ciclos	1	\$ 250000	\$250000
Resina Epóxica	45	\$3000	\$135000
Cortes Isomet de 32 μ	135	\$7000	\$945000
Fotografías	12	\$3500	\$42000

2.15. Cronograma

Febrero-abril 2006: prueba Piloto (tratamientos de conducto, y envío de muestras a la ciudad de Bogotá)

Mayo 2006: Regreso de muestras de la ciudad de Bogotá. Observación de la microfiltración apical.

Marzo-Junio 2006: Finalización de la recolección de las muestras de prueba de campo

Julio-Octubre 2006: Tratamientos de conducto prueba de campo.

Octubre 2006: Envío de las muestras restantes a la ciudad de Bogotá.

Enero 2007: devolución de las muestras de la ciudad de Bogotá.

Enero-Febrero 2007: escritura de artículo científico, trabajo final, y diseño de póster

Febrero 21 2007: Sustentación tesis

Febrero 28 2007: Correcciones artículo Científico

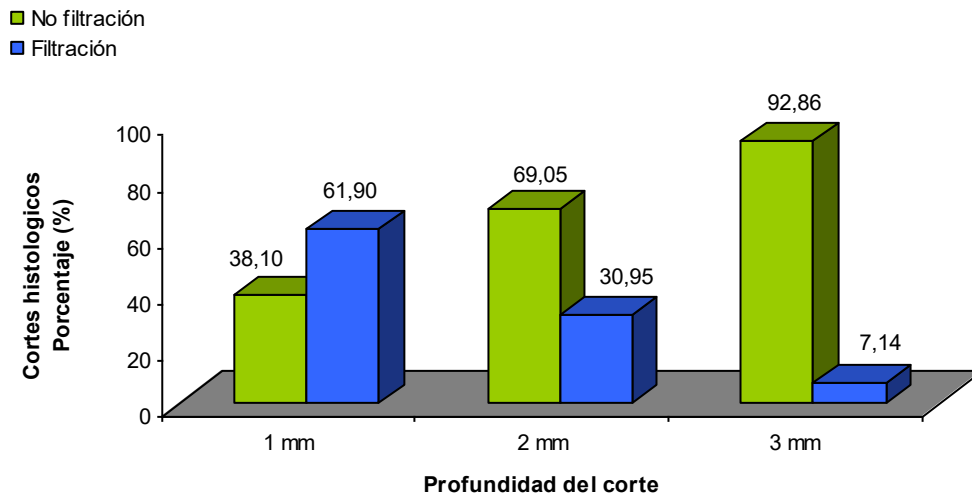
Marzo 2007: Entrega de CD, póster, Anexos

3. RESULTADOS

De los 45 dientes unirradiculares utilizados en la investigación se encontraron los siguientes resultados:

Al realizar el análisis univariado de los datos, se observó que en el corte histológico apical a 1 mm del ápice el 61.9% de las muestras presentaba filtración; en el corte a 2 mm del ápice el 30.95% presentaba filtración y sólo el 7.14% la presentaba cuando el corte era a 3 mm del ápice. (Figura 1)

Figura 1. Presencia de filtración en los cortes histológicos apicales a 1 mm, 2 mm y 3 mm.



Cuando se observó el nivel de filtración en los diferentes cortes, dependiendo del cemento sellador utilizado en el diente se encontró que a 1 mm del ápice la filtración se presentó entre el 57 y 67% para los tres cementos (figura 2). No se encontró relación entre el tipo de cemento utilizado y el nivel de filtración encontrado, como lo indica el nivel de significancia estadístico $p = 0.870$.

En el corte realizado a 2 mm del ápice el nivel de filtración se presentó entre el 20% y el 38.46% en el total de las muestras y dependiendo del tipo de cemento utilizado, en este caso se encontró un nivel de significancia estadístico $p = 0.513$ que no mostró relación entre el tipo de cemento utilizado y el nivel de filtración encontrado (figura 3).

Figura 2. Filtración en el diente de acuerdo al cemento sellador utilizado con corte histológico apical a 1 mm.

