



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO CUEPI  
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA**

**TESIS**

**COMPARACIÓN DEL SELLADO CORONO-APICAL DE  
DOS MATERIALES DE RESTAURACIÓN TEMPORAL**

PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

**PRESENTA:**

**C.D. JAVIER ZAVALA ENRÍQUEZ**

ASESOR DE TESIS: C.D.E.O. Fernando Fernández Treviño.  
ASESOR METODOLÓGICO: M.C. Héctor Ruiz Reyes.

**MORELIA, MICHOACÁN  
MÉXICO  
2011**

## AGRADECIMIENTOS

**A mi papá, M.I. Javier Zavala Fraga y a mi mamá Amanda Enríquez Ponce,** Gracias por todo el apoyo que a través de los años me han dado. Gracias por hacer de mí una persona con bases firmes y ser autosuficiente, les agradezco el apoyo moral y económico para poder seguir mis estudios profesionales y de postgrado, los quiero mucho. Gracias por hacer de mi lo que soy.

**A mis hermanas, C.D. Amanda Zavala y a C.D. Miriam Zavala,** Quienes siempre han estado a mi lado apoyándome, las quiero mucho, son mi familia.

**A mi asesor el Dr. Fernando Fernández Treviño.** Gracias por ayudarme con mi tesis, por su paciencia y tiempo que invirtió en este proyecto, por permitir que aprendiera tanto de usted, un profesional y un especialista tan reconocido. Aprendí tantas cosas y se lo agradezco mucho. Gracias por ser parte en mi formación.

**Dra. Adriana Lucia Arenas.** Gracias por su apoyo y amistad, porque todos fuimos parte de una gran familia e igualmente por haber compartido sus conocimientos sin celo alguno. Por usted somos mejores profesionistas.

**Dr. Martin Alberto Loeza.** Estoy profundamente agradecido con usted por sus conocimientos que compartió sin reserva alguna, no cabe duda que es usted uno de los mejores. Gracias por sus consejos !!!

**A mi asesor metodológico el Dr. Héctor Ruiz Reyes.** Gracias por haberme ayudado incondicionalmente a redactar y darle forma a la tesis, sin usted habría sido muy difícil encontrar una buena guía metodológica, Gracias por todo Doc.

**A mis compañeros, Lorena, Levin, Alejandro, Sandy, Juan Carlos, Victoria, Dulce, etc.** Yo tuve dos salones de clases, así me sentía también con mis compañeros del año anterior quienes también compartieron conmigo sus conocimientos y pasamos momentos muy agradables.

**ÍNDICE GENERAL**

	PÁGINA
<b>RESUMEN.</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.</b>	<b>6</b>
<b>2. ANTECEDENTES GENERALES</b>	<b>7</b>
2.1 MATERIALES DE RESTAURACION TEMPORAL	7
2.1.1 PROVISIT	8
2.2.2 CAVIT	9
2.2.3 OTRO TIPO DE MATERIALES DE RESTAURACION TEMPORAL	11
2.3 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES	14
2.3.2 AGENTES MICROBIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES PULPARES Y PERIAPICALES	15
2.3.3 VIAS DE INVASIÓN BACTERIANA	16
2.3.4 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES	16
2.3.5 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN LAS NECROSIS PULPARES	17
2.3.6 IMPLICACIONES CLINICAS DE DEJAR UN CONDUCTO ABIERTO A LA CAVIDAD ORAL	18
2.3.7 ESTUDIOS DE MICROFILTRACIÓN	20
2.4 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	23
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>28</b>
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	28
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>29</b>
<b>5. HIPÓTESIS</b>	<b>30</b>
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>31</b>
6.1 OBJETIVO GENERAL	31

<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>31</b>
7.1 CARACTERÍSTICAS DEL UNIVERSO DE ESTUDIO	31
7.2 CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO	31
7.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	32
7.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	32
7.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	32
7.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	32
7.5 ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO	37
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>38</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b>	<b>44</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>47</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>48</b>

## RESUMEN.

**Introducción:** La función de los cementos de obturación temporal es el de prevenir la contaminación de los conductos radiculares durante y después del tratamiento de endodoncia por restos alimenticios, fluidos orales y microorganismos. Un material de obturación temporal ideal debe proporcionar un buen sellado en la estructura dentaria, evitar la microfiltración marginal, no presentar porosidades, poseer niveles de variación dimensional a los cambios térmicos similares al diente, buena resistencia a la abrasión y a la compresión, facilidad de colocación y remoción, compatibilidad con los materiales intraconducto y buen aspecto estético.

**Objetivo:** Comparar el sellado corono apical *in vitro* de dos materiales de restauración temporal (Cavit vs Provisit), en 28 piezas anteriores humanas, utilizando la técnica de tinción con azul de metileno.

**Material y Métodos:** Se llevo a cabo un estudio prospectivo, trasversal, comparativo y experimental. En el cual se utilizaron 28 piezas anteriores extraídas humanas. Se sanitizaron utilizando agua y cloro al 6 % y se determino el grado de curvatura el cual debe ser menor de 35° mediante el programa SketchUp 7, y la porción de la corona fue removida por un disco de carburo. Después se realizo el tratamiento de conductos en cada una de las piezas extraídas utilizando fresas Gates Gliden #5, #4, #3, #2, respectivamente a nivel tercio cervical y medio. La porción apical fue instrumentada de coronal hacia apical usando limas manuales tipo K, dejando en la zona de control apical un diseño 30 y 40 dependiendo de la pieza, se utilizaron 2 mL de NaOCL como irrigante después de la instrumentación con cada lima. Los conductos fueron secados con puntas de papel #30 (Hygenic) y para la obturación se empleo la técnica de condensación lateral, utilizando puntas de gutapercha (Hygenic) y cemento a base de Oxido de Zinc - Eugenol (Silco).

Del total de las piezas N=28, se dividieron en 2 grupos con un tamaño de muestra n=14.

**Grupo I:** Estas piezas fueron obturadas con cemento temporal Provisit (CASA IDEA, SA de CV. México), utilizando una espátula para cemento para su aplicación.

**Grupo II:** Estas piezas fueron obturadas con cemento temporal Cavit (3M ESPE, Hecho en Alemania), utilizando una espátula para cemento para su aplicación. Todas las muestras fueron obturadas en las entradas cervicales. Se llevaron a cabo ensayos de filtración aplicando la técnica del colorante de azul de metileno, valorando la filtración cada tercer día.

**Resultados:** Los principales resultados del presente estudio indicaron que Provisit no presentó filtraciones durante el primer día hasta el sexto día de uso, sin embargo, al día 8 presentó una filtración de 1 mm, al día 10 presentó 2mm de filtración, al día 12 4 mm de filtración, a los días 14, 16, 18, 20 y 22, presentaron una filtración de 5mm. En los últimos días del estudio Provisit presentó una filtración de 6 mm a los días 24 y 26, llegando a una filtración de 7 mm en el día 28. Con respecto al cemento sellador Cavit, no presentó filtraciones hasta el día 6 de uso comportándose de manera semejante a Provisit. Sin embargo Cavit presentó filtraciones de 1 mm del día 8, 10 y 12, siendo esta filtración del colorante de azul de metileno mucho menor respecto a Provisit en estos días de evaluación. A partir del día 14 en adelante se observó una cinética exponencial de la filtración de este colorante: día 14, 16, 18 y 20 con 2mm de filtración, día 22 con 3 mm, día 24 con 5mm y por último en los días 26 y 28 se observó una filtración de 6mm. Al llevar a cabo la prueba estadística de *Pearson* se observó una  $r = 0.85$ , lo que indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa, entre la correlación de los datos de filtración entre los cementos temporales analizados a una  $P > 0.05$ .

**Conclusión:** Cavit y Provisit no presentaron filtraciones durante los primeros 6 días, apareciendo una filtración del colorante de 1 mm hasta el día 8.

A partir del día 8 las filtraciones en las piezas dentales tratadas con Provisit fueron mayores que las tratadas por Cavit. Por lo tanto, podemos establecer que los dos cementos temporales (Cavit y Provisit) son útiles para el sellado temporal de las piezas dentales tratadas endodónticamente, durante los primeros 6 días, ya que no se reportó filtración durante ese tiempo. Sin embargo, Cavit nos da un mejor margen de seguridad respecto a Provisit del día 8 al día 28.

## 1. INTRODUCCIÓN

La función de los cementos de obturación temporal es el de prevenir la contaminación de los conductos radiculares durante y después del tratamiento de endodoncia por restos alimenticios, fluidos orales y microorganismos. (Deveaux E. y cols. 1992)

Un material de obturación temporal ideal debe proporcionar un buen sellado en la estructura dentaria, evitar la microfiltración marginal, no presentar porosidades, poseer niveles de variación dimensional a los cambios térmicos similares al diente, buena resistencia a la abrasión y a la compresión, facilidad de colocación y remoción, compatibilidad con los materiales intraconducto y buen aspecto estético. (Deveaux E. y cols. 1992)

Después de terminado un tratamiento de conductos radiculares, éste puede fracasar si se contamina por falta de sellado coronal, ya sea por fractura del material de obturación o de la estructura dentaria o por la pérdida del material de obturación. Muchas veces, esto es consecuencia de que el paciente se demore demasiado para colocarse la restauración final. (Torabinejad, M. 1990)

Los materiales de restauración provisional son usados en endodoncia para sellar la cavidad de acceso entre sesiones y después de completado el tratamiento de conductos radiculares, hasta que se coloque la restauración definitiva. (Torabinejad, M. 1990)

La función de estos cementos es evitar que durante o después del tratamiento, el sistema de conductos radiculares se contamine con restos alimentarios, fluidos orales y microorganismos. (Deveaux E. y cols. 1992)

## **2. ANTECEDENTES GENERALES**

La selección y colocación de un material de obturación coronal, a menudo es un procedimiento al que se le presta poca atención; sin embargo, es un factor necesario para alcanzar el éxito de la terapia endodóntica. (Saunders WP y cols. 1994)

Durante la realización del tratamiento de conductos radiculares, muchos parámetros y consideraciones clínicas influyen en la microfiltración, entre ellos, la morfología radicular, la anatomía del sistema de conductos, la cooperación del paciente, la destreza del operador en la preparación y obturación del sistema de conductos, el sellado de los conductos y los materiales de obturación empleados. Cada parámetro puede crear problemas que deben ser resueltos y manejados para producir un ambiente que conduzca al éxito a largo plazo. (Leonard JE y cols. 1996)

Una vez realizado el tratamiento de conductos, éste se puede contaminar bajo diversas circunstancias: si el paciente se demora en colocar la restauración definitiva, si el sellado del material de obturación provisional se encuentra deteriorado o si el material de obturación y la estructura dentaria están fracturadas o se han perdido. (Torabinejad M. 1990)

### **2.1 MATERIALES DE RESTAURACION TEMPORAL**

Encontramos en el mercado diferentes tipos de materiales dentales de restauración temporal, que nos permiten tener un sellado adecuado para su siguiente cita o la colocación de la restauración permanente final. Entre las características que los materiales de obturación provisional deben tener están las siguientes:

- 1.- Buen sellado entre el cemento y el diente.
- 2.- Baja solubilidad y desintegración.
- 3.- Coeficiente de expansiones térmicas cercanas a las del diente.
- 4.- Buena resistencia a la abrasión y compresión.
- 5.- De fácil inserción y remoción.

