



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL GRADO DE FILTRACIÓN
CORONAL ENTRE TRES MATERIALES DE OBTURACIÓN PROVISIONAL**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Odontóloga**

**Profesora Guía
Dra. Eliana Aldás**

**Autora
Virginia Marlene Álvarez Calvachi**

**Año
2014**

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Eliana Aldás

Magíster en Odontología Estética y Restauradora

C.I.: 171310886-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Virginia Marlene Álvarez Calvachi

C.I.: 172420610-5

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios por ser mi guía, a mis padres porque han sido el pilar fundamental de mi vida, sin su esfuerzo y sacrificio habría sido imposible; porque con su ejemplo me impulsaron para cada día ser mejor.

Virginia

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el motor de mi vida y darme la sabiduría para alcanzar este sueño.

A mis padres: Marco, Marlene y Maricruz por su apoyo incondicional, sus consejos para la obtención de mi título profesional.

A mi familia por motivarme y apoyarme a lo largo de la carrera.

A la Doctora Eliana Aldás, porque como mi tutora orientó y corrigió este trabajo entregando su mayor esfuerzo.

Al Dr. Jaime Maduro, Dra. Doris Jácome y al Laboratorio Galenus por su colaboración para la elaboración de mi tesis.

A Cristian Sánchez, Raissa Maduro, Madeleine Gaona y Jairo Galeas por brindarme su apoyo en los buenos y malos momentos.

Virginia

RESUMEN

El objetivo del estudio fue comparar el grado de filtración coronal entre tres materiales de obturación provisional en premolares. Se realizó un estudio experimental in vitro en 60 piezas dentales extraídas, divididos en 3 grupos de estudio de 20, todas las piezas fueron desinfectadas, después se realizó cavidades clase I y se colocó el material: Cavit, Coltosol y Clip F, según muestra las indicaciones el fabricante. Los especímenes fueron sometidos a un ambientador de temperatura por 24 horas y posteriormente fueron termocicladas por 5 horas, luego estas fueron sumergidas en azul de metileno por 72 horas. Por último las piezas fueron segmentadas con disco de carborundum y sellados los ápices con resina. Después de esto se midió la filtración coronal usando el método de puntuación de Lee de grados de 0 a 3 y la filtración en milímetros. Como resultado se encontró en el grupo Cavit 19 piezas con grado 1 y 1 pieza en grado 0. El grupo Coltosol fueron 18 piezas en grado 1 y 2 piezas en el grado 0. El grupo Clip F existieron 18 piezas en grado 1 y 2 piezas en grado 2. Y en milímetros el promedio de filtración en grupo Coltosol fue 1.10mm, en el grupo Clip F de 1.90mm y en el grupo Cavit 1.95mm. Concluyendo que entre los tres materiales de obturación provisional no tiene diferencia y pueden ser utilizados en la práctica odontológica.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the grade of coronal filtration between three materials of provision fillings in premolars. The experimental study was performed in vitro in 60 parts of dental extracts, divided into 3 groups of 20, with all the parts being disinfected. Afterwards, class 1 cavities that were carried and placed in the material were: Cavit, Coltosol, and Clip F, according to the manufacturer instructions shown. The specimens were subjected to a temperature freshener for 24 hours and were then thermo cycled for 5 hours. Afterward they were submerged in methylene blue for 72 hours. Finally the parts were segmented with carborundum disk and sealed with resin apex. Thereafter, coronal leakage was measured using the Lee scoring method of grades from 0 to 3 millimeters and filtration. As a result, it was found in the Cavit group, 19 parts with grade 1 and 1 part with grade 0. In the Coltosol group, 18 parts with grade 1 and 2 parts in grade 0. In the Clip F group, 18 parts in grade 1 and 2 parts in grade 2. The average filtration millimeters in the Coltosol group was 1.10mm, in group Clip F 1.90mm, and in group Cavit 1.95mm. We observe that the three temporary filling materials can be used in dental practice.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Planteamiento del problema.....	1
1.2	Justificación	2
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Restauraciones provisionales.....	4
2.1.1	Factores que deben ser analizados para la selección del material para obturaciones provisionales.....	7
2.1.1.1	Tiempo de permanencia de la restauración	7
2.1.1.2	Firmeza de la estructura dental remanente.....	8
2.1.1.3	Forma de la retención de la cavidad	8
2.1.1.4	Posición del diente en la arcada.....	8
2.1.1.5	Materiales restauradores definitivos a emplearse posteriormente	9
2.1.1.6	Grado de dificultad para la remoción posterior.....	10
2.1.1.7	Estética.....	10
2.1.1.8	Susceptibilidad del individuo a la caries	10
2.2	Cavit.....	11
2.2.1	Composición	11
2.2.2	Propiedades.....	11
2.2.3	Indicaciones	12
2.2.4	Modo de empleo	12
2.3	Coltosol F.....	12
2.3.1	Composición	13
2.3.2	Propiedades.....	13
2.3.3	Indicaciones	13
2.3.4	Contraindicaciones	13
2.3.5	Efectos secundarios.....	14

2.4	CLIP F	14
2.4.1	Composición	14
2.4.2	Propiedades.....	14
2.4.3	Indicaciones.....	15
2.4.4	Contraindicaciones	15
2.5	Grado de filtración coronaria	15
3	OBJETIVOS.....	18
3.1	Objetivo General	18
3.2	Objetivos Específicos.....	18
3.3	Hipótesis	18
4	METODOLOGÍA	19
4.1	Tipo de estudio.....	19
4.2	Población y Muestra.....	19
4.2.1	Criterios de Inclusión.....	19
4.2.2	Criterios de Exclusión	19
4.3	Plan de Análisis.....	20
4.4	Procedimientos Experimentales	20
5	RESULTADOS.....	23
6	DISCUSIÓN	27
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
7.1	Conclusiones.....	30
7.2	Recomendaciones	30

CRONOGRAMA.....	31
PRESUPUESTO.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticos de muestras relacionadas	25
Tabla 2. Prueba de muestras relacionadas.....	25
Tabla 3. Estadísticos de muestras relacionadas	26
Tabla 4. Prueba de muestras relacionadas.....	26
Tabla 5. Cronograma	31
Tabla 6. Presupuesto	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Grado de penetración del tinte según Lee.....	17
Figura 2. Grado de filtración del azul de metileno	23
Figura 3. Filtración del azul de metileno en milímetros de los grupos evaluados	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de respaldo a la donación de piezas dentales.....	41
Anexo 2. Ficha de datos.....	42
Anexo 3. Artículo base	43
Anexo 4. Fotografías	48

1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Las obturaciones provisionales son aquellas que permanecen un tiempo determinado en la cavidad oral, según la necesidad del paciente. Son utilizadas en varias ramas de la Odontología, esenciales para tratamientos en Endodoncia, Odontopediatría, Operatoria y Rehabilitación Oral. Los profesionales de la salud oral con frecuencia recurren a varios tipos de materiales provisorios para sus tratamientos pero es evidente que muchos de ellos carecen de propiedades tales como un buen sellado hermético para evitar así la filtración marginal que conlleva a la contaminación de la estructura dentaria. (Soares & Goldberg, 2002, p. 181-182)

La filtración coronaria es el movimiento de fluidos bucales, bacterias, elementos o aire entre la pared de la cavidad dental y el material que se haya utilizado para realizar la restauración. (Corrales-Pallares et al., 2011). La filtración marginal puede causar molestias como la sensibilidad dental, cambio de color en la pieza y/o caries. (Gómez-Bonilla & Azocar, 2004)

La filtración coronaria es considerada como el factor causal más importante en el fracaso de los tratamientos de Endodoncia cuando el canal radicular ha estado expuesto a alimentos, bacterias y fluidos bucales entre la superficie dentaria, la restauración y el material de obturación del conducto. (Caballero-García, García-Rupaya, & Untiveros-Bermúdez, 2009). Es por ello que el odontólogo debe conocer las ventajas, desventajas y el protocolo manipulación de los materiales existentes en el mercado. (Schwartz & Fransman, 2005)

Uno de los requisitos para el éxito del tratamiento es conseguir el sellado de la cavidad con un material que impida la contaminación y propagación de las bacterias y de sus productos, que puede llegar hasta los tejidos periapicales. (Guerrero, Arguello & Celis, 2006). Un material de obturación provisional debe

poseer una serie de características tales como (Deveaux, Hildelbert, Neut, Boniface, & Romond, 1992): poca porosidad, resistencia a los cambios dimensionales, fácil colocación y remoción, buen sellado marginal, resistencia a la compresión, resistencia a altas temperaturas y a la abrasión, excelente estética y compatibilidad con medicamentos usados. (Dittel-Balma, Garrocho-Rangel, Mendez-Gonzales, Hernandez-Sierra, & Pozos-Guillen, 2006)

En la actualidad existen varios materiales de obturación provisional que son usados a menudo en la práctica odontológica, entre estos el Cavit y Coltosol que son pastas premezcladas que no necesitan foto activación mientras que el Clip F si lo requiere. Se han realizado estudios para determinar la eficacia de los materiales de obturación provisional, y ante la incertidumbre de proporcionar mejores condiciones para los pacientes en sus tratamientos se propuso este estudio.

De esta manera, este trabajo comparó in vitro tres materiales de obturación provisional: Cavit, Coltosol y Clip F para evaluar el grado de filtración coronal, las muestras del estudio fueron sometidas a termociclado para simular las condiciones de la cavidad bucal, luego fueron sumergidas en azul de metileno y finalmente fueron segmentadas para visualizar la filtración y penetración del tinte.

1.2 Justificación

El poco consenso de los odontólogos en cuanto al uso de materiales obturadores provisionales ha llevado a la parte investigadora a tener interés en el caso, ya que a través del presente estudio se podrá determinar cuál es el que produce menor filtración coronal para el uso en la práctica profesional.

La utilidad, por cierto, es eminentemente científica y su trascendencia se afina sobre los resultados positivos que van a permitir mayor eficacia en los tratamientos odontológicos, al no ceder el paso de bacterias que alteren la estabilidad del sellado temporal. La importancia de realizar dicho estudio es la

de otorgar beneficios tanto al profesional como a los pacientes, todo esto contará con un soporte investigativo para apuntalar al éxito de dichos tratamientos.

El impacto, por lo expuesto, está vinculado al mejoramiento de la calidad de tratamientos, a la revalorización del uso de un buen material y al compromiso de todos para superar los efectos de la filtración coronal en procedimientos dentales.

Por el interés de la parte investigadora, la importancia brindada para el estudio, la utilidad y trascendencia del mismo, los beneficios y la factibilidad señalada, se justifica realizar la investigación.

2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Restauraciones provisionales

Las restauraciones provisionales son definidas como aquellas que se realizan y se mantienen por un período determinado de tiempo, el mismo que puede variar de acuerdo a las necesidades de cada paciente, estas son utilizadas en la mayoría de especialidades odontológicas. (Cuenca & Baca, 2005 p. 91)

El profesional odontólogo utiliza las restauraciones temporales para obtener: (Capetillo Hernández, Rodríguez Abrego, & López Domínguez, 2012)

- Protección pulpar.- La restauración debe elaborarse con una sustancia que no permita la conducción de temperaturas extremas. Los márgenes deben estar bien adaptados para que la saliva no filtre. (Wolaneck, Loushine, Weller, Kimbrough, & Volkmann, 2001)
- Función oclusal.- Debe permitirle al usuario funcionalidad oclusal, que se sienta cómodo, evitará la pieza dental migre y alteraciones en la articulación temporomandibular.
- Fácil limpieza.- La restauración debe permitirle al paciente mantenerla impecable durante el tiempo que la necesite. Es importante asesorar al paciente sobre el tipo de enjuague bucal que debe utilizar para ayudar a la preservación de las restauraciones provisionales. (Sarahí, Salazar, Sarcos, & Mejía, 2013)
- Márgenes no desbordantes.- Si los márgenes sobre salen pueden generar inflamación del periodonto, y si es insuficiente y no cubre los márgenes provocará que el tejido gingival proliferare.

