



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
Y ESTUDIOS AVANZADOS EN ODONTOLOGÍA**

**“DR. KEISABURO MIYATA”**

**“Evaluación de la microfiltración en restauraciones provisionales de  
ionómero de vidrio y cavit, en órganos dentarios extraídos”**

**Estudio In Vitro**

**PROYECTO TERMINAL**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

**PRESENTA:**

**C.D. SANDI BELL VAZQUEZ CALZONZIN**

**DIRECTORES:**

**E.E. BRISSA ITZEL JIMÉNEZ VALDÉS**

**DR. en C.I.A ISAÍAS DE LA ROSA GÓMEZ**

**ASESOR:**

**DR. en C.S.P. ANGEL VISOSO SALGADO**



**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO DE 2013**

## ÍNDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
Capítulo I: Microfiltración	3
Capítulo II: Ionómero de vidrio	12
Capítulo III: Cemento a base de óxido de zinc- sulfato de calcio	16
Planteamiento del problema	20
Hipótesis	21
Justificación	22
Objetivos	23
Diseño metodológico	24
Resultados	32
Discusión	35
Conclusiones	39
Referencias bibliográficas	40



## INTRODUCCIÓN

En los procedimientos clínicos de Endodoncia es muy común el uso de restauraciones provisionales con el propósito de obturar de manera temporal el acceso endodóntico, ya sea porque el tratamiento no pudo concluirse en la misma cita, o porque se ha finalizado y es necesario remitir al paciente con el rehabilitador, lo anterior con el objetivo de mantener un sellado hermético del sistema de conductos radiculares y con ello garantizar el éxito de la terapia endodóntica.

Leonard (1996) señala que en Endodoncia la microfiltración se refiere al movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interfase de las paredes de dentina del conducto y el material de obturación radicular o a través de los espacios entre el material de obturación radicular. <sup>1</sup>

La microfiltración es un proceso dinámico que puede aumentar o disminuir con el tiempo, como un resultado a la exposición a la saliva, película y placa bacteriana, produciendo cambios que pueden alterar el espacio entre el diente y la restauración. <sup>2</sup>

Diversas circunstancias contribuyen a la microfiltración de los materiales provisionales, por mencionar algunas la pobre adaptación del material restaurador a la estructura dentaria debido a sus características de composición, la inadecuada aplicación, manejo o usos incorrectos, además de otros cambios que sufre el material como es la contracción generada por cambios químicos o físicos, lo que produce la pérdida de adaptación marginal. <sup>3</sup>

En el presente trabajo se evaluó la microfiltración del ionómero de vidrio y cavit, en órganos dentarios extraídos con tratamiento de conductos, durante ocho semanas, a través del modelo de doble cámara empleando saliva artificial, medio de contraste y radiovisiografo. Se presentan los resultados, discusión y

conclusiones así como también una revisión de los diferentes estudios realizados sobre microfiltración y las características más sobresalientes de materiales de obturación temporal: ionómero de vidrio y cavit.

En la actualidad continua la búsqueda del material ideal, que proteja al sistema de conductos radiculares de la microfiltración bacteriana, sin embargo aún no se logran resultados plenamente satisfactorios, ya que todos los materiales provisionales filtran en menor o mayor grado.

## ANTECEDENTES

### CAPÍTULO I: MICROFILTRACIÓN

En endodoncia la microfiltración se refiere al movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interfase de las paredes de dentina del conducto y el material de obturación radicular o a través de los espacios entre el material de obturación.<sup>1</sup>

La microfiltración coronaria se considera una de las principales causas de fracaso de los tratamientos de conductos radiculares.<sup>3</sup> La falta de sellado coronario por una inapropiada restauración o por la ausencia de la obturación provisional o restauración definitiva permite la penetración desde la cavidad bucal, de microorganismos y sus productos, que podrían eventualmente llegar al foramen apical. En este sentido, la contaminación de los conductos radiculares obturados pudiera estar relacionada con el tiempo transcurrido entre el momento de la obturación de los conductos y la restauración definitiva, así como con el deterioro de la obturación provisional y a la fractura del diente.<sup>4</sup>

La obturación provisional y restauración definitiva de los dientes tratados con endodoncia, es crucial para el éxito. Durante el tratamiento de conductos radiculares, la obturación provisional debe proporcionar un buen sellado coronario para evitar la contaminación microbiana. La restauración definitiva, sin embargo, debe proporcionar un sellado coronario permanente, proteger la estructura dentaria remanente, así como devolver la forma y la función. La necesidad de una restauración cuidadosa se refleja en el hecho que muchos dientes tratados con endodoncia presentan problemas o se pierden debido a dificultades de restauración y no al fracaso en el tratamiento de conductos en sí. Vire (1991) señala que el origen del fracaso endodóntico es debido en un 59.4% a la restauración protésica (principalmente por fractura), en un 32% a cuestiones periodontales y solo un 8.6% de origen endodóntico.<sup>5</sup>

Otra situación importante es la pérdida de sellado del cemento provisional después de terminado el tratamiento de conductos y antes de terminar la restauración definitiva. La exposición de la obturación del conducto a los fluidos bucales, incluso por períodos breves, puede requerir la repetición del tratamiento antes de colocar la restauración definitiva. La rapidez de penetración de la saliva y los microorganismos varía entre pacientes, incluso de un diente a otro.<sup>6</sup>

Grossman (1939) realizó un estudio para determinar la permeabilidad de las obturaciones temporales mediante tinción, saliva y microorganismos. En esta investigación se compara el cemento de fosfato de zinc, el protem y el óxido de zinc y eugenol, así como combinaciones de dos materiales para obtener un doble sellado.<sup>7</sup>

Cuando los materiales fueron sometidos al medio de tinción, el único material que no mostró filtración fue el óxido de zinc eugenol. Sin embargo cuando los mismos materiales fueron sometidos a saliva más tinción, no existió filtración en el óxido de zinc y eugenol, ni en el protem. Basado en lo anterior, Grossman sugirió que la viscosidad es un factor importante cuando ocurre filtración.<sup>7</sup>

Esra (2006) sugiere para un tratamiento de endodoncia exitoso, la completa obturación del sistema de conductos, y el sellado del piso de la cámara pulpar con un material restaurativo, con ello se previene la entrada de fluidos orales y microorganismos a los conductos.<sup>8</sup>

Etienne (1999) evaluó la microfiltración de cuatro cementos: Cavit, IRM, TERM y Fermit, utilizando como marcador biológico el *Streptococcus sanguis*, concluyendo que el Cavit fue superior al TERM, IRM y Fermit.<sup>9</sup>

Otro estudio in vitro evaluó la microfiltración coronal de la saliva humana dentro de los conductos radiculares obturados con técnica lateral usando gutapercha y

cemento de hidróxido de calcio, resultando que el 80% de los conductos tuvo completa recontaminación a los 60 días.<sup>10</sup>

Las bacterias y sus bioproductos, son etiología de la necrosis pulpar y la patología periapical. Por lo tanto la salud periapical depende de la remoción de los microorganismos del sistema de conductos y de la prevención de su reentrada. Torabinejad (1990) encontró que el 50% de los conductos están completamente contaminados después de 19 días de exposición al *Staphylococcus epidermis*, mientras tanto Ray y Trope (1995) afirman que una restauración deficiente resulta en patología periapical.<sup>11</sup>

Se han estudiado varios materiales para determinar su capacidad de sellado del acceso endodóntico, sin embargo es indispensable que el material se aloje en la cavidad a una determinada profundidad tal como sugiere Webber (1978) 3.5 mm de grosor, ya que el riesgo de microfiltración marginal aumenta con la masticación funcional.<sup>12</sup>

