

ARTÍCULO ORIGINAL

COMPARACIÓN ENTRE LA FILTRACIÓN MARGINAL Y LA DISOLUCIÓN DEL IRM, RID Y COLTOSOL

Victoria Eugenia Ángel¹

RESUMEN

El propósito de este estudio fue comparar las propiedades físicas de microfiltración y solubilidad de tres diferentes cementos de restauración temporal: IRM®, RID® y COLTOSOL®. El selle del acceso endodóntico durante el tratamiento y al terminarlo es esencial para lograr el éxito de la endodoncia. Muchos estudios han estudiado la filtración de diferentes materiales de selle temporal incluyendo el IRM. Sin embargo no hay evidencia del comportamiento clínico del RID y el COLTOSOL. Sesenta dientes maxilares y mandibulares (primeros premolares), intactos y recién extraídos, fueron usados en este estudio. La preparación del acceso endodóntico fue hecha y sellada con gutapercha, los 4 mm más coronales se sellaron con uno de los tres cementos evaluados. Se formaron, tres grupos con 20 dientes cada uno, así: grupo I IRM (CAULK), grupo II RID (Proquident), grupo III COLTOSOL (Coltene). Todos los dientes fueron colocados en solución de azul de metileno al 2 % y sometidos al termociclaje, cortados longitudinalmente y medidos con microscopio digital. La disolución en medio húmedo se evaluó colocando los cementos en anillos de metal, y comparando su peso, antes y después del termociclado. Un análisis estadístico de varianza fue hecho para ambas pruebas, los resultados demuestran que en todos los cementos evaluados hubo filtración y disolución, con diferencias significantes entre las tres.

Palabras Clave: Filtración, disolución, cementos

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the physical properties of microleakage and solubility of three different temporary restorative cements : IRM, RID & COLTOSOL. The sealing of the endodontic access between appointments and at the end of treatment is very important for the success of the endodontic treatment. Many studies have evaluated the sealing properties of different temporary sealing materials including IRM. Although there is no evidence regarding the clinical behavior of RID (Proquident). Sixty intact, freshly extracted maxillary and mandibular first premolar teeth, were used in this study. Endodontic access preparation was made and the internal cavity was sealed with gutapercha leaving 4mm in which the cements were placed. The teeth were randomly divided into three groups of 20 teeth each as follows: group I IRM (CAULK), group II RID (PROQUIDENT) group III COLTOSOL (COLTENE). All teeth were placed in methylene blue dye 2%, placed in a thermocycling bath, and split. Linear dye penetration was measured by means of a digital microscope. Ten metal disks of each evaluated cement which were weighed before and after thermocycling, were used to evaluate the solubility of the cements. A statistical Analysis of Variance was made for the two tests. Results show that every group had microleakage and solubility to some extent. There was statistical difference between IRM and Coltosol in the physical property of solubility and between IRM and RID in the microleakage.

key Words : Microleakage, solubility, cements

INTRODUCCIÓN

Las restauraciones temporales en endodoncia son usadas para sellar la apertura cameral y prevenir la contaminación microbiana del sistema de conductos radiculares entre citas y después de terminar el tratamiento, previo a la colocación de la restauración permanente.

Los cementos con base en óxido de zinc eugenol son muy utilizados para este fin, puesto que poseen propiedades físicas, químicas y biológicas adecuadas para brindar un selle adecuado de la cavidad con relación al medio ambiente oral.

Uno de los cementos más utilizados en nuestro medio es el Material Restaurador Intermedio (IRM®)¹, el cual se compone básicamente de óxido de zinc reforzado con resina y mezclado con eugenol.

Recientemente se desarrolló un cemento de obturación temporal con propiedades químicas y físicas similares cuya fabricación es de carácter nacional (RID®)².

Sin embargo, en ocasiones el odontólogo se ve en la obligación de utilizar cementos que no

¹ Odontóloga CES, Endodoncista CES.

contengan eugenol para sellar las cavidades, como es el caso específico de los dientes que van a ser sometidos a blanqueamiento.

REVISIÓN DE LITERATURA

Para alcanzar el éxito de un tratamiento endodóntico, debemos tener en cuenta una buena obturación provisional de la cámara pulpar como uno de los elementos más importantes.¹

El objetivo principal de la obturación temporal es prevenir la contaminación con residuos de alimentos, fluidos orales, y microorganismos dentro del (os) conducto(s), y es por ello que se debe sellar efectivamente la cavidad durante el tratamiento endodóntico.^{2,3}

Las propiedades que un buen material temporal debe tener son: buen selle en la unión del cemento y el diente (buena adaptación marginal), buen selle del cemento mismo contra la porosidad, variaciones dimensionales parecidas a las del diente, estabilidad dimensional, resistencia a la abrasión y a la compresión, resistencia a la disolución en medio húmedo, adhesividad, no tóxico, estético, y que sea compatible con medicamentos.