- 6.- Compatibilidad con los medicamentos utilizados.
- 7.- Compatibilidad con los materiales de restauración definitivos.
- 8.- buena apariencia estética. (Torabinejad M. y cols. 1990)

La función de los materiales de restauración provisional en endodoncia es doble: primero, evita la entrada de saliva con sus microorganismos dentro de los conductos radiculares, previniendo la infección o reinfección; segundo, evita que los medicamentos colocados dentro de la cámara pulpar y en los conductos radiculares entren en contacto con los fluidos de la cavidad bucal, preservando la efectividad del medicamento, motivo por el cual la capacidad de sellado de los materiales de obturación provisional es de primera importancia en el tratamiento endodóncico. (Weine FS. 1997)

### **2.1.1 PROVISIT**

El Provisit es un cemento para obturaciones temporales con excelente adhesión a la dentina y un cierre hermético de los contornos. Endurece con rapidez en la cavidad al estar expuesto a la humedad del ambiente oral.

La resistencia a las presiones de la masticación de Provisit es excelente. Provisit es inocuo a la pulpa dental, es antiséptico y también es impermeable a todos los medicamentos.

Provisit, a pesar de resistir suficientemente a las oclusiones provisionales, frente a la presión masticatoria, por regla general, después de breve permanencia, puede ser extraído fácilmente con la sonda o el excavador. No obstante, tras permanencia prolongada, a medida que actué la saliva, será preciso recurrir a la extracción mediante la fresa.

Es absolutamente impermeable al arsénico y demás medicamentos, que pudieran ser incluidos en la cavidad.

Tiene una resistencia a la compresión bastante alta. Se maneja pulcra y rápidamente sin embadurnar las cavidades húmedas o secas y sin pegarse a la espátula.

Al proporcionarse en envases higiénicos y económicos se permite aprovecharlo totalmente (evitando pérdidas de tiempo y material, al no tener que prepararse en utensilios especiales, mismos que después han de ser limpiados. (Figura 1 Provisit) (Provisit 2011)



### 2.2.2 CAVIT

Cavit, Cavit W y Cavit G, todos fabricados por 3M ESPE, son productos para la obturación provisoria de auto endurecimiento bajo humedad, para el abastecimiento temporal de cavidades. El endurecimiento final de las tres variantes es decreciente en el orden de ser mencionadas las mismas. El material es impermeable a medicamentos. Cavit G es extraíble de una sola vez, sin dejar residuos.

La aplicación es sencilla, por medio de un instrumento, aplicar la cantidad necesaria en la cavidad húmeda. El material endurece dentro de pocos minutos. Evitar la carga de masticar hasta que hayan transcurrido 2 horas después de la aplicación.

Las cavidades profundas no necesitan ser rellenadas hasta el fondo. Al obturar curaciones debe cuidarse de no ejercer presión al efectuar la aplicación.

Para quitar la obturación temporal, utilizar instrumentos rotatorios. Elevar y extraer las obturaciones Cavit G con ayuda de una sonda estable.

Debido a su sensibilidad a la humedad, cerrar de nuevo el tubo o el frasco con tapa roscada inmediatamente después de extraer el material.

El Cavit es un cemento temporal libre de eugenol en forma de pasta premezclada. Está compuesto de: sulfato de calcio, sulfato de zinc, óxido de zinc, glicolacetato, polivinilacetato, acetato de polivinilcloruro y trietanolamina. Es de autopolimerización iniciada por la humedad y se expande mientras fragua. Viene disponible en tarros o tubos colapsables. (Wideman, F. 1971)

Actualmente, se fabrican 3 tipos diferentes de Cavit dependiendo del contenido de resina (polivinilacetato), lo cual le confiere diferentes grados de dureza y estabilidad dimensional. Estas diferentes formulaciones se conocen como Cavit, Cavit-W, y Cavit-G. De estos, el que menor dureza y estabilidad dimensional presenta es el Cavit-G, mientras que el Cavit es el más duro y estable dimensionalmente. El Cavit-W posee propiedades intermedias. (Jacquot, B. 1996)

El Cavit posee una resistencia a la compresión de 1,973 psi, aproximadamente la mitad del valor reportado para el óxido de zinc y eugenol (4,000 psi). Sin embargo, su coeficiente de expansión lineal es 14.2%, casi el doble que para los cementos de óxido de zinc y eugenol (8.4%). (Wideman, F. 1971)

El valor de pH del Cavit es 6.9, prácticamente igual al del óxido de zinc y eugenol que es de 7.0. La solubilidad y desintegración del Cavit a las 24 horas, es de un 9.73%, casi 30 veces mayor que la del óxido de zinc y eugenol que es de 0.34%. (Wideman, F. 1971) (Figura 2 Cavit)



Fig. 2 Cavit

### 2.2.3 OTRO TIPO DE MATERIALES DE RESTAURACION TEMPORAL

#### CEMENTO DE POLICARBOXILATO

El polvo de este cemento es un óxido de zinc modificado y el líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico. Su capacidad de reaccionar con los iones de calcio de la estructura dental crea una unión química. Tiene muy baja capacidad de irritación a la pulpa dental que lo hace recomendable para ser usado como base bajo restauraciones, y es nula su interferencia con la polimerización de las resinas compuestas.

Los usos indicados: Cementación final de incrustaciones coronas y puentes, fijación de bandas ortodóncicas, como base no irritante bajo restauraciones metálicas y bajo restauraciones de resina compuesta. Cementación de carillas y como restaurador temporal. (Figura 3 Cemento de policarboxilato). (Policarboxilato IDEA 2011)



Fig.3 Cemento de Policarboxilato.

#### CEMENTO DE FOSFATO

Formulado de acuerdo a la más avanzada tecnología de materiales dentales a base de fosfato de zinc y óxido de magnesio.

El líquido correspondiente es una solución de ácido fosfórico amortiguada con sales de aluminio.

Los usos indicados:

La cementación definitiva de incrustaciones, coronas y puentes, la fijación de bandas de ortodoncia, así como para el cemento de carillas. También está indicado para obturaciones temporales y como base aislante para restauraciones. (Figura 4 Cemento de fosfato). (Cemento de Fosfato IDEA 2011)



Fig.4 Cemento de Fosfato

### **CEMENTO DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL**

La mezcla de óxido de zinc y eugenol constituye quizás el más antiguo de los cementos dentales, por sus propiedades sedantes y paliativas del dolor pulpar. Como base cavitaria el cemento de óxido de zinc y eugenol puro no satisface los requerimientos necesarios porque carece de propiedades mecánicas adecuadas, debe estar unido a otros materiales para que adquiera dichas características, como el óxido de zinc reforzado (IRM). Debe también incorporársele el acetato de zinc para acelerar su fraguado.

#### **Indicaciones:**

- Como base intermedia en cavidades simples para amalgama.
- Como obturador temporal de cavidades en endodoncia.

- Como sedante pulpar.

### **Contraindicaciones:**

En todas las cavidades que serán restauradas con ionómero de vidrio, compómero y resinas adhesivas. (Cementos de óxido de zinc y eugenol 2011)



### **CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO**

Los ionómeros de vidrio se han difundido en los últimos tiempos como materiales de obturación y como liners, dadas sus características adhesivas y la liberación lenta de flúor, lo que lo convierte en un material anticariogénico. Mucho se ha discutido sobre las ventajas y desventajas de este material, ya que presenta adhesión al tejido dentario pero a su vez no presenta muy buenas características mecánicas si es comparado con otros materiales de obturación, como la resina o la amalgama. Este material se utiliza frecuentemente como obturador coronal temporal después del tratamiento endodóntico.

