

SELLADO MARGINAL EN ESMALTE DENTAL

en cavidades Clase I obturadas
con materiales de obturación
provisional. Estudio *in vitro*

*Marginal seal of cavities Class I with temporary
filling materials. In vitro study*

POR

LEIVER ALEXANDER **QUINTERO CASTRO**¹

JOSE LUÍS **COVA N**²

- ¹ Clínica Integral Del Niño, Departamento de Odontología Preventiva y Social. Facultad de Odontología.
- ² Departamento de Odontología Restauradora. Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Autor de correspondencia: Leiver Alexander Quintero Castro.
Teléfono: +58 274-2402382.
leiver10@hotmail.com

Resumen

Las obturaciones provisionales protegen el remanente dental coronario por un periodo de tiempo corto (entre una cita y otra), mientras se obtura definitivamente. La microfiltración es el paso de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones entre la pared cavitaria y el material restaurador colocado en ella, lo que puede provocar sensibilidad postoperatoria, riesgo en el desarrollo de caries recidivante y patologías pulpares. El propósito de esta investigación fue evaluar la microfiltración marginal en cavidades clase I obturadas con tres materiales de obturación provisional que se trataron con una tinción de nitrato de azul de metileno 0.50 g/ml y sometidas al proceso de termociclado. La prueba de la mediana $x^2 p = .0062$ implica diferencias significativas entre los materiales utilizados. $x^2 p = 0006$ para la microfiltración en los túbulos dentinarios implica diferencias significativas entre los métodos 1 (Cinquenol de DPI Dental®) método 2 (Coltosol F de Coltene AG ®) y método 3 (Clip F de Voco®). El resultado obtenido con la prueba H de Kruskal-Wallis $p = 0.0049 < 0.05$, infiere que el método 2 (Coltosol F) es significativo para la menor penetración del tinte en la interfaz, siguiéndole el método 3 (Clip F) y de último el método 1 (Cinquenol). Al verificar la prueba H de Kruskal-Wallis < 0.05 , infiere que hay suficiente evidencia estadística para sostener que el valor $H > 8.00$, implica que los métodos 2 y 3, son los que tiene menor penetración del tinte a nivel de los túbulos dentinarios, siguiéndole el método 1.

PALABRAS CLAVE (DeCS): Filtración dental; restauración dental provisional.

Abstract

Provisional fillings protect the coronary tooth remnant for a short period of time (between one appointment and another), while permanently sealing. Microfiltration is the passage of bacteria, fluids and molecules between the cavity wall and the restorative of the material placed in it, which could cause post-operative sensitivity, risk in the development of recurrent caries and pulpal pathologies. The objective of this investigation was to evaluate the marginal microfiltration in class I cavities filled with three provisional obturation materials that were submitted to methylene blue nitrate stain 0.45 gr / ml and some to the thermocycling process. The test of the median $x^2 p = .0062$ implies significant differences between the materials used. $x^2 = 0006$ for microfiltration in dentinal tubules implies significant differences between methods 1 (Cinquenol) method 2 (Coltosol F) and 3 (Clip F). The result obtained with the Kruskal-Wallis H test $p = 0.0049 < 0.05$ infers that Method 2 (Coltosol F) is significant for the lower penetration of the dye in the interface, following Method 3 (Clip F) and last Method 1 (Cinquenol). When verifying the Kruskal-Wallis H test < 0.05 , it infers that there is sufficient statistical evidence to support that the H value > 8.00 , implies that methods 2 and 3, are those that have lower penetration of the dye at the level of the dentinal tubules, following the method 1.

KEY WORDS (MeSH): Dental Leakage; Dental Restoration, Temporary.

Introducción

En procedimientos clínicos en odontología se utilizan obturaciones para proteger provisionalmente las cavidades en los dientes por un periodo de tiempo corto, mientras se obtura definitivamente, siendo estas las que van a permanecer por un tiempo más largo¹.