De las propiedades anteriormente mencionadas el selle y la disolución en el medio húmedo influyen directamente en el éxito del tratamiento endodóntico.

CAUSAS DE LA FILTRACIÓN MARGINAL

Existen diversas causas de filtración marginal y disolución en medio húmedo, las cuales, están íntimamente ligadas con las propiedades de cada material.

La impermeabilidad dependerá del tiempo de colocación y de la temperatura, y es por esto que dentro de los métodos para medir la filtración marginal y la disolución en el medio húmedo se incluye el proceso de termociclaje para simular condiciones parecidas a las encontradas en boca⁴. Los materiales más comúnmente utilizados para realizar obturaciones provisionales son el IRM® y el Cavit®. Estos materiales han sido estudiados por medio de diversos métodos que incluyen tinciones^{4,5,6,7,8,9} filtración de fluidos², ó electroquímica directa¹⁰.

MÉTODOS PARA MEDIR LA FILTRACIÓN MARGINAL

Existen diversos métodos para medir la filtración marginal; entre estos podemos mencionar la utilización de isótopos radioactivos acoplados a la técnica de autoradiografía, la permeabilidad de microorganismos, la histoquímica, la impedancia electroscópica, la filtración de fluidos, la difusión de soluciones colorantes o tinciones.

El método de Difusión de colorantes ha sido el más utilizado para evaluar la filtración. Las ventajas de este método incluyen: fácil realización, fácil visualización del colorante, alta penetrabilidad de las moléculas del colorante por la interfase diente-restauración temporal y por los poros que puedan encontrarse en la masa del cemento obturador coronal.

Los diferentes colorantes utilizados en investigación de filtración son: anilina azul¹¹, azul de metileno^{4,5,6,9,12,13,14} y Nitrato de plata^{7,8,15,16}.

El método de tinción con azul de metileno, ha sido utilizado en muchas investigaciones debido a que se considera de mejor penetración que otras tinciones y que los radioisótopos¹⁷. El azul de metileno posee mayor penetrabilidad que los radioisótopos y por su contraste es preferido frente a otras tinciones¹².

Una de las causas de falla de los tratamientos endodónticos es la disolución del material de selle entre citas.

Para evaluar la desintegración de los cementos de obturación temporal en agua han sido descritos varios métodos. Entre ellos están: la reducción en el tamaño de las películas de cemento sostenidas entre láminas de vidrio y el método de diferencia de pesos, el cual sugiere la colocación del material en un recipiente que le permita ser expuesto a 100% de humedad, ser pesado antes de colocarlo en dicho medio y después de hacerlo para verificar la disolución del cemento por la pérdida de peso¹⁸.

Existe gran variedad de cementos obturadores temporales coronales y radiculares utilizados en endodoncia.

Los cementos de obturación temporal más utilizados en nuestro medio son básicamente de dos

tipos, uno de ellos con base en óxido de zinc y eugenol y otros cementos con base en óxido de zinc sin eugenol.

Los cementos con base en óxido de zinc eugenol son los más utilizados en nuestro medio, (particularmente el IRM) puesto que poseen propiedades físicas, químicas y biológicas que los hacen elegibles frente a los demás.

El IRM® es un cemento con base en óxido de zinc eugenol reforzado con partículas resinosas. Fue desarrollado para conferir las propiedades de resistencia compresiva y mejor tiempo de trabajo en los cementos con base en óxido de zinc eugenol¹⁹. Posee buen selle marginal, es biocompatible, lo cual lo hace elegible para obturaciones temporales coronales.

El Cavit® es un cemento con base en óxido de zinc y sulfato de calcio que no contiene eugenol. Sus propiedades de selle, biocompatibilidad y adherencia mecánica lo han hecho elegible para obturaciones temporales coronales; sin embargo posee baja resistencia a la compresión y se disuelve fácilmente²⁰.

El Coltosol se ha utilizado como material de selle provisional coronal y fue comparado con otros materiales por medio de penetración de colorantes y visualización con microscopio electrónico de barrido. En el estudio encontraron que el Coltosol permitió la penetración del colorante a través de la masa del cemento, más no, en la porción marginal de dicho material¹.

Los resultados de las investigaciones demuestran que a largo plazo (tres semanas), el IRM® tiene mejor selle que el Cavit® en sus diversas formulaciones a pesar de que el Cavit tiene un mejor selle inicial²¹.

