

Evaluación de la microfiltración de resinas fluidas. Estudio in vitro.

Patricia Torres Reyes¹
 Lázaro Emmanuel Delgado Valdés¹
 Shaila Esquivel Álvarez¹
 Jorge Ortiz Díaz¹
 Carlos Enrique Cuevas Suárez²

Resumen

Introducción: Uno de los objetivos principales de la restauración dental es proteger la dentina expuesta contra bacterias y toxinas. La microfiltración constituye la principal causa de fracaso para restauraciones adhesivas, que puede resultar en una pigmentación marginal, caries dental secundaria y pulpitis; el sellado marginal adecuado constituye uno de los factores principales que afecta la longevidad y durabilidad de una restauración. Por lo anterior, el siguiente trabajo evalúa el grado de filtración marginal de 12 marcas diferentes de resinas compuestas fluidas de la siguiente manera. **Materiales y métodos:** Fueron empleados 120 premolares permanentes sanos y extraídos por razones ortodónticas. A cada uno se le realizó dos preparaciones cavitarias clase V (ISO 11405) los cuales fueron divididos en dos grupos: El primer grupo que incluye las cavidades hacia vestibular, fueron obturados con cada marcas de resina siguiendo las indicaciones del fabricante. El segundo grupo incluye las cavidades echas hacia lingual, fueron obturados con cada marca de resina siguiendo una técnica modificada. La microfiltración fue evaluada siguiendo las recomendaciones de ISO 11405. **Resultados:** Todas las marcas presentaron microfiltración marginal, pero hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) en aquellas que fueron obturadas siguiendo las instrucciones del fabricante; la realización del bisel fue una variable en la reducción de la microfiltración. **Conclusión:** Es de vital importancia conocer las características de cada marca de resina fluida así como las especificaciones del fabricante previo a la colocación del material de restauración; la realización de un bisel en el ángulo cavosuperficial favorece la disminución de la microfiltración marginal.

Palabras clave: Microfiltración, Resinas fluidas, sellado marginal.

Evaluation of microfiltration of fluid resins. In vitro study

Abstract

Introduction: One of the main objectives of dental restoration is to protect the exposed dentin against bacteria and toxins. Microleakage constitutes the main cause of failure for adhesive restorations, which can result in marginal pigmentation, secondary dental caries and pulpitis; adequate marginal sealing constitutes one of the main factors affecting the longevity and durability of a restoration. Therefore, the following work evaluates the degree of marginal leakage of 12 different brands of flowable composite resins as follows. **Methods:** 120 healthy permanent premolars, extracted for orthodontic reasons, were used. Each one had two class V (ISO 11405) cavity preparations and was divided into two groups: The first group including the cavities towards vestibular, were obturated with each resin brands following the manufacturer's indications. The second group, including lingual cavities, were filled with each resin marking following a modified technique. Microfiltration was evaluated according to ISO 11405 recommendations. **Results:** All brands presented marginal microleakage, but there was a significant difference ($p < 0.05$) in those that were obturated following the manufacturer's instructions; beveling was a variable in the reduction of microleakage. **Conclusion:** It is of vital importance to know the characteristics of each brand of flowable resin as well as the manufacturer's specifications prior to the placement of the restorative material; performing a bevel in the cavosuperficial angle favors the reduction of marginal microleakage.

Keywords: Microleakage, fluid resins, marginal sealing.

Recibido: Nov 2021, Aceptado: Dic 2021, Publicado: Dic 2021

Citación:

Torres P, Delgado LE, Esquivel S, Ortiz J, Cuevas CE. Evaluación de la microfiltración de resinas fluidas. Estudio in vitro. Journal Odont Col. 2021;14(28):23-29

1. Facultad de Odontología Unidad Saltillo, Universidad Autónoma de Coahuila.
 2. Área Académica de Odontología, Universidad Autónoma de Hidalgo.
- Autor responsable de correspondencia: Patricia Torres Reyes
 Correo electrónico: patricia.torres@uadec.edu.mx

Introducción

La odontología actual (mínima invasiva y estética) es difícil de concebir sin el empleo de resinas fluidas ya que se han convertido en materiales ideales para obturaciones en zonas de los órganos dentales que no están expuestos a grandes cargas fisiológicas durante la masticación. Presentan una gran viscosidad, consistencia, bajo módulo de elasticidad, menor contenido de relleno y facilidad de manejo convirtiéndolos en materiales que han demostrado presentar una excelente capacidad de sellado en las restauraciones.