- Fuerza y retención.- La restauración debe ser lo suficientemente resistente para soportar las fuerzas de masticación sin romperse, ni desprenderse del diente.

Dentro del campo odontológico estos materiales provisionales son usados en las ramas de Endodoncia, Operatoria Dental, Prótesis Fija y/o Rehabilitación Oral y Odontopediatría. (Camejo-Suárez M., 2011). Las restauraciones provisionales son una opción también para la elaboración de prótesis para pacientes que requieren suplir piezas dentales ausentes y en los casos que no se puede restaurar pieza dental en una sola sesión. (Romero et al., 2006)

Uno de los usos primordiales de los materiales de obturación provisional es sellar la cavidad de acceso entre sesiones y después de finalizado el tratamiento endodóntico, hasta que se coloque la restauración definitiva y evitar la filtración bacteriana a través de la saliva así como también evitar la salida del medicamento colocado al interior del conducto radicular hacia la boca que puede ser muy perjudicial para la mucosa. (Khayat, Lee, & Torabinejad, 1993) (Momesso et al., 2010) (Çelik, Yapar, Ateş, & Şen, 2006)

Las características que deben demostrar los materiales para obturación provisional son: buen sellado entre el cemento y el diente, baja solubilidad y desintegración; coeficiente de expansión térmica cercanas a las del diente; buena resistencia a la abrasión y compresión; de fácil inserción y remoción; compatibilidad con los medicamentos utilizados, compatibilidad con los materiales de restauración definitivos y buena apariencia estética. (Deveaux et al., 1992). Otros aspectos que también hay que hay que tomar en cuenta en dichos materiales para un adecuado sellado de la cavidad, son: rigidez, energía libre en la superficie, tensión superficial, hidrofobia, hidrofilia, interacciones electrostáticas y micro dureza. (Ciobutaru A., Armencia A., & Ursache M., 2011)

La estadía en boca de los diferentes tipos de material provisional varían desde 24-72 horas o existen casos donde se alarga su permanencia de 4-90 días,

(Hung-Chang, 2003) por lo que puede haber filtración producida entre el material de relleno y la pared del conducto, por tanto, cualquier factor que altere esta relación producirá algún grado de filtración. Lo que más frecuentemente ocurre es una imperfección en el sellado de la obturación coronaria. (Barrientos P, 2003)

En la actualidad en el mercado nacional existen varias casas comerciales que distribuyen materiales de obturación provisional, ahora bien, la publicidad juega un papel muy importante en la elección de material, pero la comprobación de su utilidad y eficacia es tarea del odontólogo. En los procesos de restauración el bienestar del periodonto depende de los materiales empleados, que tan bien ajustado este el provisional, la posición del margen coronal, el contorno coronal, la oclusión de la restauración y el perfil de emergencia. (Gómez-Mira & Ardila-Medina, 2009)

Existen varias consideraciones que tomamos en cuenta en el desempeño de los materiales obturadores pero es importante que la preparación de la cavidad sea correcta, con paredes de esmalte con suficiente apoyo para que estas no tiendan a la fractura, una buena adaptación del material en la cavidad, la ausencia de impurezas entre la cavidad y la obturación provisional y por supuesto que el material se encuentre en perfecto estado y no presente alteraciones o algún deterioro. (Soares & Goldberg, 2002, p. 190-191)

Según los estudios científicos revisados sobre la capacidad de los productos de oclusión temporal para evitar la microfiltración, es importante el recalcar que no existe un material que cumpla de manera óptima todas las expectativas del odontólogo, ya que es difícil que estos pueden poseer las propiedades necesarias, tales como: (Camejo-Suarez, 2011)

- Buen sellado
- Estética
- Manipulación fácil

- Endurecimiento rápido
- Resistencia mecánica

Generalmente la elección correcta podría variar con la especificación de cada caso, por lo cual resulta de gran ayuda el conocer las propiedades básicas de cada material. (Naoum & Chandler, 2002)

2.1.1 Factores que deben ser analizados para la selección del material para obturaciones provisionales

Según Nochi en el proceso de selección de material con el cual trabajar para la realización de las obturaciones temporales, es importante los siguientes factores: (Nocchi, 2008)

- a) Tiempo de permanencia de la restauración
- b) Firmeza de la estructura dental remanente
- c) Forma de retención de la cavidad
- d) Posición del diente en la arcada
- e) Materiales restauradores definitivos a emplearse posteriormente
- f) Grado de dificultad para la remoción
- g) Estética
- h) Susceptibilidad del individuo a la caries

2.1.1.1 Tiempo de permanencia de la restauración

La permanencia de las obturaciones temporales puede variar según las propias características de la pieza dentaria del paciente o del tiempo que disponga el odontólogo. (Naoum & Chandler, 2002). Si la restauración va a permanecer entre 24 a 72 horas, algunas de las características físicas del material, como la resistencia mecánica, no son prioritarias, principalmente porque este será removido en poco tiempo. (Salazar-García, 2012)

Sin embargo deberá contar con un buen sellado y sobre todo ser de manipulación fácil y remoción sencilla. En el caso de una obturación provisional que deba encontrarse por periodos largos, es decir de entre 4 a 90 días, el material debe poseer adecuadas propiedades mecánicas, es decir resistencia a cualquier tipo de fracturas. (Soares & Goldberg, 2002)

2.1.1.2 Firmeza de la estructura dental remanente

La selección adecuada del material de obturación temporal idóneo dependerá de varios factores y en gran medida de la pieza dentaria a ser restaurada, cuando un diente se presenta con gran destrucción o pérdida dentinaria, son muy susceptibles a la fractura, por lo cual estos exigen materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. (Gopikrishna & Parameswaren, 2006). Además el odontólogo tratante contemplará la oclusión del paciente y los hábitos que presente el mismo. Ya que cualquier tipo de filtración coronaria llevará a la pieza a la contaminación bacteriana. (Salazar-García, 2012)

2.1.1.3 Forma de la retención de la cavidad

El odontólogo generalmente selecciona el material que considera más adecuado, en base a la observación de la capacidad de retención del remanente dental. Si la pieza dental a ser tratada presenta la capacidad de retención suficiente, la selección del material puede ser menos complicada en relación a la propiedad adhesiva del material, sin embargo en el caso de que la pieza dental presente poca capacidad de retención o esta sea nula se puede producir un fácil desprendimiento de la restauración, en este caso el profesional deberá considerar otros materiales, tanto así que podría pensar en colocar ionómeros o composites. (Salazar-García, 2012)

2.1.1.4 Posición del diente en la arcada

Según José Soares (2006, p. 107), se han realizados varios experimentos en personas adultas que probaron que las fuerzas masticadoras disminuyen desde

los molares hasta los incisivos. Por lo cual todos los dientes posteriores siempre deben restaurarse en forma provisoria con materiales de buena resistencia mecánica. Es necesario el mencionar que los dientes anteriores no requieren de esta propiedad, pero si requieren de una estética adecuada y de materiales con mínima posibilidad de colorearse.

2.1.1.5 Materiales restauradores definitivos a emplearse posteriormente

La obturación definitiva le proporciona a la pieza dental protección para evitar reinfección del canal y la filtración en el tejido periradicular. (Shahriari, Jalalzadeh, Moradkhany, & Abedi, 2008)

Existe generalmente una incompatibilidad química entre el material empleado para la obturación provisional y el utilizado en la restauración definitiva cuando se colocan materiales a base de eugenol. (Armijos-Suárez, 2011). Los materiales con compuestos eugenólicos, al ponerse en contacto con la dentina, llevan a la presencia de concentraciones de eugenol en este tejido, es probable que este compuesto penetre las paredes dentinarias. Según Ganss y Jung indican que el posible ablandamiento del tejido dentinario causado por el eugenol disminuye el porcentaje de difusión a través de la dentina y del esmalte hacia las resinas compuestas.

Se ha verificado que el eugenol, al igual que los compuestos fenólicos, son recolectores de radicales libres los cuales inhiben el proceso de polimerización de los materiales resinosos. El grupo hidroxilo presente en la molécula de eugenol tiende a cargar positivamente a estos radicales libres bloqueando su reactividad. También se han indicado efectos como: incremento de la rugosidad de la superficie, reducción en la microdureza de la resina, disminución en la resistencia y la estabilidad del color de las resinas compuestas. (Ontaneda Sande, 1998)

Aún cuando se ha intentado difundir este conocimiento, todavía existen varios profesionales que utilizan productos con eugenol antes de la aplicación de

resinas y de la confección de coronas provisionarias, este componente que se encuentra presente en algunos materiales, inhibe de forma significativa la polimerización de composites y acrílicos, “por lo cual puede comprometer las propiedades físicas de la restauración permanente” (Anusavice, 2004). A pesar de que se ha comprobado que los cementos eugenólicos pueden tener un efecto citotóxico sobre tejidos, presenta propiedades analgésicas y antiinflamatorias.

2.1.1.6 Grado de dificultad para la remoción posterior

La remoción del material obturador provisional puede ser difícil para el profesional que realiza la restauración definitiva o incluso del propio endodoncista cuando lo emplea para obturar las cavidades dentales entre sesiones. “Este fenómeno se produce generalmente con materiales resinosos y cementos, los mismos que son muy resistentes”. (Anusavice, 2004).

2.1.1.7 Estética

Es importante el mencionar que por corto que sea el tiempo de permanencia de la obturación provisional siempre debe presentarse de manera estética, es decir que la buena apariencia siempre debe mantenerse ya que el paciente siempre es lo primero que solicita al profesional de la salud bucal. Ventajosamente en la actualidad existe una gran diversidad de colores que favorecen el trabajo estético; es decir presentan características similares a la pieza dental, sobre todo en la región de incisivos, caninos y premolares. (Hung-Chang, 2003)

2.1.1.8 Susceptibilidad del individuo a la caries

Se refiere a las características de estructura, posición de los dientes, y en función del flujo y composición de la saliva, ya que esta puede filtrar el selle coronario y contaminar el tratamiento que el odontólogo este realizando en el paciente. Estos factores están condicionados por la herencia, episodios infecciosos durante el desarrollo dental, entre otros, pero también se deben tomar en cuenta

el estado nutricional del paciente y la concentración del fluoruro disponible en fluidos orales, placa y capas externas del esmalte del diente. (Requejo, Ortega & Ortega, 2000)

2.2 Cavit

El Cavit es un restaurador temporal de autoendurecimiento bajo humedad y sirve para obturaciones provisionales de cavidades dentales. Se caracteriza por presentar una buena adhesión a las estructuras dentales impidiendo el paso de fluidos, ingreso de bacterias y contaminación de apósitos medicamentosos que pueden ser usados al interior de la restauración, pese a ser resistente a la abrasión, es de fácil retiro una vez aplicado en la cavidad. No requiere la utilización para su retiro de turbina de alta velocidad, propiedad que permite que el tratamiento sea más corto con reducción de estrés por parte del paciente. (Ochoa-Torres, 2008)

2.2.1 Composición

A base de óxido de cinc-sulfato de calcio, premezclado y fácil de usar. Es un premezclado no-eugenólicos que contiene óxido de cinc, sulfato de calcio, sulfato de cinc, acetato glicólico, acetato polivinílico, acetato de cloruro polivinílico, trietanolamina y un pigmento rojo.