John Carman (1994) realizó un estudio in vitro, en el cual a 96 dientes se les removieron las coronas, se instrumentaron de manera convencional y se dividieron en seis grupos, posteriormente se les colocó material de obturación provisional y se sometieron a termociclado, se evaluó la microfiltración con azul de metileno al 2%. Los resultados demostraron que los grupos de ionómero de vidrio y amalgama tuvieron menos microfiltración que otros materiales; la resina, la pasta core y el IRM no mostraron diferencias significativas entre sí.<sup>13</sup>

Se ha confirmado que los segmentos coronales de las raíces obturadas expuestas a los fluidos orales, resultan en recontaminación del 79% al 85% en un periodo de 3 a 56 días.<sup>14</sup>

Barthel (1999) estudio la capacidad de penetración corono apical de materiales de obturación temporal: Cavit, IRM, Ionómero de vidrio, Cavit con Ionómero, IRM con



Ionómero de vidrio, en 103 dientes expuestos a solución de *Streptococcus mutans* a una concentración de 10<sup>8</sup> verificando la turbidez. Los grupos de Cavit, IRM y Cavit con Ionómero de vidrio mostraron significativamente más filtración que el grupo del Ionómero de vidrio y el de IRM con Ionómero de vidrio. También concluyo que todas las muestras tuvieron filtración después del día 12. La sugerencia de Barthel es emplear Ionómero de vidrio o IRM combinado con ionómero de vidrio, para prevenir la penetración bacteriana al periápice en dientes con tratamiento de conductos en un periodo de un mes.<sup>15</sup>

Elio Berutti (1996) realizó un estudio para evaluar la posibilidad de recontaminación con saliva entre las paredes de la raíz y el cemento sellador, para ello se empleó 34 dientes, los cuales se expusieron a saliva por un periodo de 20 a 80 días, concluyendo que la microfiltración es proporcional al tiempo de exposición a la saliva.<sup>16</sup>

En un estudio in vitro se evalúa la microfiltración coronal de tres materiales de restauración temporal: Cavit, IRM y Ultratemp Firm, en 45 molares. Las muestras se sumergieron en azul de metileno al 2%, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la filtración marginal entre Cavit, IRM y Ultratemp Firm. Todos los materiales filtraron en la interfase material dentina. Después del tratamiento de conductos el acceso debe ser sellado con un material adecuado. Las restauraciones temporales previenen la contaminación de los conductos con saliva y bacterias, en lo que el diente es restaurado de manera permanente.<sup>17</sup>

Bruce evalúa tres materiales como barrera coronal contra la microfiltración, sumerge en saliva artificial 70 conductos radiculares obturados con gutapercha y cemento sellador durante 7 días, posteriormente en azul de metileno, demuestra que el ionómero vidrio es mejor que el TERM y que una barrera de dentina. El sellado apical puede ser adversamente afectado si la restauración coronal resulta defectuosa. Torabinejad (1990) reporto que las bacterias que se sitúan en la corona penetran en dirección apical a los conductos radiculares en 24 a 48 días en

saliva artificial. Otros estudios han revelado que el inadecuado sellado coronal es una característica con que cuentan varios materiales como la resina, óxido de zinc y eugenol, fosfato de zinc, ionómero de vidrio, y que sin embargo son comúnmente utilizados como bases para restaurar dientes tratados endodónticamente. Por lo tanto la microfiltración coronal puede ser un factor importante que puede afectar adversamente el pronóstico de la terapia endodóntica.<sup>18</sup>

En el estudio de Yeun Chang Lee (1993) se compara la capacidad de sellado del Cavition, Cavit e IRM, en proporciones de polvo- líquido de 6 g/mL y 2 g/mL. Se realizaron accesos en 140 dientes sin caries, la microfiltración se evaluó por la penetración de fucsina, los resultados comprobaron que Cavition mostro el mejor sellado, seguido del Cavit. El Cavit demostró mejor sellado que el IRM en ambas proporciones 6 g/mL y 2 g/mL. Hubo diferencia en la microfiltración entre Cavit e IRM en la proporción de 6 g/mL.<sup>19</sup>

Los materiales de restauración temporal deberían poseer las siguientes características: fáciles de manipular, no solubles en saliva, no tóxicos, capaces de resistir el estrés de la masticación, impermeable a saliva y bacterias, fácil de removerse de la cavidad de acceso. La microfiltración de los materiales provisionales se ha examinado en varias investigaciones usando diferentes métodos incluyendo colorantes, radioisopos, métodos de penetración bacteriana y penetración de fluidos. Blaney (1981) demostró que el IRM tiene mejor capacidad de sellado que el Cavit usado el método de penetración bacteriana. Sin embargo los hallazgos de Noguera y Mc Donald (1990) mostraron que el Cavit tiene mejor sellado marginal que el IRM cuando se emplea AgNO<sub>3</sub> como indicador.<sup>19</sup>

A su vez el sellado marginal de cuatro cementos temporales en cavidades de acceso de fue examinado in vitro después de termociclado y la penetración de colorantes en 44 molares obturados con Cavit, Kalsogen, IRM y TERM. Kalsogen

e IRM demostraron un incremento significativo de la microfiltración y un porcentaje alto de grietas después del termociclado.<sup>20</sup>

Los materiales de obturación temporal pueden sellar el acceso evitando la reinfección del sistema de conductos radiculares durante el tratamiento de endodoncia. Numerosos métodos se han descrito para determinar la capacidad de sellado desde penetración de colorantes, autoradiografía, métodos electroquímicos, técnicas de penetración de fluidos, exámenes de penetración bacteriana.<sup>19</sup>

Rodríguez (2010) en un estudio “ex-vivo” evalúa la filtración microbiana coronal con tres materiales de restauración provisional IRM, Vitremer y Resina Z350 en dientes obturados durante tres meses de exposición con *Enterococcus faecalis*. Se utilizaron 86 dientes unirradiculares extraídos de humanos. Instrumentados con sistema K3. Los primeros dientes en presentar ennegrecimiento fueron los de material provisional de IRM (10%). El grupo de Vitremer no presentó filtración en el primer mes. De los materiales provisionales el que menos filtró fue la resina Z350 (100%) en donde ninguna muestra presentó ennegrecimiento (filtración bacteriana).<sup>21</sup>

Una buena restauración coronal aunada a un buen tratamiento de conductos da como resultado un mayor porcentaje de éxito en el tratamiento. Balto (2002) reportó que el IRM, Cavit y Dyract, mostraban filtración cuando se usaban como materiales de restauración provisional en un mes. Esta filtración se extiende de forma completa en toda la longitud del sistema de conductos radiculares.<sup>21</sup>

Los estudios de Ray y Trop (1995) y de Kirkevang (2000) encontraron que la restauración coronal tiene mayor importancia que la obturación del sistema de conductos radiculares. Tronstad (2000) encuentra que la calidad del tratamiento de conductos es más importante. Para Hommez (2002) ambos aspectos son igualmente importantes.<sup>21</sup>

Adib (2004) y Chávez de Paz (2004) concuerdan con los estudios de Nair (1999) y mencionan que en caso de recontaminación del sistema de conductos radiculares obturados se aíslan principalmente anaerobios Grampositivos en dientes con periodontitis apical persistente y filtración coronal, siendo el *Enterococcus faecalis* uno de los más predominantes. Pisano, Torabinejad, Magura, Khayat, Balto, Chailertvanitkul, Siqueira son autores que mencionan la contaminación del sistema de conductos radiculares de dientes obturados ocurre en aproximadamente un mes.<sup>21</sup>