Para restablecer los tejidos dentarios perdidos luego de eliminar una lesión cariosa, se debe seleccionar el material dental provisional adecuado, considerando sus propiedades estructurales y biocompatibilidad. Se opta por biomateriales capaces de unirse a la estructura dentaria, que puedan ser aplicados directamente en una preparación cavitaria con la plasticidad adecuada y que eviten la microfiltración marginal².

La microfiltración marginal se define como el paso de bacterias, fluidos, moléculas y/o iones entre la pared cavitaria y el material restaurador colocado en ella³. No sólo es la causa directa de sensibilidad postoperatoria, sino que puede llegar a desarrollar caries recidivante, posibles patologías pulpares y lesiones periapicales por la incorporación de productos bacterianos que degeneran la estructura dentaria. La microfiltración coronal es el ingreso de agentes externos a la interfaz entre la superficie dentaria y el material de obturación⁴.

La sensibilidad postoperatoria es una consecuencia de la presencia de microfiltración marginal definiéndose como la reacción exagerada ante un estímulo sensitivo inocuo, polimodal y disminución del umbral de sensibilidad del diente. La hipersensibilidad dental se define como “El dolor que surge de la dentina expuesta de forma característica”⁴.

La microfiltración marginal es consecuencia de la poca calidad del sellado marginal dado por los materiales de obturación y que ha sido evaluada por diferentes métodos como la penetración de tintes, radioisótopos, penetración bacteriana, por medios electroquímicos y por técnicas de filtración de fluidos; el sellado marginal es la correcta unión del material de restauración con la parte del diente preparada de modo que impida la permeabilidad de fluidos a través de la interfaz⁵.

En los estudios de microfiltración por tintes se han utilizado colorantes como la hematoxilina, nitrato de plata, azul de metileno, la tinta china y tinta de la India^{6,7}. La forma de evaluar la penetración de estos tintes es a través del seccionamiento de especímenes por clarificación⁶.

Este proceso de microfiltración marginal puede estar relacionado con la falta de adaptación a la estructura dental, mal uso de los materiales provisionales⁸ y con la capacidad de sellado marginal de éstos y de otros restauradores temporales comúnmente usados por lo que se hace importante estudiar e identificar entre la gran gama de materiales de obturación provisionales cuál de ellos ofrece mejores propiedades de sellado marginal^{7,8,9}. En tal sentido el propósito de esta investigación fue evaluar *in vitro* el sellado marginal en

la interfaz y en los túbulos dentinarios en cavidades clases I obturadas con diferentes materiales de obturación provisional como son Cinquenol de DPI Dental®, Coltosol F de Coltene AG® y Clip F de Voco®.

Materiales y métodos

Se utilizaron 15 premolares superiores e inferiores libres de caries con integridad coronal y similar en tamaño; todos extraídos por indicación ortodóntica. Los dientes fueron lavados con agua corriente y secados con papel absorbente y aire, luego se sellaron en la superficie radicular con un barniz de resina acrílica de autocurado (esmalte acrílico Valmy®). Los especímenes dentarios fueron incluidos en un cubo de acrílico de autocurado (Veracryl®) color amarillo para facilitar su manipulación.

Los especímenes fueron almacenados en solución fisiológica para mantenerlos hidratados y permitir la preparación de cavidades clase I convencional de manera estandarizada. La preparación de las cavidades fue realizada por un solo operador con una turbina de mano NSK PANA-MAX® de alta velocidad y refrigerando con rociador de agua, se utilizaron fresas de diamante troncocónicas Maillefer® de punta redondeada las cuales fueron reemplazadas por fresas nuevas del mismo tipo cada 5 preparaciones.

Las características de las preparaciones fueron: *a)* 3 mm de profundidad *b)* 4 mm de amplitud en sentido mesio-distal y *c)* 3 mm de amplitud en sentido vestíbulo-palatino/lingual. Estas medidas fueron estandarizadas utilizando una sonda periodontal convencional. Posteriormente se realizó la obturación de cada cavidad con los materiales de obturación provisional: Cinquenol®, Coltosol F®, Clip F®; se aplicó cada uno de ellos, en cinco dientes o especímenes seleccionados al azar. Una vez colocada las restauraciones provisionales, se aplicaron 2 capas de barniz de resina acrílica autopolimerizable (Valmy®) en la porción coronal, dejándose libre de barniz la restauración y 2 mm de estructura dentaria en toda la periferia de la restauración.