Uno de los objetivos principales de la restauración dental es proteger la dentina expuesta contra bacterias y toxinas. La microfiltración puede definirse como la presencia de espacios vacíos en la interface entre la restauración y la estructura dental, constituyendo la principal causa de fracaso para restauraciones adhesivas, que puede resultar en una pigmentación marginal, caries dental secundaria y pulpitis; por lo anterior un sellado marginal adecuado constituye uno de los factores principales que afecta la longevidad y durabilidad de una restauración.

Las resinas dentales han recorrido un largo camino en los últimos años con grandes mejoras para lograr convertirse en el material de elección empleadas en restauraciones anteriores y posteriores. El propósito principal de estos composites es sustituir la estructura dental y mejorar la estética asegurando la estabilidad del mismo a largo plazo. El término “material compuesto o composite” se refiere a un material que contiene dos componentes distintos, insolubles entre sí, que producen un material con mejores características(1,2). En el mercado comercial de la odontología se presenta un amplio catálogo de marcas comerciales de resinas fluidas con características similares pero también únicas, así como sus instrucciones de aplicación, en donde marcas de resinas fluidas son tan específicas en explicar el modo en que se debe colorar su producto.

En el presente trabajo de investigación se evaluaron los niveles de microfiltración marginal de 12 marcas distintas de resina fluida con el objetivo de crear un punto de referencia al momento de elegir el mejor material de restauración de resinas fluidas y ofrecer restauraciones más longevas y duraderas.

Métodos

Estudio experimental - comparativo, realizado en la Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila. Las marcas comerciales empleadas fueron: AeliteFlo™ (BISCO), Brilliant™ Flow (COLTÉNE®), Brilliant™ Flow (COLTÉNE®), Dyad™Flow (Kerr), Filtek™ Z350 XT Flow (3MTM ESPETM), Medental (MEDENTAL INTERNATIONAL INC.), PermaFlow® (Ultradent Products Inc), Prime Dent® Flowable Composite (Prime Dental Manufacturing), Revolution™ Formula 2 (Kerr), Tetric Econom-Flow® (Ivoclar Vivadent), Tetric N-Flow® (Ivoclar Vivadent), Wave (SDI).

En total se recolectaron ciento veinte ($n=120$) muestras (órganos dentales) de manera no probabilística y por conveniencia, los cuales fueron recolectados, limpiados y almacenados en un recipiente con agua bi-destilada en refrigeración, por el investigador. Posteriormente fueron almacenados en cloramina-T al 1% a temperatura ambiente.

Se realizaron preparaciones cavitarias clase V de Black (vestibular y palatino/lingual) en los órganos dentales y estandarizadas de acuerdo a la ISO 11405 con una medida de 2 mm de alto, 3mm de ancho y 2 mm de profundidad con una sonda periodontal (Hu-Friedy®). La muestra fue dividida en dos grupos:

Grupo I: Obturación de cavidades clase V con 12 marcas comerciales de resinas fluidas conforme indicaciones de fabricante (ángulo cavosuperficial oclusal sin bisel y ángulo cavosuperficial cervical con bisel).

Grupo II: Obturación de cavidades clase V con 12 marcas comerciales de resinas fluidas mediante técnica modificada (Colocación de ácido grabador selectivo marca Ultradent™ (3M™) durante 30 segundos; Aplicación de adhesivo universal (3MTM ESPETM), y fotopolimerización durante 20 seg.; Colocación de resina fluida en la preparación cavitaria clase V en dos capas, con fotopolimerización de 20 seg. cada una con una lámpara Bluephase (Ivoclar, Vivadent).