Sus ventajas más sobresalientes son:

- Liberación de flúor
- Efecto anticariogenico

- Afinidad con el sustrato dentinario
- Mayor adhesión potencial a los tejidos dentarios

Durante la reacción química el material puede sufrir una contracción; en presencia de una humedad relativa de más de un 85% el material se expande pero si es más baja el material se deseca. El resultado neto es una ligera expansión cuando existe un buen balance de agua y una baja sorción de agua proporciona restauraciones de colores estables libres de pigmentaciones. (Torres Jaime. 2001) (Figura 6 Cemento de ionómero de vidrio)



Fig. 6 Cemento de Ionómero de Vidrio

## 2.3 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

### 2.3.1 FILTRACION BACTERIANA

La periodontitis apical es causada básicamente por infección microbiana en el conducto radicular, estudios como los de Miller en 1894 contribuyeron a entender la etiología de la periodontitis apical así como el de Kakehashi et al en 1965, mostró que cuando pulpas de ratas libres de bacterias, eran perforadas y dejadas abiertas a la cavidad oral, éstas se mantenían vitales y no se daba la aparición de lesiones a nivel apical, sin embargo cuando a éstas ratas se les inoculó flora bacteriana normal de otros animales, las pulpas se necrosaron y se desarrollaron lesiones a nivel periapical. (Kakehashi S. y cols. 1998)

Con base en estos estudios se puede decir que la terapia de la periodontitis apical depende de un adecuado manejo y control de la infección microbiana en el conducto radicular así como evitar que agentes bacterianos de la cavidad oral penetren dentro del conducto radicular, por lo que la terapia endodóntica debe ser realizada bajo condiciones asépticas, ya que también se ha demostrado que la exposición del conducto radicular a la flora bacteriana oral, es una de las mayores causas en la aparición de exacerbaciones, las cuales son complicaciones que se presentan durante o después de la realización de un tratamiento endodóntico (Seltzer S, y cols. 1985)

### **2.3.2 AGENTES MICROBIANOS CAUSANTES DE INFECCIONES PULPARES Y PERIAPICALES**

Aunque se ha demostrado que los factores químicos y físicos son capaces de inducir inflamación a nivel pulpar y periapical; el papel de los agentes microbianos es esencial en la progresión y perpetuación de las lesiones periradiculares. La infección del conducto radicular constituye la vía principal para que se dé la irritación de los tejidos periapicales. (Siqueira J. 2002)

Los microorganismos tienden a ubicarse en zonas específicas del conducto radicular necrótico, que les garanticen su supervivencia así como también el poder expresar sus factores de patogenicidad que les permitan agregarse, penetrar y colonizar los tejidos afectados. De esta forma logran protegerse de los mecanismos de defensa del huésped, como es el caso de los fagocitos, anticuerpos, sistemas de complemento. Por otra parte los microorganismos localizados en la zona apical del conducto radicular se encuentran rodeados por tejidos periapicales inflamados y por acumulaciones de neutrófilos polimorfo nucleares, así como por capas de tejido epitelial localizado a nivel del foramen apical, ya que el huésped monta un sistema de defensa que impide la propagación de la infección. De esta forma se da un equilibrio entre el agente agresor y el huésped que da como resultado el desarrollo de una inflamación de tipo crónico alrededor de la zona infectada. (Nair P. 1987)

### **2.3.3 VIAS DE INVASIÓN BACTERIANA**

En la cavidad oral, existen aproximadamente unas 600 especies bacterianas, de las cuales solo se identifican de unas 50 a 150. Existen además zonas que son susceptibles a ser colonizadas superficialmente por las bacterias, las cuales constituyen nichos, como los son: la mucosa oral, el dorso de la lengua, surco gingival, superficies dentales, restauraciones fijas o removibles y la saliva. Los tejidos duros del diente actúan como una barrera mecánica que evita la invasión microbiana hacia la pulpa, pero cuando ésta barrera se destruye de forma parcial o completa, los microorganismos logran penetrar y ocasionar inflamación pulpar y posteriormente necrosis del tejido y posteriormente dañar los tejidos periapicales. (Canalda C. 2001)

Las bacterias pueden utilizar diversas vías de entrada hacia la cavidad pulpar, entre ellas están: Túbulos dentinarios, conductos radiculares laterales por la continuidad entre el tejido pulpar con el tejido conjuntivo periodontal estableciéndose una infección de origen perio-endo, o bien endo-perio en el caso en que una afección pulpar se extienda y afecte el tejido periodontal. (Kipioti A. y cols. 1984) (Kobayashi T y cols. 1990)

También puede darse que lesiones periapicales afecten el paquete vasculonervioso de un diente vecino y provoquen necrosis pulpar. Otra ruta de invasión bacteriana es la que se produce por vía hematogena conocida como anacoresis que se da cuando se presenta una bacteremia transitoria producida por diferentes razones como: traumatismos, procedimientos periodontales, en que los microorganismos circulantes sean atraídos hacia el tejido pulpar inflamado y colonizarlo. De esta forma se explica la presencia de infección bacteriana en dientes intactos con historia de trauma. (Orstavik D. y cols. 1998)

### **2.3.4 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES**

Existen diferencias entre la composición y la cantidad de microorganismos de un conducto abierto a la cavidad oral y uno cerrado. En las pulpitis la principal fuente energética de las bacterias, la constituyen los fluidos hísticos, los residuos de descomposición pulpar y el plasma que varía conforme avanza el tiempo y la progresión de la inflamación. (Canalda C. 2001)

Inicialmente, las bacterias sacarolíticas utilizan los glúcidos obtenidos del suero para su

nutrición, de esta forma se libera ácido láctico y fórmico como producto de su metabolismo. Conforme va avanzando la inflamación, se da hidrólisis de las proteínas tisulares lo que posibilita el metabolismo de péptidos y aminoácidos por parte de las bacterias anaerobias. Una vez se han agotado los glúcidos, la única fuente nutritiva la constituyen los aminoácidos que son utilizados por bacterias anaerobias como la *Porphyromona*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Eubacterium* y *Peptoestreptococcus*. (Canalda C. 2001)

De esta forma se va dando una transformación de una flora básicamente aerobia y anaerobia facultativa a una flora de tipo anaerobia facultativa y anaerobia estricta en su mayoría. (Loesche W. 2001)

En cámaras pulpares abiertas a la cavidad oral, se encuentra aproximadamente entre un 23-30% de anaerobios, de los cuales un 50% aproximadamente pertenece a estreptococos del grupo viridans. En cámaras pulpares cerradas, se encuentran aproximadamente un 70-80% de anaerobios estrictos en relación con los aerobios y anaerobios facultativos, dentro de los que predominan la *Veionella párvula*, *Prevotella spp*, *Peptoestreptococcus spp*, *Porphyromonas spp*, *Fusobacterium spp* y *Eubacterium spp*. (Sultzeanu A. 2001)

### **2.3.5 MICROBIOLOGIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN LAS NECROSIS PULPARES**

A diferencia de un conducto necrótico de un diente intacto con historia de trauma, asintomático en comparación con un conducto necrótico expuesto a la cavidad oral, la complejidad de la flora bacteriana del primero es más limitada que la del segundo ya que un conducto abierto a la cavidad oral implica el ingreso de una flora bacteriana más compleja y que corresponde generalmente a especies existentes en la flora normal de la cavidad oral. (8) En conductos necróticos, tanto abiertos como cerrados se encuentran aerobios, anaerobios facultativos y anaerobios estrictos, sin embargo si se ha reportado una diferencia en cuanto al porcentaje de cada uno de estos tipos de bacterias dependiendo de si el conducto se encuentra cerrado o abierto a la cavidad oral. En dientes que presentan amplias comunicaciones entre la cavidad oral y el conducto radicular, se presentan aproximadamente entre un 60% y un 70% de bacterias anaerobias estrictas, mientras que en dientes cerrados, se presentan en un 95%. (Zavistoski J. 2001)

El rol de las bacterias presentes en la cavidad oral, en la inducción de inflamación periapical, fue confirmado experimentalmente por Möller en 1981, cuando en su experimento, expuso el tejido pulpar de dientes de monos a la cavidad oral durante 7 días. Los dientes fueron posteriormente sellados y examinados a los 6 meses, observando que todos los dientes infectados fueron contaminados con microorganismos como streptococos a-hemolíticos, enterococos, coliformes, y anaerobios como Bacteroides, eubacterium, Propionibacterium y Peptoestreptococcus. 90 % de los dientes desarrollaron lesiones periapicales. (Möller A. y cols. 1988)

La importancia de la presencia de especies bacterianas Gram negativas como la Prevotella, es su relación con la producción de enzimas, endotoxinas, su capacidad para inhibir la quimiotaxis y la fagocitosis, así como su capacidad para evadir la acción de ciertos antibióticos a través de la inhibición de la betalactamasa, lo que implica la persistencia de las lesiones periapicales y la presencia de sintomatología. (Seltzer S, y cols. 1985)

### **2.3.6 IMPLICACIONES CLINICAS DE DEJAR UN CONDUCTO ABIERTO A LA CAVIDAD ORAL**

Una vez que el hospedador establece su sistema de defensa que impide la diseminación de la infección, se llega a establecer un equilibrio entre el agente agresor y el huésped que genera una inflamación de tipo crónica alrededor de la zona infectada. Sin embargo la presencia de un irritante en éste caso un microorganismo distinto a los que se encuentran presentes en la lesión, puede ocasionar que se dé una alteración del equilibrio existente. A éste que se lo conoce como, alteración del síndrome de adaptación local. (Seltzer S, y cols. 1985)

#### **Alteración del síndrome de adaptación local**

Este término fue introducido por Selye en 1953, quien mostró que cuando una inflamación de tipo crónico persiste localmente en los tejidos, y el irritante no es removido, se da una adaptación local al irritante. (Seltzer S, y cols. 1985)

Sin embargo cuando un nuevo irritante es introducido al tejido inflamado, se puede generar una reacción inflamatoria violenta. Selye inyectó aire subcutáneo en la espalda de ratas y generó que los tejidos se llenaran de aire. Luego inyectó varios irritantes químicos creando una respuesta

inflamatoria aguda. Esta respuesta inflamatoria fue seguida por un crecimiento gradual de tejido de granulación, lo que formó una especie de granuloma.

Luego de la inyección del mismo irritante químico, observó que no se generaba respuesta inflamatoria por lo que demostró que el tejido estaba adaptado al irritante original. Sin embargo cuando introdujo un nuevo irritante en la zona, observó una violenta reacción inflamatoria que generó necrosis del tejido.

Aplicándolo a la clínica, se deduce que pueden generarse reacciones inflamatorias violentas (exacerbaciones) en dientes cuyos conductos radiculares se han dejado abiertos para que drenen, así como en dientes con lesiones periapicales crónicas, asintomáticas., ya que esto permite el ingreso de nuevas especies bacterianas que no formaban parte de la infección primaria y que penetran al conducto radicular durante el tratamiento o entre citas generando un cuadro inflamatorio agudo ya que se llega a alterar el equilibrio existente. (Seltzer S, y cols. 1985)

### **Lesiones periapicales persistentes**

Otra de las implicaciones clínicas de dejar un conducto abierto a la cavidad oral es el fallo en la terapia endodóntica convencional por la presencia de cepas bacterianas resistentes a las sustancias químicas utilizadas comúnmente.