Seguidamente se realizó el proceso de termociclado, el cual consistió en sumergir las muestras en 2 cubetas de agua; la primera cubeta a una temperatura de 50°C y la segunda cubeta de agua a una temperatura de 5°C; los especímenes se dejaron 30 segundos en cada una de las cubetas completando 100 ciclos. Una vez finalizado este proceso, los especímenes se trataron con tinción de azul de metileno 0.50 gr/100 ml y se introdujeron en una estufa de calor seco a una temperatura de 37°C por 24 horas. Completado el tiempo establecido, se lavaron con agua destilada y finalmente se dejaron secar a temperatura ambiente. Los especímenes se seccionaron en sentido vestíbulo-palatino o lingual, con un Dremel 400® Series XPR, con revoluciones de 8000 por minuto y un disco de carbide Heavy Duty cut - off Wheel® número 420.

La microfiltración marginal fue establecida como una línea de penetración de tinte de azul de metileno al 0.50g/100ml, desde el margen externo de la preparación. El grado de microfiltración se midió según la penetración del tinte con las siguientes escalas:

1. Escala basada en Hembree J¹¹ (1989), para medir la penetración de fluidos en la interface diente/restauración (FIG. 1).
2. Escala de medición “interfase diente restauración”.
 - 0: penetración del tinte en el margen cavo superficial.
 - 1: penetración extendida menos o igual a la mitad de la profundidad de la cavidad/pared axial.
 - 2: penetración más de la mitad de la profundidad hasta el ángulo axio-pulpar sin medir el piso pulpar.
 - 3: penetración y extensión del tinte en el piso o pared pulpar.
3. Escala basada en Dietschi D¹² 1995, para medir la penetración de fluidos en los túbulos dentinarios (FIG. 2).
4. Escala de medición “para evaluar filtración en los túbulos dentinarios”.
 - 0: ausencia de penetración a dentina.
 - 1: penetración a la mitad del remanente dentinario.
 - 2: penetración que llega a cámara pulpar

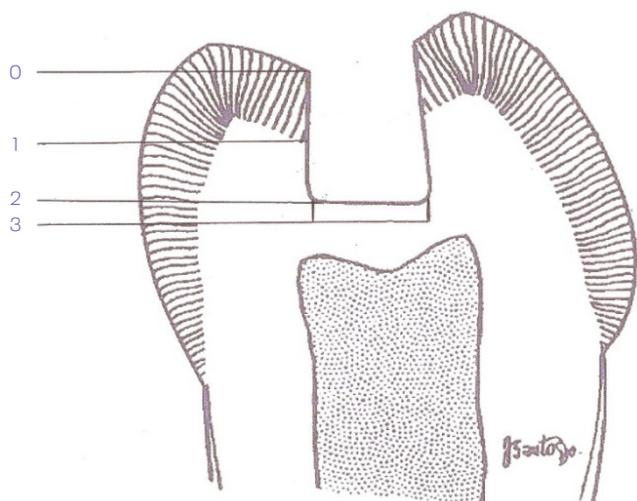
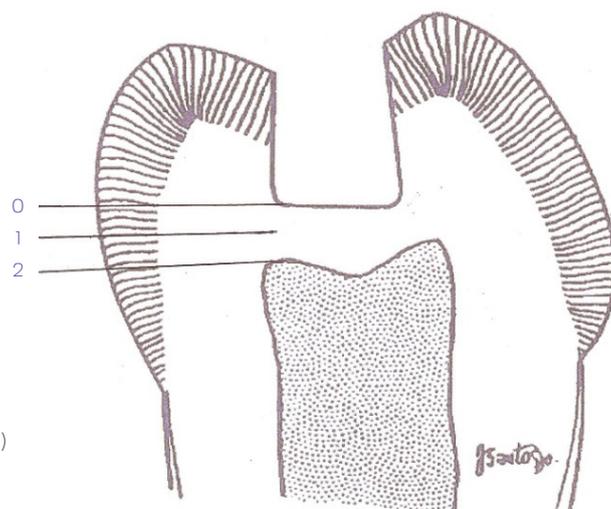


FIGURA 1.
Escala de J, Hembree (1989)

FIGURA 2.
Escala basada en Dietschi D. (1995)



La penetración de la tinción de azul de metileno se observó a través de una lupa Bausch & Lomb® 0.7x-3x.