Con la técnica electroquímica, el IRM muestra mejor sellado que el Cavit²¹®.

Los estudios con colorantes también demuestran que el IRM® es menos permeable a largo plazo y más resistente tanto a la compresión y la abrasión como a la disolución en medio húmedo.

La industria nacional desarrolló un cemento de obturación temporal con propiedades químicas similares a las del IRM®, llamado RID®.

Aún no hay investigaciones de este cemento RID® que determinen si la filtración y la disolución en medio húmedo son comparables con el IRM®.

El Coltosol® es un cemento con base en óxido de zinc que no contiene eugenol y del cual se encuentran pocos reportes en la literatura.

El propósito de esta investigación es comparar las propiedades físicas de selle y disolución en el medio húmedo en obturaciones temporales coronales entre el IRM®, el RID® y el COLTOSOL®.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron 60 primeros premolares (recién extraídos por razones ortodóncicas), que fueron puestos en solución salina inmediatamente después de la extracción⁸ tanto superiores como inferiores. Todas las coronas estaban exentas de caries, fracturas y restauraciones.

Se realizó la apertura coronaria convencional con pieza de mano de alta velocidad, fresa redonda de diamante #2 y fresa redonda de carburo #2 complementando la forma de conveniencia y la ampliación de la cámara y tercio coronal del conducto con ensanchadores #2 y 3.

Los dientes fueron colocados en hipoclorito de sodio al 5, 25% durante 3 minutos para remover los residuos orgánicos que pudieran haber quedado^{22,23,24,25}, luego se lavaron durante 10 minutos en agua corriente. Y se almacenaron en solución salina hasta realizar el resto del procedimiento. Se realizó un corte transversal de la raíz en cada diente, 5mm por debajo de la unión cementoamélica, y se realizaron desgastes en la pared vestibular y lingual de la raíz con disco de carburo, para tener dos superficies planas para sujetar los dientes para el corte longitudinal posterior. Se selló la porción apical del conducto y la raíz con adhesivo dentinario multipropósito y resina de fotocurado; luego se empacó gutapercha blanca en el tercio coronal de la raíz y tercio cervical de la corona dejando un espacio para el material de selle coronal de 4mm entre la base de gutapercha blanca y el margen cavo superficial de la apertura los cuales fueron medidos por medio de un instrumento de glick.

Se aplicaron dos capas de barniz de uñas en toda la superficie del diente excepto en la cara

oclusal con el fin de evitar que filtrara el colorante por dichas superficies proporcionando resultados falsos positivos posteriores.

Se preparó el cemento de selle coronal siguiendo las especificaciones del fabricante y se llevó a la cavidad de cada diente, por capas con un instrumento Fp3 y condensando en sentido vertical con un instrumento de glick.

Cinco minutos después de colocar el cemento en las cavidades, los especímenes fueron sumergidos en azul de metileno al 2% durante 1 mes.

La muestra se dividió en tres grupos de la siguiente manera:

- GRUPO I: 20 dientes en los cuales el selle coronal fue realizado con IRM ®.
- GRUPO II: 20 dientes en los cuales el selle coronal fue realizado con RID ®.
- GRUPO III: 20 dientes en los cuales el selle coronal fue realizado con Coltosol ®. (cemento que viene preparado de fabrica y no necesita ser mezclado).

Los dientes se introdujeron cinco minutos después de poner el cemento en el medio de contraste. Cada grupo de dientes se almacenó durante 30 días (previo al termociclaje) en un recipiente de vidrio sellado, el cual tenía una solución de azul de metileno al 2% con pH neutro.

Se fabricaron 30 anillos de latón, se utilizaron 10 anillos para cada grupo. Las especificaciones de los anillos fueron: 9 grs de peso 20 mm de diámetro exterior 14 mm de diámetro interior 5 mm de profundidad.

Se preparó el cemento con las especificaciones de cada casa comercial y se colocó en los anillos que posteriormente fueron pesados en una báscula y sumergidos en la solución de azul de metileno al igual que los demás especímenes por un mes. Se realizó el termociclaje simultáneo de los 60 dientes y de los 30 anillos de latón separados en grupos (80 ciclos de 2 minutos en baños de agua a 4+/-2°C, 80 ciclos de 1 minuto en baños de agua a 37°C y 80 ciclos de 2 minutos a 56 +/-2°C) para simular las condiciones orales de dos semanas de envejecimiento del cemento. Los ciclos fueron

realizados teniendo en cuenta que siempre entre los extremos de temperatura los dientes fueron sometidos a la temperatura oral durante un minuto^{2,3,26}. Dicho termociclaje fue realizado en dos baños maría y en un recipiente que contenía hielo, graduando las temperaturas ya mencionadas con 3 termómetros. Las temperaturas fueron constantes durante todo el procedimiento de termociclaje.