A si mismo Hartwell (2011) estudió la capacidad de sellado de los materiales de restauración provisional comúnmente empleados en endodoncia, investigó los materiales Cavit, Ketac, DuoTemp y una técnica de combinación que empleaba Ketac y Cavit. Se seleccionaron aleatoriamente 100 molares y se montaron en un dispositivo que aislaba la porción coronaria del diente. Los materiales de restauración provisional se colocaron en la cavidad de acceso siguiendo las instrucciones de los fabricantes. A las muestras se les aplicó *Streptococcus mutans*, y los resultados se tabularon durante 4 semanas. Los resultados: Cavit y DuoTemp fueron los materiales que mejor se comportaron, y Ketac el de peor comportamiento. Sin embargo, después de 14 días, todos los materiales presentaron filtración en más de la mitad de las muestras. Como conclusión del estudio no puede recomendarse ningún material como superior a los demás a la hora de garantizar un sellado fiable después de 14 días.<sup>22</sup>

La microfiltración es definida también como el paso de bacterias, fluidos y sustancias químicas entre el diente y el material de obturación de los conductos radiculares.<sup>23</sup>

Por este motivo, muchos investigadores se dieron a la tarea de estudiar diferentes materiales colocados en el piso de la cámara pulpar inmediatamente después de terminado el tratamiento de conductos para retrasar o evitar la filtración coronal en dientes no restaurados. Beckham (1993) en muestras sumergidas en saliva

artificial y colocada en azul de metileno por siete días, observó que el sellador dentinario Barrier y TERM mostraron la menor filtración en comparación con el ionómero de vidrio.<sup>23</sup>

Roghanizad (1996) propuso un nuevo método para colocar un sellador coronal en los orificios de entrada de los conductos radiculares inmediatamente después del tratamiento de conductos. Sugirió reemplazar los tres milímetros coronales de obturación de gutapercha con un material de restauración. Pisano (1998) colocó 3.5 mm de Cavit, IRM o Super-EBA en el orificio de los conductos radiculares obturados y expuestos a saliva durante 90 días, observaron una completa contaminación del sistema de conductos. Wolcott (1999) obturó 3mm coronales con Vitrebond o Ketac Endo reportaron filtración bacteriana. Tanto Wolcott (1999) como Pisano (1998) concluyeron que los dientes sin barrera intraconducto filtraban significativamente más que los dientes con barrera.<sup>23</sup>

Provisit es un producto mexicano al alcance de los clínicos, económico y fácil de usar. Endurece con rapidez en la cavidad al estar expuesto a la humedad del ambiente oral. Es un material unicomponente que no necesita ser mezclado. Por ser un producto similar en manejo y función al Cavit, Provisit puede ser una opción para ser utilizado también como una barrera intraconducto.<sup>22, 23</sup>

Un material es considerado efectivo cuando cumple con ciertos parámetros como son: buen sellado marginal, ausencia de porosidad y estabilidad a cambios dimensionales en presencia de temperaturas frías o calientes y resistencia a la compresión.<sup>24</sup>

Khayat (1993) determinó que en menos de 30 días, las bacterias presentes en la saliva natural del humano penetran a través de todo el conducto radicular obturado ya sea con técnicas de condensación lateral o vertical. Aparentemente la obturación de un conducto radicular no constituye una barrera contra la microfiltración, por lo que un correcto sellado coronal se presenta como un

procedimiento crítico y de gran importancia. La búsqueda constante por el material restaurador provisional más adecuado para ser usado en tratamientos de endodoncia entre cita y cita aún continúa. No importa la técnica endodóntica utilizada durante el tratamiento, ni el caso clínico que se esté tratando, cualquiera que estos fuesen, es esencial un material provisional entre citas, así como la colocación de una restauración definitiva a tiempo, después de un tratamiento de endodoncia es indispensable.<sup>24</sup>

Swanson y Madison (1987) realizaron un estudio in vitro para evaluar la microfiltración coronaria de dientes anteriores extraídos y tratados endodónticamente, dejando expuesta la gutapercha y el sellador a saliva artificial durante un período de 3 a 56 días sumergidos en tinta. Los autores observaron gran cantidad de microfiltración coronaria después de 3 días de exposición a la saliva artificial. A partir de los resultados de este estudio los autores refieren que la microfiltración coronaria puede ser considerada un factor etiológico potencial en el fracaso del tratamiento de conductos cuando ha sido expuesto el material de obturación del conducto a los fluidos bucales.<sup>25</sup>

Magura (1991) evaluó in vitro la penetración de saliva a través de conductos obturados relacionado con el tiempo. Uso dos métodos de análisis: examen histológico y penetración de tinta. Los resultados del estudio indicaron la necesidad de la repetición de los tratamientos de conductos expuestos a la cavidad bucal por 3 meses. En este estudio el análisis estadístico de la penetración de saliva en el tiempo demostró que la microfiltración a los 3 meses fue significativamente grande en comparación con los períodos de 2 días, 1, 2 semanas y 1 mes.<sup>26</sup>

## CAPÍTULO II: IONÓMERO DE VIDRIO

### Historia

Los vidrios ionoméricos son materiales de obturación cuyo nombre se debe a que pueden formar enlaces iónicos con el vidrio. Fueron ideados por Wilson y Kent en 1969 y desarrollados por Mc Clean y Wilson durante los años 70. Su composición se basó en la unión del polvo del cemento de silicato con el líquido del cemento de policarboxilato.<sup>27, 28</sup>

El primer producto comercial se conoció con el nombre de ASPA (De Trey): Aluminio Silicate- PoliAcrilate. Posteriormente apareció el ionómero de FUJI II(GC Internacional), con propiedades mejoradas en comparación con el anteriormente nombrado.<sup>27</sup>

Con la introducción de varios tipos de vidrios ionoméricos de diferentes composiciones, se les ha asignado con términos que en algunos casos han creado confusión como “foto curado o foto curable”, “doble curado”, “triple curado” “reforzado con resinas”, modificados con resina o compómeros.<sup>27,28</sup>

### Definición

Son materiales de obturación basados en el sílice, polvos de aluminio silicato de calcio y soluciones de homopolímeros y copolímeros del ácido acrílico.<sup>29</sup>

### Composición

Polvo: consiste en vidrio de flúor aluminio silicato preparado con fundente a base de fluoruro, con partículas de 20 a 50  $\mu\text{m}$  de tamaño, cuando el material se usa para obturaciones y menor de 25  $\mu\text{m}$  cuando se usa como cemento. Se obtiene fundiendo partículas de cuarzo, fluoruro de aluminio y fosfatos metálicos y se

enfria bruscamente obteniéndose un vidrio de color blanco lechoso. Algunos fabricantes agregan polvo de óxido de zinc para controlar la reacción de fraguado.<sup>27,30</sup>

Líquido: el líquido utilizado en los ionómeros originales es una disolución del ácido poliacrílico. Actualmente está formado por soluciones acuosas de homopolímeros y copolímeros del ácido acrílico. El ácido itacónico reduce la viscosidad del líquido y lo hace más resistente a la gelación. El líquido de los ionómeros no debe refrigerarse como el líquido de las resinas porque se endurece. Además este ácido hace más reactivo al líquido, al cual se le pueden agregar sustancias quelantes de bajo peso molecular como el ácido tartárico, con el objeto de modificar la concentración y reducir la viscosidad, actuar como endurecedor y acortar el tiempo de fraguado. Algunos líquidos contienen ácido polimaleico que modifica la reacción y hace menos reactivo al aluminio silicato dando más translucidez a la restauración. En algunos ionómeros el ácido se seca al vacío y se incorpora al polvo, lo que evita la polimerización del líquido durante el almacenamiento.<sup>27,30</sup>

### Reacción química

Es una reacción ácido base, que al mezclar el polvo con el líquido, forma una masa sólida o gel polisil y un gel poliácido, según puede observarse en la siguiente reacción

Aluminio silicato de vidrio (polvo) + Ácido poli acrílico (líquido)  $\rightarrow$  Gel polisil (matriz) + Gel silícico (recubrimiento)

