

Comparación de la filtración coronal en dientes unirradiculares utilizando tres materiales como barrera intraconducto

Coronal microleakage in single root using three intraorifice barrier materials

Recibido: Octubre, 2010. Aceptado: Marzo, 2011.

CD Emanuel Francisco Castillo Dávila*

MCDEE Octavio M. Rangel Cobos**

MCDEE Carlos Alberto Luna Lara***

MCDEE Rogelio Oliver Parra****

Descriptor: filtración coronal, sellado intraorificio, sellado coronal

Keyword: coronal leakage, intraorifice seal, coronal seal

*Egresado del posgrado de Endodoncia, FO UAT

**Catedrático del posgrado de Endodoncia, FO UAT

***Coordinador y catedrático del posgrado de Endodoncia, FO UAT

****Catedrático del posgrado de Endodoncia, FO UAT. Autor responsable

● Castillo, D.E.F., Rangel, C.O.M., Luna, L.C.A., Oliver, P.R. Comparación de la filtración coronal en dientes unirradiculares utilizando tres materiales como barrera intraconducto. Oral Año 12. Núm. 39. 2011.

790-794

resumen

El objetivo de este estudio fue comparar la capacidad de sellado coronal de tres materiales como barrera intraconducto. A 100 dientes instrumentados, irrigados y obturados con gutapercha con la técnica de condensación lateral, se removieron 2mm de gutapercha coronal. Los materiales a investigar asignados aleatoriamente, Provisit®, ProRoot® MTA blanco y Cemento Pórtland ($n=30$) y dos grupos control $n=5$ (positivo y negativo) fueron colocados en los 2mm coronales del orificio de entrada de los conductos y después las raíces fueron sumergidas en un frasco que contenía tinta china, donde se aplicó baja presión de 1 atmósfera durante 30 minutos. Los dientes fueron seccionados longitudinalmente y la microfiltración fue observada utilizando un microscopio estereoscópico a 15x. Las mediciones se hicieron mediante un programa de computo. Los resultados no fueron estadísticamente significativos en la filtración coronal ($p=.52$). Provisit filtró .166±.086; ProRoot .086±.037; y cemento Pórtland .227±.354. Todos los materiales cumplieron con la función de sellado intraorificio satisfactoriamente.

abstract

The purpose of this study was compare the coronal seal ability of three intraorifice barrier materials. There were 100 single root teeth randomly assigned to 3 groups of 30 teeth each and two control groups of 5 teeth. The teeth were sealed with 2mm of Provisit, White ProRoot MTA and Portland cement; one material for each group. After creating a uniform orifice diameter, the teeth were prepared, irrigated and obturated with gutapercha with the cold lateral technique. The Gutta-percha was removed to the experimental depth, experimental materials were randomly placed in the orifice and the roots were submerged in India Ink in a vacuum flask, where low pressure was applied at 1 atmosphere for 30 minutes. The teeth were longitudinally sectioned and microleakage was observed with a stereoscopic microscope 15x. The measuring was done with computer software. There was no statistically difference between the materials ($p=.52$). Provisit leaked .166.±086 mm; White ProRoot MTA leaked .086± 037mm; Portland cement .227±.354mm. All materials accomplished their role as an intracanal barrier.

Introducción

El pronóstico endodóntico está determinado por la preparación, limpieza, desinfección y obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares.¹ Friedman et al², concluyeron que el éxito del tratamiento de conductos radiculares, varía entre el 80% y 95%. Aunque la falta de sellado apical del sistema de conductos radiculares ha sido históricamente la principal causa de fallo en el tratamiento de conductos, los profesionales y la literatura actuales enfatizan sobre la necesidad de conseguir un sellado minucioso, tanto apical como coronal. La microfiltración es definida como el paso de bacterias, fluidos y sustancias químicas entre el diente y el material de obturación de los conductos radiculares.³ Diversos autores señalan que la filtración coronal se destaca como una de las más importantes y preocupantes causas de fracaso endodóntico, por comprometer el sellado de los conductos radiculares.^{3,4} El pronóstico del diente tratado endodonti-