Se ha demostrado que debido a la contaminación con saliva del conducto radicular, por una mala técnica aséptica o por dejar el conducto abierto a la cavidad oral, son cada vez más frecuentes los casos en que están presentes los *Actinomyces* y *Enterococcus fecalis* en conductos radiculares y lesiones periapicales, principalmente en lesiones que no responden al tratamiento endodóntico convencional ni a la terapia antibiótica habitual (Baumgartner J. y cols. 1991) y que deben ser tratadas mediante cirugía endodóntica ya que son a menudo, especies bacterianas resistentes , a la acción del hipoclorito de sodio, y a soluciones cálcicas como el Hidróxido de calcio. (Cohen y cols. 1999) Es posible que miembros de una flora bacteriana atípica se encuentren presentes en bajo número en el canal radicular al inicio del tratamiento endodóntico, y que poco a poco vayan predominando hasta el final del tratamiento endodóntico debido principalmente a una inadecuada limpieza quimiomecánica o por errores en el sellado del conducto radicular entre citas. (Sirén E. y cols. 1997)

El *Enterococcus*, ha demostrado tener baja susceptibilidad al hidróxido de calcio cuando éste se usa como medicación intraconducto, ya que se ha observado su predominancia luego del tratamiento con hidróxido de calcio, debido a su capacidad de colonizar las irregularidades anatómicas del cemento radicular a nivel apical, formando parte de una placa bacteriana en irregularidades, superficies entre fibras colágenas, entre células, en orificios y criptas. (Baumgartner J. y cols. 1991)

El *Enterococcus faecalis*, revela una alta resistencia a las cefalosporinas, y a la penicilina, raramente se encuentra en infecciones primarias y tiende a ser un invasor oportunista, que posee la capacidad de sobrevivir en conductos radiculares que no han sido obturados completamente aún en condiciones nutritivas muy limitadas. Otras de las especies aisladas en infecciones persistentes son el *Enterobacter cloacae*, *Candida albicans* y las *Pseudomonas spp.* . (Sirén E. y cols. 1997)

### **2.3.7 ESTUDIOS DE MICROFILTRACIÓN**

Magura *et al.* Evaluaron *in vitro* la penetración de saliva a través de conductos obturados relacionado con el tiempo. Ellos usaron 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. (Magura ME. y cols. 1991)

Barrieshi *et al.* Realizaron un estudio *in vitro* para evaluar la microfiltración de una comunidad mixta de microorganismos anaerobios estrictos (*Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus micros* y *Campylobacter rectus*). Utilizaron 40 dientes anteriores con tratamiento de conductos y preparación del espacio para perno. Determinaron el tiempo, en días, de la microfiltración de dichos microorganismos a través del material de obturación radicular. Observaron que un 80% de los dientes mostró microfiltración entre los 48 y 84 días, demostrando que la microfiltración coronaria ocurre después de la pérdida del sellado coronario. (Barrieshi KM. Y cols. 1989)

Asimismo, Torabinejad y Kettering, realizaron un estudio *in vitro* donde evaluaron la

penetración bacteriana a través de dientes tratados endodóncicamente. Cuarenta y cinco conductos radiculares fueron limpiados, preparados y obturados con gutapercha más sellador. La porción coronaria de las raíces obturadas fueron puestas en contacto con *Staphylococcus epidermidis* y *Proteus vulgaris*. Se determinó el tiempo requerido para que estas bacterias penetraran el conducto radicular completo. Un 85% de los dientes inoculados con *P. vulgaris* fue penetrado completamente a los 66 días, mientras un 88% de los inoculados con *S. epidermidis* fue totalmente infectado en 30 días. (Torabinejad M. y cols. 1990)

Imura *et al.* realizaron un estudio *in vitro* en 70 dientes extraídos monoradiculares para determinar el tiempo que necesitan los microorganismos presentes en saliva humana para penetrar a través de algunos materiales de obturación provisional comúnmente usados y de la longitud del conducto obturado con técnica de condensación lateral. Los resultados obtenidos en este estudio demostraron que ninguno de los tres materiales de obturación provisional evaluados, gutapercha (Homare Dental MFG Co. Ltd. Tokio, Japan), IRM<sup>®</sup> (L.D. Caulk Co. Milford, DE, USA) y Cavit<sup>®</sup> pudieron prevenir la microfiltración de microorganismos en un período de 22 días. Asimismo, Roghanizad y Jones (4) realizaron un estudio *in vitro* donde evaluaron la microfiltración en 94 dientes monoradiculares tratados endodóncicamente, eliminaron 3 mm de gutapercha en el tercio coronario y la reemplazaron por Cavit<sup>®</sup>, Material de Restauración Temporal Endodóncico TERM<sup>®</sup> (L. D: Caulk División, Dentrply Internacional Inc., Milford, DE) o amalgama. Posteriormente fueron termociclados y sumergidos en tinta por 2 semanas. Los resultados mostraron que la amalgama con 2 capas de barniz cavitario selló mucho mejor que Cavit<sup>®</sup> y TERM<sup>®</sup>, que no fueron estadísticamente diferentes. Sin embargo, estos presentaron un sellado significativamente mejor que el control positivo, en los que se mantuvo intacta la gutapercha y no se colocó ningún material sobre ella. Los autores concluyeron que el sellado coronario es importante para el éxito del tratamiento de conductos radiculares y la obturación del conducto no es una barrera para la microfiltración. (Imura N. y cols. 1997)

Por otro lado, Hansen y Montgomery, realizaron un estudio *in vitro* para determinar la capacidad de sellado de TERM<sup>®</sup> en varios espesores. Observaron que este material mantuvo un buen sellado a 1, 2, 3 y 4 mm de espesor en un período de 1 y 24 horas y 1, 3 y 5 semanas, los especímenes se sometieron a termociclado y se utilizó el método de filtración de fluidos para medir la microfiltración. Los autores concluyeron que con el TERM<sup>®</sup> se mantuvo un buen

sellado y que éste puede ser utilizado clínicamente cuando el espacio existente sea inferior a 4 mm. Además, los autores refieren que mantener un adecuado sellado del acceso coronario es una parte integral del tratamiento de conductos en varias sesiones. El ingreso de microorganismos y productos salivales a través del acceso coronario puede complicar el tratamiento tanto durante su realización como una vez finalizado. (Hansen SR. y cols. 1993)

A su vez, Barthel *et al.* realizaron un estudio *in vitro* para determinar la capacidad de diferentes materiales de obturación provisional para prevenir la microfiltración coronaria de *Streptococcus mutans*. Utilizaron 103 dientes humanos monoradiculares, los conductos fueron instrumentados y obturados con gutapercha y fueron sellados coronariamente con Cavit<sup>®</sup>, IRM<sup>®</sup>, cemento de ionómero de vidrio, combinación Cavit<sup>®</sup> y cemento de ionómero de vidrio o IRM<sup>®</sup> y cemento de ionómero de vidrio. (Barthel CR. y cols. 1999)

Los autores observaron que el grupo Cavit<sup>®</sup>, el grupo IRM<sup>®</sup> y el grupo Cavit<sup>®</sup> y ionómero de vidrio mostraron más microfiltración que los grupos obturados con cemento de ionómero de vidrio e IRM<sup>®</sup> y cemento de ionómero de vidrio, resultados que fueron estadísticamente significativos. Este estudio parece indicar que sólo el cemento de ionómero de vidrio y la combinación IRM<sup>®</sup> con cemento de ionómero de vidrio pudieron prevenir la penetración hacia el periápice, por un período de 1 mes, tiempo que duró la prueba. Los autores recomiendan la colocación de la restauración definitiva tan pronto como sea posible. (Barthel CR. y cols. 1999)

Chailertvanitkul *et al* (23) realizaron un estudio *in vitro* para investigar la capacidad de sellado del cemento de ionómero de vidrio reforzado con resina Vitrebond<sup>®</sup> (3M Dental Products, USA), en dientes tratados endodóncicamente. Los autores usaron como marcador una mezcla de estreptococos anaerobios y *Fusobacterium nucleatum*; después de 60 días de experimentación, pudieron observar que el ionómero de vidrio reforzado con resina es una barrera efectiva en la prevención de la microfiltración en los dientes tratados endodóncicamente. (Chailertvanitkul P. y cols. 1997)

Recientemente, en el 2006, Mavec *et al.* observaron que Vitrebond<sup>®</sup> proporciona un sellado aceptable como barrera intraconducto sobre el remanente de gutapercha una vez preparado el espacio para perno y como barrera intracoronaria, al ser colocado en la entrada de los conductos y piso de la cámara antes del cemento provisional. Sin embargo, Beckham *et al.* Observaron que

de los materiales por ellos evaluados, el ionómero de vidrio mostró la capacidad de sellado más pobre. (Beckham BM. y cols. 1993)

## 2.4 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

E. V. Cruz, Y. Shigetani, K. Ishikawa, K. Kota, M. Iwaku, H. E. Goodis. A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. *International Endodontic Journal*. 2002; 35(4):315-320.

Cruz y cols, en el 2002 compararon la habilidad de sellado de Fermín y Canseal utilizando los cementos de sellado temporal más populares, Cavit y Caviton. Estos autores utilizaron 160 molares humanos intactos permanentes, la cavidad de cada uno de estas piezas dentales fueron preparadas de forma estandarizada, los cuales se dividieron en cinco grupos con  $n=32$  muestras. Los dientes fueron obturados con uno de los materiales de restauración temporal (Caviton y Cavit) según Fermín y Canseal, ellos aplicaron ciclos térmicos y/o ciclos de carga sobre las muestras. Para la evaluación de la microfiltración utilizaron el colorante de azul de metileno. La clasificación del patrón de la microfiltración fue de 1 a 3, en donde el valor de 3 indica el mejor sellado. Los resultados fueron analizados mediante la prueba estadística de ANOVA por dos vías y por PLSD prueba post hoc ( $P<0.05$ ).