2.2.2 Propiedades

La propiedad higroscópica del Cavit hace que se expanda cuando entra en contacto con la humedad, logrando que el material se adapte más estrechamente a las paredes de la dentina, proporcionando de esta manera un buen sellado bajo diferentes condiciones, incluyendo termociclado. (Zmener, Banegas, & Pameijer, 2004)

2.2.3 Indicaciones

Para obturaciones temporales oclusales:

- Evitar cargas oclusales por 2 horas después de su colocación en boca.
- En cavidades profundas no se necesita rellenar hasta el fondo.
- Al momento de obturar no se debe ejercer presión.

2.2.4 Modo de empleo

Por medio de un instrumento, se aplica la cantidad deseada para la cavidad húmeda. El Cavit se endurece en pocos minutos. En resumen se puede decir que este producto se caracteriza por:

- Material de relleno para cavidades temporales.
- Aplicación sencilla.
- Curado rápido. (3MESPE, 2010)

2.3 Coltosol F

Es un material de relleno que no necesita fotopolimerización, tiene un buen sellado marginal, no contiene eugenol, de color similar al diente, radiopaco, consistencia cremosa, fácil adaptación, fácil modo de uso porque no necesita mezcla, no se desperdicia, suficiente resistencia para dientes posteriores y de fácil eliminación. (Odabas, Tulunoglu, Ozalp, & Bodur, 2009)

El Coltosol es un material para obturaciones provisionales con endurecimiento en boca por medio de la saliva, no requiere ser mezclado con otras sustancias y tiene propiedades de adhesión a la cavidad y de fácil extracción. Su aplicación clínica es posible mantenerla por varias semanas gracias al sellado que proporciona y a la dureza dispuesta de la superficie. Su uso está señalado para dientes posteriores, preparaciones inlay y obturación provisional de tratamientos de conducto. (Guiadent.com, 2011)

Su eficacia se explica por su alto coeficiente de dilatación lineal, que aunque sea sometido a diferentes ciclos térmicos, mantiene un sellado a prueba de fugas. (Srikumar, Varma, Shetty, & Kumar, 2012)

2.3.1 Composición

- Óxido de cinc
- Sulfato de cinc-1-hidrato
- Sulfato de calcio-hemihidrato
- Tierra de diatomeas
- Resina EVA
- Fluoruro de Natrium
- Aroma de menta. (COLTENE, 2013)

2.3.2 Propiedades

- Endurecimiento superficial en un espacio de tiempo de: 20–30 min
- Se puede exponer a esfuerzo masticando después de: 2–3 h. (COLTENE, 2013)

2.3.3 Indicaciones

- Cavidades clases I y II
- Tratamientos de conductos. (COLTENE, 2013)

2.3.4 Contraindicaciones

- En caso de alergia demostrada a los componentes del Coltosol® F.
- Empastes provisionales de larga duración en cavidades de dientes vitales.

- Empastes provisionales que comprometa la gingiva o la zona subgingival. (COLTENE, 2013)

2.3.5 Efectos secundarios

Pueden llegar a producirse breves momentos de dolor por deshidratación de la pieza en cavidades de dientes vitales. (COLTENE, 2013)

2.4 CLIP F

Es un material de obturación provisional monocomponente y fotopolimerizable, se caracteriza porque provee un sellado limpio. Por su color claro y translúcido se puede endurecer con una lámpara de polimerización halógena. La profundidad de curado es de 7,5 mm en 20 segundos. (VOCO, 2011)

Clip F permanece estable después del curado y puede ser removido en una pieza antes del tratamiento final de la cavidad con un instrumento apropiado. Además se protege la cavidad por el buen aislamiento ante penetración indeseada de restos de comida, fluidos salivales y bacterias. La manipulación es sencilla, el ahorro de material y la fácil remoción de la obturación provisional hablan por el material. (Salazar-Alfaro, 2012)

2.4.1 Composición

- Diuretandimetacrilato
- BHT
- Polímeros
- Fluoruro

2.4.2 Propiedades

- Colocación y remoción sencilla.
- Ahorro de tiempo y es económico.

- Resistente e impermeable.
- Margenes ajustados y duraderos.
- Elástico.
- Alta resistencia a la flexión.
- Contiene fluoruros.
- No es pegajoso.
- No requiere ninguna mezcla.
- No destruye los límites de la preparación.

2.4.3 Indicaciones

- Obturaciones provisionales
- Sellado temporal de cavidades en técnica inlay/onlay.
- Pilar implantado

2.4.4 Contraindicaciones

No usar en caso de alergia a los componentes. Evitar contacto con la pasta no polimerizada con membrana mucosa o con los ojos para evitar reacciones sensibles.

2.5 Grado de filtración coronaria

La filtración es un problema que aqueja a la odontología restauradora, ya que afecta al buen sellado entre material y cavidad; la ausencia de este sellado es motivo de penetración fluidos orales, de bacterias y otros restos orgánicos que en ocasiones llevan al fracaso del tratamiento dental y también puede contribuir al proceso carioso. (Burrow, Burrow, & Makinson, 2003). Los métodos de obturación de canal, la preparación post espacio y el tiempo de la post preparación del espacio van a influir en la microfiltración posterior. (Slutzky-Goldberg, Slutzky, Gorfil, & Smidt, 2010).

Para medir filtración en los diferentes materiales de obturación provisional usados a diario por los especialistas se han empleado tinciones como la del azul de metileno o también emplean la tinta china, radioisótopos, pruebas de termociclado usando varias temperaturas o filtraciones bacterianas. (Mendoza & César, 2010)

Partiendo del hecho que la obturación de los conductos radiculares no constituye una barrera para la microfiltración coronaria, se ha realizado muchos estudios para indagar sobre el tiempo en que se puede producir esta, y por supuesto dependiendo de la técnica y los materiales utilizados en la obturación dicha microfiltración varía entre 3 días y 14 días. (Camejo-Suarez, 2008). En un estudio experimental realizado para evaluar la capacidad de prevención de la filtración coronaria producida por el *Streptococcus Mutans*, su utilizaron como materiales de obturación el IRM®, Cavit® y el ionómero de vidrio GC Fuji I®, observándose que la filtración se produce desde los 25 días (IRM®) hasta 57 días (ionómero de vidrio GC Fuji I®). (Camejo-Suárez, Gozalez-Blanco, & Pacheco, 2008).

Ahora bien, para cuantificar o medir el grado de filtración coronaria de la tinción se realiza con un micrómetro y se traslada luego a una escala universalmente aceptada por muchos científicos, la cual consiste en determinar el grado de penetración del tinte, como se detalla a continuación.(Figura 1) (Gallardo-López, De Nova-García, & Mourelle-Martínez, 2004) (Lee, Yang, Hwang, Chueh, & Chung, 1993)

ESCALA DE FILTRACIÓN DE LEE:

- 0 = No existe penetración de tinte.
- 1 = Existe penetración de tinte hasta la unión esmalte-dentina.
- 2 = Existe penetración de tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
- 3 = Existe penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar.

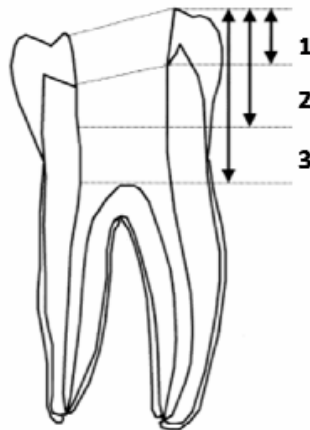


Figura 1. Grado de penetración del tinte según Lee

Tomado de: Lee et al, 1993

Desde 1961 en que Marshall F. y Massler M. publicaron sus investigaciones sobre la contaminación del conducto radicular después del sellado coronario, hasta la presente se han realizado numerosos trabajos científicos en este sentido, desarrollando productos y técnicas que logren el acometido de un sellado hermético en las restauraciones provisionales. (Barrientos, P., 2003).

Hoy se conoce que existen algunos tipos de materiales que con mayor frecuencia se utilizan como selladores de los conductos radiculares: productos a base de eugenol; productos a base de hidróxido de calcio; productos a base de resina epóxica; productos a base de ionómero de vidrio; y otros varios como el bálsamo de Canadá, gutapercha y óxido de cinc. (Camejo-Suarez, 2011)

Se han realizado también muchas pruebas de filtración del conducto radicular, con diferentes técnicas para medir la capacidad del sellado de todos los materiales que se utilizan como sellantes provisionales, sin embargo ninguno de ellos garantiza un ciento por ciento de efectividad. (Camejo-Suarez, 2008)

En la presente investigación se evaluará el grado de filtración del Coltosol F.; del Cavit y del Clip F. que en el medio es común su utilización, por lo que se describirán sus características.

3 CAPÍTULO III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Comparar el grado de filtración coronal entre tres materiales utilizados en la obturación provisional.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar el grado de filtración coronal del CAVIT, COLTOSOL Y CLIP F según Lee.
- Determinar el grado de filtración coronal del CAVIT, COLTOSOL Y CLIP F según la escala en milímetros.
- Determinar cuál es el material de obturación provisional que presenta menor grado de filtración coronal.

3.3 Hipótesis

Los tres materiales de obturación provisional Cavit, Coltosol F, y Clip F, presentan un mismo grado de filtración coronal.

4 CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de estudio

El estudio es experimental in vitro ya que reúne las tres características fundamentales, es decir, la manipulación de la variable independiente, la medición del efecto que la variable independiente tiene sobre la dependiente y el control de la validez interna del experimento. La validez interna se controlará a través de la distribución aleatoria del objeto experimental de estudio en forma homogénea y equitativa en los grupos conformados por las tres categorías de la variable independiente.

El diseño del estudio es completamente aleatorio puesto que cada uno de los tres tratamientos (obturaciones) será distribuido al azar entre las piezas dentarias.

4.2 Población y Muestra

El universo de la muestra fueron premolares que han sido extraídos por razones ortodónticas (Anexo 1), 60 piezas dentales fueron seleccionadas según los criterios de inclusión y exclusión.

4.2.1 Criterios de Inclusión

- Primeros y segundos premolares superiores e inferiores extraídos.
- Premolares sanos, no tratados endodónticamente.
- Premolares con su corona y raíz completa.

4.2.2 Criterios de Exclusión

- Premolares con caries.
- Premolares tratados endodónticamente.

- Premolares con corona incompleta.
- Otras piezas dentarias.

4.3 Plan de Análisis

Para el procesamiento estadístico de los datos del estudio se utilizó el programa Excel para la elaboración y barrido de la base de datos, también utilizamos la prueba de Chi cuadrado y T-Student. Se trabajó con una significancia estadística de $p < 0,05$. El intervalo de confianza será al 95%.

4.4 Procedimientos Experimentales

El procedimiento a seguir en este estudio fue el siguiente:

Se recolectaron las piezas dentales en envases de plástico (utilizados para recolección de muestras de orina) los cuales contenían 100 ml de solución fisiológica. (Laboratorios LIRA S.A., Quito)

Una vez terminada la recolección se procedió a la desinfección de las piezas dentales con clorhexidina al 2% (Laboratorios LIRA S.A., Quito).