camente puede mejorar sellando el conducto y minimizando la filtración de fluidos orales y bacterias hacia los tejidos periajiales tan rápido como sea posible después del tratamiento de conductos.⁵ Khayat et al⁶ determinaron que los dientes sin restauraciones adecuadas tienen una contaminación completa en menos de 30 días. Vire⁷, en dientes extraídos tratados endodonticamente en un período de un año; observó que el 50% de los fracasos se debía a fallas protésicas, principalmente por fractura coronaria. Los dientes que habían sido restaurados tenían una mayor vida en boca que los no restaurados. Solamente un 8% de los fracasos fueron debido a una mala terapia endodóntica. Por este motivo, muchos investigadores se dieron a la tarea de estudiar diferentes materiales colocados en el piso de la cámara pulpar inmediatamente después de terminado el tratamiento de conductos para retrasar o evitar la filtración coronal en dientes no restaurados. En décadas recientes la mayoría de las técnicas para la medición de la filtración han sido asociadas con el uso de

marcadores como tinciones, isotopos radioactivos o bacterias y sus productos metabólicos.⁸ En los métodos de filtración de tintas, la acción capilar y la difusión de la tinción se ven afectadas negativamente por la presencia de burbujas de aire, lo que resultará en fracaso al demostrar la extensión total de la tinción a menos que se aplique presión al vacío.⁸ Tanto los cortes transversales, longitudinales o la diafanización, son los métodos más comunes para la observación de la filtración.⁹ Beckham et al¹⁰ en muestras sumergidas en saliva artificial y colocados en azul de metileno por siete días, observaron que el sellador dentinario Barrier® y TERM® mostraron la menor filtración en comparación con el ionómero de vidrio. Roghanizad et al¹¹ propusieron un nuevo método para colocar un sellado coronal en los orificios de entrada de los conductos radiculares inmediatamente después del tratamiento de conductos. Sugirieron reemplazar los tres milímetros coronales de la obturación con gutapercha con un material de restauración. Pisano et al¹² colocando 3.5 mm de Cavit®, IRM® o Super-EBA® en el orificio de los conductos radiculares obturados y expuestos a saliva durante 90 días, observaron una completa contaminación del sistema de conductos. Wolcott et al¹³ obturando 3mm coronales con Vitrebond®, GC America® o Ketac Endo® reportaron filtración bacteriana. Tanto Wolcott et al¹³ como Pisano et al¹² concluyeron que los dientes sin barrera intraconducto filtraban significativamente más que los dientes con barrera. Jenkins et al¹⁴ manejaron Cavit®, ProRoot® MTA y Tetric®, colocados entre 1 y 4 milímetros dentro de los orificios del conducto radicular en dientes unirradiculares. El mejor sellado lo encontraron con Tetric (1.49mm), seguido por ProRoot MTA (2.3mm) y Cavit (2.6mm). Sauáia et al¹⁵ en 80 molares removieron 3mm de gutapercha que llenaron con materiales temporales reportando un sellado del 90% con Cavit®, Flow-it® con 65% al igual que Vitremer®. Provisit® es un producto mexicano al alcance de los clínicos, económico y fácil de usar. Endurece con rapidez en la cavidad al estar expuesto a la humedad del ambiente oral. Es un material unicompONENTE que no necesita ser mezclado.¹⁶ Por ser un producto similar en manejo y función al Cavit®, Provisit® puede ser una opción para ser utilizado también como una barrera intraconducto. La utilización principal del MTA ha sido la obturación retrógrada en cirugías endodónticas y el sellado entre el sistema de conductos radiculares y el periodonto. Otras indicaciones para su uso son recubrimientos pulpar directos e indirectos, pulpotorias, tratamiento de resorciones externas e internas, apicogénesis.¹⁷ Sarkar NK et al¹⁸ estudiaron las interacciones del MTA con fluidos de tejido sintético concluyendo que el Calcio, el ion dominante liberado por el MTA, reacciona con los fosfatos en el fluido de tejido sintético, dando paso a hidroxiapatita. Por su parte, el cemento Portland ha atraído la atención de los científicos gracias a su similitud con el MTA. Diversos autores han comparado los componentes de ambos materiales llegando a la conclusión de que tienen los mismos 14 elementos químicos¹⁹ y que son casi idénticos tanto macroscópicamente como microscópicamente.

mente.²⁰ El propósito de este estudio fue comparar Provisit®, ProRoot® MTA blanco y Cemento Pórtland gris como barreras intraconducto para prevenir la filtración coronal.