El mecanismo consiste en que al comienzo de la mezcla se liberan iones de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3-}$  y  $\text{F}^-$ . Los iones de calcio reaccionan rápidamente con el líquido formándose puentes de sal entre los grupos carboxilos con carga negativa. Se produce un entrecruzamiento de las cadenas de poliacrilato, dando origen al fraguado inicial



del cemento (poliacrilato de calcio), que permite el tallado inicial en forma similar a la amalgama. La reacción continúa a pesar que los iones de aluminio, por ser trivalentes, tienen mayor dificultad para reaccionar y formar puentes de sal. Al final de la reacción se forma una masa dura de poliacrilato de aluminio. Esta reacción se alcanza aproximadamente a los 30 minutos.<sup>28,31</sup>

## Propiedades

Proporción polvo-líquido: La proporción polvo/líquido de estos cementos es aproximadamente 1,2.<sup>27</sup>

Tiempo de fraguado: El tiempo de fraguado se encuentra entre 4 y 9 minutos, los mejores resultados se logran mezclando el polvo con el líquido sobre una loseta fría.<sup>27,32</sup>

Grosor de la película: Oscila, aproximadamente entre 1 y 25 micrones, en comparación con fosfato de zinc y policarboxilato que es de 20 micrones.<sup>27,30,31</sup>

Opacidad: La apariencia estética de los vidrios ionoméricos para obturación es menos satisfactoria que las de las resinas compuestas debido a que tienen mayor opacidad; por lo tanto, su uso está limitado.<sup>30</sup>

Solubilidad: La solubilidad en agua es menor de 1%, aumentando en ácido láctico. Clínicamente son bastante resistentes a la disolución.<sup>31</sup>

Propiedades adhesivas: Los vidrios ionoméricos se adhieren al esmalte, dentina y cemento en forma similar a los cementos de policarboxilato. Esta unión se realiza en forma físico-química por la presencia de muchos grupos carboxilos (-COOH) que forman uniones por puentes de hidrógeno entre el polímero y el sustrato. Estas uniones son transformadas progresivamente en uniones iónicas, a medida que el calcio, aluminio y otros metales, desplazan al hidrógeno.<sup>27,30,31</sup>

Propiedades anticariogénicas: Se ha comprobado que los vidrios ionoméricos poseen propiedades anticariogénicas, debido a que la matriz contiene fluoruro de calcio, la cual desprende iones fluoruro que inhiben la formación de caries secundarias y la actividad microbiana.<sup>27</sup>

Efectos biológicos: La poca irritabilidad del cemento se debe a que el ácido policarboxílico es débil en comparación con el ácido fosfórico, tienen mayor peso molecular que limita la difusión del polímero en los túbulos dentinarios, y los iones de hidrógeno se alejan por la atracción electrostática de las cadenas de cargas negativas del polímero de base. Debido a que el material tiene un coeficiente de expansión térmica similar al de las estructuras dentarias, se puede reducir la microfiltración sustancialmente.<sup>29</sup>

Resistencia: La resistencia a la compresión de los cementos de ionómero de vidrio a las 24 horas oscila entre 90 y 230 MPa y es mayor que la de los cementos de fosfato de zinc. Los valores de resistencia a la tracción son similares a los que tienen los cementos de fosfato de zinc. A diferencia de los cementos de poliacrilato de zinc, los cementos de ionómero de vidrio se fracturan y manifiestan fragilidad en las pruebas de compresión diametral. El módulo elástico de los cementos de ionómero de vidrio es menor que el de los cementos de fosfato de zinc, pero mayor que el de los de poliacrilato de zinc. Los cementos de ionómero de vidrio poseen mayor rigidez debido a las partículas de vidrio que contienen y a la naturaleza iónica de la unión entre las cadenas de polímero.<sup>33</sup>

La resistencia del cemento de ionómero de vidrio a la compresión aumenta entre las 24 horas y 1 año a diferencia de lo que ocurre con los cementos de poliacrilato de zinc. Un cemento de ionómero de vidrio utilizado como material de obturación mostró un aumento de 160 a 280 MPa en ese período de tiempo. La resistencia de los cementos de ionómero de vidrio aumenta con mayor rapidez cuando se aísla el material de la humedad durante las fases iniciales.<sup>33</sup>

## Manipulación

El polvo y el líquido se extienden sobre un papel o una placa de vidrio; el polvo se divide en dos partes iguales. La primera se añade al líquido con una espátula rígida antes de agregar la segunda. El tiempo de mezcla es de 30-60 segundos.<sup>32</sup> Hay que utilizar el cemento inmediatamente, ya que el tiempo de trabajo después de la mezcla es aproximadamente de 2 minutos a temperatura ambiente (23 °C). Se puede ampliar el tiempo de trabajo hasta 9 minutos realizando la mezcla sobre una placa fría (31°C) pero en tal caso se observa una disminución en la resistencia a la compresión y en el módulo de elasticidad; por tanto, no se recomienda esta técnica. Se debe desechar el cemento una vez que se forme un «pellejo» sobre la superficie o cuando la viscosidad aumente apreciablemente.<sup>32</sup>

## CAPÍTULO III: CEMENTO A BASE DE ÓXIDO DE ZINC-SULFATO DE CALCIO

### Composición

El Cavit (3M ESPE AG.Dental Products, Seefeld, Germany) es el nombre comercial de un material para obturación provisional, a base de óxido de zinc sulfato de calcio, premezclado y fácil de usar. Es un premezclado no-eugenolico que contiene óxido de zinc, sulfato de calcio, sulfato de zinc, acetato glicólico, acetato polivinílico, acetato de cloruro polivinílico, trietanolamina y un pigmento rojo.<sup>34</sup>

### Reacción de endurecimiento

El Cavit es un cemento premezclado que endurece al contacto con la humedad. La reacción de endurecimiento se inicia al entrar en contacto con la saliva; la reacción del agua con el sulfato de calcio y con el óxido de zinc produce el endurecimiento.<sup>35</sup>

## Propiedades

**Biocompatibilidad:** Widerman realizó un estudio para evaluar la respuesta de la pulpa al Cavit y señaló que al colocar el material dentro de una cavidad seca causaba aspiración de los odontoblastos, acompañado de dolor. Sin embargo, no observaron que ocurrieran condiciones patológicas permanentes después de 34 días de observación. Aunque al igual que el óxido de zinc eugenol, es higroscópico, tiene un factor de absorción de agua 6 veces mayor que el óxido de zinc eugenol. El dolor al insertarlo se debe al desplazamiento de líquido en los túbulos dentinarios. Por lo que debe ser colocado en una cavidad húmeda.<sup>35</sup>

Provant y Adrian realizaron un estudio in vivo (monos), evaluaron la respuesta pulpar al Cavit. Los autores señalan que el Cavit puede servir como un material de obturación provisional biológicamente aceptable y debe ser colocado sobre preparaciones limpias y húmedas. Presenta un pH de 6,9. Parris y Kapsimalis señalan que el Cavit puede recomendarse como material para obturación provisional, en especial durante el tratamiento de conductos.<sup>36</sup>

**Adhesividad:** Cavit es un material higroscópico que posee una alta expansión lineal, resultado de la absorción de agua durante su endurecimiento. Esta expansión mejora el contacto entre el material y la cavidad lo cual podría mejorar el sellado. Parris y Kapsimalis señalan que tiene una expansión de fraguado alta y una buena capacidad de sellado, lo que lo hace un buen material de rutina, para la obturación provisional.<sup>37</sup>

**Solubilidad:** Presenta alta solubilidad y desintegración (9,73%), parece ser 30 veces mayor que el óxido de zinc eugenol (0,34%), lo que ocasiona un rápido deterioro de la superficie de la obturación.<sup>37</sup>