Los principales resultados del estudio indican que la microfiltración a lo largo de las muestras de Fermín, Caviton y Cavit no van más allá del grado de fuga 2. La penetración del colorante en estas materias se señaló. Esto no se observó en los dos grupos de prueba de Canseal. Sin embargo, en los dos grupos de Canseal fue exhibida una fuga total sobre todo después de ser sometido a ciclos térmicos. Existió diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones de microfiltración obtenidos entre los materiales y condiciones de la prueba ( $P<0.0001$ ). Por lo tanto, se concluye que los cambios térmicos influyeron más en ciertos tipos de materiales de restauración temporal que en los que se hicieron con carga.

C. M. Pieper, C. H. Zanchi, S. A. Rodrigues-Junior, R. R. Moraes, L. S. Pontes, M. Bueno. Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. *International Endodontic Journal*. 2009;42(10):893-899.

En este estudio realizado en el año 2009 el objetivo fue el de evaluar el sellado marginal, la absorción de agua, la solubilidad y la pérdida de masa después del cepillado de varios materiales de relleno temporal. Para el sellado marginal, las cavidades de Clase I, incluidas las preparaciones de acceso endodóntico, se hicieron en dientes molares humanos y restaurados utilizando varios materiales de relleno temporal (n = 10): óxido de zinc / sulfato de calcio basado en el cemento (Cavit, 3M, ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.), óxido de zinc / eugenol (IRM, Dentsply Caulk, Milford, DE, EE.UU.), el cemento de ionómero de vidrio (Vidrion R, SSWhite, Río de Janeiro, RJ, Brasil) o una base de dimetacrilato (Bioplic, Biodinâmica, Londrina, PR, Brasil). La penetración del colorante fue evaluada después del termociclado y la inmersión en una solución de fucsina básica al 0,5%. Para el estudio de la absorción de agua, la solubilidad y la pérdida de los análisis de la masa, las muestras fueron hechas en forma de disco. La absorción de agua y la solubilidad se evaluó mediante la alteración de masas después del almacenamiento en agua destilada durante 7 días (n = 7). La pérdida de masa se calcula en base a la diferencia de la masa después de la abrasión con un cepillo de dientes (n = 5), y las superficies fueron analizadas por SEM. Los datos de absorción de agua, la solubilidad y la pérdida de masa se presentaron al análisis de varianza y prueba de Tukey, y los datos del sellado marginal de Kruskal-Wallis (P <0,05).

Diferencias estadísticamente significativas en los resultados se observaron para el sellado marginal (P <0,0001), para la absorción de agua (P <0,01), para la solubilidad (P <0,01) y para la pérdida de masa (P <0,05). Bioplic tuvo el mejor sellado marginal. Cavit tuvo la mayor absorción de agua y solubilidad. Vidrion R y Bioplic tuvo la menor solubilidad. La pérdida de masa después del cepillado fue mayor para Cavit, seguido por Bioplic, IRM y Vidrion R. Cavit y Vidrion R fueron desgastados de manera agresiva el cepillado.

En conclusión, la base de resina Bioplic de la obturación provisional produce el mejor sellado marginal, y se asoció con la menor absorción de agua, la solubilidad y la pérdida de masa.

H.J.Naoum.N.P.Chandler. Temporization for endodontics. *International Endodontic Journal*. 2002:35(12):964-978.

H.J.Naoum.N.P.Chandler sometieron dientes tratados endodónticamente que son susceptibles a contaminación microbiana por medio de fluidos orales, durante y después del tratamiento de conductos. Mencionan también que es muy importante incluso esencial el uso de una restauración temporal, con excepción de aquellas piezas tratadas en una sola cita. Esta revisión tuvo como objetivo tener una vista clara de los tipos de materiales y técnicas usadas en corto y largo tiempo, como sobre restauraciones que se aplican durante e inmediatamente después de un tratamiento de endodoncia. Este estudio menciona la necesidad de más investigación para determinar efectividad de los materiales de restauración temporal en condiciones orales normales, especialmente con lo que se refiere a filtración y funcionalidad.

A.L Jensen, PV Abbott, J Castro Salgado. Interim and temporary restoration of teeth during endodontic treatment. *Australian dental Journal*. 2007:52:83-99.

A.L Jensen y cols, mencionaron en este estudio que uno de los objetivos principales es el de eliminar los microorganismos dentro del sistema de conductos. Un objetivo importante es el de prevenir el ingreso de cualquier tipo de bacteria durante y después del tratamiento de endodoncia. Estos objetivos son usualmente archivados por varios y diferentes significados a lo largo del procedimiento. Las piezas tratadas endodónticamente son usualmente piezas que han perdido estructura coronal, permitiendo la entrada de bacterias hasta alcanzar la estructura pulpar. La abertura adicional que se realiza a la pieza dentaria es necesaria cuando se realiza un tratamiento de endodoncia. De ahí la necesidad de siempre colocar una restauración temporal de los dientes sometidos a un tratamiento endodóntico. Muchos diferentes materiales y técnicas se han propuesto y estas propuestas son en base a muchos reportes buscados. Las propuestas de este artículo es el de revisar la literatura con respecto a el uso de materiales de restauración temporal y que nos den recomendaciones clínicas para cuando se realice en tratamiento de endodoncia.

B.M. Jacquot, M.M.Panighi.P. Steinmetz.C. G Sell. Microleakage of Cavit, CavitW, CavitG and IRM by impedance spectroscopy. International Endodontic Journal. 1996:29(4):456-261.

En este estudio los investigadores tuvieron como objetivo cuantificar la habilidad del sellado de cuatro materiales de obturación temporal después de 9 días usando una nueva técnica de electroquímica. Cincuenta y dos dientes humanos fueron extraídos, seleccionados y preparados para las mediciones. Estas piezas dentarias fueron divididas en cuatro grupos de 12 dientes cada uno, en adición a 2 controles positivos y dos controles negativos. Después de la preparación inicial de la cavidad endodóntica la habilidad selladora fue registrada. Después de un procedimiento aleatorio un grupo fue obturado con IRM, otro grupo con Cavit, un tercer grupo con CavitW y el último grupo con CavitG. El sellado fue medido justo después de la obturación (tiempo 0) y después de los días 1,2,3,4,7 y 9. Los resultados mostraron que el grupo del cemento temporal IRM fue significativamente más impermeable que las diferentes formulas del Cavit. No se encontraron diferencias significativas entre Cavit y sus diferentes grupos ( $P < 0.05$ ).

S. Friedman. J. Shanf. A.Stabholz. J. Kaplaw. Comparative sealing ability of temporary filling materials evaluated by leakage of radiolum. International Endodontic Journal. 1986:19(4):187-193.

S. Friedman y cols, evaluaron in vitro la habilidad selladora de cuatro materiales de restauración temporal por medio de la filtración de radiosodio desde la cavidad pulpar de los dientes hacia un medio externo a base de óxido de zinc y eugenol (IRM, ZOE), que sellan mejor que los de base de sulfato de calcio (Cavidentin, Cavit-G). Los resultados fueron muy satisfactorios por que se establecieron diferencias significativas entre la habilidad selladora entre los dos tipos de material de restauración temporal en casi todo el periodo del experimento, pero no hubo diferencia de la habilidad de sellado entre los dos materiales del mismo tipo.

J. Kampfer. T.N Gohring. T. Attin. M. Zehnder. Leakage of food-borne Enterococcus faecalis through temporary fillings in a simulated oral environment. International Endodontic Journal. 2007;40(6):471-477.

J. Kampfer y cols, evaluaron la hipótesis que el Enterococcus faecalis transmitida por alimentos puede entrar en el espacio del conducto radicular vía coronal por filtración. El estudio en un ambiente oral simulado bajo las fuerzas de la masticación, con un cemento temporal (Cavit-G) previene la filtración del E. faecalis de un queso a través de la cavidad del acceso endodóntico, fue evaluado hacia dentro de la cámara pulpar. Se prepararon cavidades clase 1 estandarizadas en molares humanos. Estos fueron obturados con Cavit de 2 a 4 mm de espesor (n=16 cada uno). Accesos sin obturar sirvieron como positivo, y dientes obturados con un material ligero sirvió para los controles negativos (n=8 cada uno). Un queso que contiene células de E. faecalis fue colocado en la parte oclusal para pruebas y control de las piezas dentarias, que subsecuentemente fueron aplicadas 680 masticaciones por día por una semana en un aparato masticador abastecido de saliva artificial a 37 grados centígrados, donde la filtración del queso que contiene E. faecalis fue evaluado con cultivos en agar y los resultados fueron comparados entre los grupos usando la prueba exacta de Fisher. Cuando mostraron los resultados se vio que el grupo con control positivo mostro un crecimiento puro de E. Faecalis. En contraste solo uno de los del control negativo filtro. El grupo que se le aplicaron 4mm de Cavit previno filtración de E. Faecalis significativamente mayor que el grupo que corresponde a la aplicación de 2 mm.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los requisitos para el éxito del tratamiento endodóntico es el selle a nivel coronal, con un material que evite la contaminación de las bacterias y sus productos, desde la porción coronal hacia los tejidos periapicales.

En endodoncia el propósito del tratamiento es lograr un aislamiento duradero del conducto radicular con respecto al medio oral. Por ello, es esencial lograr un adecuado selle “hermético” de la cavidad de acceso entre citas para evitar su contaminación, hasta que el diente sea restaurado permanentemente. (Deveaux E. y cols. 1992)

El sistema del canal radicular tiene la capacidad de albergar especies bacterianas, sus toxinas y sus productos. El ingreso de estos irritantes que provienen del canal radicular al tejido periapical, resultan en la formación de lesiones periapicales, las cuales son mediadas por respuestas no específicas del sistema inmune. (Torabinejad M. y cols. 1990)

La resolución de estas lesiones se debe a la disminución en el número de agentes patógenos existentes en el conducto radicular, como resultado de una buena preparación biomecánica, completa limpieza, irrigación y obturación tridimensional. (Weine FS. 1997)

La mayoría de los endodoncistas colocan los diferentes tipos de cementos temporales en su práctica profesional, con la finalidad de mantener un sellado hermético de la pieza dental tratada endodónticamente, para evitar el contacto con restos alimenticios, fluidos biológicos como la saliva y microorganismos que conforman la flora normal de la cavidad oral. En algunas ocasiones se abusa del tiempo para su remoción y restauración final, esto debido a un mal manejo de estos selladores temporales. Por otra parte, se les debe de indicar a los pacientes las condiciones en las que se encuentra su pieza dentaria post tratamiento endodóntico, informándole la función que tienen estos selladores temporales, además como el tiempo que tienen para la restauración final.