Las imágenes macro fueron obtenidas a través de una Cámara Digital Canon®, modelo EOS 30D con ring flash y lente macro 100 con diafragma 22, de manera manual y con velocidad 1/60. La toma de fotografías con lupa se realizó con cámara Sony Cybershot® DSCW100 programada modo macro, ISO 100, modo de medición y enfoque puntual sin flash balance de blancos luz de día.

Resultados

Los resultados obtenidos de acuerdo con la medición “interfaz diente restauración” se observan en la **TABLA 1**.

Los resultados obtenidos de acuerdo con la medición “penetración en los túbulos dentinarios” se observan en la **TABLA 2**.

TABLA 1.

Penetración del tinte en la interfaz

ESPÉCIMEN	MÉTODO 1 CINQUENOL	RANGO	MÉTODO 2 COLTOSOL F®	RANGO	MÉTODO 3 CLIP F®	RANGO
1	3	12.5	1	4.5	2	9
2	3	12.5	1	4.5	3	12.5
3	3	12.5	1	4.5	1	4.5
4	3	12.5	1	4.5	1	4.5
5	3	12.5	1	4.5	1	4.5
Total	15	62.5	5	22.5	8	35

TABLA 2.

Penetración del tinte en túbulos dentinarios.

ESPÉCIMEN	MÉTODO 1 CINQUENOL	RANGO	MÉTODO 2 COLTOSOL F®	RANGO	MÉTODO 3 CLIP F®	RANGO
1	2	13	0	5.5	0	5.5
2	2	13	0	5.5	0	5.5
3	2	13	0	5.5	0	5.5
4	2	13	0	5.5	0	5.5
5	2	13	0	5.5	0	5.5
Total	10	65	0	27.5	0	27.5

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el desempeño mostrado por los métodos 2 y 3, pero si fueron halladas diferencias al comparar cualquiera de estos dos contra el método 1.

En las fotografías y macrofotografías realizadas a los especímenes con los tres diferentes materiales de obturación provisionales se evidencia la microfiltración. Las **FIGURAS 3 Y 4** (lupa) muestran un espécimen obturado con Cinquenol en el cual se evidencia la penetración del tinte hasta la cámara pulpar.

En la **FIGURA 5** macrofotografía y en la **FIGURA 6** fotografía con lupa, se puede visualizar un espécimen obturado con Coltosol F® en el cual se evidencia la penetración del tinte extendida menos o igual a la mitad de la profundidad de la cavidad.



FIGURA 3.
Macrofotografía de espécimen
obturado con Cinquenol

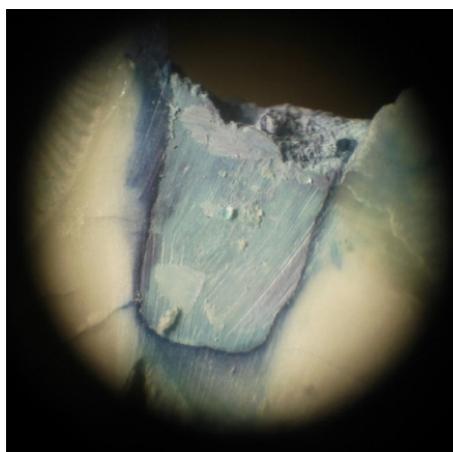


FIGURA 4.
Fotografía con lupa de espécimen
obturado con Cinquenol.