Después del termociclaje los dientes fueron colocados nuevamente en los recipientes de vidrio con el medio de contraste por dos semanas; dicho envejecimiento sería evaluado por medio del colorante y su penetración en el cemento envejecido. Se realizó un corte longitudinal bucolingual y se tomó la cúspide vestibular de cada diente como referencia; se realizó un corte transversal a 4 mm de la unión cementoamélica en cada diente, con una máquina cortadora de baja velocidad ISOMET la cual consta de un disco de diamante de alta concentración marca ISOMET de 10.2 cm de diámetro por 0.3 mm de grosor refrigerado, un brazo con rótula que permite la adaptación del espécimen para el corte de una manera estandarizada y un micrómetro. Posteriormente se evaluaron los dos fragmentos de los dientes (cuyas mitades se mantuvieron juntas) por medio de un microscopio digital marca Leitz ® cuya lectura mínima es de 0,001 mm, con el cual se midió en milímetros la filtración marginal del azul de metileno de la restauración temporal²⁶.

Se realizaron tres mediciones por espécimen y se promediaron dichas mediciones para establecer el grado de filtración del azul de metileno. La penetración del azul de metileno en el cemento de obturación temporal coronal, se utilizó para clasificar la filtración en nulo (0mm), leve (0-1mm), moderado (1-3mm), o severa (3mm o más). Después del termociclaje se realizó un segundo pesaje de los anillos (con la misma pesa que se utilizó para el primero) para establecer la diferencia en peso con respecto a la primera medición. La diferencia entre las dos mediciones fue tomada como la disolución del material

Se utilizó la prueba ANOVA (análisis de varianza) para comparar los tres cementos y establecer las diferencias entre ellos con respecto a la filtración y disolución en medio húmedo. (Nivel de confiabilidad del 95%).

Se utilizó un computador Samsung Pentium con el programa Epi-info versión 6.02 para realizar los análisis estadísticos correspondientes.

RESULTADOS

Fueron excluidos de la muestra un diente del grupo I correspondiente al IRM ® y un diente del grupo II correspondiente al RID ® por fractura durante el proceso de corte.

FILTRACIÓN

El promedio de filtración para el grupo I correspondiente a IRM ® fue de 2.638 mm con una desviación estándar de 0.849 mm.

Para el grupo II correspondiente al RID el promedio de filtración fue de 3.623 mm con una desviación estándar de 1.033 mm.

Para el grupo III correspondiente al COLTOSOL ® el promedio de filtración fue de 3.279mm con una desviación estándar de 1.308 mm (ver tabla 1).

Tabla 1. Valores promedio de la filtración en mm en los tres cementos

Cemento	Promedio	Desviación Estandar
IRM	2.638*	0.849
RID	3.623*	1033
COLTOSOL	3.279	1308

* Diferencia estadísticamente significativa

Se realizó la prueba ANOVA con un 95% de confiabilidad para realizar la comparación entre los grupos en cuanto a la filtración en milímetros y se encontraron diferencias significativas entre el grupo I correspondiente al IRM y el grupo II correspondiente al RID. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos I (IRM) y III (COLTOSOL) y/o entre los grupos II (RID) y III (COLTOSOL.)

En el grupo I correspondiente a IRM ® el valor máximo de filtración fue de 4.509 mm lo que indica una filtración completa del azul de metileno a través de la restauración temporal; el valor mínimo de filtración para este grupo fue de 1.344 mm.

La incertidumbre de medición para el grupo I medida varió entre 0.002mm y 0.007mm.

Para el grupo II RID el valor máximo de filtración en mm fue de 5.164 mm y el valor mínimo fue de 1.760 mm.

La incertidumbre de medición para el grupo II medida en mm varió de 0.001mm a 0.006mm indicando así también una precisión alta en los valores de medición de filtración para este grupo.

Para el grupo III COLTOSOL el valor máximo de filtración medida en milímetros fue de 5.732 mm y el valor mínimo fue de 1.853 mm.

La incertidumbre de medición varió entre 0.001mm y 0.006mm.

Los valores promedio de la filtración medida en mm corresponden al promedio luego de haber realizado 3 mediciones a cada uno de los dientes de cada grupo.

Todas los dientes presentan una variabilidad en su morfología lo que hace que se aumente la incertidumbre de la medición; sin embargo se puede verificar que la incertidumbre de medición fue muy baja, y esta irregularidad en la geometría probablemente se deba a la preparación de la cavidad con fresa.

El promedio de disolución para el grupo I correspondiente al IRM fue de 0.250gr con una desviación estandar de 0.272.