Materiales y métodos

Se utilizaron 100 dientes unirradiculares, extraídos por razones protésicas, periodontales u ortodónticas, obtenidos de Monterrey, Nuevo León y Tampico, Tamaulipas en el período de Julio 2006 a Mayo 2008. Los dientes fueron limpiados y almacenados en agua bidestilada durante tres semanas para su conservación. Las coronas fueron removidas hasta la unión cemento-esmalte utilizando un disco de diamante ATK® (ATK Corp.) en una pieza de mano de baja velocidad (Med&Dental, EUA). Se obtuvo la longitud de trabajo y se utilizó una fresa LA AXXES® (SybronEndo, EUA) calibre .35 en un motor Endomate® (NSK, Japón) a 625 rpm para realizar un orificio de entrada con diámetro uniforme a una profundidad de 3mm. Todos los dientes fueron instrumentados con limas Flexofile® (Dentsply, EUA) con la técnica de fuerzas balanceadas hasta un calibre 40 en apical. Se irrigó el conducto entre cada lima utilizando hipoclorito de sodio al 2%. La muestra se obturó utilizando la técnica de condensación lateral fría previa colocación de SealApex® (SybronEndo, EUA).

Las 100 raíces fueron asignados aleatoriamente de la siguiente manera:

- Grupo I: 30 raíces obturadas con Provisit®.
- Grupo II: 30 obturadas con ProRoot® MTA blanco.
- Grupo III: 30 obturadas con Cemento Pórtland gris.
- Grupo control positivo: 5 dientes obturados con gutapercha pero no cubiertos de barniz.
- Grupo control negativo: 5 dientes obturados con gutapercha con toda su superficie cubierta de barniz, incluyendo el orificio de entrada.

Se utilizó un instrumento transportador de calor Guttacut® (VDW, Alemania) para remover la gutapercha a una profundidad experimental de 2mm, con la finalidad de obtener espacio suficiente para la compactación de los materiales de sellado intraconducto. Se compactó verticalmente la gutapercha después de ser cortada con un condensador Schilder #5-7 (Hu-Friedy®, Alemania) y la profundidad fue verificada con una sonda periodontal (Hu-Friedy®). Provisit® (Casa Idea, México), ProRoot® MTA blanco (Dentsply, EUA) y Cemento Portland Gris (Cemento Monterrey®, México) fueron colocados en los orificios y compactados con un condensador vertical de Schilder #5-7 Hu-Friedy®; luego los dientes fueron expuestos al 60% de humedad durante 48 horas para permitir fraguar al sellador de conductos y los materiales de obturación intraconducto. Se aplicaron dos capas de barniz translúcido para uñas (Maybelline®, EUA) en todos los dientes, cubriendo la superficie desde el ápice hasta la unión amelo cementaria con un tiempo de dos minutos entre cada aplicación. Las muestras fueron sumergidas en un frasco de anestesia de 50ml (Laboratorios Pisa®,

Méjico) conteniendo tinta china color negro #523 (Pelikan®, México) y fueron sometidas a una baja presión de 1 atmósfera por 30 minutos, con la ayuda de una máquina de vacío Dentsply®, (DeTrey Vakuum-Pumpe OF, Alemania). Las muestras permanecieron sumergidas en tinta china en cajas contenedoras de plástico durante 312 horas en una incubadora bacteriana (Shel-Lab®, EUA) a 37 grados Celsius, la tinta fue recambiada cada 48 horas. (Figura 1).



Figura 1.

Almacenamiento de la muestra en contenedores con tinta china negra.

Después de la exposición a la tinción, el barniz de uñas fue removido con una hoja de bisturí #15 Ribbel® bajo un chorro de agua y todas las porciones radiculares fueron cortadas muy cerca de la luz del conducto, en sentido vestíbulo-palatino realizando dos rieles con discos de diamante ATK® montados en una pieza de baja velocidad (Med&Dental®, EUA). Usando una pinza de cangrejo (Rodas®, EUA), todas las muestras fueron seccionadas a lo largo del eje longitudinal para obtener las porciones radiculares. (Figura 2) Cada porción radicular se observó en un microscopio esterescópico Swift® (Micapsa, México) a 15x, para determinar la mitad de la raíz con mayor penetración del colorante y esa mitad fue escogida para el estudio. (Figura 3) Todos los grupos fueron observados bajo un microscopio esterescópico a 15x y se hizo la medición de la filtración con la barra de mediciones espaciales utilizando el programa ImageTool® 3.0 (UTHSCSA, EUA). Obtenidos los datos se manejo estadística descriptiva y se empleó una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis en el programa StatView®.