**Resistencia:** La resistencia compresiva obtenida para Cavit (1.973 psi) fue aproximadamente la mitad que la del óxido de zinc eugenol (4.000 psi), por lo que

presenta baja resistencia. La baja resistencia compresiva y el desgaste oclusal rápido limita su uso a sellador de corto plazo para cavidades de acceso simple. En cavidades extensas con cúspides sin soporte el Cavit no tiene resistencia y es necesario utilizar un material de obturación más fuerte como IRM, TERM o cemento de vidrio ionomérico. Noguera y McDonald señalan que una de sus mayores desventajas es su reducida resistencia y su lento tiempo de endurecimiento. Dentro de sus ventajas su fácil manipulación y remoción.<sup>38</sup>

Estabilidad dimensional: Gilles observó que la estabilidad dimensional se afecta significativamente por el contenido de agua. Los cambios dimensionales debido a los cambios térmicos de Cavit fueron pequeños comparados con los cambios exhibidos por la gutapercha y el óxido de zinc eugenol no modificado. Cavit también mostró menos cambios dimensionales que el IRM. Widerman señala que el coeficiente de expansión lineal fue del doble para el Cavit (14,20%) comparado con el óxido de zinc eugenol (8,40%).<sup>34</sup>

Capacidad antimicrobiana: Krakow refiere que Cavit tiene capacidad antimicrobiana pero es inferior que la del óxido de zinc eugenol.<sup>34</sup>

#### Técnica de colocación

Para su colocación puede utilizarse un aplicador y atacador de cemento, insertarse de forma incremental, una vez insertado dentro de la cavidad de acceso, se condensa vertical y lateralmente para el adaptado a las paredes de la cavidad, seguido de una firme y vertical condensación con una torunda de algodón humedecida en agua. Con un espesor no menor de 3,5 mm.<sup>34,39</sup>

#### Almacenamiento y durabilidad

Es primordial conservar el producto a una temperatura de 15°C a 25°C. No deberá emplearse después de ser transcurrida la fecha de caducidad y una vez abiertos,

consumir los tubos o frascos con tapa roscada lo más rápido posible, debido a su sensibilidad a la humedad, ya que de no ser así endurecería a causa de la entrada de humedad y probablemente el material no podría volver a extraerse.<sup>39</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los tratamientos de endodoncia es de vital importancia que el conducto radicular instrumentado se mantenga adecuadamente sellado cuando no es posible obturarlo en la misma cita.

Es bien conocido que la microfiltración corono radicular ocurre cuando el paciente demora más tiempo del indicado en retornar al consultorio para concluir la rehabilitación del órgano dentario con endodoncia o cuando existen una fallas en el material provisional de obturación, tales como fractura de la superficie o filtración entre las paredes del diente y el material.

Es por ello que en endodoncia es imprescindible evitar la microfiltración para lograr tratamientos exitosos, de esta forma surge la siguiente pregunta ¿existe diferencia en la microfiltración de las restauraciones provisionales de ionómero de vidrio y cavit?

## **HIPÓTESIS**

### Hipótesis de trabajo

La microfiltración en el cavit es mayor que en el ionómero de vidrio en conductos radiculares de órganos dentarios extraídos

### Hipótesis nula

La microfiltración en el cavit no es mayor que en el ionómero de vidrio en conductos radiculares de órganos dentarios extraídos

### Hipótesis alterna

La microfiltración en el cavit puede ser mayor que en el ionómero de vidrio en conductos radiculares de órganos dentarios extraídos



## JUSTIFICACIÓN

En el Posgrado de Endodoncia la Facultad de Odontología de la UAEM se realizan endodoncias a pacientes provenientes de diversos sectores tales como centros de salud, consultorios privados, incluso algunos son remitidos de otras instituciones académicas, por lo anterior es indispensable emplear un buen material de obturación temporal que evite en medida de lo posible la microfiltración hacia los conductos radiculares.

El éxito de un tratamiento de endodoncia depende en gran medida de la protección ofrecida por el material temporal entre cita y cita. Es por este motivo que el cemento provisional debe tener excelentes propiedades de adaptación a la estructura dental.

Es indispensable la continua búsqueda del material adecuado que proteja al diente de la microfiltración bacteriana, en este estudio se evaluará la microfiltración en el Ionómero de vidrio y cavit, en conductos radiculares obturados con técnica de condensación lateral, el beneficio de este proyecto es que permitirá conocer que material de restauración provisional permite menor microfiltración.

## OBJETIVOS

### General

- Evaluar la microfiltración en el Ionómero de vidrio y cavit, en órganos dentarios extraídos con tratamiento de conductos radiculares

### Específicos

- Determinar la microfiltración en el ionómero de vidrio
- Determinar la microfiltración en el cavit
- Comparar la microfiltración del ionómero de vidrio con la del cavit, para establecer si hubo o no diferencias significativas

## DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de estudio

Esta investigación es un estudio de tipo longitudinal y su diseño es in vitro, a través del cual se evaluó la microfiltración del Ionómero de vidrio y cavit, en conductos obturados en órganos dentarios extraídos.

### Variables

Dependiente: Microfiltración

Independiente: Restauraciones provisionales, ionómero de vidrio y cavit

### Límites de espacio y tiempo

Espacio: Facultad de Odontología de la UAEM

Tiempo: Periodo 2012 - 2013

### Materiales

Los materiales requeridos para esta investigación, son los siguientes:

- Bata
- Guantes
- Cubrebocas
- Gorro
- Lentes
- Campos de trabajo
- Órganos dentarios
- Limas K
- Sistema rotatorio ProTaper
- Gutapercha estandarizada y no estandarizada

- Puntas de papel estériles
- Cemento sellador de conductos
- Ionómero de vidrio
- Cavit
- Regla milimétrica
- Hipoclorito al 6%
- Ácido etilendiaminotetraacético EDTA17%
- Agua destilada estéril
- Jeringas desechables
- Condensadores estériles
- Espaciadores
- Espátula de cementos
- Loleta estéril
- Saliva artificial
- Medio de contraste Ioditrast M60
- Microtubos
- Barniz de uñas
- Cianoacrilato
- Micromotor
- Mandril
- Disco diamantado
- Mechero de bunsen
- Radiovisiografo
- Aparato de rayos X

## Método

Se utilizaron 64 dientes humanos extraídos, permanentes, sanos, uniradiculares, con un sólo conducto y raíces completamente formadas, sin fractura radicular, con longitud radicular de 14mm o más, dientes sin tratamiento de conductos, sin caries radicular, con conductos rectos, sin reabsorción interna y externa. No se tomaron

datos sobre la edad, sexo, razón de la extracción. Tanto la preparación biomecánica de los dientes como la obturación de los conductos radiculares y accesos fueron realizadas por el mismo operador.

#### Tratamiento y preparación biomecánica de los dientes extraídos

Los dientes extraídos se mantuvieron en agua destilada a temperatura ambiente hasta su utilización, para prevenir la proliferación de bacterias. Los restos de hueso, cálculo o tejido blando se removieron suavemente de la superficie radicular con una cureta.

Los dientes se sumergieron en 6% de hipoclorito de sodio (NaOCl) por 15 minutos, para remover restos de material orgánico de la superficie radicular.



Fig.1 Dientes uniradulares en hipoclorito de sodio al 6%.

Se cortaron con un disco de carburo en el tercio coronario de la raíz, a una longitud radicular aproximada de 13 mm, para mantener uniformidad en la longitud de las muestras.



Fig. 2 Dientes cortados con disco de carburo



Fig. 3 Raíces de 13mm de longitud

Para la preparación biomecánica del conducto, se determinó la longitud de trabajo utilizando limas # 15, K-Flexofile (Dentply Maillefer), las cuales se introdujeron hasta sobrepasar ligeramente el ápice restando 1 mm a la medida anterior. Después se empleó el sistema rotatorio ProTaper, la preparación apical se llevó a cabo hasta una lima # 40 para estandarizar el diámetro apical. Se utilizaran instrumentos nuevos cada 10 conductos preparados.