Para el grupo II correspondiente al RID el promedio fue de 0.340 gr con una desviación estandar de 0.241

Para el grupo III correspondiente al COLTOSOL el promedio en gramos fue de 0.380 con una desviación estandar de 0.434 (ver tabla 2).

Tabla 2. Valores promedio de la disolución en gramos en los tres cementos

Cemento	Promedio	Desviación Estandar
IRM	0.250*	0.272
RID	0.340*	0.241
COLTOSOL	0.380	0.434

* Diferencia estadísticamente significativa

Se realizó la prueba ANOVA con un 95% de confiabilidad para realizar la comparación entre los

grupos en cuanto a la disolución por peso y se encontraron diferencias significativas entre el grupo I correspondiente al IRM® y el grupo III correspondiente al COLTOSOL®. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos I (IRM) y II (COLTOSOL) y/o entre los grupos II (RID) y III (COLTOSOL.).

En el grupo I correspondiente a IRM® el valor máximo de disolución fue de 0.7 y el valor mínimo de disolución para este grupo fue de 0.

En el grupo II correspondiente a RID el valor máximo de disolución fue de 0.6 y el valor mínimo de disolución para este grupo fue de 0.

En el grupo I correspondiente a COLTOSOL el valor máximo de disolución fue de 1.3 y el valor mínimo de disolución para este grupo fue de 0.0

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio indican que los tres materiales utilizados permitieron algún grado de filtración y que en todos los grupos hubo algún grado de disolución.

El IRM® fue el material que menor cantidad promedio de filtración obtuvo, seguido por el coltosol y el RID®.

La incertidumbre de medición para los tres grupos, medida en mm, varió entre 0.002mm y 0.007mm; esta es una incertidumbre de medición muy baja y aumenta la confiabilidad y la precisión de los valores de medición para cada uno de los dientes. Estudios realizados con IRM mostraron desalojo del material durante su sección longitudinal para evaluar la filtración²⁸. En este estudio ningún material colocado en la cavidad se desalojó de ella durante el corte con el disco de diamante. Otros materiales como el Cavit® y Term® también evaluados por Anderson²⁸ no sufrieron desalojo. Los materiales que vienen premezclados de fábrica, parecen ser mejores que los materiales que requieren mezcla²⁹ ya que es probable que durante la manipulación y mezcla del material existan factores que puedan alterar la composición química y comportamiento de fraguado del material tales como la humedad, temperatura, superficie de preparación, relación polvo líquido. En esta investigación, el IRM (Caulk) siendo un material para

preparar fuera de boca fue el material que mejor comportamiento tuvo, teniendo en cuenta que se comparó con un cemento como el coltosol (coltene) que viene preparado de fábrica y no necesita ser mezclado.

En este estudio se encontró que hubo diferencia significativa en el grado de disolución entre el IRM® que es un cemento para la mezcla y el COLTOSOL® que es un cemento premezclado.

El COLTOSOL fue el cemento que más se diluyó; esto puede deberse a que el fraguado de estos cementos premezclados es más lento que el de los cementos para la mezcla. Entre los cementos para la mezcla (IRM y RID) no hubo diferencia estadísticamente significativa en la disolución en medio húmedo. El RID es un material que necesita ser mezclado; comparado con el Coltosol permitió mayor filtración, confirmando los hallazgos de Marosky en 1977 en cuanto a la menor filtración de los materiales premezclados²⁹. En cuanto a la disolución, el Coltosol tuvo mayor disolución que el RID aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa en ninguna de las propiedades estudiadas. Se menciona que la relación polvo líquido podría influir en las características químicas y en las características físicas del material. La casa fabricante del IRM recomienda una relación polvo líquido pre-establecida por una pequeña cucharilla que porciona el polvo por una gota de líquido. A su vez, autores como Pashley³⁰ recomiendan una proporción de 4 grs de polvo por 1 ml de líquido. El RID es un cemento cuyas características físicas y su composición según la casa comercial son similares a las del IRM. Sin embargo este material no trae ninguna recomendación de preparación ni posee una relación polvo-líquido preestablecida. Es probable entonces que al encontrarse mayor cantidad de filtración en el RID sea por una inconsistencia en la relación polvo-líquido del cemento preparado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que fue preparado con las mismas especificaciones del IRM.