#### **3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué material de restauración temporal (Cavit vs Provisit) inducirá menor filtración a nivel coronal?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Es de vital importancia obtener un sellado hermético después de realizar el tratamiento de endodoncia, entre citas, en la colocación del endoposte y para su restauración final con una corona. El evitar la contaminación de los conductos radiculares va a determinar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico, a largo plazo y con posible retratamiento posterior.

En la actualidad existen en el comercio diversos cementos temporales: cavit, provisit, IRM, ZOE, Cemento de fosfato de zinc, cemento de policarbolixato, cemento de ionomero de vidrio, oxido de zinc y Eugenol, el uso y la aplicación de cada uno de estos cementos temporales depende del caso clínico, por ejemplo, en piezas dentales muy destruidas es más conveniente usar cementos temporales como IRM y Ionomero de vidrio, debido a que estos materiales tienen mayor fuerza de adhesión y tienen propiedades de dureza mucho mayor que otros cementos temporales, esto permite evitar la filtración durante tiempos prolongados en este tipo de piezas dentales. Por otra parte, los cementos selladores temporales como Provisit y Cavit son de gran utilidad para la mayoría de los casos tratados endodónticamente, siendo estos de fácil colocación y remoción, a comparación de cementos como IRM y Ionomero de vidrio los cuales presentan mayor dureza y más dificultad para su remoción. Provisit y Cavit se recomienda utilizarse en piezas que no estén tan dañadas, tomando en cuenta el tiempo (7 días) de la siguiente cita para su restauración final.

Algunos trabajos de investigación han valorado la filtración de distintos cementos selladores temporales, tal es el caso reportado por Jacquot y cols., en 1996 donde valoraron la filtración de cementos selladores como Cavit, Cavit-G, Cavit-W, IRM, obteniendo como resultados principales: Observaron que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre Cavit, Cavit-G, Cavit-W ( $P > 0.05$ ) esto indica que a los 9 días presentaron una filtración similar, sin embargo, estos cementos selladores si presentaron una diferencia estadísticamente significativa respecto a IRM ( $P < 0.05$ ). Otros estudios han valorado la filtración a través de ensayos in vitro, en los cuales se utilizan piezas dentales con sellador cavit, los cuales son sometidos a masticación por comida contaminada con *E. faecalis*. (J. Kampfer y cols. 2007).

Estos antecedentes han motivado al desarrollo del presente trabajo de investigación, en el cual se pretende valorar la filtración entre dos cementos temporales (Cavit vs Provisit).

## **5. HIPÓTESIS**

### **5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Las piezas restauradas con Provisit (Po) presentaran una filtración menor a nivel corono apical respecto a piezas restauradas con Cavit (Pa).

$$H_1: P_o < P_a$$

### **5.2 HIPÓTESIS NULA**

Las piezas restauradas con Provisit presentan una filtración a nivel corono apical semejante a las piezas restauradas con Cavit.

$$H_0: P_o = P_a$$

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Comparar el sellado corono apical *in vitro* de dos materiales de restauración temporal (Cavit vs Provisit), en 28 piezas anteriores humanas, utilizando la técnica de tinción con azul de metileno.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1 CARACTERÍSTICAS DEL UNIVERSO DE ESTUDIO**

Se utilizaron 28 piezas dentales anteriores extraídas humanas.

### **7.2 CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

- Temporalidad: Prospectivo, porque la medición de la longitud de la filtración corono-apical del colorante dentro del conducto se realizo en 28 ocasiones.
- Seguimiento: Transversal, porque en cada una de las piezas dentales se evaluó la filtración en un momento determinado, tomando una fotografía.
- Control: Comparativo, debido a que se evaluó la filtración de dos cementos temporales (Cavit vs Provisit) durante el sellado coronal.
- Intervención: Experimental, debido a que el investigador tiene una participación activa en el desarrollo del estudio, administrando una intervención para después medir los resultados.

## 7.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

### 7.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Dientes anteriores en buen estado, con una o dos raíces.
- Dientes con raíces con curvatura menor de 35°.
- Dientes de 1 a 2 conductos.

### 7.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Dientes con raíces enanas.
- Dientes con tratamiento de endodoncia.
- Dientes con 3 o más conductos.
- Dientes con reabsorción radicular.
- Dientes con fractura radicular.

## 7.4 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

### Fase experimental I: Recolección de la muestra.

Se extrajeron 28 dientes permanentes superiores e inferiores humanos, con ápices radiculares maduros (figura 7).



**Preparación de las muestras:** Se llevo a cabo la sanitización de cada una de estas piezas dentales, utilizando agua y cloro 6%. Además, se necesito de una hoja de bisturí N° 15 para la remoción de ligamento periodontal adherido.

### **Fase experimental II: Determinación del grado de curvatura.**

Se tomaron radiografías periapicales para determinar el grado de curvatura de cada una de las piezas dentales utilizando el programa SketchUp 7, la porción de la corona fue removida usando un disco de carburo de una sola cara cortante, con una pieza de baja velocidad (figuras 8 y 9).



### **Fase experimental III: Procedimiento Endodóntico.**

- Se realizo el tratamiento de conductos en cada una de las piezas extraídas utilizando fresas Gates Gliden #5, #4, #3, #2, respectivamente a nivel tercio cervical y medio.

- La porción apical fue instrumentada de coronal hacia apical usando limas manuales tipo K, dejando en la zona de control apical un diseño 30 y 40 dependiendo de la pieza (Fig.10)



- Se utilizaron 2 mL de NaOCL como irrigante después de la instrumentación con cada lima.

- Los conductos fueron secados con puntas de papel #30 (Hygenic) y para la obturación se empleo la técnica de condensación lateral, utilizando puntas de gutapercha (Hygenic) y cemento a base de Oxido de Zinc - Eugenol (Silco).

- Sin haber cortado el penacho, se utilizo un barniz transparente a base de nitrocelulosa, formaldehido, acetato de butilo y etilo, para sellar las piezas dentales y evitar la penetración del colorante en cualquier otra zona que no sea por vía cervical (Fig.11 y 12). Una vez secado el barniz se procedió a cortar el penacho de cada una de las piezas dentales.

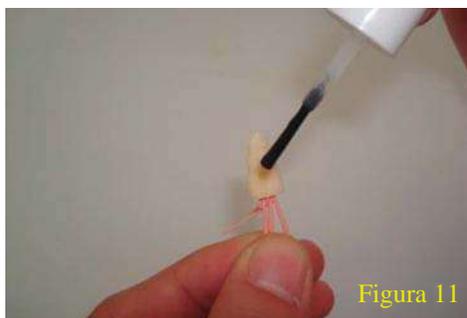


Figura 11



Figura 12

#### **Fase experimental IV: Colocación de cementos selladores temporales (Cavit vs Provisit).**

- Del total de las piezas N=28, se dividieron en 2 grupos con un tamaño de muestra n=14 (Figura 13).

**Grupo I:** Estas piezas fueron obturadas con cemento temporal Provisit (CASA IDEA, SA de CV. México), utilizando una espátula para cemento para su aplicación.

**Grupo II:** Estas piezas fueron obturadas con cemento temporal Cavit (3M ESPE, Hecho en Alemania), utilizando una espátula para cemento para su aplicación.



Figura 13

- Todas las muestras fueron obturadas en las entradas cervicales (Fig. 14,15 y 16).



Figura 14



Figura 15



Figura 16

**Fase experimental V: Ensayos de filtración aplicando la técnica del colorante azul de metileno.**

- Todas las piezas dentales (grupos I: Provisit) y (grupo II: Cavit) fueron sumergidas en una solución acuosa de saliva artificial y azul de metileno al 2%. (Fig.17 y 18).



Figura 17



Figura 18

**Composición de la saliva artificial**

Methyle-p-hidroxibenzoato	2,00 g / l
Na Carboxymethylcellulose	10,0 g / l
MgCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0,29 mm
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	1.13mM
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	2.40mM
KCl	8.38mM
F	0.05 ppm
pH	7.2

**Datos de Azul de Metileno**

Nombre químico	3,7-bis (dimetilamino)- Cloruro d fenazationio Cloruro de tetrametilitionina
Fórmula química	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> N <sub>3</sub> ClS
Masa molecular	319,85 g/mol
Densidad	1.757g/cm <sup>3</sup>

- Cada 3 días se retiraba una pieza dental de cada grupo y se limpiaban a chorro de agua.
- Se seccionaron las piezas con surcos longitudinales hasta la dentina con ayuda de un disco de carburo, sin penetrar al conducto radicular. Las raíces fueron divididas por un cincel.

**Evaluación de la filtración:**

- La penetración de la tinta fue evaluada independientemente para cada muestra, utilizando una regla milimétrica de anillo y una lupa.
- La penetración de la tinta fue medida desde cervical hasta la mayor extensión apical de teñido visible en el material de relleno y en las paredes del conducto radicular con una lima flexo-file N° 15 con tope de hule verificando la longitud en una regla milimétrica de anillo para endodoncia.