La instrumentación se realizó bajo copiosa irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 6%, 2mL entre cada lima, utilizando una jeringa estéril con una aguja endo eze; después de completar la instrumentación, con una lima # 10 se sobrepasó 1 mm del ápice para remover algún tapón de dentina y mantener el foramen permeable.

A todos los conductos se les realizó una irrigación final con 3 mL de EDTA al 17% seguido de 3mL de 6% de NaOCl para la remoción del lodo dentinario y posteriormente fueron secados con puntas de papel absorbente estériles antes de proceder a la obturación.

#### Obturación del conducto y cavidad de acceso

Todos los conductos radiculares se obturaron con gutapercha y cemento sellador. El cemento sellador fue preparado según las instrucciones del fabricante.

Técnica de obturación lateral: Se utilizaron conos de gutapercha Hygenic # 40 como cono principal y conos accesorios, con un espaciador digital nº 30 (Dentsply Maillefer) a una longitud de 1 mm menor a la de trabajo; se condensaron los conos hasta que no se pudo penetrar más en el tercio medio, sin fuerza excesiva.

Se removieron 3mm de gutapercha con un instrumento caliente a 3mm, con la finalidad de alojar la restauración provisional, con un condensador se aplicó fuerza vertical para compactar la masa de gutapercha remanente. Este procedimiento se repitió hasta obtener los 3mm de desobturación, lo cual se confirmó midiendo con una sonda periodontal.

Posteriormente se colocó ionómero de vidrio a 30 muestras, el material se mezcló según las instrucciones del fabricante en una proporción polvo líquido 1:2, dispensado sobre un block de mezcla y utilizando una espátula plástica, se agregó

todo el polvo al líquido y se mezcló rápidamente durante 20 segundos. Se colocó en la cavidad de acceso con un aplicador de extremo esférico.

A 30 muestras se les colocó cavit con una espátula de plástico, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Control positivo: Formado por dos dientes a los cuales no se les colocó cemento provisional en la cavidad de acceso.

Control negativo: Formado por dos dientes cuya cavidad de acceso fue obturada con ionómero (un diente) y con cavit (un diente), posteriormente se cubrieron los ápices con cera y al final, se recubrió la totalidad del diente con 2 capas de barniz de uñas.

#### Preparación del sistema de filtración de doble cámara

La superficie radicular de los dientes se conecta a la cámara inferior, para ello se perforó la tapa del microtubo para introducir 10mm de raíz. Posteriormente se unieron ambas cámaras inferior y superior, en esta última quedó sujeta la parte coronal de la raíz que contiene el material de restauración provisional.

En la cámara inferior se aseguró el sellado de la raíz al tubo mediante silicón. En la cámara superior se vertieron 1mL de saliva artificial y 0.5 mL de medio de contraste Ioditrast M60. Se unieron ambas cámaras con cianoacilato

El set entero se mantuvo resguardado de la luz, durante el período de observación. Únicamente se expuso durante las mediciones semanales.





Fig. 3 Modelo de doble cámara



Fig.4 Medio de contraste Ioditrast® M60 y saliva artificial Viarden

### Recolección de datos

Cada semana (1, 2, 3, 4, 8) se hicieron reportes de los detalles encontrados después de la toma radiográfica con el radiovisiografo. Finalmente se hizo la comparación entre los dos materiales de obturación provisional para determinar cuál presento más muestras con microfiltración y cual de ambos materiales filtro más profundo en los conductos.

## Análisis estadístico

Una vez obtenidos los datos antes mencionados, se procedió al análisis de resultados mediante tablas, haciendo uso del programa estadístico SPSS versión 20 para facilitar su interpretación.

## RESULTADOS

Tabla 1. Descriptivas de las mediciones de filtración en los materiales de restauración provisional, 1) cavit y 2) ionómero de vidrio, en órganos dentarios extraídos con tratamiento de conductos

Cavit n=30					Ionómero de vidrio n=30				
Variable	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)	Media	DS	Variable	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)	Media	DS
Medición basal	0	0	0	0	Medición basal	0	0	0	0
Medición semana 1	0.2	0.7	0.413	0.1306	Medición semana 1	0	0	0	0
Medición semana 2	0.4	0.8	0.650	0.1009	Medición semana 2	0	0	0.02	0.048
Medición semana 3	0.6	0.9	0.780	0.1064	Medición semana 3	0	0	0.08	0.103
Medición semana 4	0.7	1.3	0.947	0.1570	Medición semana 4	0	0.4	0.243	0.1040
Medición semana 8	1.3	4.0	2.180	0.6583	Medición semana 8	.2	0.6	0.372	0.0944

DS= Desviación estándar

Tabla 2. Comparación de medias de la filtración entre en los materiales de restauración provisional, 1) cavit y 2) ionómero de vidrio, en órganos dentarios extraídos con tratamiento de conductos

Variables	Media	Diferencia de medias	Significancia
Cavit basal	0	0	0.000***
Ionómero de vidrio basal	0		
Cavit semana 1	0.413	0.4133	0.000***
Ionómero de vidrio semana 1	0		
Cavit semana 2	0.650	0.6300	0.000***
Ionómero de vidrio semana 2	0.02		
Cavit semana 3	0.780	0.7000	0.000***
Ionómero de vidrio semana 3	0.08		
Cavit semana 4	0.947	0.7033	0.000***
Ionómero de vidrio semana 4	0.243		
Cavit semana 8	2.180	1.8067	0.000***
Ionómero de vidrio semana 8	0.373		

\*\*P ≤ 0.05; \*\*\* P ≤ 0.01

Figura 5. Se observa una muestra de Cavit desde la radiografía inicial hasta la semana ocho. Ilustra como la microfiltración aumenta conforme pasan las semanas, siendo mayor en la semana ocho.

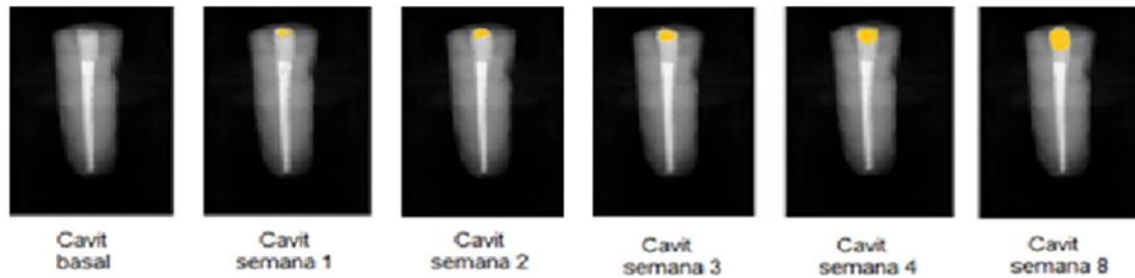
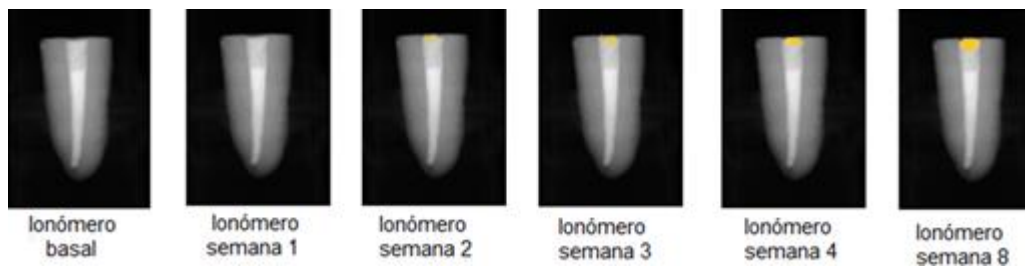


Figura 6. Se observa una muestra de Ionómero de vidrio desde la radiografía inicial hasta la semana ocho. Ilustra como la microfiltración aumenta conforme pasan las semanas, siendo mayor en la semana ocho; sin embargo, es poco notoria la filtración en comparación con la muestra de Cavit.