Todos los grupos presentaron especímenes con filtración a través de todo el material; es probable que la organización interna y porosidad de los materiales influya en la permeabilidad y la filtración que estos puedan tener, además si los materiales son higroscópicos es probable también que el agente de tinción sea absorbido con facilidad por los poros del material ya fraguado. Además su

característica higroscópica puede mejorar la capacidad de selle marginal al haber una expansión del material dentro de la cavidad. El poder higroscópico de los materiales parece estar en relación directa con el buen selle en la porción marginal de las restauraciones^{31,11}. También en este estudio se especula que el peso puede estar alterado por la ganancia de agua después del termociclaje y que debido a esto, el material tenga el mismo peso que tenía antes de someterlo a dicho procedimiento y se muestre como sin disolver.

En ninguna de las instrucciones de las casas comerciales de los materiales usados en este estudio recomiendan un grosor mínimo para la restauración. Otros materiales como el Cavit recomiendan un grosor mínimo de 3.5 mm. En el presente estudio todas las cavidades alojaban un mínimo de 4mm de material en la cavidad. No se podría asegurar que el grosor del material fuese un factor que haya influido en el alto grado de filtración de los materiales estudiados.

En esta investigación, se realizó el termociclaje para cada uno de los materiales. En otras investigaciones como la de Marovsky²⁹, Blaney³² y Keller³³ se ha demostrado la pobre capacidad selladora que tiene el IRM y parece ser, que el incremento de la filtración después del estrés térmico, puede ser atribuido a la inestabilidad dimensional reportada por otros autores como Gilles et al 1975³⁴. En la evaluación microscópica de los cortes de los especímenes se describe una irregularidad en las paredes de las preparaciones dentales. Estas irregularidades, podrían permitir o aumentar la filtración marginal a nivel del margen cavo superficial por la dificultad de un buen selle del material en esta zona. Sin embargo estas irregularidades a lo largo de la profundidad de la preparación podrían mejorar la retención del material dentro de la cavidad y al aumentar la superficie del diente tallado la filtración marginal podría disminuir ya que es mayor la longitud de trayecto que debe ser penetrada por los fluidos. En la investigación realizada por Parris y Kapsimalis en 1960¹¹ se encontró que el termociclaje daña al IRM y no a los otros materiales (Cavit); sin embargo en el presente estudio al realizar el termociclaje aun así el IRM mostró el menor grado de filtración y ninguna de las muestras de material se desalojó de la cavidad luego de ser cortado. Otros estudios han reportado que sin importar la relación polvo

líquido de la mezcla el IRM mostró mayor filtración luego del termociclaje²⁸, lo cual no está de acuerdo con los resultados de esta investigación. Otros estudios han demostrado que tiende a filtrar menos mientras mayor sea el tiempo³⁰. Los estudios de evaluación de filtración que usan penetración de tinciones han sido descritos como estudios que arrojan resultados semicuantitativos. En estos estudios de penetración de tinta el Cavit ha mostrado mejor selle inicial que el IRM mientras que en estudios puramente cuantitativos se ha demostrado lo contrario²⁹.

La penetración de tinta de azul de metileno fue el método usado en este estudio para evaluar la filtración. Este es uno de los métodos más usados para evaluar la filtración y ha demostrado tener mejor penetración que otros métodos de tinción⁶.

Sin embargo se especula que la alta penetrabilidad del azul de metileno no sea comparable con la penetrabilidad de bacterias del medio oral y por lo tanto se sugiere realizar esta investigación con dicha metodología. El método de tinción utilizado para la evaluación de la filtración en este estudio requiere de un estudio de interpretación de la penetración haciendo de esta una desventaja ya que otras técnicas como la filtración de fluidos proveen por si solas un método de evaluación cuantitativo sin necesidad de destruir la muestra en estudio. Además en los casos en los que se halle una filtración importante podría hacerse la confirmación visual por medio del espécimen. A su vez, una de las ventajas del uso de la tinción es la visualización directa ya que con métodos como la filtración de fluidos, en algunos casos donde no se observó filtración medida por el fluido, si se halló filtración en el momento en el que se hizo la visualización directa cortando la muestra²⁸. Una de las desventajas de la metodología con la filtración de fluidos es que esta técnica no es capaz de medir la penetración a través de la masa del material ya que el tiempo de medición es demasiado corto. Mientras que con la filtración de tinta, al dejarse un mayor tiempo en contacto con el material puede observarse la penetración de la tinta en la masa del material. Varios estudios como el de Jacquot y Col²⁹ y el de Kazzemi⁹ son consistentes con los resultados arrojados en esta investigación donde se muestra que el IRM muestra menos filtración que los otros cementos evaluados.

El coeficiente de expansión térmica ha sido una propiedad física de los materiales que se ha relacionado directamente con su grado de filtración.

En este estudio no se tiene ninguna referencia de los coeficientes de expansión térmica para el RID® y para el Coltosol®.