Figura 2.

Diente seccionado longitudinalmente para el análisis de estereomicroscopía.

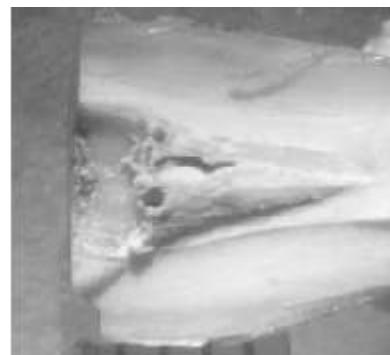


Figura 3.
Sección de diente con desalojo de Provisit elegida para medición de microfiltración coronal.

Resultados

Los controles positivos filtraron más de 5mm en los conductos y no se observó filtración en los controles negativos. Los resultados de esta investigación se muestran en la tabla 1 y figura 4. No existió diferencia estadísticamente significativa ($p=.52$) en la microfiltración coronal con los materiales probados.

Grupo	Media	D.E.	Min-Max	I.C. de 95%
Provisit	.116	.085	.03-163	.034 - .345
ProRoot MTA Marrow	.086	.037	.00 - 150	.059 - .303
Portland gris	.227	.254	.080 - 1.330	.094 - .328

Tabla 1.
Estadística descriptiva de los materiales de sellado intraconducto.

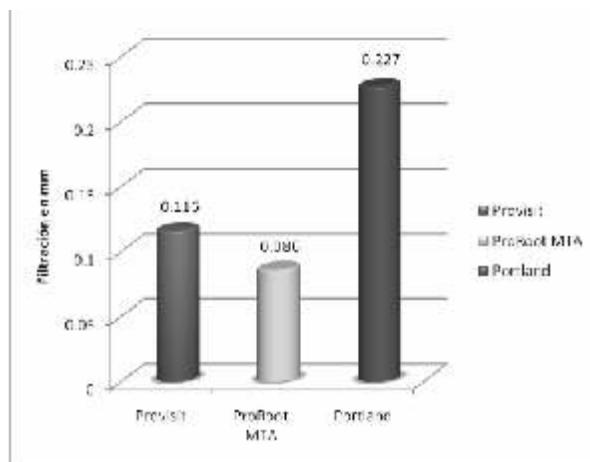


Figura 4.
Medias de filtración estimada para cada uno de los materiales ($p=.52$).

Discusión

Esta investigación fue realizada con la finalidad de comparar la capacidad de sellado de tres materiales utilizados como barrera intraconducto para prevenir la filtración coronal, dado que, un sellado coronal deficiente puede comprometer el pronóstico de los dientes tratados endodóticamente. La utilización de diferentes tinciones como indicadores en los estudios de filtración *in vitro* es muy común para evaluar las diferentes técnicas de obturación ya que mide la penetración entre el conducto y los materiales de obturación.⁸ Al hablar de las tinciones se espera que el pH, el tamaño molecular y las reacciones químicas influyan de manera significativa en el uso de las mismas.²¹ La tinta china es una suspensión neutral de partículas de carbón con un pH de 7.5-8.5, las cuales tienen un diámetro aproximado de 10 μm , (según Veríssimo et al²² el diámetro es igual o menor a 3 μm .) En teoría, debido al tamaño de las partículas, la tinta no debería entrar en los túbulos dentinarios o en pequeñas deficiencias alrededor de las restauraciones y obturaciones endodónticas. Sin embargo, este mismo tamaño hace posible su penetración en fisuras donde la filtración puede ocurrir.²¹ A pesar de su pequeño tamaño molecular, optamos por no utilizar azul de metileno debido a su incompatibilidad con sustancias alcalinas, (como el MTA), que lo decoloran, alterando así su medición.²³ No importando el uso de cualquier tinción, las mediciones de la filtración se ven afectadas negativamente por la presencia de burbujas de aire que permanecen en los conductos obturados. Por este motivo, algunos autores han hecho énfasis en la utilización de baja presión o fuerza centrífuga para eliminar las burbujas y permitir de esta manera una filtración más extensa. Wimonchit et al⁸ enfatizaron la utilización de baja presión en estudios de filtración ya que en su estudio, la muestra sometida a baja presión mostró una filtración significativamente mayor ($p=.05$) que la muestra sometida a filtración pasiva. En nuestro estudio comparamos el sellado de los materiales a una profundidad experimental de 2mm y encontramos resultados favorables para todos los materiales, lo que difiere del estudio de Roghanizad et al¹¹ donde mencionan que apenas 3mm de profundidad son los suficientes para lograr un sellado adecuado. Aunque en este estudio se comprobó el buen sellado del ProRoot® MTA con 2mm de material condensado, ponemos en duda nuestro propio resultado al tratarse de un modelo de filtración de tintas y no bacteriano como lo hicieron Al-Kahtani et al²⁴ cuando probaron el sellado de ProRoot® MTA a profundidades de entre 1 y 5mm colocándolo como tapón apical en dientes con ápices inmaduros simulados. Utilizaron A viscosus como marcador de la filtración y concluyeron que tan sólo se lograba un buen sellado cuando existía un tapón de 5mm de material. De acuerdo con los resultados que obtuvimos, la utilización de ProRoot® MTA, aunque promueve un buen sellado, no mantiene el conducto libre de filtración. Coincidimos con Jenkins et al¹⁴ dado que, ProRoot® MTA blanco es el producto más costoso y el más