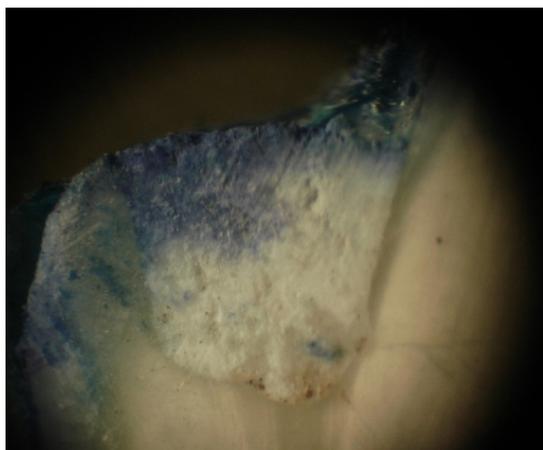


FIGURA 5.
Macrofotografía de espécimen
obturado con Coltosol F®

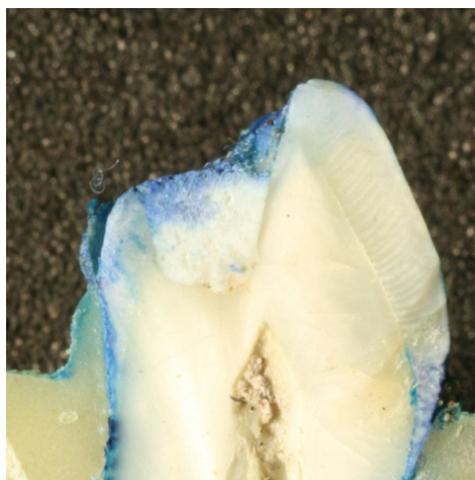


FIGURA 6.
Fotografía con lupa de espécimen
obturado con Coltosol F®

En la **FIGURA 7** se observa un espécimen obturado con Clip F en el cual se evidencia la penetración del tinte hasta más de la mitad de la profundidad hasta el ángulo axio-pulpar. En la **FIGURA 8** se observa la fotografía de un espécimen obturado con Clip F a través de lupa en la cual se evidencia la penetración del tinte hasta más de la mitad de la profundidad hasta el ángulo axio-pulpar.

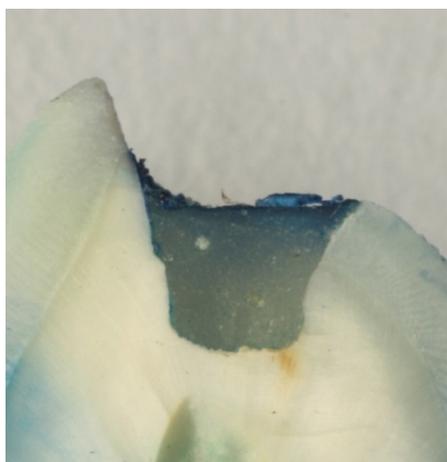


FIGURA 7.
Macrofotografía de espécimen obturado
con Clip F®

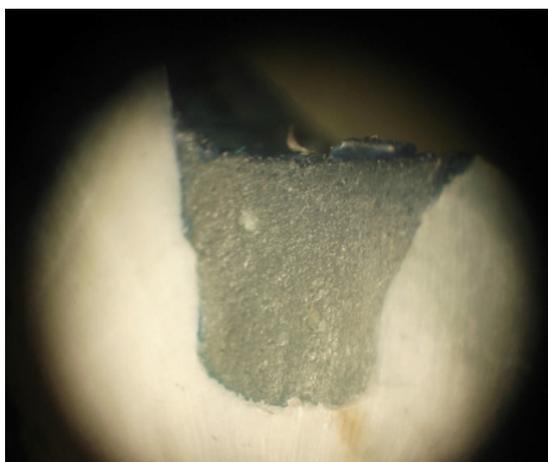


FIGURA 8.
Fotografía con lupa de espécimen obturado
con Clip F®

Para verificar las diferencias entre los métodos se aplicó la prueba H de Kruskal-Wallis. Dado que se obtuvo un valor de 0.0049 (≤ 0.05), puede afirmarse que hay suficiente evidencia estadística como para sostener que el valor H de 10.63492 es mayor que su referente teórico de 8.00 lo cual implica que el método 2 (Coltosol F®) (Suma de Rangos 22.5) es el que tiene menor penetración del tinte en la interfaz, siguiéndole el método 3 (Clip F) (Suma de Rangos 35) y de último el método 1 (Cinquenol) (Suma de Rangos 62.5).