No se conoce el tiempo de fraguado exacto para el Coltosol; este es un material que se prefiere utilizar porque viene listo para su uso y no contiene eugenol, pero empíricamente se puede observar que es un material con un tiempo de fraguado mucho mayor al del IRM y el del RID.

Es probable que durante el tiempo de fraguado de este material haya habido filtración de la tinta a través de su masa.

Otros estudios como el de Noguera y Mc Donald⁸ en 1990, sugieren que el promedio mínimo para la confección de una cavidad para ser restaurada temporalmente con Cavit® debe ser de 3mm y que esta cantidad es suficiente para ofrecer buen selle entre citas. Es muy importante resaltar que estos estudios in vitro con metodologías variadas para medir la filtración no pueden duplicar el ambiente que existe en boca. La función y la masticación tienen gran influencia sobre la adaptación marginal de las restauraciones en resina en estudios hechos in vivo³⁵, así que se especula que también la tienen para restauraciones con cementos de obturación temporal coronal.

También se ha observado mayor microfiltración bacteriana en dientes que están en oclusión comparado con dientes que no tienen antagonistas. A pesar de las dificultades que actualmente presentan todas las metodologías para la investigación de los materiales en cuanto a la filtración, estos estudios in vitro pueden proveer información que ayude al clínico a seleccionar el material adecuado para cada caso. Siempre el factor considerado más importante para el éxito de los tratamientos endodónticos y restauradores ha sido la obtención de un selle hermético de las cavidades preparadas, y esto ha sido motivo de múltiples investigaciones. Si se comparan todas las publicaciones que hablan sobre filtración y filtración marginal, se puede observar que los resultados muestran un gran nivel de variación y es muy prob-

able que estos se deban a la técnica de evaluación utilizada en cada estudio.

CONCLUSIONES

1. Todos los cementos evaluados mostraron algún grado de filtración.
2. El IRM es el cemento con menor filtración, seguido en orden por el Coltosol y el RID.
3. Sólo hubo diferencias estadísticamente significativa en cuanto al grado de filtración entre el IRM® y el RID®.
4. Todos los cementos evaluados mostraron algún grado de disolución.
5. El Coltosol fue el cemento con mayor grado de disolución, seguido por el RID y el IRM®.
6. Sólo hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grado de disolución entre el IRM y el Coltosol.
7. Se debe profundizar más en las propiedades físicas, químicas, relación polvo - líquido del RID, el cual es un buen cemento de obturación temporal, para mejorar su desempeño clínico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sherman I, Nebot D. Estudio Comparativo de la Impermeabilidad y de la Porosidad de los Materiales de Obturación Provisional Coronales en Endodoncia. *Revue Francaise D'endodontie* 1989; 8:17-23.
2. Anderson R, Powell B, Pashley D. Microleakage of three temporary Endodontic Restorations. *J. Endod.* 1988; 14: #10 :497- 501
3. Samuel Seltzer. Microleakage of Cavit, IRM, and Term Oral Surg.Oral Med,Oral Pathol,1992;74:5:634-643
4. Webber RT, Del Rio CE, Brady JM, Segall RO. Sealing quality of a temporary filling material. *Oral surg.* 1978; 46: 123-6
5. Oppenheimer S, Rosenberg PA. Effect on temperature change on the sealing properties of cavit and cavit G. *Oral surg.* 1979; 48: 250-3
6. Tamse A, Ben-Amar A, Gover A. Sealing Properties of temporary filling materials. *J. Endod.* 1982; 8: 322-5
7. Hermsem KP, Ludlow MO: An In Vitro Investigation Comparing The Marginal Leakage of Cavit, Cavit G and Term. *Gen. Dent.* 1989; 37: 214-217
8. Noguera A, McDonald J. A Comparative In Vitro Coronal Microleakage Study of New Endodontic Restorative Materials. *J. Endod.* 1990; 16: 523-527
9. Kazemi RB, Safavi KE, Spangberg LSW. Assesment of Marginal Stability and Permeability of an Interim Restorative Endodontic Material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 788-796
10. Lim KC. Microleakage of Intermediate Restorative Materials. *J. Endod* 1990;16:116- 118.
11. Parris L, Kapsimalis P, Cobe H, Evans R. " The Effect of Temperature Changes on the Sealing Properties of Temporary Filling Materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*,1960; 13:982-88
12. Torabinejad M, Hong, MacDonald, Pitt. Physical and Chemical