difícil de manipular y colocar, junto con el cemento Pórtland. Por otra parte, Provisit® filtró casi en la misma cantidad que los otros dos materiales, fue el material más barato, y el más sencillo de colocar gracias a su consistencia. Los buenos resultados encontrados con Cemento Pórtland se deben probablemente a la similitud de los componentes del MTA. Bidar et al²⁵ demostraron que la adaptación marginal del MTA blanco y el cemento Pórtland y MTA gris, cuando son utilizados como obturación retrógrada, no presentaban diferencias significativas. En general, la filtración observada fue pequeña con Cemento Pórtland. Encontramos solamente un valor de 0mm de filtración en el grupo de ProRoot® MTA blanco. Sin embargo, se necesitan más estudios, especialmente pruebas de biocompatibilidad *in-vivo*, para que el Cemento Pórtland pueda recomendarse para la utilización clínica, ya que según Bidar et al²⁵ el cemento Pórtland contiene impurezas que no están presentes en ningún MTA. Coincidimos con Jenkins (2006)¹⁴, Khayat (1993)⁶, Sauáia (2006)¹⁵, Pisano (1998)¹², Galvan (2002)²⁶, Malone (1997)²⁷ y Roghanizad (1996)¹¹ en que un sellado intraconducto, aunque no definitivo, ayuda a retardar la filtración de fluidos hacia el conducto radicular obturado.

Conclusiones

Con las limitantes del presente estudio podemos concluir que:

1. La utilización de Provisit®, ProRoot® MTA blanco y Cemento Pórtland gris como selladores intraconducto de dientes unirradiculares con un solo conducto no difiere significativamente.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos, creemos que un cemento como Provisit® constituye una buena opción a la hora de elegir entre estos materiales para colocar un sellado intraconducto por su fácil manipulación y bajo costo.
3. La filtración coronal fue menor a .25mm en todos los materiales, observando que un sellado intraconducto con cualquiera de los materiales probados es eficiente para prevenir la filtración coronal.

Bibliografía

- 1.-Leonardo, M.R. Consideraciones iniciales, definición, importancia y concepto. En: Endodoncia, Tratamiento de los conductos radiculares. Leonardo Mario Roberto 2 ed. Editorial Panamericana. p. 21-23.
- 2.-Friedman, S., Abitbol, S., Lawrence, H.P. Treatment outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase 1: Initial Treatment. *J Endod.* 2003 Dec; 29(12):787-93.
- 3.-Gutmann, J., Witherspoon, D. Sistema de obturación de los canales radiculares limpios y conformados. En: Vías de la Pulpia, Cohen y Burns 7 ed. Madrid, Ed. Harcourt, 1999. pág. 258.
- 4.-Ingle, J., Newton, C., West, J., Gutmann, J., Glickman, G., Korzon, B., Martin, H. Obturation of the radicular space. En: Endodontics. Ingle. 5 ed. Ed. BC Decker, 2002. p. 950.
- 5.-Heling, I., Gorfil, C., Slutsky, H., Kopolovic, K., Zalkind, M., Slutsky-Goldberg, I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent.* 2002 Jun; 87(6):674-8.
- 6.-Khayat, A., Lee, S.J., Torabinejad, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root Canals. *J Endod.* 1993 Sep; 19(9):458-61.