Las probabilidades de la prueba H de Kruskal-Wallis de 0.0009 (≤ 0.05), permite inferir que hay suficiente evidencia estadística como para sostener que el valor H de 14 es mayor que su referente teórico de 8.00 lo cual implica que los métodos 2 y 3 (Coltosol F® y Clip F® respectivamente, Suma de Rangos 27.5), son los que tiene menor penetración del tinte a nivel de la túbulos dentinarios, siguiéndoles el método 1 (Cinquenol, Suma de Rangos 65).

Bajo las condiciones experimentales y las limitaciones tecnológicas del estudio estos fueron los resultados: el Coltosol F® es el material de obturación provisional que experimentó menor penetración del tinte en la interfaz, siguiéndole el Clip F® y por último el Cinquenol. El Coltosol F® y el Clip F® son los que experimentaron menor penetración del tinte a nivel de los túbulos dentinarios, siguiéndoles el Cinquenol.

Discusión

La propiedad principal que un material de obturación provisional debe tener para funcionar correctamente en boca es el sellado marginal¹³. No obstante ninguno de los materiales disponibles hoy en día está totalmente libre de deficiencias, pero pueden ser minimizadas con la selección adecuada del material provisional de acuerdo con el tratamiento dental a ser realizado^{7,8,9}. Desde el uso de materiales de obturación provisional diversos problemas se han presentado tales como sensibilidad postoperatoria y problemas pulpares¹⁴; en el tratamiento dental de blanqueamiento domiciliario, la mezcla de peróxido de hidrógeno al 30 % y el perborato del sodio, predispone el desprendimiento de los materiales restaurativos temporales coronales, causando la irritación a los tejidos bucales⁸.

El estudio evidenció que la microfiltración marginal se produjo en el 100 % de los especímenes estudiados a nivel de la interfaz esmalte/obturbación demostrando que ninguno de los materiales utilizados proporciona un completo sellado marginal. Kruskal-Wallis ≤ 0.0009 implica que Coltosol F[®] y Clip F[®], tienen menor penetración del tinte a nivel de los túbulos dentinarios. El uso de Coltosol F en el presente estudio demostró ser el material de obturación provisional que experimentó menor penetración del tinte en la interfaz, resultados que coinciden con el realizado por Srikumar et al (2012) al emplear Mann Prueba de Whitney U y Kruskal Prueba de Wallis, que permite afirmar que los materiales restauradores temporales hidrofílicos Cavit G y Coltosol F mostraron una fuga de tinte coronal mínima con mejor capacidad de sellado; el Coltosol F se expuso a la mezcla de material blanqueador en el tratamiento domiciliario en las pruebas de penetración de tinte en comparación con otros materiales restauradores como el zinc oxide eugenol cement (DPI Dental[®]) zinc phosphate cement (Harvard Dental International GmbH[®]) and zinc polycarboxylate cement (Poly-F, Dentsply[®]).

En los especímenes evaluados con la escala Dietchi D de penetración en túbulos dentinarios el Coltosol F[®] y el clip F no presentaron grado de penetración. Sin embargo, bajo la escala de medición Interfaz diente/restauración de Hembree J. se encontró ligera diferencia al comparar con la escala de Dietchi D, en la que el Coltosol F[®] presenta menor penetración del tinte en los túbulos dentinarios no alcanzando cavidad pulpar, seguido del Clip F[®].