- Properties of a New Root-End Filling Material J Endod.1995; 21: #7: 349-353
13. Teplitski PE, Meimaris IT. Sealing ability of Cavit and Term as intermediate restorative materials. J.Endod. 1988;14: 278-82
 14. Mann SR, Mc Walter GM. Evaluation of apical seal and placement control in straight and curved canals obturated by laterally condensed and thermoplasticized gutta-percha. J.Endod 1987; 13: 10-7
 15. Lee YC, Yang SF, Hwang Y.F, Chuch LH, Chung K.H. Microleakage of endodontic temporary restorative materials. J.Endod. 1993; 19: 516-20
 16. Barkhodar R.A, Stark MM. Sealing ability of intermediate restorations and cavi-ty design used in endodontics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1990 ; 69: 99-101
 17. Matloff IR, Jensen JR, Singer L, Tabibi A. A Comparison of Methods Used in Root Canal Sealability Studies. Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, 1982; 53: 203-208.
 18. Swartz ML, Phillips RW, Pareja C, Moore BK. In vitro degradation of cements. A comparison of three test methods. J Prosthet Dent. 1989; 32: 17-23
 19. Owadally ID, Chang BS, Pittford FR, Watson FF. The sealing ability of IRM with the addition of hidroxiapatite as retrograde root filling. Endod. Dent. Traumatol.1993;9: 211-15
 20. Widerman FH, Eanor WB, Serene TP. The physical and biological properties of Cavit. J.A.D.A. 1971; 82: 378-82
 21. Jacquot, Panigi, Steinmetz. Sell "Microleakage of Cavit, Vavit W, Cavit G, and IRM by Impedance Spectroscopy, Internat Endod J. 1996; 29: 256-261
 22. Harrison JW, Hand RE. The effect of dilution and organic matter on the antibacterial property of 5.25% sodium hypochlorite. J. Endod 1981; 7:128-32
 23. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic Effects of NaOCl on vital tissue. J.Endod. 1985; 11:525-28
 24. Gordon T, Damato D. Christner P. Solvent effect of various dilutions of sodium hypochlorite on vital and necrotic tissue. J. Endod. 1981;7: 25. Jhonson BR, Remeikis NA. Effective shelf-Life of prepared sodium hypochlorite solution.1993; 19: 40 - 43
 26. Limkangwalmongkol G, Abbott PV, Sandler AB. Apical Dye Penetration With Four Root Canal Sealers and Gutta-Percha Using Longitudinal Sectioning". Journal of Endodontics. 1992; 18:11:535-539
 27. Kapismalis P y col. Modified autoradiographic technique for marginal penetration studies. Oral surg, Oral Med, Oral Pathol; 1965:4:494-504
 28. Anderson RW. Microleakage of Three Temporary Endodontic Restorations J Endod.1988; 14: 497-501
 29. Marosky JE, Patterson SS, Swartz M. Marginal leakage of temporary sealing materials used between endodontic appointments and assessed by Ca 45-an invitro study. J. Endod. 1977;3:110-3.
 30. Pashley EL, Tao L, Pashley DH. The sealing properties of temporary filling materials. J. Prosthet Dent.1988; 60: 292-7
 31. Deveaux E, Hildebert P, Neut C, Boniface B, Romond C. Bacterial Microleakage of Cavit, IRM, and Term" Oral Surg Oral Med Oral Pathol.1982; 74: 634-643.
 32. Blaney TD, Peters DD, Setterstrom J, Bernier WE. Marginal sealing quality of IRM and Cavit as assessed by microbial penetration. J. Endod. 1981; 7:453-7
 33. Keller DL, Peters DD, Setterstrom J, Bernier WE. Microleakage of Softened Temporary Restorations as Determined by Microorganism Penetration. J. Endod. 1981;7: 413-17
 34. Gilles JA, Hugurt EF, Stone RC. Dimensional stability of temporary restorations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol.,1975; 40: 790-800
 35. Qvist V. The effect of mastication on marginal adaptation of complete restorations in vivo. J.Dent.Res. 1983; 62:904-6

Correspondencia:
 angles@epm.net.co



BIORTHOPED
 Laboratorio de Ortopedia
 Funcional de los Maxilares

APARATOLOGÍA ORTOPÉDICA
 Frankel - Bionator - Klammt
 SN - Pistas Indirectas de Planas - etc.

APARATOLOGÍA ORTODÓNCICA REMOVIBLE
 Placa de Hawley - Placa Sagital
 Spring Reteiner - Progenie - etc.

APARATOLOGÍA ORTODÓNCICA FIJA
 Péndulum - Hyrax - Quad Helix - etc.

MANTENEDORES DE ESPACIO
 Arco lingual - Botón palatino - etc.

Ed. CLÍNICA MEDELLÍN SEDE EL POBLADO. Calle 7 # 39-290 Oficina 1214
 Telefax: 268 98 68, Biper 283 15 15 cod. 6973