Por medio de una cureta estándar (American Eagle, Estados Unidos) se eliminó las fibras periodontales remanentes y cualquier tipo de residuo orgánico alrededor de la raíz.

Con una turbina de alta velocidad (GNATUS AR32 PB TB, Brasil) se realizó una cavidad estándar 4mm x 4mm con una profundidad de 4mm, clase I de Black con una fresa tronco cónica extremo plano (Lingchen, China), por cada premolar se utilizó una fresa nueva, para esto se dibujó el tamaño y forma de la cavidad con un marcador punta fina (Simbalation, Taiwan) y una regla milimetrada. (Angelus, Brasil).

De forma aleatoria se dividieron los 60 premolares en tres grupos estos fueron llamados: grupo A (Cavit), B (Coltosol), C (Clip F).

Posteriormente se colocó mediante un gutaperchero (American Eagle, Estados Unidos) el material de obturación provisional correspondiente a cada grupo. Únicamente el grupo C se requirió de foto activación ya que el material lo exige.

Se transportó estos envases al Laboratorio Clínico Galenus para ser colocados en un ambientador de temperatura a 36°C - 37°C durante 24 horas.

Luego de este tiempo, en el mismo laboratorio las piezas dentales fueron sometidas a termociclado en un Water Bath (Fanem 1110, Brasil) a diferentes temperaturas 4, 37 y 57 °C, durante 5 horas dentro de tubos de ensayo rotulados respectivamente (A, B y C).

Finalizado el proceso de termociclado, los ápices de todas las piezas dentales fueron sellados. Primero se hizo grabado ácido al 37%, adhesivo y resina para evitar filtración del colorante (Te-Econom Plus Intro Pack IVOCLAR, Liechtenstein).

Se impermeabilizó todas las piezas dentales mediante esmalte de uñas transparente (BARDOT, Colombia) excepto la cara oclusal.

Las piezas dentales fueron sumergidas en azul de metileno al 2% durante 72 horas.

Luego de esto se lavaron las piezas dentales con agua corriente del grifo para eliminar el exceso de azul de metileno y se secaron con toallas desechables (Scott Dura Max, Argentina).

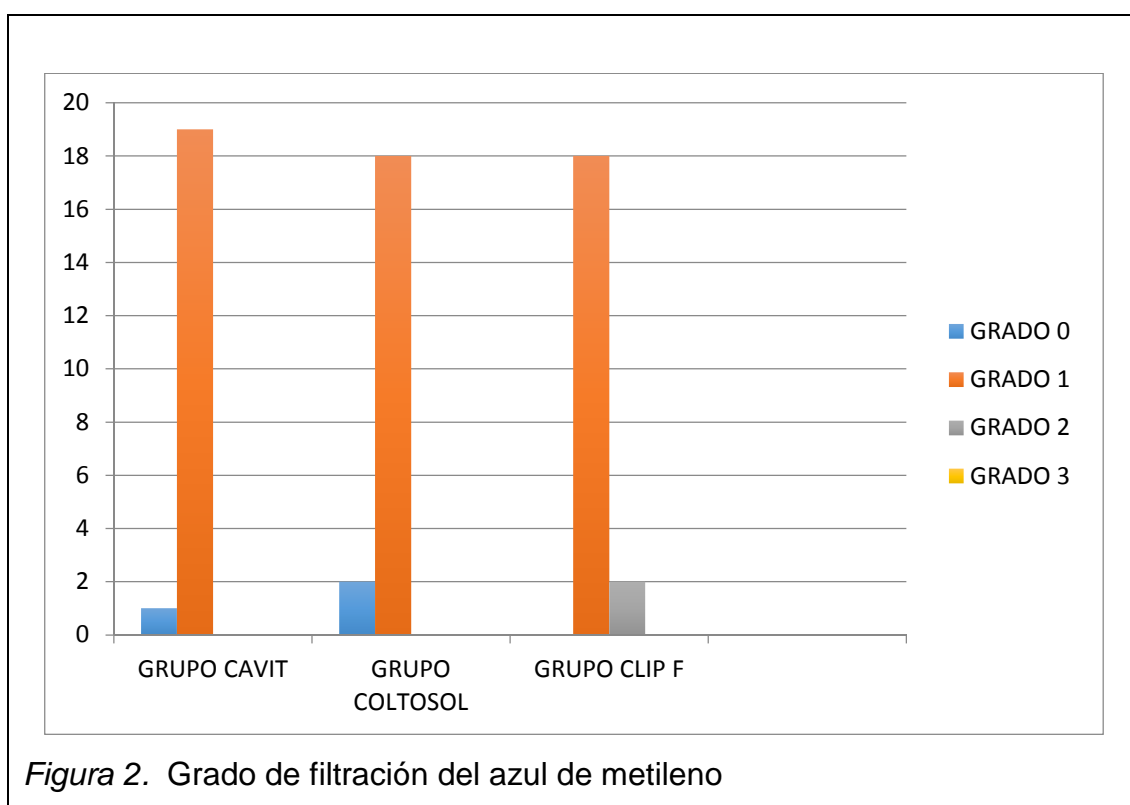
Con la ayuda de un micromotor (Freedom N-30, USA) y un disco carborundum (Keystone, USA) se cortaron las muestras longitudinalmente en la mitad de la

obtención provisional bajo constante irrigación con agua. Se utilizaron tres discos uno para cada grupo de las muestras.

Se realizó la toma fotográfica de un fragmento de cada pieza seccionada con una cámara digital de alta resolución (Cannon Eos t3i y un lente macro 100, Japón) se registró el grado de filtración según Lee el cual va en la escala de 0 al 3 y luego se midió la filtración coronal o penetración del tinte mediante una regla milimetrada (Angelus, Brasil) e inmediatamente se anotó en la ficha de datos de cada diente. (Anexo 2).

5 CAPÍTULO V. RESULTADOS

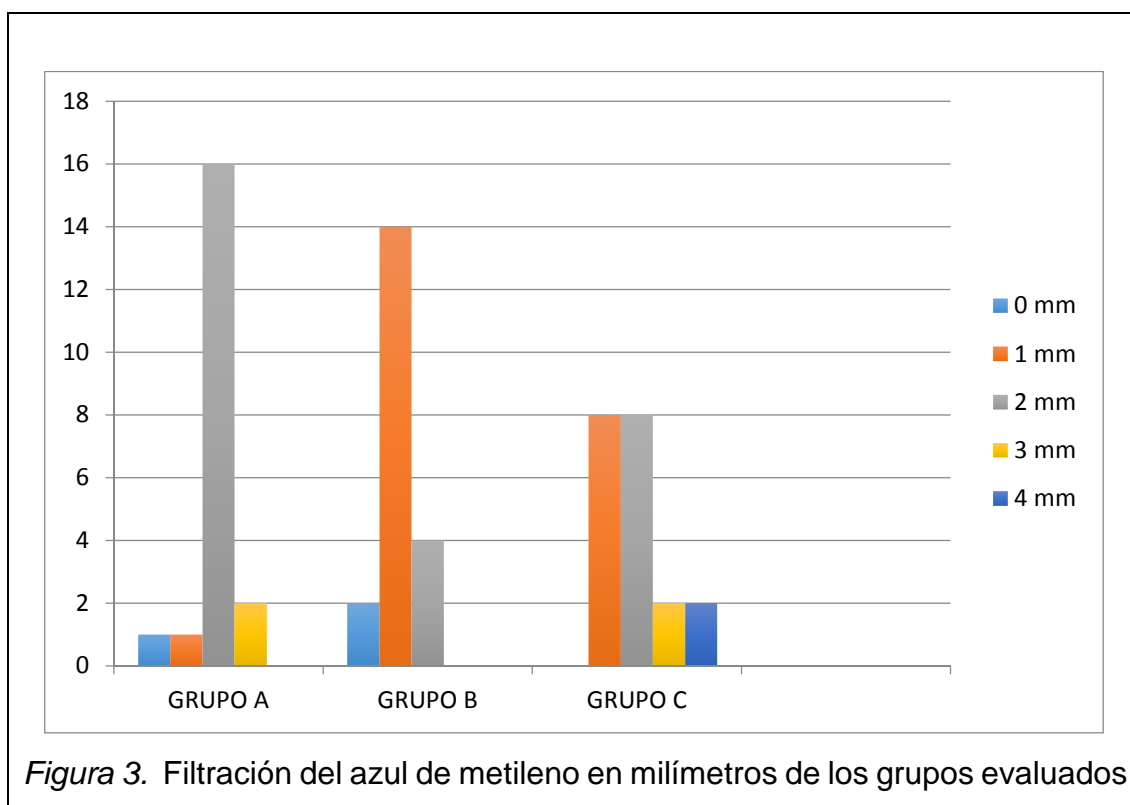
En el grupo Cavit se obtuvo como resultado que el 95% de la muestra (diez y nueve) se ubicó en grado 1 de filtración, mientras que el 5% (una) no sufrió filtración alguna. En el grupo Coltosol el 90% de la muestra (diez y ocho) se ubicó en el grado 1 de filtración, mientras que el 10% (dos) no sufrieron penetración del tinte. Por último, en el grupo Clip F el 90% (diez y ocho) se ubicó en el grado 1 de filtración y el 10% (dos) alcanzaron el grado 2 de filtración. (Figura 2)



- En el grupo Cavit encontramos 19 piezas con grado 1 y 1 pieza en grado 0.
- El grupo Coltosol fueron 18 piezas en grado 1 y 2 piezas en el grado 0.
- El grupo Clip F existieron 18 piezas en grado 1 y 2 piezas en grado 2.

Basándonos en milímetros de filtración de grupo Cavit se determinó que el 5% de la muestra (una) no obtuvo filtración, otro 5% obtuvo 1mm de filtración, el 80% (diez y seis) tuvo una filtración de 2mm y el 10% de la muestra (dos) obtuvo una

filtración de 3mm. En el grupo Coltosol se determinó que el 10% de la muestra (dos) no obtuvo filtración, el 70% (catorce) tuvo una filtración de 1mm y el 20% (cuatro) presento 2 mm de filtración. Mientras tanto en el grupo Clip F el 40%(ocho) tuvo una filtración de 1mm, el otro 40% (ocho) presentó 2 mm de filtración, el 10% (dos) obtuvo 3mm de filtración y el otro 10% (dos) presentó 4mm de filtración. (Figura 3)



- En el grupo Cavit el nivel máximo de filtración fue 3mm.
- En el grupo Coltosol fue de 2mm
- Y en el grupo Clip F fue de 4mm.

Según análisis realizado a través del método chi cuadrado según niveles de filtración se determinó que no existe una diferencia estadísticamente significativa, dado que $p=0,395 > 0.05$.

De igual manera se realizó el análisis Chi cuadrado según milímetros de filtración obteniendo que en el grupo Cavit tuvo $p=0.368$, en el grupo Coltosol $p=0.381$ y

en el grupo Clip F $p= 0.368$; demostrando que en los tres grupos no hubo diferencia estadísticamente significativo, debido a que fueron mayores que $p>0.05$.