Arrobo et al⁷, evaluaron el grado de microfiltración de tres cementos provisionales el óxido de zinc-eugenol mejorado IRM (Densply[®]), OBTUR (MAQUIRA[®]) material a base de óxido de zinc libre de eugenol, y CAVIT (3M ESPE[®]); la prueba de Kruskal-Wallis determinó la existencia de diferencias significativas en la microfiltración valorada para los tres materiales ($p < 0,001$). Por lo que la prueba de U Mann-Whitney por pares fue realizada, evidenciando que el grupo donde se empleó IRM[®] difiere significativamente de los otros dos grupos ($p < 0,001$). Este resultado concuerda con el obtenido en el presente estudio el

cual los especímenes tratados con Cinquenol presentaron una penetración general grado 3 según la escala de medición Interfaz diente/restauración de Hembree J y una penetración general grado 2 en la escala de Dietchi D. El fosfato de zinc y los cementos de óxido de zinc eugenol, son materiales restaurativos usados comúnmente como materiales de obturación provisional, Srikumar et al (2012), señalan valores máximos de fuga en las pruebas de penetración de tinte en los especímenes experimentales tratados con fosfato de zinc y los cementos de óxido de zinc eugenol, al compararlos con las muestras del grupo de control utilizadas en el estudio. Arrobo et al (2012), evidenció el pobre desempeño que tuvo IRM® cuando se consideró la microfiltración.

Se han realizado mejorías significativas en las propiedades de los materiales de obturación provisionales, pero permanece latente el problema de microfiltración en la interfaz diente/obturación¹⁴. La microfiltración es causada en otras razones por falta de adaptación del material al diente o por la contracción causada por la polimerización en el caso de los materiales plásticos¹³.

Aunque con objetivos similares en términos de conocer la existencia de microfiltración, en algunas investigaciones los materiales de obturación provisional han sido empleados para proteger cavidades en tratamientos endodónticos^{7,15-20} y obturaciones en dientes temporarios y permanentes²¹⁻²⁴. Barurto et al (2018), en su estudio de microfiltración *in vitro* utilizó dos tipos de cementos de ionómero de vidrio como restauraciones definitivas, las muestras fueron termocicladas, sumergidas en azul de metileno al 0,05 % (método utilizado en el presente estudio), y seccionadas mediante un corte longitudinal señalando en los resultados que todas las muestras en los 4 grupos estudiados presentaron microfiltración; puntualizando que ambos materiales y ambas técnicas no tuvieron diferencias estadísticamente significativas en la microfiltración (valores de $p > 0,05$)²⁴. Muñoz y Armas (2018) en estudio *in vitro*, compararon la microfiltración entre ionómeros de vidrio Vitremer®, Fuji II LC®, Fuji II GC®, y los composites Z 100® y LC 100® como materiales de obturación en clases V, todos los dientes fueron sometidos a un proceso de envejecimiento de 500 ciclos, después pigmentación con azul de metileno por 24 horas seguido de lavado y corte en sentido buco lingual y finalmente observados al microscopio estereomicroscopio; el resultado mostró un menor grado de filtración con los ionómeros de vidrio que los composites, presentando mayor filtración marginal a nivel cervical; el ionómero de vidrio Ketac Molar Easy Mix® presentó menores valores de microfiltración²⁵; valores similares a este fueron encontrados en estudio anterior²⁴.

Se puede concluir que el Coltosol F® es el material de obturación provisional que experimenta menor penetración del tinte en la interfaz diente/obturación, siguiendo el Clip F® y por último el Cinquenol con mayor penetración del tinte en los túbulos dentinarios.