Estrategia experimental

**Tabla 1.**

**DÍAS SUMERGIDOS EN LA SOLUCIÓN ACUOSA DE SALIVA ARTIFICIAL Y AZUL DE METILENO AL 2%**

FILTRACIÓN (mm)	DÍAS		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
	PROVISIT	Pieza Dental	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27
CAVIT	2		4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	

## 7.5 ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO

- Se realizaron gráficas de dispersión para la interpretación de las cinéticas de filtración.
- Para relacionar la filtración inducida en los dos grupos (Cavit vs Provisit), se llevo a cabo la prueba estadística de correlación de *Pearson*, a una significancia de  $\alpha = 0.05$ . Para el procesamiento de los datos se utilizo la hoja de cálculo Excel y el paquete estadístico SPSS versión 17.0

## 8. RESULTADOS

8.1 Las siguientes fotografías muestran las filtraciones obtenidas a través del estudio de cada una de las piezas dentales tratadas con los cementos temporales probados (Cavit y Provisit):

### Cavit

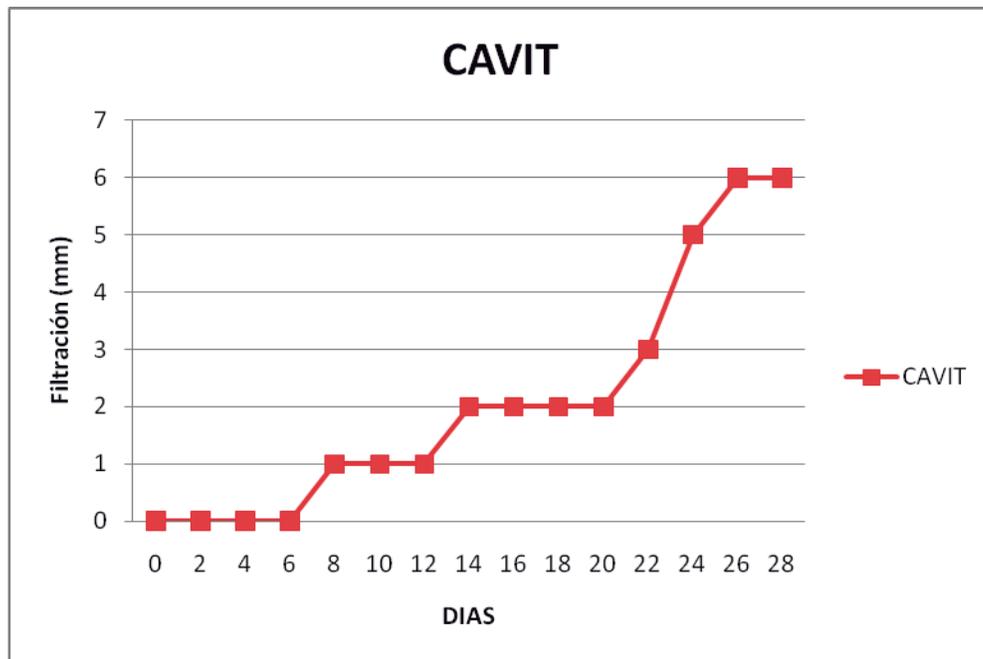




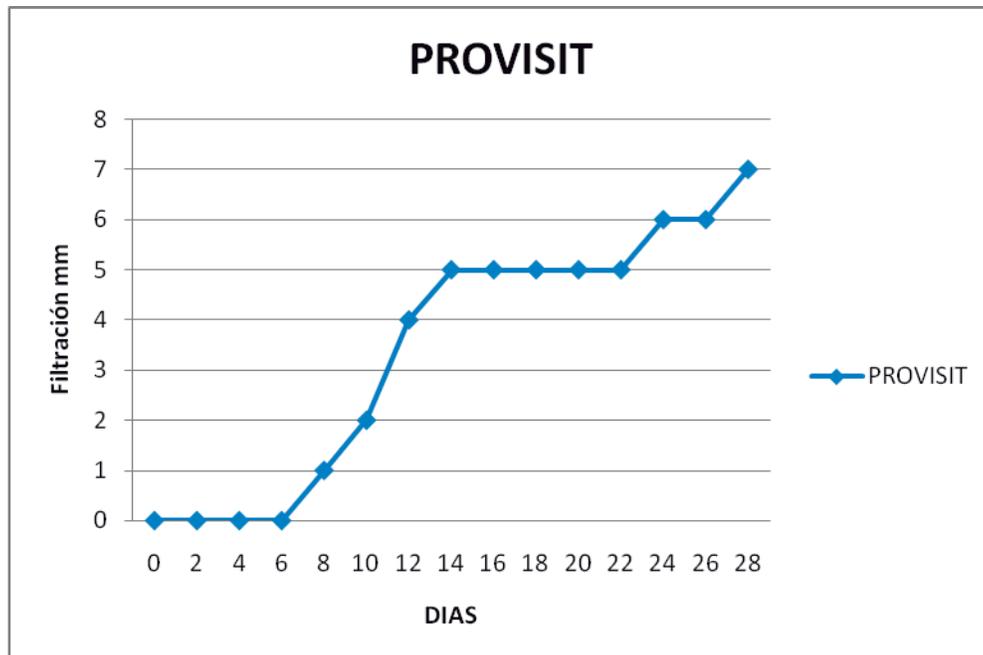
## Provisit



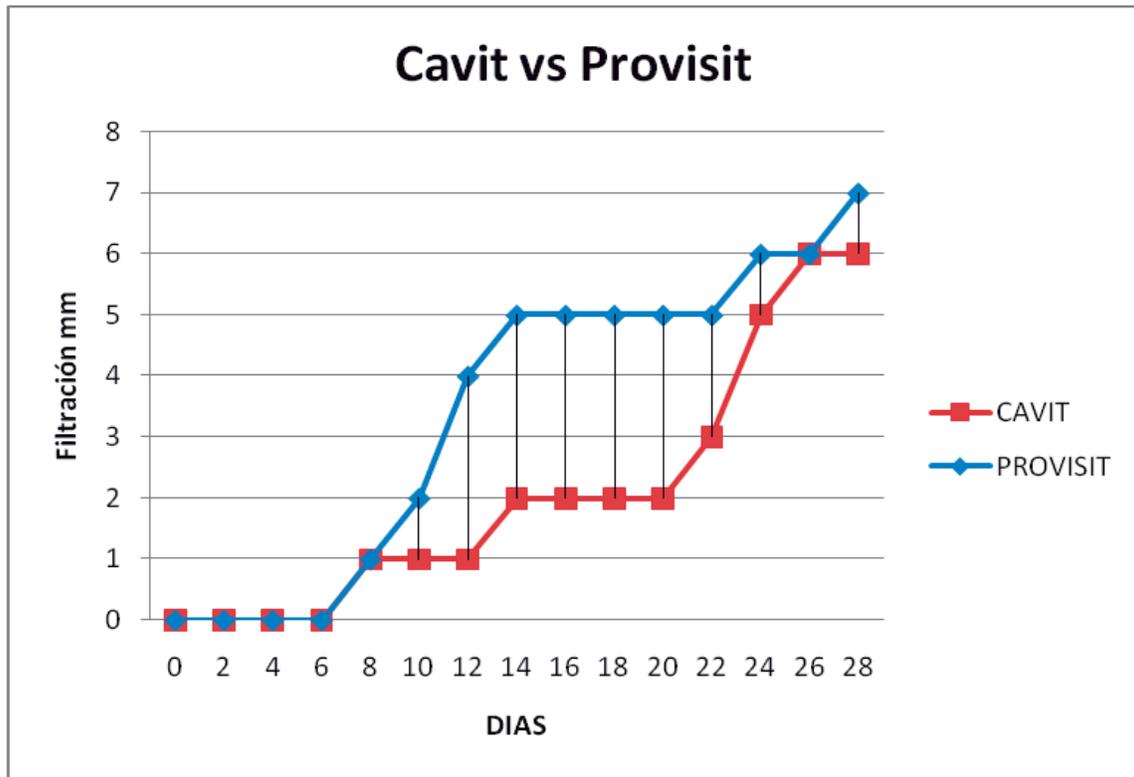




Grafica 1. Representa la cinética de filtración en las piezas dentales obturadas con el cemento provisional Cavit.



Grafica 2. Representa la cinética de filtración en las piezas dentales obturadas con el cemento provisional Provisit.



Grafica 3 (Dispersión de datos): Comparación de la filtración entre los cementos temporales evaluados (Cavit y Provisit).

Análisis bioestadístico.

Tabla 2.		CAVIT	PROVISIT
CAVIT	Pearson Correlation	1	.855**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	15	15
PROVISIT	Pearson Correlation	.855**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	15	15

Al llevar a cabo la prueba estadística de *Pearson* se observó una  $r = 0.85$ , lo que indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa, entre la correlación de los datos de filtración entre los cementos temporales analizados a una  $P > 0.05$ .

## 9. DISCUSIÓN

En endodoncia el propósito del tratamiento es lograr un aislamiento duradero de los conductos radiculares con respecto al medio oral. Por ello es esencial lograr un sellado “hermético” de la cavidad de acceso entre citas para evitar su contaminación, hasta que la pieza sea restaurada permanentemente. La importancia de realizar estudios *in vitro* de microfiltración valorando diferentes marcas de materiales selladores temporales permite tener una visión más amplia y adecuada de su uso, podemos valorar diferentes variables en lo que se refiere a filtración, como estudios de filtración bacteriana, filtración de la gutapercha, filtración microscópica intratubular, y como el presente estudio, filtración corono–apical de un colorante.

Es de vital importancia tener conocimiento de lo que pueda ocurrir post endodoncia, sin los cuidados necesarios para la pieza tratada cuidadosamente por un profesional, como también es importante que el paciente sepa con cuanto tiempo cuenta para su próxima cita y así no perder el sellado de el cemento temporal. Se ha debatido mucho sobre el uso de estos materiales de restauración temporal, y sobre el tiempo adecuado que debe de permanecer satisfactoriamente cumpliendo su trabajo, he aquí, que algunos profesionales abusan del uso de este tipo de cementos sin saber certeramente de su límite de tiempo para su uso en boca.

Si bien existen diferentes tipos de materiales de restauración temporal, casi todos se mezclan y son mucho más difíciles de retirar de la pieza dentaria tratada cuando se tiene la intención de restaurar la pieza permanente. Existen particularmente otro tipo de cementos que se emplean con frecuencia, los que ya vienen preparados y listos para usarse, que endurecen con la humedad y son fáciles de retirar.

El sellado de materiales de obturación temporal, ha sido evaluado a través del tiempo utilizando tintes, radioisótopos, electroquímica, filtración de fluidos bajo presión y pruebas de filtración bacteriana por separado, por lo tanto, el presente trabajo de investigación fue enfocado a la evaluación de la filtración por el colorante de azul de metileno, en 2 cementos temporales (Cavit y Provisit) con la finalidad de conocer cuál de estos cementos presenta menor filtración, estos tipos de materiales de restauración temporal son muy utilizados por especialistas en endodoncia.