Se realizó el análisis T-student según milímetros a los tres grupos de estudio y de esta manera pudimos determinar que en el grupo Cavit (A) existe mayor penetración ($x= 1,95$), el grupo Clip F (C) es el segundo grupo de mayor penetración ($x=1,90$) y el grupo Coltosol (B) es el grupo con menor penetración ($x=1,10$). (Tabla 1)

Tabla 1. Estadísticos de muestras relacionadas

		Media
Par 1	Milímetros a	1,95
	Milímetros b	1,10
Par 2	Milímetros a	1,95
	Milímetros c	1,90
Par 3	Milímetros b	1,10
	Milímetros c	1,90

Se observa que existe una diferencia entre los grupos al obtener en el primer par (Cavit-Coltosol) $p=0,000$, en el segundo par (Cavit-Clip F) no se observa diferencia ya que $p= 0,834$ y en el tercer par (Coltosol-Clip F) se mantiene una diferencia significativa ya que $p=0,002$. (Tabla 2)

Tabla 2. Prueba de muestras relacionadas

		gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Milímetros a – milímetros b	19	,000
Par 2	Milímetros a – milímetros c	19	,834
Par 3	Milímetros b – milímetros c	19	,002

Se analizó también lo que respecta a grados de penetración del tinte se obtuvo que el Grupo con mayor grado de filtración es el Clip F ($x=1,10$), el segundo con

mayor penetración es el grupo Cavit ($x=0,95$) y el grupo con menor nivel de penetración es el Coltosol ($x=0,90$). (Tabla 3)

Tabla 3. Estadísticos de muestras relacionadas

		Media
Par 1	Grado a	,95
	Grado b	,90
Par 2	Grado a	,95
	Grado c	1,10
Par 3	Grado b	,90
	Grado c	1,10

Por tal razón se mantiene la relación que los dos grupos de mayor penetración con una diferencia muy pequeña son los Grupos Cavit y Clip F, siendo el grupo Coltosol el que presentó menor filtración.

Se observa que no existe una diferencia entre los grupos al obtener en el primer par (Cavit-Coltosol) $p=0,577$, en el segundo par (Cavit-Clip F) no se observa diferencia ya que $p=0,083$ y en el tercer par (Coltosol-Clip F) se mantiene una diferencia significativa ya que $p=0,042$. (Tabla 4)

Tabla 4. Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Grado a – grado b	,567	19	,577
Par 2	Grado a – grado c	-1,831	19	,083
Par 3	Grado b – grado c	-2,179	19	,042

Concluyendo de esta manera que la hipótesis planteada no fue afirmativa ya si encontramos diferencia en los grados de filtración coronal entre Coltosol y Clip F.

6 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

En este estudio comparativo entre los tres materiales de obturación provisional se encontró diferencias donde el grupo Coltosol tuvo menor filtración en milímetros seguido del grupo Cavit y por último con más filtración el grupo Clip F, resultados diferentes se evidenció en el estudio reportado por Rodríguez (2008) dado que en su estudio no se encontró diferencias estadísticas entre el grado de filtración marginal entre Cavit y Coltosol pero se presentan como una opción idónea ya que tienen un ajuste marginal adecuado y son excelentes para Operatoria y Endodoncia. Al igual que en el estudio de Ciftci (2009) que muestra que sus resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas en la filtración marginal entre Cavit y Clip F debido a que los dos presentaron penetración del tinte, esto posiblemente se da por la absorción de fluidos y a la porosidad del material.

En este estudio el que presentó mayor filtración del azul de metileno fue el Clip en comparación del Coltosol y Cavit, pero en el estudio de Ochoa (2008) acota que no existió diferencia estadística que conlleve a concluir cual material es mejor entre Clip F, Cavit y Ketac Molar pero vale reconocer que en el grupo de Clip F predominó la mayoría de filtraciones de 0.1mm y en el grupo Cavit predominó las filtraciones de 1mm.

Según Lee et al (1993), en su estudio para evaluar la microfiltración se lo hizo mediante penetración de tinte básico de fucsina mientras que en nuestro estudio se utilizó el método de penetración de colorante es decir del azul de metileno pero la escala la cual uso en mi estudio es la misma que Lee; la cual acota lo siguiente: 0 = no existe penetración de tinte; 1,=la penetración del colorante hasta la unión esmalte – dentina, 2,= la penetración del colorante hasta la mitad de la cámara de la pulpa; y 3,= la penetración de tinte más de la mitad de la cámara pulpar.

En el presente estudio los resultados exhibieron que la máxima filtración del Cavit fue de 3mm en el 10%, de 2mm en el 80%, de 1mm en el 5% y el otro 5% no

hubo filtración pero según Vega (2013) en su estudio de revisión bibliográfica Cavit presentó el mayor nivel de filtración con 1.25mm. Álvarez (2011) observó menor filtración en los casos obturados con Cavit tanto a los 14 como 21 días pero aun así no encontró diferencias significativas con los otros materiales de dicho estudio. A diferencia de Vargas (2007) que investigo en 70 molares los cuales fueron centrifugados, termociclado, sumergidos en azul de metileno posteriormente cortados y observados mediante microscopio dando como resultado que Cavit es un cemento que presenta menor filtración y se lo considera como el material de elección para ser utilizado como restaurador provisional ya que es un material higroscópicos que presentan expansión lineal que resulta de la absorción de agua sobre la configuración.

En el presente estudio Cavit presentó 19 piezas con nivel de filtración 1 mientras que 1 pieza no sufrió filtración a comparación del estudio de Armijos (2011) que presentó sus resultados donde 14 piezas se ubicaron en el nivel 1 y 5 piezas en el nivel 2 de penetración del tinte. Por otra parte Deveaux (1993) en su estudio obtuvo que Cavit presentó menor filtración teniendo como resultados 1 pieza en nivel 1, 22 piezas en el nivel 2 y 2 piezas en el nivel 3 de filtración en relación a otros materiales de obturación provisional como el cemento de ionómero de vidrio.

En el estudio de Zaia (2002) se comparó IRM, Coltosol, Vidrion R y Scotch Bond, las piezas fueron sometidas a termociclado y se evaluó la microfiltración del colorante (tinte china), donde Coltosol significativamente presentó mejor sellado que los otros grupos, la prevención de la filtración coronal fue del 84% ya que por ser un material premezclado, disminuye posibles fallas en su preparación asimilándose al estudio de Carvalho (2008) exhiben que Coltosol tiene el índice más bajo de filtración, llegando a presentar un mínimo de 0 y máximo de 1 en lo que respecta a niveles de penetración del tinte, por otra parte en el presente estudio se determinó que el grupo Coltosol tiene el nivel más bajo de penetración del tinte con un mínimo de 0 y un máximo de 2.

Por otra lado Ángel (1999) mostró resultados donde Coltosol presentó mayor filtración, su promedio fue de 3.279mm, su mínimo de 1.853mm y su máximo de 5.732mm con una desviación estándar de 1.308; donde IRM y RID se presentaron con los menores niveles de filtración. Pero según Vega (2013) en un estudio de revisión de literatura Coltosol presentó 0.90 mm de filtración y se asemeja a este estudio donde el promedio de filtración fue de 0.90mm dando a relucir que el grupo Coltosol presento los niveles mas bajos a comparación del grupo Cavit y Clip F. Eso podría ser debido al hecho de que los materiales antes mencionados no requiere ser mezclado con otras sustancias y tiene propiedades de adhesión a la cavidad y de fácil extracción.

Según el estudio de Odabas (2009) observó que Clip F exhibió una mejor calidad de sellado coronal en relación a IRM, Coltosol, Cavit y Adhesor mostrando diferencias estadísticamente significativas, esto se observó microscópicamente a diferencia de este estudio que analizó la filtración en forma clínica a través de niveles en los que no se observó diferencias estadísticas. Pero De Castro (2013) en sus resultados expone que Clip F presentó valores medios de filtración en 30 días de 0.6mm y de 2,2mm dentro de 60 días en este estudio las piezas fueron sumergidas en tinta china, en este estudio el grupo Clip F presento el 40% de piezas con 1mm, 40 % de piezas con 2mm, 10% de pieza con 3mm y el otro 10% con hasta 4mm de filtración del azul de metileno.

Los resultados obtenidos en este estudio se refieren sólo a una condición in vitro. Clínicamente, los resultados podrían ser influenciados por las fuerzas masticatorias presentes en la cavidad oral.

7 CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Se determinó que el grupo Cavit presentó grado 1 de filtración en el 95% de la muestra, mientras que el 5% no sufrió filtración alguna. En el grupo Coltosol el 90% de la muestra se ubicó en el grado 1 de filtración, mientras que el 10% no sufrieron penetración del tinte. Por último, en el grupo Clip F el 90% se ubicó en el grado 1 de filtración y el 10% alcanzaron el grado 2 de filtración.
- La filtración coronal promedio en milímetros de los materiales estudiados fue de 1,90 mm grupo Clip F, de 1.95mm en el grupo Cavit y en el grupo Coltosol fue de 1,10 mm.
- El Coltosol fue el material de obturación provisional que presentó menor grado de filtración coronal en comparación al Cavit y Clip F.

7.2 Recomendaciones

- Teniendo en cuenta los resultados de este estudio se recomienda el uso de los tres materiales de obturación provisional ya que estadísticamente no existe diferencia pero que su uso no se prolongue por más de 7 días.
- Se realice el estudio con intervalos de tiempo, que podrían ser 7, 14 y 30 días. Ya que en algunos casos estos materiales son usados por más tiempo.
- Seguir las instrucciones de los fabricantes, con el modo de uso, aplicación, tiempos, contraindicaciones y efectos secundarios de cada material utilizado en consulta para no alterar las propiedades de los materiales de obturación provisional.

CRONOGRAMA

Tabla 5. Cronograma

	ACTIVIDAD	Meses	Marzo 2013 - Marzo 2014				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Plan de Investigación.																					
2	Aprobación del Plan de Investigación																					
3	Elaboración de instrumentos de investigación																					
4	Plan Piloto																					
5	Elaboración de los capítulos de la investigación																					
6	Recolección de Datos																					
7	Procesamiento de Datos																					
8	Análisis de resultados																					
9	Elaboración de conclusiones.																					
10	Presentación del borrador de la propuesta y su validación																					
11	Revisión y Correcciones																					

PRESUPUESTO

Tabla 6. Presupuesto

Detalle	Costo unitario (USD)	Cantidad	Total (USD)
Materiales de oficina			40
Movilización			80
Materiales obturación provisional CLIP F			15
Materiales obturación provisional CAVIT			15
Materiales obturación provisional COLTOSOL			15
Impresiones			80
Insumos químicos			20
Envases plásticos			50
Instrumental odontológico			60
Resina, ácido y bonding			50
Recursos humanos			600
TOTAL			1025

REFERENCIAS

- Ángel, V. (2009). Comparación entre la filtración marginal y la disolución del IRM, RID y Coltosol. *CES Odontología*, 12(2), 29-37.
- Anusavice, K. J. (2004). *Phillips ciencia de los materiales dentales*. Elsevier España.
- Armijos-Suárez, X. (2011). *Evaluación del grado de microfiltración coronal de tres materiales de obturación temporal (cavit, coltosol y cemento de ionómero de vidrio) por penetración de colorante y microscopía electrónica: estudio in vitro*. Recuperado a partir de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/837>
- Barrientos, P. (2003). Contaminación post-endodóntica vía coronaria: Un frecuente factor de fracaso. *Revista dental de Chile*, 94(2), 32–36.
- Burrow, J. F., Burrow, M. F., & Makinson, O. F. (2003). Pits and fissures: relative space contribution in fissures from sealants, prophylaxis pastes and organic remnants. *Australian Dental Journal*, 48(3), 175-179.
- Caballero García, C. S., García Rupaya, C. R., & Untiveros Bermúdez, G. (2009). Microfiltración coronal in vitro contres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. *Rev. estomatol. Hered*, 19(1), 27–30.
- Camejo-Suárez M. (2011). Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM®, Cavit® y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodóncicamente. (Revisión de la Literatura). *Acta Odontológica Venezolana*, 47(2). Recuperado a partir de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/285
- Camejo-Suarez, M. (2008). Microfiltración coronaria en dientes tratados endodóncicamente (revisión de la literatura). Recuperado a partir de http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/4/microfiltracion_coronaria.asp