Posterior a la obturación de las cavidades clase V el ápice de cada órgano dental fue sellado con resina fluida y se colocaron 2 capas de esmalte transparente en el resto del diente, dejando un margen libre alrededor de la restauración de aproximadamente 1 mm, lo anterior con la finalidad de evitar filtración del colorante en zonas ajenas a los márgenes de la resina. Posteriormente los órganos dentales fueron sumergidos en cristal violeta al 1% en agua deionizada y se introdujeron en incubadora a $37^{\circ}\text{C} \pm 2$ durante 24 horas (indicaciones establecidas en norma ISO 11405).

Cumplido el plazo fueron extraídos de la solución, lavados con agua corriente y cortados por la parte media de la restauración con un disco de diamante de doble cara con irrigación constante y pieza de baja velocidad para su posterior observación en microscopio estereoscópico marca LEICA; así mismo, fueron clasificados de acuerdo al grado de filtración del colorante empleando la siguiente escala según ISO 11405.

Las pruebas estadísticas fueron realizadas con el software Sigma Plot 12.0. Los datos se analizaron para verificar la distribución normal y la homogeneidad de la varianza. Se procesaron varias prueba de Kruskal-Wallis de una vía para analizar el efecto del tipo de resina y del tipo de preparación en la microfiltración. Para todas las pruebas, el nivel de significancia se estableció en $p<0.05$.

Resultados.

En base a los datos obtenidos se pudo obtener los siguientes resultados: Aelite Flow™, Brilliant™ Flow, Filtek™ 3M™, MEDENTAL®, Perma flow®, Prime Dent®, Revolution™ y Tetric Econom Flow®, Tetric N Flow™ y Wave SDI no presentaron diferencias estadísticamente significativas en relación a que si se colocó la resina fluida con técnica convencional o siguiendo las instrucciones del fabricante o si presentaba bisel o no en el ángulo cavo superficial. (Figura 1- Tabla 1)

