




Estudio in vitro: Microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II

In vitro study: Marginal microleakage in restorations with class II composite resin

Estudo in vitro: microinfiltração marginal em restaurações com resina composta classe II


Danny Calizaya-Bendita¹

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-6479-6392>
danny.odontologo@gmail.com (correspondencia)


Fernando Chávez-Fernández

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0001-8031-3514>
fachavez@unap.edu.pe

Evelyn Molina-Arraya

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-0962-2653>
emolina@est.unap.edu.pe

Lizeth Loaiza-Jara

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-8052-7982>
lloaizaj@est.unap.edu.pe


Vilma Mamani-Cori

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0002-7073-4419>
vmamani@unap.edu.pe

Ronald Poma

Universidad Nacional del Altiplano, Puno – Puno, Perú

 <https://orcid.org/0000-0003-0321-6969>
rosopomo@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.ram.2023.01.002>

Recibido: 27/08/2022 Aceptado: 05/10/2022 Publicado: 31/10/2022

PALABRAS CLAVE

base Ionomérica,
microfiltración marginal,
odontología, resina
compuesta.

RESUMEN. Objetivo: evaluar in vitro la microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II en dientes posteriores. **Método:** Se realizó un estudio de diseño cuasiexperimental de corte longitudinal, la muestra estuvo conformada por 40 dientes posteriores superiores e inferiores (premolares y molares) sanos, estos fueron extraídos por indicaciones ortodónticas o periodónticas y se han conservado en agua destilada por 48 horas; se excluyeron aquellos dientes que tenían restauraciones oclusales o alguna alteración de forma o estructura. Los dientes fueron distribuidos aleatoriamente en 02 grupos experimentales. El grupo experimental 1 (GE1) recibió la restauración con resina compuesta clase II con base ionomérica y el grupo experimental 2 (GE2) recibió la restauración con resina compuesta clase II sin base ionomérica. **Resultados:** al comparar el grado de microfiltración marginal entre el GE1 y GE2 a las 48 horas, 15 días, 30 días y 45 días con un nivel de confianza de 95% existe diferencia estadísticamente

¹ Cirujano Dentista por la Universidad Nacional del Altiplano, Perú

significativa ($p < 0,05$), es decir que, existe un mayor grado de microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II sin base ionomérica. **Conclusión:** Las restauraciones con resina compuesta clase II en dientes posteriores que no tuvieron una base ionomérica tienen mayor grado de microfiltración marginal.

KEYWORDS

ionomeric base, marginal microfiltration, dentistry, composite resin.

ABSTRACT. Objective: to evaluate in vitro marginal microleakage in class II composite resin restorations in posterior teeth. **Method:** A quasi-experimental design study of longitudinal section was carried out, the sample consisted of 40 healthy upper and lower posterior teeth (premolars and molars), these were extracted for orthodontic or periodontal indications and have been preserved in distilled water for 48 hours; Those teeth that had occlusal restorations or any alteration in shape or structure were excluded. The teeth were randomly distributed in 02 experimental groups. Experimental group 1 (GE1) received the restoration with class II composite resin with ionomer base and experimental group 2 (GE2) received the restoration with class II composite resin without ionomer base. **Results:** when comparing the degree of marginal microleakage between GE1 and GE2 at 48 hours, 15 days, 30 days and 45 days with a confidence level of 95%, there is a statistically significant difference ($p < 0.05$), that is to say that, there is a higher degree of marginal microleakage in restorations with class II composite resin without ionomer base. **Conclusion:** Class II composite resin restorations in posterior teeth that did not have an ionomeric base have a higher degree of marginal microleakage.

PALAVRAS-CHAVE

base ionomérica, microinfiltração marginal, odontologia, resina composta.