- Camejo-Suarez, M. (2011). Efecto de algunas técnicas utilizadas en la realización del tratamiento de conductos radiculares en la microfiltración coronaria (revisión de la literatura). *Acta Odontológica Venezolana*, 47(1). Recuperado a partir de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/224
- Camejo-Suárez, M. V., Gozalez-Blanco, O., & Pacheco, A. (2008). Microfiltración coronaria in vitro de *Streptococcus Mutans*, a través de tres cementos provisionales en dientes tratados endodóncicamente. *Acta Odontológica Venezolana*, 46(3). Recuperado a partir de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov/article/view/4315
- Capetillo Hernández, G. R., Rodríguez Abrego, T., & López Domínguez, M. (2012). *La importancia del laboratorio dental. En el éxito de una prótesis parcial fija metal-porcelana*. Saarbrücken : Alemania : Editorial Académica Española. Recuperado a partir de <http://cdigital.uv.mx/handle/123456789/34772>
- Çelik, E. U., Yapar, A. G. D., Ateş, M., & Şen, B. H. (2006). Bacterial Microleakage of Barrier Materials in Obturated Root Canals. *Journal of Endodontics*, 32(11), 1074-1076. doi:10.1016/j.joen.2006.05.011
- Ciobutaru, A., Armencia, A., & Ursache, M. (2011). The influences of chemical composition upon the hardness and atability of prothetic restoration materials. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*, 3(1), 120.
- Corrales Pallares, C., Pallares, C. I. C., Mesa, N. F., Rodríguez, M. C., Zuluaga, M. A. O., & Guerra, P. V. (2011). Microfiltración coronal de dos cementos temporales en cavidades endodónticas. Estudio in vitro. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, 2(4), 33-41.
- Cruz, E. V., Shigetani, Y., Ishikawa, K., Kota, K., Iwaku, M., & Goodis, H. E. (2002). A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. *International Endodontic Journal*, 35(4), 315-320. doi:10.1046/j.1365-2591.2002.00446.x

- Cuenca, & Baca. (2005). *Odontología preventiva y comunitaria: principios, métodos y aplicaciones*. Elsevier España.
- Deveaux, E., Hildelbert, P., Neut, C., Boniface, B., & Romond, C. (1992). Bacterial microleakage of Cavit, IRM, and TERM. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 74(5), 634-643.
- Gallardo-López, N. E., De Nova-García, M. J., & Mourelle-Martínez, M. R. (2004). Valoración de la microfiltración de Compoglass® en molares temporales. *RCOE*, 9(1), 39-45. doi:10.4321/S1138-123X2004000100003
- Gomez-Bonilla, B. C., & Azocar, T. Prof G. (2004). *Microfiltración marginal de restauraciones de resina compuesta directa, posterior al uso de cementos temporales con eugenol y sin eugenol, estudio in vitro*. (Thesis). Universidad de Talca (Chile). Escuela de Odontología. Recuperado a partir de <http://dspace.utalca.cl/handle/1950/1038>
- Gómez-Mira, F., & Ardila-Medina, C. M. (2009). Contornos y perfil de emergencia: aplicación clínica e importancia en la terapia restauradora. *Avances en Odontoestomatología*, 25(6), 331–338.
- Gopikrishna, V., & Parameswaren, A. (2006). Coronal sealing ability of three sectional obturation techniques – SimpliFill, Thermafil and warm vertical compaction – compared with cold lateral condensation and post space preparation. *Australian Endodontic Journal*, 32(3), 95-100. doi:10.1111/j.1747-4477.2006.00030.x
- Guiadent.com. (2011). Coltosol® F. Recuperado 20 de abril de 2014, a partir de <http://guiadent.com/guiadent-product/coltosol%C2%AE-f.html>
- Hung-Chang, M. (2003). Sellado Coronal Endodóntico. Materiales intermedios. Recuperado a partir de http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_31.htm

- Khayat, A., Lee, S.-J., & Torabinejad, M. (1993). Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *Journal of Endodontics*, 19(9), 458-461. doi:10.1016/S0099-2399(06)80533-9
- Lee, Y.-C., Yang, S.-F., Hwang, Y.-F., Chueh, L. H., & Chung, K.-H. (1993). Microleakage of endodontic temporary restorative materials. *Journal of Endodontics*, 19(10), 516-520. doi:10.1016/S0099-2399(06)81494-9
- Mendoza, R., & César, J. (2010). *Evaluación in vitro del grado de microfiltración en restauraciones con ionómeros vitrios de base variando la secuencia en los procedimientos de restauración*. Universidad San Francisco de Quito, Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/466>
- Momesso, M. G. C., da Silva, R. C., Imparato, J. C. P., Molina, C., Navarro, R. S., & Ribeiro, S. J. L. (2010). «In vitro» surface roughness of different glass ionomer cements indicated for ART restorations. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 9(2). Recuperado a partir de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16773217&AN=52959233&h=1UR%2B2Biq%2BGAr3ABFNxpP6tzKwVTDrh%2Boewq8WVI6j8oxdbWo3IX9z2MhXxDa0TJfbQ5jeNjLjhpBVjX6QQGCvw%3D%3D&crl=c>
- Moreira, D. M., & Sampaio, M. (2006). Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *Journal of Oral Science*, 48(3), 93-98. doi:10.2334/josnusd.48.93
- Naoum, H. J., & Chandler, N. P. (2002). Temporization for endodontics. *International endodontic journal*, 35(12), 964–978.
- Naseri, M., Ahangari, Z., Moghadam, M. S., & Mohammadian, M. (2012). Coronal sealing ability of three temporary filling materials. *Iranian endodontic journal*, 7(1), 20.

- Nocchi, C. (2008). *Odontología Restauradora: Salud y Estética. 2da. Ed. Buenos Aires–Argentina, 290-299.*
- Ochoa-Torres, P. (2008). *Evaluación del grado de microfiltración de cuatro cementos temporales: Clip F, IRM, Cavit y Ketac molar, usados en cavidades con acceso endodóntico.* Universidad San Francisco de Quito, Quito. Recuperado a partir de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/510>
- Odabas, M. E., Tulunoglu, O., Ozalp, S. O., & Bodur, H. (2009). Microleakage of Different Temporary Filling Materials in Primary Teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 34*(2), 157-160.
- Pieper, C. M., Zanchi, C. H., Rodrigues-Junior, S. A., Moraes, R. R., Pontes, L. S., & Bueno, M. (2009). Sealing ability, water sorption, solubility and toothbrushing abrasion resistance of temporary filling materials. *International Endodontic Journal, 42*(10), 893-899. doi:10.1111/j.1365-2591.2009.01590.x
- Requejo, A., Ortega, M., & Ortega, R. (2000). *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria.* Editorial Complutense.
- Rodríguez, E. (2008). Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. Recuperado a partir de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/513>
- Romero, M. P., García, S. S., García, E. M., Bermúdez, M. C. E., Szalay, E. R., & Pedrero, J. A. F. (2006). Gluconato de Clorhexidina al 0.12% en la inhibición de la adherencia del *Streptococcus mutans* en restauraciones provisionales de polimetilmetacrilato de metilo in vitro GHX como inhibidor de adherencias de microorganismos en provisionales. *Revista Odontológica Mexicana, 10*(1). Recuperado a partir de <http://www.journals.unam.mx/index.php/rom/article/view/15931>

- Salazar-Alfaro, K. (2012). *Evaluación in vitro de la microfiltración apical de conductos radiculares obturados utilizando 2 cementos a base de óxido de zinc, grossdent y endobalsam, en piezas dentarias uniradiculares*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Salazar-García, M. (2012, agosto 16). *Comparación del sellado de tres cementos de obturación temporal in vitro, mediante la filtración coronopical. E. Fecalis*. (Thesis). Recuperado a partir de <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/6216>
- Sarahí, E., Salazar, V., Sarcos, J., & Mejía, M. (2013). Efecto de los enjuagues orales en la dureza de dos polímeros para coronas provisionales. *Revista Odontos*, 40. Recuperado a partir de <http://www.unicieo.edu.co/revista-odontos/odontos40/EFECTO%20DE%20DOS%20ENJUAGUES%20ORALES%20EN%20LA%20DUREZA%20DE%20DOS%20POL%20CDMEROS%20PARA%20CORONAS%20PROVISIONALES.pdf>
- Schwartz, R. S., & Fransman, R. (2005). Adhesive Dentistry and Endodontics: Materials, Clinical Strategies and Procedures for Restoration of Access Cavities: A Review. *Journal of Endodontics*, 31(3), 151-165. doi:10.1097/01.don.0000155222.49442.a1
- Shahriari, S., Jalalzadeh, S. M., Moradkhany, R., & Abedi, H. (2008). A Comparative Study of Apical Microleakage Using the Conventional Lateral Condensation and Mechanical Lateral Condensation Techniques. *Iranian Endodontic Journal*, 3(3), 79-82.
- Slutzky-Goldberg, I., Slutzky, H., Gorfil, C., & Smidt, A. (2010). Restoration of Endodontically Treated Teeth Review and Treatment Recommendations. *International Journal of Dentistry*, 2009. doi:10.1155/2009/150251
- Soares, I. J., & Goldberg, F. (2002). *Endodoncia: técnica y fundamentos*. Ed. Médica Panamericana.

- Souza, R. C., Junqueira, J. C., Rossoni, R. D., Pereira, C. A., Munin, E., & Jorge, A. O. C. (2010). Comparison of the photodynamic fungicidal efficacy of methylene blue, toluidine blue, malachite green and low-power laser irradiation alone against *Candida albicans*. *Lasers in Medical Science*, 25(3), 385-389. doi:10.1007/s10103-009-0706-z
- Srikumar, G. P. V., Varma, K. R., Shetty, K. H., & Kumar, P. (2012). Coronal microleakage with five different temporary restorative materials following walking bleach technique: An ex-vivo study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 3(4), 421-426. doi:10.4103/0976-237X.107431
- Tabares, P., & García, E. (2008). Análisis de los métodos de filtración. *Científica Dental*, 6(1), 21-28.
- Voco, L. Dentalistas. (2011). Webdental.cl. *Portal Odontológico | Comunidad de Odontología | Odontología Online | Noticias Odontológicas | Dental Broadcast | Internet para el Odontólogo | Libros de Odontología Gratis | Actividades Odontológicas | Implantes Dentales*. Recuperado a partir de <http://webdental.wordpress.com/2014/03/11/voco-los-dentalistas/>
- Wolaneck, G. A., Loushine, R. J., Weller, R. N., Kimbrough, W. F., & Volkman, K. R. (2001). In Vitro Bacterial Penetration of Endodontically Treated Teeth Coronally Sealed with a Dentin Bonding Agent. *Journal of Endodontics*, 27(5), 354-357. doi:10.1097/00004770-200105000-00012
- Zmener, O., Banegas, G., & Pameijer, C. H. (2004). Coronal Microleakage of Three Temporary Restorative Materials: An In Vitro Study. *Journal of Endodontics*, 30(8), 582-584. doi:10.1097/01.DON.0000121610.63000.F2

ANEXOS

Anexo 1. Carta de respaldo a la donación de piezas dentales

Santo Domingo de los Colorados, 08 de septiembre del 2014

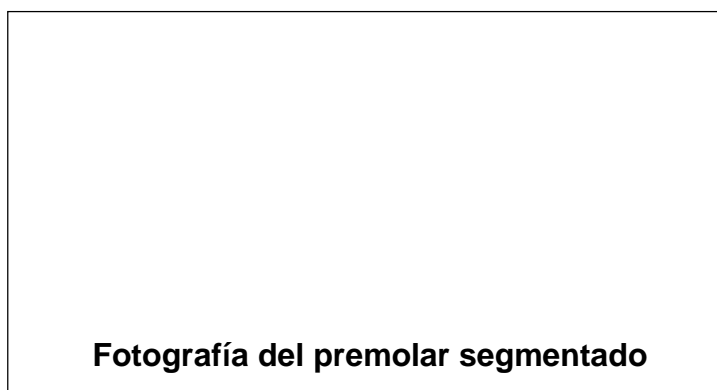
Yo, Dra. Doris Jácome a través del presente certifico que done las piezas dentales a la Srta. Virginia Marlene Álvarez Calvachi estudiante de Odontología de la Universidad de las Américas para la elaboración de su estudio siendo motivo la obtención del su título de pregrado.