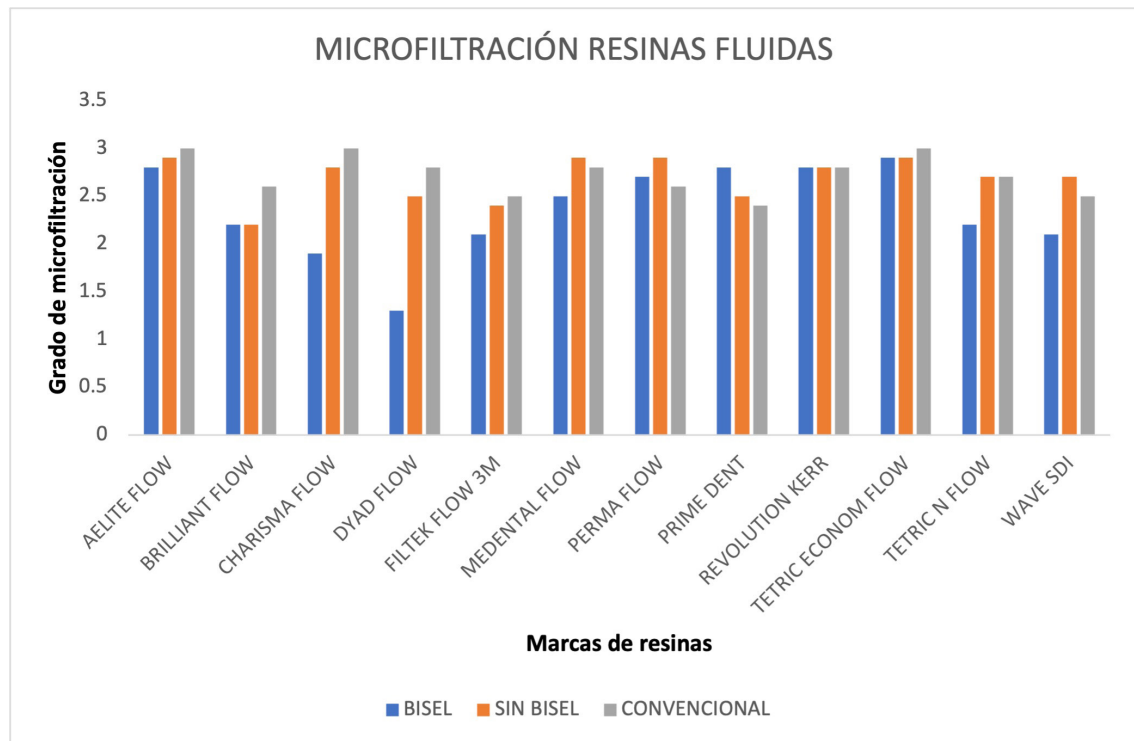


Figura 1. Grado de microfiltración en resinas fluidas según el tipo de preparación

Tabla 1. Grado de microfiltración en resinas fluidas por grupos de preparación marginal

Grupo	Bisel	Sin bisel	Convencional*
Aelite™	A 2.8 (0.6) a	A 2.9 (0.3) a	A 3.0 (0.0) a
Brilliant™ Flow	A 2.2 (0.8) ab	A 2.2 (0.8) a	A 2.6 (0.5) a
Charisma®*	B 1.9 (0.9) ab	AB 2.8 (0.4) a	A 3.0 (0.0) a
Dyad™ Flow	B 1.3 (0.7) b	A 2.5 (0.5) a	A 2.8 (0.4) a
Filtek™ 3M™	A 2.1 (1.2) ab	A 2.4 (0.8) a	A 2.5 (0.7) a
MEDENTAL®	A 2.5 (0.8) ab	A 2.9 (0.3) a	A 2.8 (0.4) a
Perma Flow®	A 2.7 (0.6) a	A 2.9 (0.3) a	A 2.6 (0.5) a
Prime Dent®	A 2.8 (0.4) a	A 2.5 (0.7) a	A 2.4 (0.8) a
Revolution™	A 2.8 (0.6) a	A 2.8 (0.6) a	A 2.8 (0.6) a
Tetric Econom Flow®	A 2.8 (0.6) a	A 2.9 (0.3) a	A 3.0 (0.0) a
Tetric N Flow®	A 2.2 (1.0) ab	A 2.7 (0.4) a	A 2.7 (0.4) a
Wave SDI	A 2.1 (0.8) ab	A 2.7 (0.4) a	A 2.5 (0.5) a

Letras mayúsculas (comparaciones en la misma línea) y minúsculas (comparaciones en la misma columna) similares indican la ausencia de diferencias estadísticamente significativas. ($p > 0.05$) *Comparaciones hechas con Kruskal-Wallis

Charisma®Flow y Dyad™Flow fueron las dos marcas que presentaron diferencia estadísticamente significativa al mostrar menor microfiltración cuando se les realiza bisel y empleando la técnica de colocación que recomienda el fabricante.

La realización de un bisel cavo superficial disminuyó la microfiltración en 7 marcas comparada con aquella zona de la cavidad en la cual no se realizó dicho bisel.

Discusión

La búsqueda de un material dental de restauración ideal, que posea propiedades físicas y mecánicas apropiadas ha dado lugar a la introducción de una gran variedad de resinas fluidas. La adaptabilidad marginal del material de restauración se ha convertido en uno de los principales factores de éxito de una restauración. Las resinas fluidas se emplean para la restauración de cavidades clase V debido a su fácil manipulación, bajo módulo elástico y buenos resultados estéticos(3).

Bonilla y col. (2012) compararon la microfiltración de diez compuestos fluidos en cavidades clase I. Dentro de las marcas evaluadas se encontraban Revolution™ formula 2 (Kerr), Aelite™ Flow (Bisco), Filtek™ Flow (3M™), Perma flow® (Ultradent Products Inc.) entre otras. Cada una de las resinas fluidas fueron colocadas en base a las instrucciones del fabricante. Los órganos dentales con las obturaciones recibieron tratamiento de termociclado y posteriormente sumergidos en una solución de nitrato de plata para evaluar la microfiltración la cual fue evaluada en distintas áreas de la cavidad. Los resultados obtenidos mostraron que se presentó diferencia estadísticamente significativa de microfiltración entre los materiales que se evaluaron(4).