Referencias

- 1 Torres D. Análisis comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones realizadas con resina de enlace single bond con y sin fotopolimerizar el adhesivo. Universidad de Chile. 2003.
- 2 Navas I. Técnica para la elaboración de provisionales. Universidad Nacional Autónoma de México 2016. Disponible en: http://www.odonto.unam.mx/protesis/unidades/tercero/unidad_v.pdf
- 3 Kidd E. Micro leakage: A Review. J Dent. 1976; (4):199-206.
- 4 Curro F. Hipersensibilidad dental en la variedad del dolor. Clin Odont Nort. 1990; (3):393-464.
- 5 Higa R, Torabinejad M, Mckendry D, Me Millian P. The effect of storage time on the degree of dye leakage of root-end filling materials. Int Endod J. 1994; (27):256-252.
- 6 Torabinejad M, Rastegar A, Kettering J. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. J Endod. 1995; (21):109-112.
- 7 Arrobo P, Cruz AV, Armas A del C, Carrera AE, López E. Evaluación in vitro del grado de microfiltración de tres cementos provisionales. Odontol Sanmarquina 2018; 21(2): 87-92. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/os.v21i2.14768>.
- 8 Srikumar GP, Varma KR, Shetty KH, Kumar P. Coronal microleakage with five different temporary restorative materials following walking bleach technique: An ex vivo study. Contemporary Clinical Dentistry. 2012; 3(4):421-426. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633802>
- 9 Rodríguez CI, Jácome JL, Perea LM. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Gutttaflow. Revista Odontológica Mexicana. 2010; 14(1):21-31. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2010/uo101d.pdf>
- 10 Stephen C. Vías de la pulpa. Novena edición. Elsevier España. 2009.
- 11 Hembree J. Microleakege at gingival margin of class ii restoration with glass ionomer liner. Journal prosthetic dent. 1989; (61):28-30.
- 12 Dietschi D, Scampa U, Campanile G, Holz J. Marginal adaptation and seal of direct and indirect class ii composite resin restoration: an in vitro study. Quintessence int. 1995; 26(2):127-138.
- 13 Cova J. Biomateriales dentales. Caracas: Amolca. 2004.
- 14 James L, Gutmann A, Thom C, Dumsha P, Paul E, Lovdahl C. Soluciones de problemas en endodoncia. Cuarta edición. Elsevier España. 2007.
- 15 Camejo Suárez MV. Capacidad de sellado marginal de los cementos provisionales IRM®, Cavité® y vidrio ionomérico, en dientes tratados endodóncicamente: (Revisión de la Literatura). Acta odontol. venez [Internet]. 2009 Jun [citado 2019 Feb 28]; 47(2): 432-438. Disponible en: http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652009000200022&Ing=es.
- 16 Dintel A, Balma J, Garrocho A, Méndez M, Hernández J, Pozos A. Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía; Estudio "in vitro". México. 2006;10(2): 83-87
- 17 Dittel A. Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio in vitro. Rev. Odont Mex. 2006; (10):83-87.
- 18 Caballero C, García C, Untiveros G, Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. Rev Estomatol Herediana. 2009; 19(1):27-30.
- 19 Sandoval, M, Rodríguez, E, & Armas, A (2008). Evaluación del grado de microfiltración coronal de restauraciones temporales frente a pruebas de termociclado y penetración de colorante. Obtenido de Revista Científica Fórmula Odontológica: <http://www.ecuadontologos.com/revistaaorybg/vol6num2/articulos/evaluacion>.

- 20 Armijos Suarez XE. 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 microscopia electrónica; Estudio in vitro. Trabajo de graduación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas Carrera de Odontología 2010-2011. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/837/1/T-UCSG-PRE-MED-ODON-4.pdf>
- 21 Beldaño F. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo convencional y otras realizadas con un sistema adhesivo con nano relleno. Cybertesis UNMSM [Internet]. 2005. [Citado 9 de febrero de 2007]. Disponible en: http://www.cybertesis.cl/tesis/uchile/2005/benaldo_c/sources/benaldo_c.pdf
- 22 Pereira S NA, Jordán B AC, Rodríguez G DR. Evaluación in vitro de la microfiltración de dos ionómeros de vidrio modificados con resina In vitro. ODOUS CIENTIFICA. 2013;14 (1):7-14. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol14-n1/art01.pdf>
- 23 Basurto-Sampedrano KE, BarragánSalazar NC. Comparación de la microfiltración del Ketac™ Molar e Ionofil Molar® con centrix y espátula TRA. Rev. CES Odont 2016; 29(2): 5-11. Recuperado en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/3985/2696>. Muñoz Estrella MG, Armas Vega A del C. Estudio comparativo in vitro de la microfiltración de dos materiales ionomericos empleados en restauraciones clase v previo a dos métodos diferentes de limpieza. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Odontología, Carrera de Odontología, Trabajo de Titulación .2018. recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16167/1/T-UCE-0015-ODO-017.pdf>