El cemento temporal Cavit es fabricado en Alemania y Provisit es de manufactura Mexicana este producto es un poco más económico que Cavit. Los principales resultados del presente estudio indicaron que Provisit no presentó filtraciones durante el primer día hasta el sexto día de uso, sin embargo, al día 8 presentó una filtración de 1 mm, al día 10 presentó 2mm de filtración, al día 12 4 mm de filtración, a los días 14, 16, 18, 20 y 22, presentaron una filtración de 5mm. En los últimos días del estudio Provisit presentó una filtración de 6 mm a los días 24 y 26, llegando a una filtración de 7 mm en el día 28. Con respecto al cemento sellador Cavit, no presentó filtraciones hasta el día 6 de uso comportándose de manera semejante a Provisit. Sin embargo Cavit presento filtraciones de 1 mm del día 8, 10 y 12, siendo esta filtración del colorante de azul de metileno mucho menor respecto a Provisit en estos días de evaluación. A partir del día 14 en adelante se observo una cinética exponencial de la filtración de este colorante: día 14, 16, 18 y 20 con 2mm de filtración, día 22 con 3 mm, día 24 con 5mm y por ultimo en los días 26 y 28 se observo una filtración de 6mm.

Por otra parte, autores como H.J. Naoum. y N.P. Chandler (2002), mencionan que es importante el uso de restauraciones temporales con excepción de aquellas piezas tratadas en una sola cita. Tomando en cuenta los resultados de nuestro estudio podemos proponer el uso de Cavit y Provisit como cementos selladores provisionales eficaces durante los primeros 7 días de uso antes de la colocación de endopostes, terminación del tratamiento de conductos, colocación de un cemento permanente como el Ionómero de vidrio, o para su restauración final con una corona.

Cualquier tipo de estos dos cementos selladores temporales son importantes incluso esenciales para el tratamiento de endodoncia, porque necesitamos obtener un sellado hermético entre citas y al finalizar nuestro tratamiento de conductos, para evitar la filtración de bacterias encontradas en saliva, y restos alimenticios que puedan contaminar nuestra cavidad endodontica.

En un estudio realizado por J. Kampfer y cols, (2007) se evaluó la hipótesis que el *Enterococcus faecalis* es transmitido por alimentos y que puede entrar en el espacio del conducto radicular vía coronal por filtración. En el estudio se uso un cemento temporal conocido (Cavit-G) que previno la filtración del *E. faecalis* de un queso a través de la cavidad del acceso endodontico, La filtración bacteriana de este estudio también fue evaluada hacia dentro de la cámara pulpar y sus

conductos. Se encontraron diferencias significativas en el sellado marginal, Cavit tuvo la mayor absorción de agua y solubilidad. La pérdida de masa después del cepillado fue mayor para Cavit.

S. Friedman y cols, (1986) evaluaron en otro estudio in vitro la habilidad selladora de cuatro materiales de restauración temporal por medio de la filtración entre IRM, ZOE, y entre Cavidentin, Cavit-G. Los resultados fueron muy satisfactorios por que se establecieron diferencias significativas entre la habilidad selladora entre los dos tipo de material de restauración temporal en casi todo el periodo del experimento, pero no hubo diferencia estadística de la habilidad por los operadores durante el sellado entre los dos materiales del mismo tipo.

En diferentes estudios que se han realizado a través del tiempo, se ha demostrado que los materiales de obturación temporal del mismo tipo, de formulas similares y de preparación similar no obtienen diferencias significativas en filtración por diferentes exámenes e investigadores clínicos. Sin embargo cuando se realizan estudios de filtración con cementos temporales de diferente formula y preparación, se ven diferencias en los resultados teniendo menor filtración y más extensos los días de uso de los mismos. Por otro lado todos estos materiales temporales son diferentes y sus usos y aplicaciones pueden variar según la pieza tratada endodónticamente.

En otro estudio realizado en el año 2009, C. M. Pieper., evaluó el sellado marginal, la absorción de agua, la solubilidad y la pérdida de masa después del cepillado de varios materiales de relleno temporal. Para evitar la filtración en general tenemos que mantener un sellado marginal adecuado. Diferencias estadísticamente significativas se observaron en los resultados para el sellado marginal y las diferentes pruebas realizadas.

## 10. CONCLUSIONES

- El presente estudio de investigación tuvo como finalidad la valoración de la filtración de 2 tipos de cementos temporales (Cavit y Provisit) en 28 piezas dentales.
- Cavit no presentó filtraciones durante los primeros 6 días, apareciendo una filtración del colorante de 1 mm hasta el día 8.
- Provisit no presentó filtraciones durante los primeros 6 días, apareciendo una filtración del colorante de 1 mm hasta el día 8.
- A partir del día 8 las filtraciones en las piezas dentales tratadas con Provisit fueron mayores que las tratadas por Cavit. Por lo tanto, podemos establecer que los dos cementos temporales (Cavit y Provisit) son útiles para el sellado temporal de las piezas dentales tratadas endodónticamente, durante los primeros 6 días, ya que no se reportó filtración durante ese tiempo. Sin embargo, Cavit nos da un mejor margen de seguridad respecto a Provisit del día 8 al día 28.

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baumgartner J, Falker W. (1991) Bacteria in the apical 5 mm of infected root canals. *J Endod.*, 17:380-3
- Barrieshi KM, Walton RE, Johnson WT. (1989) Filtración coronal de bacterias mixtas anaeróbicas después de la obturación y la preparación del espacio para muñones. *Journal of Endodontics Practice-Edición en Español* 4 (3): 17- 22.
- Barthel CR, Strobach A, Briedigkeit H, Göbel UB, Roulet J-F. (1999) Leakage in roots coronally sealed with different temporary fillings. *Journal of Endodontics*; 25 (11): 731- 734.
- Beckham BM, Anderson RW, Morris CF. (1993) An Evaluation of three materials as barriers to coronal microleakage in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*; 19 (8): 388- 391.
- Canalda C. (2001) *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Masson,;29-41
- Cohen y Buns. (1999) *Vías de la Pulpa*. Ed Harcourt. Séptima Edición
- Chailertvanitkul P, Saunders WP, Saunders EM, Mackenzie D. (1997) An evaluation of microbial coronal leakage in the restored pulp chamber of root-canal treated multirooted teeth. *International Endodontic Journal*; 30: 318- 322.
- Deveaux E, Hildelbert P, Neut C, Bonifasce B, Romond C. (1992) Bacterial microleakage of Cavit, IRM, and TERM. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 74 (5): 634- 643.
- Hansen SR, Montgomery S. (1993) Effect of restoration thickness on the sealing ability of Term. *Journal of Endodontics*; 19 (9): 448- 452.
- Imura N, Otani SM, Campos MJA, Jardim EG, Zuolo ML. (1997) Bacterial penetration through temporary restorative materials in root-canal-treated teeth in vitro. *International Endodontic Journal*; 30: 381- 385.
- Jacquot, B, Panighi, M., Steinmetz, P, Sell, C. (1996) Microleakage of Cavit, CavitW, CavitG and IRM by impedance spectroscopy. *Int Endod J*, 29: 256.
- Kakehashi S. 1965. En Orstavik D, T Pitt Ford. (1998) *Essential Endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis*. Ed. Blackwell Science.
- Kipioti A, Nakou M, Legakis N, Mitsis F. (1984) Microbiological findings of infected root canals and adjacent periodontal pockets in teeth with advanced periodontitis. *Oral Surg.* 58:213-20.
- Kobayashi T, Hayashi A, Yoshikawa R, Okuda K. (1990) The microbial flora from root canals and periodontal pockets on non vital teeth associated with advanced periodontitis. *Int Endod J.* 23:100-6.
- Loesche W. 1968 En Canalda C. (2001) *Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas*. Masson,;29-41
- Leonard JE, Gutmann JL, Guo IY. (1996) Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin. *International Endodontic Journal* 29: 76-83.
- Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE. (1991) Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. *Journal of Endodontics*; 17 (7): 324- 331.

- Möller A. 1981 En Farber P, Seltzer S. (1988) Endodontic Microbiology. I. Etiology. J Endod. 14(7): 363-71
- Nair P. (1987) Light and electron microscopic studies of root canal flora and periapical lesions. J Endod. 13:29-39.
- Orstavik D, Pitt Ford. (1998) Essential Endodontology. Prevention and treatment of apical periodontitis. Ed. Blackwell Science.
- Saunders WP, Saunders EM. (1994) Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endodontics and Dental Traumatology 10: 105-108.
- Seltzer S, Naidorf I. (1985) Flare-ups in Endodontics: II. Therapeutic Measures. J Endod. 11(12):559-67.
- Siqueira J. (2002) Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. Oral Surg. Oral Med. Oral Path. 94(3):281-93.
- Sultzeanu A. 1964. En Canalda C. (2001) Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Masson.;29-41
- Seltzer S, Naidorf I. (1985) Flare-ups in Endodontics: I. Etiological Factors. J Endod. 11(11):472-78
- Sirén E, Haasapalo M, Ranta K, Salmi P, Kerosuo E. (1997) Microbiological findings and clinical treatment procedures in endodontic cases selected for microbiological investigation. Int Endod J., 30:91-5
- Torabinejad, M. (1990) In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod., 16: 566.
- Torabinejad M, Kettering JD. (1990) In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. Journal of Endodontics 16 (12): 566- 569.
- Torres Jaime. (2001) Fundamentos modernos en la práctica diaria con sistemas poliméricos. pg 99-105
- Weine FS. (1997) Tratamiento endodóncico. 5da ed. Madrid: Harcourt-Mosby;
- Wideman, F., Eames, W., Serene, T. (1971) The physical and biologic properties of CAVIT. JADA, 82: 378.
- Zavistoski J. 1980 En Canalda C. (2001) Endodoncia: Técnicas clínicas y bases científicas. Masson.;29-41
- [www.casaidea.com.mx](http://www.casaidea.com.mx). 2 septiembre 2011, HTL
- [www.sdpt.net/CAR/IRM.htm](http://www.sdpt.net/CAR/IRM.htm). 2 septiembre 2011, HTL