Xie y col. (2008) evaluaron la fuerza de adhesión y microfiltración de resinas fluidas como Aelite flow, Dyract y GlasIonomer (ionómero autocurable tipo II). La microfiltración fue evaluada en 24 cavidades clase V en la cual fueron colocados los materiales fluidos a evaluar. Los datos mostraron que Aelite flow™ y Dyract flow™ presentaron menor microfiltración comparado con el ionómero de autocurado (GlasIonomer); sin embargo se concluyó que ninguno de los sistemas probados eliminó por completo la microfiltración(5). Datos similares se identificó en este estudio ya que para algunas marcas comerciales se presentaron menor microfiltración pero ninguna resina pudo eliminarla.

Mann y col. (2016) evaluaron la capacidad del sellado marginal de la resina fluida Dyad flow™. Se prepararon cavidades clase V en órganos dentales recién extraídos; la muestra fue dividida en tres grupos G1: obturados con resina 3M™ nanohíbrida con grabado total; G2: obturados con resina 3M™ nanohíbrida con técnica de autograbado y G3 obturados con Dyad Flow™. Se observó que Dyad Flow™ presentó mayor microfiltración comparado con los otros dos grupos. En contraste con éste estudio, DyadFlow™ fue una de los materiales

que presentó menor microfiltración, sobre todo en la muestra en la cual se colocó según las instrucciones del fabricante y con un bisel en el ángulo cavo superficial de la cavidad(6). Panchal y col. (2018) determinaron la fuerza de adhesión y microfiltración de dos composites autoadhesivos (Dyad flow™ y Prime Fill™). Los resultados reportados indican que en cuando a microfiltración Prime Fill presentó valores por debajo comparados con Dyad Flow™ existiendo diferencia estadísticamente significativa entre ellos(7). Mandava y col. (2018) compararon la microfiltración y fuerza de adhesión de Dyad Flow™ y Tetric Flow® en molares deciduos. Se confeccionaron cavidades clase I, obturadas con ambos materiales y posteriormente fueron teñidas para evaluar la microfiltración empleando la ISO 11405; seguido a esto fueron sometidas a termociclado. Evaluaron que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos materiales en relación a la microfiltración. Respecto a éstos dos materiales se observaron resultados similares en éste estudio en el cual no se presentó diferencia estadísticamente significativa entre ellos(8).

Meshram y col. (2018) analizaron la microfiltración de diversos materiales para restauración de cavidades clase V. Los materiales dentales a evaluar fueron Cention N® (Ivoclar Vivadent), Tetric N Flow® (Ivoclar Vivadent), Gaenial Universal flow™ (GC, Tokyo). Las muestras fueron sometidas a termociclado (200 ciclos) para posteriormente ser seccionados y observados mediante microscopio estereoscópico. Los tres materiales presentaron microfiltración sin embargo en esmalte Tetric N Flow® se mantuvo intermedio entre los materiales mientras que en dentina fue el que presentó menor microfiltración(9).

Jankovic y col. (2014) probaron el sellado marginal en cavidades clase V de dos resinas fluidas empleando técnica convencional de fotopolimerización. Los materiales empleados fueron Vertise Flow™ (Kerr Dental Products) y Tetric Flow® (Ivoclar Vivadent). Los resultados observados mostraron que Tetric Flow® fue el que presentó mayor microfiltración comparado con Vertise flow®. Comparado con éste estudio los datos fueron muy similares al observar que Tetric Flow® puede presentar microfiltración hasta dentina(10).

Sadeghi (2012) estudió la microfiltración de una nueva resina fluida autoadhesiva y la comparó con otras marcas de resinas fluidas (EMBRACE, Dyract Flow®, Tetric Flow® y Premise Flowable®). Tetric Flow® no presentó diferencias estadísticamente significativa con otros grupos como Premise Flowable®; datos muy concordantes con este estudio en el cual su comportamiento fue muy similar al de otras marcas de resina fluida(11).