## DISCUSIÓN

Un buen sellado marginal entre los dientes y el material de obturación temporal en endodoncia es necesario para reducir al mínimo la contaminación del sistema de conductos radiculares durante y después de la terapia endodóntica. Se deben utilizar materiales de obturación temporal que impidan la entrada de la saliva y microorganismos.<sup>40</sup>

Numerosos estudios han puesto de manifiesto la importancia de la microfiltración coronaria, al señalar que la pérdida del sellado coronario provee una vía para la contaminación microbiana de los dientes tratados endodónticamente, lo cual pudiera conllevar al fracaso del tratamiento.<sup>41</sup>

Existen diversos métodos para evaluar la microfiltración, como son: penetración bacteriana, filtración de fluidos, medios electroquímicos, radioisótopos, penetración de tintes, dentro de los cuales hay muchos que no ofrecen respuestas satisfactorias porque no son análogos con la clínica o por limitaciones intrínsecas de la prueba.<sup>42</sup>

Wu y Wesselink (1993) señalan que los métodos de filtración son métodos aceptables para comparar la capacidad de sellado de materiales de obturación, aunque no existe un modelo universalmente aceptado.<sup>43</sup>

En la presente investigación se evaluó la microfiltración en el ionómero de vidrio y cavit, a través de medio de contraste y saliva artificial en dientes humanos extraídos, tratados endodónticamente.

Los dientes se cortaron a 13mm de longitud, para estandarizar las raíces, exponiendo una porción de dentina por lo que pudiera pensarse en la existencia de un incremento de permeabilidad y por tanto de la microfiltración. Sin embargo, Fox y Gutleridge (1997) afirman que al estandarizar las condiciones de cada

muestra, el potencial de microfiltración coronaria hacia los túbulos dentinarios y conductos radiculares podría ser similar.<sup>44</sup>

En este estudio se demostró que la saliva y el medio de contraste fueron capaces de penetrar a través del Cavit en un 100% de las muestras a partir de la primera semana, incrementándose la profundidad de penetración al transcurrir de la semana 1 a la 8, en el caso del ionómero de vidrio no observó filtración en la primera semana, a partir de la segunda semana solo en el 16.6% de la muestras presentaron filtración, desde el punto de vista estadístico hubo diferencia significativa entre los dos grupos de materiales provisionales.

La literatura reporta buenos resultados de la capacidad de sellado del Cavit, debido a que posee expansión higroscópica lineal, lo que favorece el sellado marginal; sin embargo el presente estudio no concuerda con estos datos.<sup>43</sup>

Imura (1997) observó en su estudio que el Cavit fue incapaz de prevenir la microfiltración en un período de 22 días; al comparar sus resultados con los de esta investigación, difieren ampliamente ya que en esta investigación se observó filtración desde el día 7 en el 100% de las muestras.<sup>45</sup>

Rodríguez (2008) a través de pruebas de microfiltración coronal, comparó tres materiales de restauración temporal IRM, Coltosol y Cavit; en terceros molares humanos extraídos, encontró que el grupo con IRM difería de los otros grupos ( $p=0.000$ ), mientras que los grupos Cavit y Coltosol no presentaban diferencias entre ellos ( $p=0.558$ ), concluyendo que el Cavit y el Coltosol son los materiales de restauración temporal que presentaron el mejor sellado marginal entre los materiales probados, resultados que no confirman los hallazgos de la presente investigación.<sup>46</sup>

Por su parte, Balto (2002) al evaluar el cavit y el IRM por 30 días, observó que con el IRM se inició la microfiltración antes que con el Cavit; sin embargo, sí hubo

diferencias al compararlos con el cemento de ionómero de vidrio, cuyas muestras iniciaron la microfiltración a los 35 días. De los tres materiales evaluados el cemento de ionómero de vidrio se observó la mayor capacidad de sellado. Sólo 4 de 10 muestras presentaron microfiltración durante el período de observación, 90 días. Los resultados de esta investigación concuerdan con Balto en el cavit es más propenso a la filtración que el ionómero de vidrio, sin embargo en el presente estudio la filtración ocurrió mucho antes que en el estudio de Balto y en un mayor número de muestras.<sup>47</sup>

Camejo (1999) evaluó el IRM, ionómero de vidrio y cavit, a través del material de obturación de los conductos radiculares. En todos los subgrupos se observó microfiltración, lo mismo que ocurre en este estudio. Al comparar los resultados de Camejo con los del estudio de Barthel (1999) se observó que fueron similares en cuanto al IRM y al Cavit, sin embargo, en el de Barthel el cemento de ionómero de vidrio no mostró microfiltración, quizás debido a que el estudio se realizó en 30 días y en el de Camejo a los 90 días, iniciándose la microfiltración de las muestras selladas con ionómero de vidrio en el día 35, por lo tanto ambos estudios difieren de esta investigación ya que el ionómero presentó filtración desde la segunda semana en cuatro muestras.<sup>15</sup>

Esta investigación coincide con los resultados de otros estudios, que demuestran que con el cemento de ionómero de vidrio se logra una barrera más efectiva que con otros cementos.<sup>48</sup>

Chailertvanitkul (1997) realizó un estudio in vitro para investigar la capacidad de sellado del cemento de ionómero de vidrio, después de 60 días de experimentación, observó que el ionómero de vidrio reforzado con resina es una barrera efectiva en la prevención de la microfiltración en los dientes tratados endodónticamente; sin embargo estos resultados no son comparables con los de este estudio ya que el ionómero empleado en esta investigación no fue reforzado con resina.<sup>49</sup>



Los cementos de ionómero de vidrio tienen varias ventajas sobre otros cementos temporales usados después del tratamiento endodóntico respecto a sus propiedades biológicas. 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 estos cementos liberan flúor por un período indefinido. Teniendo en cuenta lo anterior, el ionómero de vidrio ha demostrado presentar buenas características de adhesión debido a la quelación que forma con los iones de calcio de la estructura dentaria y por ende haciendo una unión química con éste.<sup>37</sup>

Pareciera que los cementos de ionómero de vidrio son materiales prometedores para prevenir la microfiltración microbiana. Podría especularse que in vitro los estudios de microfiltración pueden no dar una imagen exacta del tiempo requerido para la contaminación, comparado con situaciones clínicas. Podría además pensarse que las defensas del cuerpo pueden eliminar un cierto número de bacterias sin desencadenar una inflamación severa. Es importante señalar que en este estudio in vitro no se pretende ni se puede duplicar las condiciones tan complejas que se producen en la cavidad bucal y en el diente.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, el cavit filtra antes y con mayor profundidad desde la primera semana en todas sus muestras, en comparación con el ionómero de vidrio que filtró después de la segunda semana en el 16% de las muestras. Por lo tanto es más recomendable emplear ionómero de vidrio como obturación temporal que cavit.

Derivado de lo anterior, la microfiltración coronaria es posible, aún en presencia de materiales de obturación provisional, lo que podría alertar al clínico de la necesidad de una restauración definitiva en un lapso breve después de la obturación del sistema de conductos radiculares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Leonard JE, Gutmann JL, Guo IY. Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *International Endodontic Journal* 1996; 29:76-83.
- 2.- Ochoa. Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: Clip F, IRM, Cavit, Ketac molar, usados en cavidades con acceso endodóntico. *Universidad San Francisco de Quito* 2008:13
- 3.- Alves J, Walton R, Drake. Coronal Leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post- prepared root canals. *Journal of Endodontics* 1998; 24(9): 587-591.
- 4.- Camejo S. Microfiltración coronaria en dientes tratados endodónticamente. *Acta Odontológica Venezolana* 2008; 46 (4): 1-8.
- 5.- Vire D. Failure of endodontically treated teeth: clasification and evaluation. *Journal of Endodontics* 1991; 17(7): 338- 342.
- 6.- Messer HH, Wilson PR. Preparación para restauración y colocación de cemento temporal. *Endodoncia principios y práctica*. 2da ed. México: McGraw-Hill Interamericana 1996; 279- 296.
- 7.- Alvarado E. Evaluación in vitro de la microfiltración de cuatro materiales obturadores temporales: óxido de zinc y eugenol, temrex, cavit y coltosol, previo a la obturación endodóntica de los conductos radiculares. *Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala* 2001; 11-13.
- 8.- Esra U, Ayse G, Mustafa A, Bilge H. Bacterial microleakage of barrier materials in obturated root canals. *Journal of Endodontics* 2006; 32 (11): 1074 -1076.