RESUMO. Objetivo: avaliar in vitro a microinfiltração marginal em restaurações de resina composta classe II em dentes posteriores. **Método:** Foi realizado um estudo de desenho quase experimental de corte longitudinal, a amostra foi composta por 40 dentes posteriores superiores e inferiores hígidos (pré-molares e molares), estes foram extraídos por indicações ortodônticas ou periodontais e foram preservados em água destilada por 48 horas; Foram excluídos os dentes que apresentavam restaurações oclusais ou qualquer alteração na forma ou estrutura. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 02 grupos experimentais. O grupo experimental 1 (GE1) recebeu a restauração com resina composta classe II com base de ionômero e o grupo experimental 2 (GE2) recebeu a restauração com resina composta classe II sem base de ionômero. **Resultados:** ao comparar o grau de microinfiltração marginal entre GE1 e GE2 às 48 horas, 15 dias, 30 dias e 45 dias com nível de confiança de 95%, há diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), ou seja, há maior grau de microinfiltração marginal em restaurações com resina composta classe II sem base ionomérica. **Conclusão:** Restaurações de resina composta Classe II em dentes posteriores que não possuíam base ionomérica apresentam maior grau de microinfiltração marginal.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la odontología restauradora ha ido avanzando en cuanto al uso de distintos tipos de materiales dentales, esto crea una práctica clínica más segura, confiable y satisfactoria para el odontólogo y sus pacientes; es así que a lo largo del tiempo los materiales han ido evolucionando, buscan alcanzar propiedades similares a un diente natural para devolverle su forma y función cuando el diente sufre pérdida de tejido (1–3). Así también, conjuntamente con las mejoras de los materiales adhesivos se ha incrementado la demanda por los usuarios de restauraciones dentales estéticas en el sector posterior (4–6).

La microfiltración marginal en restauraciones dentales ocasiona el ingreso de fluidos y microorganismos entre la estructura dentaria y el material restaurador, esto trae consigo consecuencias como la desadaptación del material, recidiva de lesiones cariosas, sensibilidad dental, irritación pulpar y decoloración marginal en las restauraciones (7–9). Los factores asociados a la microfiltración marginal pueden ser: cambios térmicos orales, el material restaurador o sistema adhesivo empleado, las características de las preparaciones cavitarias y la técnica de restauración empleada (8,10,11).

Los materiales restauradores a base de resinas compuestas tienen como objetivo principal lograr un tratamiento exitoso mediante una óptima integridad marginal entre el diente y la restauración (3,11,12). Sin embargo, quedan algunos problemas escasamente resueltos en estos materiales como: el control en la contracción de polimerización, baja resistencia al desgaste, fracturas en el cuerpo de la restauración y presencia de vacíos, estos ocasionan despegamientos y microfiltración marginal en las restauraciones (7,13,14). En tal sentido, se han implementado procedimientos para mejorar la adaptación marginal y reducir la microfiltración, estos procedimientos involucran restauraciones con resina compuestas con y sin base ionomérica (15,16). Las restauraciones de resina compuesta con base ionomérica disminuye los efectos de la contracción por polimerización y absorbe la tensión superficial (16).

La incidencia de fracasos de las restauraciones dentales posteriores con resinas compuestas has sido atribuidas a la microfiltración marginal (6). Motivo por el que se realizó esta investigación para evaluar in vitro la microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II en dientes posteriores.

2. MÉTODO

Diseño y muestra

Se realizó un estudio de diseño cuasiexperimental de corte longitudinal. La muestra estuvo conformada por 40 dientes posteriores superiores e inferiores (premolares y molares) sanos, estos fueron extraídos por indicaciones ortodónticas o periodónticas y se hayan conservado en agua destilada por 48 horas; se excluyeron aquellos dientes que tenían restauraciones oclusales o alguna alteración de forma o estructura. Los dientes fueron distribuidos aleatoriamente en 02 grupos experimentales. El grupo experimental 1 (GE1) recibió la restauración con resina compuesta clase II con base ionomérica y el grupo experimental 2 (GE2) recibió la restauración con resina compuesta clase II sin base ionomérica.

Procedimientos de recolección de datos

Limpieza y desinfección

Previo a la manipulación de las piezas dentarias estas fueron sometidas a limpieza y desinfección, la limpieza se realizó con cepillo, agua y jabón, seguidamente fueron sumergidas en glutaraldehído al 2% por 15 minutos para su desinfección y finalmente fueron conservadas en suero fisiológico.

Preparación cavitaria

Todas las piezas dentarias recibieron preparaciones cavitarias de clase II (ocluso-mesial) con las siguientes características: ancho diámetro vestíbulo lingual = 3 mm, pared distal = 2 mm, pared pulpar = 2 mm, altura de la pared axial = 2 mm y la pared gingival = 2 mm; las paredes se prepararon de forma paralela sin bisel.