Atentamente,

Dra. Doris Jácome
ORTODONCISTA

Anexo 2. Ficha de datos

FECHA:			
GRUPO:			
MATERIAL UTILIZADO:			
MEDIDA DE LA FILTRACIÓN EN MILÍMETROS(mm):			
GRADO DE FILTRACIÓN:			
0:	1:	2:	3:



- 0 = No existe penetración de tinte.
- 1 = Existe penetración de tinte hasta la unión esmalte-dentina.
- 2 = Existe penetración de tinte hasta la mitad de la cámara pulpar.
- 3 = Existe penetración del tinte más allá de la mitad de la cámara pulpar.

Anexo 3. Artículo base

0099-2399/93/1900-0516/\$03.00/0
 JOURNAL OF ENDODONTICS
 Copyright © 1993 by The American Association of Endodontists

Printed in U.S.A.
 Vol. 19, No. 10, October 1993

Microleakage of Endodontic Temporary Restorative Materials

Yeun-Chang Lee, BDS, Shue-Fen Yang, BDS, Yih-Fung Hwang, BDS, Lin H. Chueh, BDS, MS, and Kwok-Hung Chung, BDS, PhD

This study compared the sealing of Caviton, Cavit, and IRM at two powder to liquid ratios of 6 g/ml and 2 g/ml. Standard endodontic access preparations were made in 140 noncarious, nonrestored crowns of extracted human molars. They were divided into six groups, including positive and negative controls. Microleakage assessment was evaluated by basic fuchsin dye penetration after thermal cycling (5 to 55°C for 100 cycles). The results indicated that Caviton provided the best seal, followed by Cavit. Cavit demonstrated better sealing than IRM at the powder to liquid ratio of 6 g/ml and 2 g/ml. There was a statistically significant difference in leakage between the Cavit group and IRM (powder to liquid = 6 g/ml), between the Cavit group and IRM (powder to liquid = 2 g/ml) group ($p < 0.05$). However, no statistically significant difference between the two different powder to liquid ratio groups of IRM was disclosed.

Temporary restorative materials should be easy to manipulate, not soluble in saliva, nontoxic, capable of withstanding masticatory stress, impervious to fluids and bacteria, and easy to remove from the access cavity (1). Microleakage of temporary restorative materials has been tested by several investigators using different methods, including dyes (2-5), radioisotopes (6, 7), bacteria penetration methods (8-11), and fluid filtration (12-14). Blaney et al. (11) demonstrated IRM had better sealing ability than Cavit by using a bacteria penetration method. However, this is in contrast to the findings reported by Nogueira and McDonald (5), who found that Cavit had better a marginal seal than IRM by using AgNO_3 as an indicator. Thus, several studies have been reported on the sealing qualities of Cavit and IRM with conflicting results (2, 7, 11, 12), and results from these studies are inconclusive in comparing different materials. Few studies have dealt with Caviton (G-C Dental Industrial Corp., Tokyo, Japan), a commercial temporary filling material used by most dentists in Taiwan and Japan. Anderson et al. (14) found that a lower powder to liquid ratio of IRM provided a better cavity seal

than a higher powder to liquid ratio. As an example, greater microleakage was obtained with a powder to liquid ratio of 6 g/ml, which was the manufacturer's recommended ratio as compared to a powder to liquid ratio of 2 g/ml.

The purpose of this study was to evaluate the sealing ability of the temporary filling materials IRM (powder to liquid = 2 g/ml), IRM (powder to liquid = 6 g/ml), Cavit, and Caviton using a basic fuchsin dye penetration method.

MATERIALS AND METHODS

The temporary restorative materials used were Cavit (ESPE GmbH, Seefeld, Oberbay, Federal Republic of Germany), IRM (L. D. Caulk Division, Dentsply International, Milford, DE), and Caviton. According to the manufacturer's state-

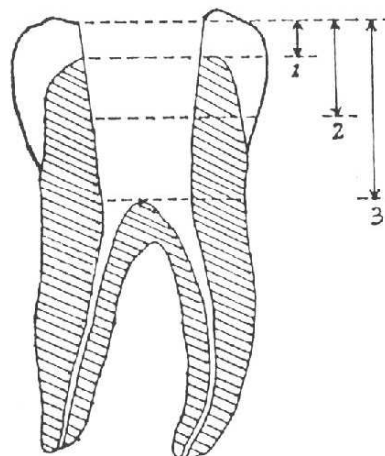


FIG 1. Grades of dye penetration: 0, no dye penetration; 1, dye penetration within DEJ dento-enamel junction; 2, dye penetration within half of the pulp chamber; and 3, dye penetration over half of the pulp chamber.

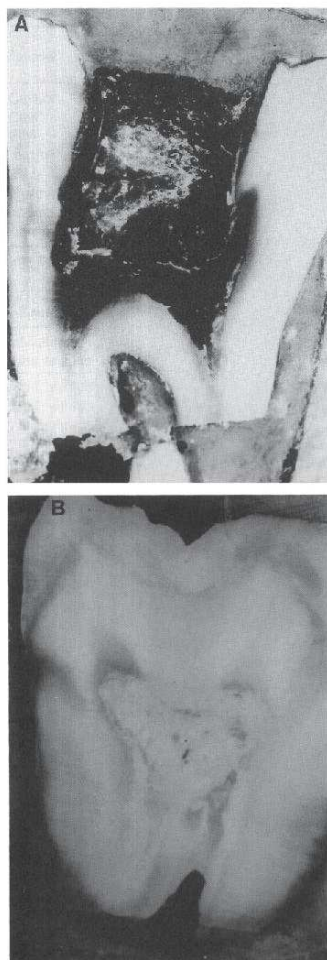


Fig 2. A, Positive control shows complete dye penetration. B, Negative control shows no dye penetration.

ments, Cavition is composed of vinyl acetate, plaster of Paris, zinc oxide, ethyl alcohol, menthol, and zinc phosphate. Cavit is composed of zinc oxide, calcium sulfate, zinc sulfate, glycolacetate, polyvinyl acetate, polyvinyl chlorite acetate, and triethanolamine. IRM is a zinc oxide and eugenol cement, reinforced with polymethyl methacrylate.

One hundred and forty extracted noncarious, nonrestored maxillary and mandibular human molar teeth were collected. Immediately after extraction, all teeth were cleaned of soft tissue, calculus, and debris with a scaler before storage in Sporicidin (ASH, Division of Dentsply International Inc., York, PA) at room temperature ($25 \pm 1^\circ\text{C}$). A 4.0- \times 4.0-mm

standardized access cavity was designed on a template and drawn on the occlusal surface with a black pencil. Access cavities were prepared with a high-speed air turbine under water coolant with a #4 round carbide bur and extended to the designed occlusal outline with a diamond fissure bur. After removal of the pulp tissues in the chamber, each cavity was air dried and a small dry cotton pellet was placed on the floor of the chamber. The depth of the cavity was measured from the cavosurface margin with a periodontal probe. All samples allowed for approximately 4 mm of the temporary filling material to comply with the recommendation of Webber et al. (2).

The teeth were randomly divided into six groups, four experimental and two control. Each of the experimental groups consisted of 25 molar teeth. Group 1 teeth were restored with Cavition and group 2 with Cavit. Both materials were introduced into the cavity incrementally by a plastic filling instrument and condensed to achieve maximal adaptation of the material against the cavity wall by one operator. The surface was smoothed with a wet cotton pellet. Group 3 teeth were restored with IRM (powder to liquid = 6 g/ml) according to the manufacturer's instructions (one scoop of powder and one drop of liquid thoroughly mixed). Group 4 teeth were restored with IRM with a powder to liquid ratio of 2 g/ml made by mixing one scoop of powder and three drops of liquid (14). Group 5 consisted of 20 positive control teeth which were prepared but not restored with a temporary filling material and group 6 consisted of 20 negative control teeth which had intact crowns and no access opening. After the access cavities were filled, the specimens were immediately placed in saline at 37°C for 2 h to ensure setting of the material. The apical foramina were sealed by melted inlay casting wax in all specimens.

All of the teeth were then subjected to thermal stress by placing them alternatively in water baths at $5 \pm 2^\circ\text{C}$ and $55 \pm 2^\circ\text{C}$ for 30 s each for 100 cycles. After thermal cycling, the teeth were air dried and covered by two layers of nail polish with the exception of the access areas. The specimens were then immersed in basic fuchsin at 37°C and 100% humidity for 7 days. Afterward they were washed under tap water and dried. Teeth were sectioned just apical to the cemento-enamel junction with a model trimmer (Rotplast SL, Bego, Berlin, Federal Republic of Germany), and the segments were immersed in Orthoresin (De Trey Division, Dentsply Ltd., Weybridge, Surrey, England). After polymerization, the block was sectioned with a low-speed diamond saw (Isomet 11-1180; Buehler Ltd., Lake Bluff, IL) and the crown was split into two parts in a mesiodistal direction through its longitudinal axis, which followed the experimental method of Noguera et al. (5). The split segment was photographed at $\times 2$ magnification, the slides were projected, and the degree of marginal and surface dye penetration was evaluated. The measurement of dye penetration was done in accordance with the criteria shown in Fig. 1.

The greater depth of dye penetration along the wall of the access cavity of both split segments was selected and recorded for each specimen. The data were analyzed using the Kruskal-Wallis test to determine whether any statistically significant differences existed between groups, $p \leq 0.05$.