- 7.-Vire, D.E. Failures of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod.* 1991; 17:338-42.
- 8.-Wimonchit, S., Timpawat, S., Vongsavan, N. A comparison of techniques for assesment of coronal dye leakage. *J Endod.* 2002;28:11-4.
- 9.-Tamse, A., Katz, A., Kablan, F. Comparison of apical leakage shown by four different dyes with two evaluating methods. *Int Endod J.* 1998 Sep; 31(5):333-7.
- 10.-Beckham, B.M., Anderson, R.W., Morris, C.F. An evaluation of three materials as barriers to coronal microleakage in endodontically treated teeth. *J Endod.* 1993 Aug; 19(8):388-91.
- 11.-Roghanizad, N., Jones, J.J. Evaluation of coronal microleakage after endodontic treatment. *J Endod.* 1996 Sep;22(9):471-3.
- 12.-Pisano, D.M., DiFiore, P.M., McClanahan, S.B., Lautenschlager, E.P., Duncan, J.L. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. *J Endod.* 1998 Oct; 24 (10): 659-62.
- 13.-Wolcott, J.F., Hicks, M.L., Himmel, V.T. Evaluation of pigmented intraorifice barriers in endodontically treated teeth. *J Endod.* 1999 Sep; 25 (9): 589-92.
- 14.-Jenkins, S., Kulild, J., Williams, K., Lyons, W., Lee, C. Sealing ability of three materials on the orifice of root canal systems obturated with gutta-percha. *J Endod.* 2006 Mar; 32 (3): 225-7.
- 15.-Sauáia, T.S., Gomes, B.P.F.A., Pinheiro, E.T., Zaia, A.A., Ferraz, C.C.R., Souza-Filho, F.J. Microleakage evaluation of intraorifice sealing materials in endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Aug; 102 (2): 242-6.
- 16.-Casa Idea S.A. de C.V. Disponible en:
<http://www.casadea.com.mx/images/productos/cementos/provisit.htm>
- 17.-Bortoluzzi, E.A., Broon, N.J., Bramante, C.M., Garcia, R.B., de Moraes, I.G., Bernardinelli, N. Sealing ability of MTA and radiopaque Portland cement with or without calcium chloride for root-end filling. *J Endod.* 2006 Sep;32 (9): 897-900.
- 18.-Sarkar, N.K., Caicedo, R., Ritwik, P., Moiseyeva, R., Kawashima, I. Physicochemical basis of the biologic properties of mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 2005 Feb; 31 (2): 97-100.
- 19.-Funteas, U.R., Wallace, J.A., Fochtman, E.W. A comparative analysis of Mineral Trioxide Aggregate and Portland cement. *Aust Endod J.* 2003; 29: 43-4.
- 20.-Wucherpfennig, A.L., Green, D.B. Mineral trioxide vs Portland cement: two biocompatible filling materials. *J Endod.* 1999;25:308.
- 21.-Ahlber, K.M.F., Assavanop, P., Tay, W.M. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled teeth. *Int Endod J.* 1995 28; 30-4.
- 22.-Veríssimo, D.M., do Vale, M.S. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *J Oral Sci.* 2006, 48; (3) 93-8.
- 23.-Filho, M.T., Figueiredo, F.A., Tanomaru, J.M.G. Efeito de diferentes soluções corantes na avaliação da capacidade seladora do agregado de trióxido mineral. *Braz Oral Res.* 2005; 19(2): 119-22.
- 24.-Al-Kahani, A., Shostad, S., Schifferle, R., Bhambhani, S. In-vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. *J Endod.* 2005 Feb; 31 (2):117-9.
- 25.-Bidar, M., Moradi, S., Jafarzadeh, H., Bidad, S. Comparative SEM study of the marginal adaptation of White and grey MTA and Portland cement. *Aust Endod J.* 2007; 33:2-6.
- 26.-Galvan, R.R.Jr., West, L.A., Liewehr, F.R., Pashley, D.H. Coronal microleakage of five materials used to crea tan intracoronal seal in Endodontically treated teeth. *J Endod.* 2002 Feb; 28(2): 59-61.
- 27.-Malone, K.H., Donnelly, J.C. An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root Canals without coronal restorations. *J Endod.* 1997 Jan; 23(1):35-8.