Conclusiones

Todas las marcas de resina fluida evaluadas independientemente de la conformación de la cavidad (con o sin bisel) y técnica de colocación presentan microfiltración marginal. Dyad flow™ es la única resina que en las instrucciones del fabricante incluye la realización de bisel del ángulo cavosuperficial en la conformación de la cavidad, y al realizarse, se observó

una disminución del nivel de microfiltración marginal en comparación con los márgenes en los que no se realizó. Charisma[®] Flow a pesar de que en las instrucciones del fabricante no indica que se realice bisel, cuando se realiza bisel también muestra menor grado de microfiltración marginal. Dyad flow[™] es la única resina que es autoadhesiva (por lo que no requiere la aplicación de un ácido grabador ni adhesivo), presentó menor nivel de microfiltración marginal cuando se siguen las instrucciones del fabricante en comparación si se aplicara un grabado ácido o se utilizara adhesivo universal. Tetric-Econom Flow[®] y Tetric N-Flow[®] a pesar de que son fabricadas por la misma casa comercial de Ivoclar demostraron comportamiento diferente. Tetric Econom Flow presentó mayor microfiltración que Tetric N Flow observándose en ésta última que si se siguen las instrucciones del fabricante y se confecciona un bisel en el ángulo cavosuperficial la microfiltración será menor. Cuando se realiza un bisel del ángulo cavosuperficial la microfiltración marginal disminuye, por lo que se recomienda realizarlo con la finalidad de mejorar el sellado marginal. La resina Dyad Flow[™] mostró superioridad en comparación a las otras 11 marcas de resina, pues sin utilizar ácido grabador o agentes adhesivos, presenta menor nivel de microfiltración..

Referencias

1. Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J, Barjau Escribano A, Fos Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006;11(2):215–20.
2. Ravi KR, Alla KR, Shammam M, Devarhubli A. Dental Composites - A Versatile Restorative Material: An Overview. *Indian J Dent Sci*. 2013;5(5):111–105.
3. Ferracane JL. Resin composite - State of the art. *Dent Mater*. 2011;27(1):29–38.
4. Bonilla ED, Stevenson RG, Caputo AA, White SN. Microleakage resistance of minimally invasive Class I flowable composite restorations. *Oper Dent*. 2012;37(3):290–8.
5. Xie H, Zhang F, Wu Y, Chen C, Liu W. Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer cement. *Aust Dent J*. 2008;53(4):325–31.
6. Mann NS, Makkar S, Sharma R. In Vitro Comparative Evaluation of Microleakage of Newly Introduced Dyad Flow and Total and Self Etch Adhesives in Class V Resin Composite Restorations. *Serbian Dent J*. 2016;63(1):15–21.
7. Panchal PC, Venkataraghavan K, Panchal CR. Comparative Evaluation of shear bond strength and microleakage of two self-adhering composite resins: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract*. 2018;19(9):1082–6.
8. Mandava RC, Gurunathan D, Ramakrishnan M, Subramanian EMG. Comparison of microleakage and shear bond strength(SBS) of Dyad flow and tetric flow in primary molars: An in-vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2018;12(10):ZC01–5.
9. Meshram P V, Meshram VS. Comparative Evaluation of Microleakage Around Class V Cavities Restored With New Alkaside Material and Two Different Flowable Composite Comparative Evaluation of Microleakage Around Class V Cavities Restored With New Alkaside Material and Two Different Fl. *Int J Curr Res [Internet]*. 2018;10(04):67780–3. Available from: <http://www.journalcra.com>
10. Jankovic O, Arbutina A, Knezevic N, Arbutina R. Microleakage of class v cavities restored with flowable composite materials. *Stomatol Glas Srb Dent J*. 2014;61(2):75–83.
11. Sadeghi M. An in vitro microleakage study of class V cavities restored with a new self-adhesive flowable composite resin versus different flowable materials. *Dent Res J (Isfahan) [Internet]*. 2012;9(4):460–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23162589> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3491335>.