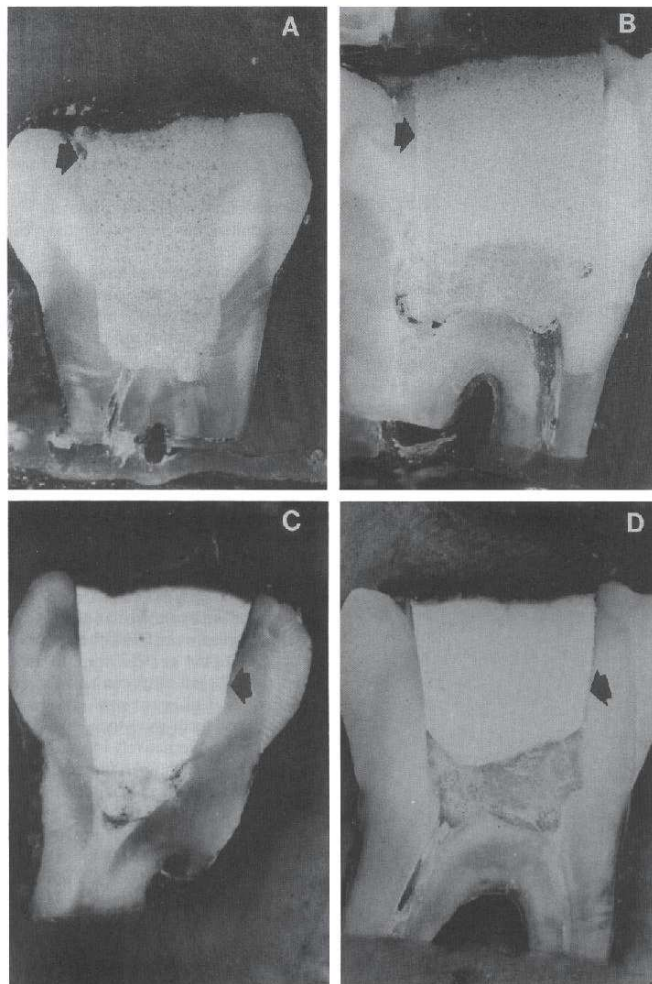


FIG 3. A, Side view of Cavition in place after tooth was sectioned. Arrow indicates degree of dye penetration. B, Cavit exhibits leakage, and dye does penetrate the material itself as well as material-access wall interface. C, IRM powder to liquid = 6 g/ml. D, IRM (powder to liquid = 2 g/ml). Arrow indicates marginal dye penetration.

RESULTS

The positive controls demonstrated complete dye penetration while negative controls showed no dye penetration (Fig. 2). Five teeth were excluded from the study (three in group 3 and two in group 4). The leakage value indicated differences among the materials. Cavition presented the least microleakage, followed by Cavit and IRM (both groups) (Fig. 3). Dye penetration into the filling material was noted in the Cavition and Cavit groups but not found in IRM (both groups) (Fig.

3). The penetration level was the same as the degree of marginal dye penetration. In the IRM group (powder to liquid = 6 g/ml), eight specimens showed total leakage, while in the IRM group (powder to liquid = 2 g/ml) nine specimens showed the same leakage. A summary of the results is presented in Table 1.

There was no statistically significant difference in coronal microleakage between IRM (powder to liquid = 6 g/ml) and IRM (powder to liquid = 2 g/ml), whereas there was a statistically significant difference in leakage between the Cavit

TABLE 1. Number of teeth with different leakage grades

Filling Material	No. of Specimens	Leakage Grades			Total Leakage
		0	1	2 3	
Group 1: Cavition	25		25		0
Group 2: Cavit	25		1	22 2	0
Group 3: IRM- (P:L = 6 g/ml)	22			10 12	8
Group 4: IRM- (P:L = 2 g/ml)	23		1	10 12	9
Negative control	20	20			0
Positive control	20			20	20

* P:L, powder to liquid.

TABLE 2. Kruskal-Wallis multiple range tests among the groups

Multiple Comparisons	ZSTAT*	DIF	SE
Group 2 versus 3	3.28**	-16.71	5.09
Group 2 versus 4	2.97**	-14.94	5.03
Group 3 versus 4	0.34	1.76	5.20

* With three groups, the critical Z values are: 2.39 for overall α of 0.05 (**).

group and IRM (powder to liquid = 6 g/ml), and also between the Cavit and IRM (powder to liquid = 2 g/ml) group ($p < 0.05$) (Table 2). The Cavition group was not analyzed in this multiple comparison test because all of the evaluation data were constantly graded 1 (Table 1).

DISCUSSION

The results of this *in vitro* study indicate Cavition and Cavit provide a better coronal seal than IRM of both groups. Cavition and Cavit are hygroscopic materials that exhibit linear expansion which results from water absorption on setting (15). These characteristics might explain why surface penetration was noted in these two materials. This expansion could enhance the contact between the material and the access cavity, resulting in an improvement in the seal. The specimens were placed in saline immediately after cavity sealing in an attempt to mimic the actual clinical situation and provide immediate hygroscopic expansion of the sealing material. The significantly better sealing property of Cavition and Cavit also might be due to the fact that the materials are premixed. This reduces the inconsistencies related to chairside mixing. Capsular IRM could have been used to minimize the difference noted in this material.

Cavition and Cavit did not show leakage to the cavity base while in IRM groups. Eight specimens of IRM (powder to liquid = 6 g/ml) and nine specimens of IRM (powder to liquid = 2 g/ml) showed leakage to the cavity base. This is consistent with the findings reported by Magura et al. (16). In their study using Pelikan ink, the teeth with IRM temporary restorations showed salivary penetration which was not significantly different from the group without a coronal seal.

Temperature fluctuations can adversely affect the marginal seal of a dental material (3-5, 12-14). To test this factor, thermal cycling was incorporated into this study design. The

temperatures, 5°C and 55°C, represented the extremes found in an oral environment (5). A total thickness of 4 mm for all restorations was used in this study in order to comply with the recommendation of Webber et al. (2), who found that a 3.5-mm thickness of Cavit was the minimum thickness necessary to prevent total leakage of the dye molecule. The technique of placing these temporary filling materials into the access cavities might also have had some influence on the marginal leakage. In this study, all of the materials were introduced incrementally into the access cavity to ensure good marginal adaptation by one operator to reduce the chances of a manipulative variable.

Our results were not consistent with those reported by Anderson et al. (14) who indicated that in the IRM-restored group a lower powder to liquid ratio provided a better seal. However, no significant difference was found between the two powder to liquid ratios (Table 2) in this investigation. This conflicting result might be from different experimental methods. In the study by Anderson et al. (14), they used a fluid filtration method to evaluate microleakage, whereas in our study the dye penetration method was used. The results obtained in this study refer only to an *in vitro* condition. Clinically, the results could be influenced by the masticatory forces present in the oral cavity. Marginal microleakage increases in the existence of functional mastication (17), and it also increases with a longer interappointment interval (17). IRM has demonstrated better compressive strength than Cavit (15, 18), and as such may prove at times to provide better seal. This factor was not included in our study.

Dr. Lee is chief resident, Department of Restorative Dentistry, Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan, Republic of China. Dr. Yang is attending doctor, Department of Restorative Dentistry, Veterans General Hospital. Dr. Hwang is a resident, Department of Restorative Dentistry, Veterans General Hospital. Dr. Chueh is a senior lecturer, School of Dentistry, National Yang-Ming Medical College. Dr. Chung is associate professor, School of Dentistry, National Yang-Ming Medical College. Address requests for reprints to Dr. Yeun-Chang Lee, Department of Restorative Dentistry, Veterans General Hospital, Taipei No. 201 Sec. 2, Shih-Pai Road, Taipei, Taiwan, Republic of China.

References

- Grossman LI. Endodontic practice. 11th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988:232.
- Webber RT, del Rio CE, Brady JM, Segal RD. Sealing quality of a temporary filling material. *Oral Surg* 1978;46:123-30.
- Chohayeb AA, Bassiouny MA. Sealing ability of intermediate restoratives used in endodontics. *J Endodon* 1985;11:241-4.
- Tepitsky PE, Meimans IT. Sealing ability of Cavit and TERM as intermediate restorative materials. *J Endodon* 1988;14:278-82.
- Noguera AP, McDonald NJ. A comparative *in vitro* coronal microleakage study of new endodontic restorative materials. *J Endodon* 1990;16:523-7.
- Marosky JE, Patterson SS, Swartz M. Marginal leakage of temporary sealing materials used between endodontic appointments and assessed by calcium 45—an *in vitro* study. *J Endodon* 1977;3:110-3.
- Friedman S, Shani J, Stabholz A, Kaplavi J. Comparative sealing ability of temporary filling materials evaluated by leakage of radiocesium. *Int Endod J* 1986;19:187-93.
- Krakow AA, deStoppelaar JD, Gron P. *In vivo* study of temporary filling materials used in endodontics in anterior teeth. *Oral Surg* 1977;43:615-20.
- Todd MJ, Harrison JW. An evaluation of the immediate and early sealing properties of Cavit. *J Endodon* 1979;5:362-7.
- Lamers AC, Simon M, van Mullen PJ, Nijmegen. Microleakage of Cavit temporary filling material in endodontic access cavities in monkey teeth. *Oral Surg* 1980;49:541-3.
- Blaney TD, Peters DD, Setterstrom J, Bernier WE. Marginal sealing quality of IRM and Cavit as assessed by microbial penetration. *J Endodon* 1981;7:453-7.

520 Lee et al.

12. Pashley EL, Tao L, Pashley DH. The sealing properties of temporary filling materials and bases. *J Prosthet Dent* 1988;60:292-9.
13. Anderson RW, Powell BJ, Pashley DH. Microleakage of three temporary endodontic restorations. *J Endodon* 1988;14:497-501.
14. Anderson RW, Powell BJ, Pashley DH. Microleakage of IRM used to restore endodontic access preparations. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:137-41.
15. Widerman FH, Eames WB, Serene TP. The physical and biologic

Journal of Endodontics

- properties of Cavit. *J Am Dent Assoc* 1971;82:378-82.
16. Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE Jr, Newton CW. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an in vitro study. *J Endodon* 1991;17:324-31.
17. Gilles JA, Huget EF, Stone RC. Dimensional stability of temporary restoratives. *Oral Surg* 1975;40:796-800.
18. Qvist V. The effect of mastication on marginal adaptation of composite restorations in vivo. *J Dent Res* 1983;62:904-6.

Anexo 4. Fotografías



Recolección de piezas dentales



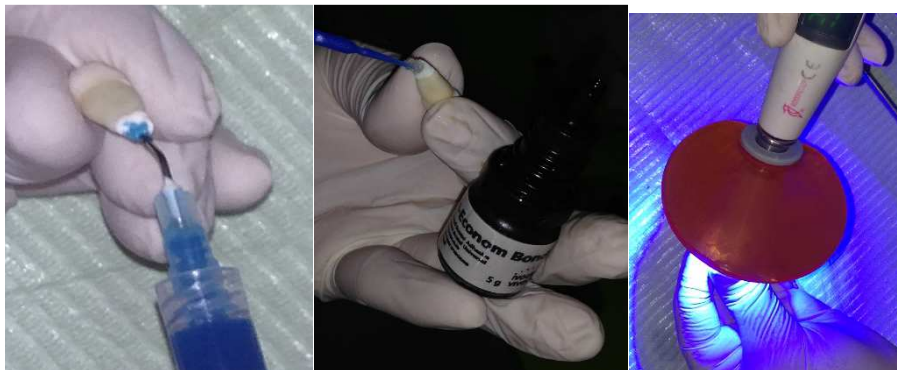
Realización de la cavidad en la pieza dental



Colocación de los materiales de obturación provisional



Proceso de termociclado en el Laboratorio Galenus



Sellado de ápices



Colocación en azul de metileno



Muestras después del lavado y secado



Segmentación de las piezas dentales



Toma de fotografía para evaluar el grado de filtración coronal