- 9.- Etienne D, Hildelbert P, Neut C, Romond C. Bacterial microleakage of cavit, IRM, TERM and Fermit: A 21- Day in vitro. Journal of Endodontics 1999; 25 (10): 653-659.
- 10.- Siqueira J, Rocas I, Uzeda M. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. Journal of Endodontics 1999; 25 (1): 14-16.
- 11.- Babareb Fathi, Babcall J, Maki J. An in vitro comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronary barrier. Journal of Endodontics 2007; 33(7): 872 - 877
- 12.- Yi-Yin Lai, Lu Pai, Chin Ping Chen. Marginal Leakage of different Temporary restorations in standardized complex endodontic access preparations. Journal of Endodontics 2007; 33 (7): 875-878.
- 13.- Carman J, Wallace J. An in vitro comparison of microleakage of restorative materials in the pulp chambers of human molar teeth. Journal of Endodontics 1994; 20 (12): 571- 575.
- 14.- Guerra JA, Skribner J, Lin L. Influence of a base on coronal microleakage of post- prepared teeth. Journal of Endodontics 1994; 20(12): 589-591.
- 15.- Barthel D, Strobach A, Briedigkeit D. Leakage in roots coronally sealed with different temporary fillings. Journal of Endodontics 1999; 25 (11): 731- 734.
- 16.- Berutti E. Microleakage of human saliva through dentinal tubules exposed at the cervical level in teeth treated endodontically. Journal of Endodontics 1996; 22 (11): 579 -582.

17.- Zmener O, Benegas G, Cornelis H, Pameijer D. Coronal microleakage of three temporary restorative materials: An in vitro study. *Journal of Endodontics* 2004; 30 (8): 582- 584.

18.- Bruce M, Anderson R, Morris C. An evaluation of three materials as barriers to coronal microleakage in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics* 1993; 19 (8): 388 - 391.

19.- Yeun Chang Lee, Shue Fen Yang, Yih Fung Hwang, Lin H. Chueh, Kwok Hung Chung. Microleakage of endodontic temporary restorative materials. *Journal of Endodontics* 1993; 19 (10): 516 - 520.

20.- Mayer T, Eickholz P. Microleakage of temporary restorations after thermocycling and mechanical loading. *Journal of Endodontics* 1997; 23 (5): 320- 322.

21.- Rodríguez CI, Jácome JL, Perea LM. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Guttaflow. *Revista Odontológica Mexicana* 2010; 14 (1): 21- 31

22.- Hartwell R, Loucks A, Reavley A. Filtración bacteriana de los materiales provisionales empleados en endodoncia. *Quintessence* 2011; 24 (9): 473- 476.

23.- Castillo E, Rangel O, Luna CA, Oliver R. 2011. Comparación de la filtración coronal en dientes unirradiculares utilizando tres materiales como barrera intraconducto. *Revista Odontológica Mexicana* 2011; (39): 790- 794

24.- Ochoa PE. Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: clip, IRM, cavit y ketac molar, usados en cavidades con acceso

endodóntico. Universidad San Francisco de Quito colegio Ciencias de la Salud Facultad de Odontología 2008: 17-19.

25.- Swanson K, Madison S. A evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. Journal of Endodontics 1987; 13 (2): 56- 59.

26.- Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. Journal of Endodontics 1991; 17 (7): 324-331.

27.- Cova JL. Biomateriales Dentales. 2ª Edición, México: Editorial AMOLCA 2010: 224-231.

28.- Barcelo FH, Palma J. Materiales Dentales Conocimiento Básicos Aplicados. 2ª Edición, Argentina: Editorial Trillas 2008: 97-101.

29.- Katsuyama S, Ishikawa T, Fujji B. Glass Ionomer Dental Cement, The materials and their clinical use. 3a Edición, Tokyo: Editotial Euroamerica 1990:16-24.

30.- Macchi RL. Materiales Dentales. 4ª Edición, Michigan: Editorial Médica Panamericana 2007: 149-153.

31.- Kenneth J. Anusavice. Ciencia de los Materiales Dentales. 10ª Edición, Florida: Editorial Mc Graw Hill Interamericana 2002: 555-563.

32.- Burdairon G, Espías A, Vega del Barrio JM. Manual de biomateriales dentarios. 1ª Edición, Paris: Editorial Masson 1991:279-284.

33.- Craig R, Ward M. Materiales de Odontología Restauradora. 10a Edición, Boston: Editorial Harcourt Brace 2001: 191-195.

34.- Wideman FH, Eames WB, Serene TP. The physical and biologic properties of Cavit . Journal of American Dental Association 1971; 82: 378- 382.

35.- Ingle JI, Simon JHS, Walton RE, Pashley DH, Bakland LK, Heithersay GS. Patología pulpar: etiología y prevención. 5a Edición. México: McGraw-Hill; 2004: 95- 175.

36.- Parris L, Kapsimalis P. The effect of temperature change on the sealing properties of temporary filling materials. Part I. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1960; 13 (8): 982- 989.

37.- Bobotis HG, Anderson RW, Pashley DH, Pantera EA. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. Journal of Endodontics 1989; 15 (12): 569- 572.

38.- Noguera AP, McDonald NJ. A comparative in vitro coronal microleakage study of new endodontic restorative materials. Journal of Endodontics 1990; 16 (11): 523- 527

39.- Todd MJ, Harrison JW. An evaluation of the immediate and early sealing properties of Cavit. Journal of Endodontics 1979; 5 (12): 362- 367.

40.- Naoum HJ, Chandler NP. Temporization for endodontics. International Endodontic Journal 2002; 35: 964-78.

41.- Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. Journal of Endodontics 1987; 13 (3): 109- 112

42.- Pieper CM, Zanchi CH, Rodrigues-Junior SA, Moraes RR, Pontes LS, Bueno M. Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. *International Endodontic Journal* 2009; 42(10):893-899.

43.- Wu M-K, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology application and relevance. *Intrnational Endodontic Journal* 1993; 26: 37- 43.

44.- Fox K, Gutleridel DL. An in vitro study of coronal microleakage in root canal-treated teeth restored by the post and core technique. *International Endodontic Journal* 1997; 30: 361-368.

45.- Imura N, Otani SM, Campos MJA, Jardim EG, Zuolo ML. Bacterial penetration through temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro. *International Endodontic Journal* 1997; 30: 381- 385.

46.- Rodríguez E, Sandoval ML, Vega A. Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. *Rev Form Odontol* 2008; 6: 340- 345

47.- Balto H. An assessment of microbial coronal leakage of temporary filling materials in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics* 2002; 28 (11): 762- 764.

48.- Wilcox LR, Diaz-Arnol A. Coronal microleakage of permanent lingual access restorations in endodontically treated anterior teeth. *Journal of Endodontics* 1989; 15 (12): 584- 587.



49.- Chailertvanitkul P, Saunders WP, Saunders EM, Mackenzie D. An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root-canal treated multirooted teeth. *International Endodontic Journal* 1997; 30: 318- 322.