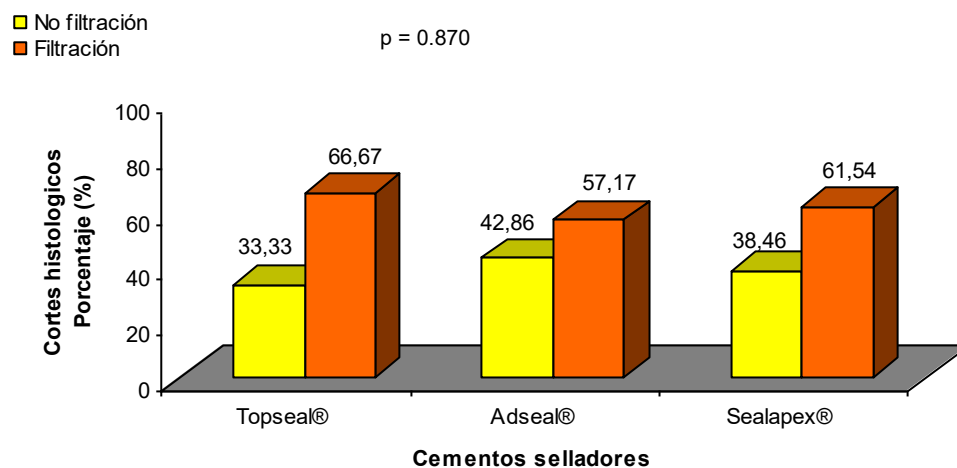
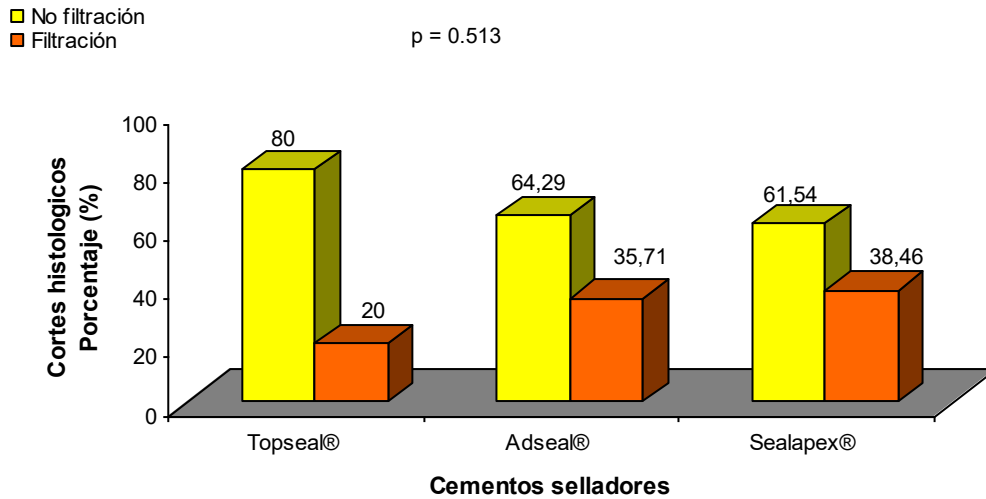
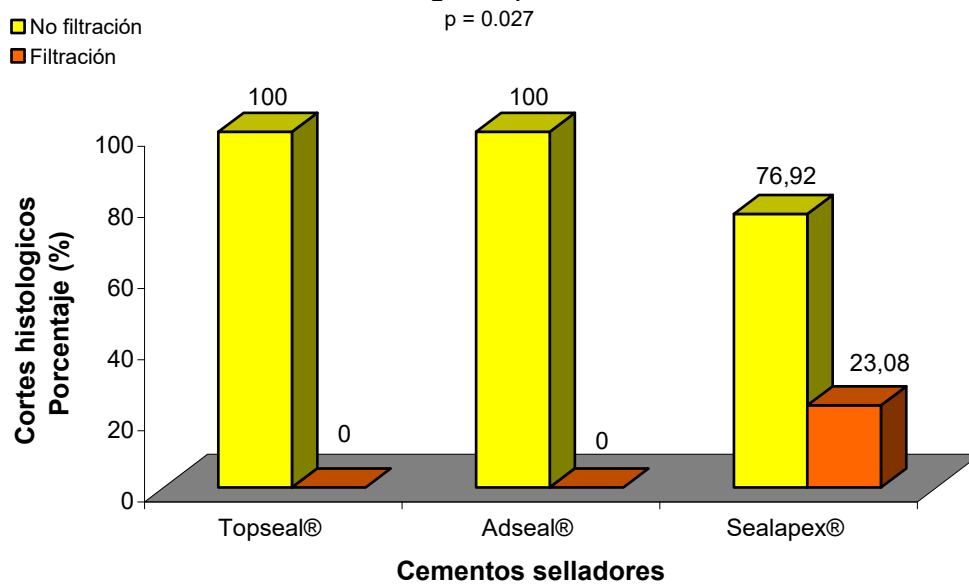


Figura 3. Filtración en el diente de acuerdo al cemento sellador utilizado con corte histológico apical a 2 mm.



Al observar el nivel de filtración en el corte histológico apical realizado a 3 mm, se encontró que esta sólo se presentó en uno de los cementos selladores (Sealapex®) con un porcentaje del 23.08%, se encontró un nivel de significancia estadístico $p = 0.027$, que mostró la relación entre el nivel de filtración encontrado y el tipo de cemento utilizado (figura 4).

Figura 4. Filtración en el diente de acuerdo al cemento sellador utilizado con corte histológico apical a 3 mm.



4. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio donde se comparan los cementos selladores Topseal®, Adseal® y Sealapex®, encontrando que el Topseal® y el Adseal® presentan mayor capacidad de selle que el Sealapex®, aunque se han encontrados pocas investigaciones donde comparen estos tres cementos, estudios realizados comparan el Procosol®, Sealapex® y Ketac-Endo®, en una investigación realizada por Horning y cols que evaluaron la microfiltración durante nueve meses con tinta india, encontraron menor microfiltración con el Procosol® seguido por el Sealapex® y Ketac-Endo®; en esta investigación se encontró también que el Sealapex fue uno de los cementos que presentó mayores niveles de filtración en las muestras. Datos que también coinciden con la investigación realizada por Gómez y cols.¹³

El Sealapex® es ampliamente utilizado en conductos con ausencia de tope apical, pero su capacidad de selle ha sido cuestionada en varios estudios. Aunque la fluidez es muy favorable durante el periodo de endurecimiento, es un cemento que al cristalizar es frágil y sensible a la humedad y puede verse comprometida sus propiedades de adhesión y sellado.

Utilizando una metodología similar a la de este estudio, Gómez y cols encontraron que los cementos a base de hidróxido de calcio presentan buen selle en los primeros días al interior del conducto, pero al transcurrir el tiempo (aproximadamente un año) sufren un proceso de descomposición. Los cementos a base de resina epoxi al parecer son la opción mas indicada para el sellado de conductos radiculares, debido a sus propiedades de sellado hermético, fluidez y estabilidad dimensional.

5. CONCLUSIONES

El nivel de filtración encontrado en el total de las muestras fue mayor al observar el corte a 1 mm del ápice, situación que mejora a medida que disminuye la profundidad del corte.

Al realizar la comparación del nivel de filtración, entre los cementos selladores utilizados, se encontró menor filtración en los dientes del grupo Topseal® con excepción del primer corte, los dientes del grupo del Sealapex® mostraron mayor filtración.

Cuando existió microfiltración en las muestras del grupo Sealapex®, el nivel de penetración de la sustancia filtrante fue mayor en la mayoría de los casos ya que hubo filtración hasta el corte de 3 mm, evento que no sucedió en los grupos restantes.

En términos generales el cemento sellador Adseal®, se encuentra en un rango intermedio en el estudio, obteniendo unos resultados muy similares cuando es comparado con el Topseal®.

6. RECOMENDACIONES

Al realizar tratamientos de obturación de conductos se recomienda utilizar en primera medida los sellantes Topseal® y Adseal®; pues fueron los que mejor selle apical presentaron.

Se sugiere realizar nuevas investigaciones en las que se tengan en cuenta otros tipos de cementos; además de investigaciones en las se utilicen otras técnicas entre las que se puede contar el método electroquímico.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Enrique Basrani, Endodoncia Integrada, Primera Edición 1999 Caracas Venezuela
2. Enrique Basrani, Ana Julia Blank, Maria Teresa Cañete, Radiología en Endodoncia, Primera Edición 2003 Colombia
3. Carlos Canalda Salí, Esteban Brau Aguade, Endodoncia Técnicas Clínicas y Bases Científicas, 2001 Barcelona España
4. Stephen Cohen, Richard C. Burns, Vías De La Pulpa, Octava Edición 2002 Madrid España
5. Antonio Rodríguez Ponce, Endodoncia Consideraciones Actuales, Primera Edición 2003 Colombia
6. Richard E. Walton, Endodoncia Principios y Práctica, Segunda Edición 1996 México
7. Ingle Bakland, Endodoncia, Quinta Edición 2003 Mexico
8. Soares goldberg, Endodoncia Técnica y Fundamentos, 2003 Argentina
9. [Dr. Carlos Ochoa](#) [Dra. Elizabeth Pulido A.](#) [Dra. Karina Rueda N.](#), Cementos En Endodoncia, Javeriana.edu.co/faculatadesodontologia
10. Topalian M. Efecto citotóxico de los cementos selladores utilizados en endodoncia sobre el tejido periapical. Venezuela, 2002. (En línea) disponible en:
www.carlosboveda.com/odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_23.htm
11. [Dra. Catalina Méndez de la Espriella](#), [Dra. Maria Mercedes Azuero](#), Dran Tania Lorenzana, Obturación De Conductos Radiculares, Javeriana.edu.co/faculatadesodontologia

12. [Dr. Javier Caviedes Bucheli](#), [Dra. María Consuelo Estévez Moreno](#), [Dra. Paola Andrea Rojas Páez](#), [Dra. Karina Rueda Nieto](#), Microfiltración Bacteriana, Citotoxicidad y Respuesta Del Periápice al MTA, IRM, Super EBA y amalgama.
13. Gómez DM, Nava SM, Becerra H, Delgado JE. Microfiltración apical de tres cementos selladores a base de hidróxido de calcio: Apexit®, crcs® y Sealapex®. Rev Odontol (En línea) disponible en: <http://encolombia.com/odontologia/foc/FocXXIV-microfiltracion.htm>
14. Jaime Alberto Abarca Reveco, Evaluación De La Microfiltracion Apical De Tres Materiales Usados En La Inducion Del Cierre Apical, Hidroxido De Calcio, Yodoformo, E Hidroxido De calcio Con Yodoformo. In Vitro