Restauración con resina compuesta

Para la aplicación del material restaurador en los dientes y lograr restaurar los puntos de contacto estos fueron posicionados en un simulador bucal con apoyo de cinta matriz y cuñas de madera. El GE1 previamente recibió la aplicación de la base ionomérica según las indicaciones del fabricante (ionómero de vidrio tipo II -MERON). En ambos grupos, la inserción de la resina se hizo mediante la técnica incremental y para alcanzar un incremento de 2mm en cada capa se usó un porta-amalgama para composite graduado, seguidamente con el apoyo de una

lampara de luz halógena se procedió a la fotopolimerización desde oclusal por 20 segundos en cada capa, al finalizar se hizo el pulido y acabado con piedras Arkansas, discos soflex y gomas de pulido para resina.

Inmersión en azul de metileno

Previa a la inmersión de las piezas dentarias en azul de metileno y para evitar la filtración por el foramen apical este fue obliterado con composite, seguidamente se pasaron dos capas de esmalte de uñas en cada diente hasta 1mm del margen de la restauración. Posteriormente, las piezas dentarias fueron sumergidas en azul de metileno al 2% contenidas en tubos de ensayo. Un total de 4 repeticiones de cada grupo experimental fueron evaluadas a las 48 horas, a los 7, 15, 30 y 45 días.

Medición de la microfiltración marginal

En cada periodo de evaluación con apoyo de discos de diamante montados en piezas de mano y con refrigeración constante con agua, se procedió a hacer un corte histológico mesiodistal homogéneo en las piezas dentarias. Para la medición del grado de tinción se empleó un estereoscopio 4X y las lecturas del grado de microfiltración se hicieron en la pared distal de la caja oclusal y la pared gingival de la caja proximal. La microfiltración marginal fue medida mediante la tinción con azul de metileno en una escala de 0 a 4 considerando los siguientes criterios: grado 0 (no existe filtración apreciable); grado 1 (filtración leve - menos de la mitad de la pared gingival); grado 2 (filtración moderada - más de la mitad de la pared gingival pero no llega a la pared axial); grado 3 (filtración avanzada - menos de la mitad de la pared axial); grado 4 (filtración severa - abarca más de la mitad de la pared axial) (17).

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron sistematizados y analizados en el programa estadístico SPSS-25, mientras que, para la comprobación de la hipótesis se empleó la prueba no paramétrica test de Kruskal – Wallis y U Mann Whitney con un nivel de confianza del 95%.

Normas éticas

Este estudio cumplió con las normas éticas de investigación biomédica establecidas internacionalmente de acuerdo a la declaración de Helsinki. Y la información recolectada fue manejada por los investigadores de manera confidencial.

3. RESULTADOS

La medición de la microfiltración marginal en los grupos experimentales se realizó a las 48 horas, a los 7, 15, 30 y 45 días en un total de 4 repeticiones por cada grupo. A las 48 horas se observó una microfiltración marginal avanzada en el 75% de las paredes en gingival del GE2, mientras que, el 50% de las paredes en gingival presentaron una microfiltración marginal leve. A los 7 días en el GE2 un 25 % de las paredes en gingival tuvieron una microfiltración marginal avanzada, el 25% de las paredes en distal tuvo una microfiltración moderada, mientras que en el GE1 el 100% de las paredes en gingival tuvieron una microfiltración leve. A los 15 días en el GE2 el 50% de las paredes en distal tenían una microfiltración moderada, mientras que en el GE1 el 50% de las paredes en gingival tuvieron una microfiltración leve. A los 30 días en el GE2 el 75% de las paredes en gingival tenían una microfiltración avanzada, las paredes en distal tuvieron una microfiltración severa y avanzada en un 25% cada uno. Finalmente, a los 45 días en el GE2 en las paredes en gingival el 50%

presentaron una microfiltración severa y el otro 50% tuvo avanzada, así también, en las paredes en distal la microfiltración marginal oscilo entre moderada y severa (ver tabla 1).

Tabla 1. Grado de microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II en dientes posteriores.

Grado de microfiltración marginal		GE1 (Restauración con base ionomérica) n = 20				GE2 (Restauración sin base ionomérica) n = 20				p valor
		Pared distal		Pared gingival		Pared distal		Pared gingival		
		n	%	N	%	n	%	n	%	
48 horas (n = 8)	Inapreciable	3	75,0	2	50,0	3	75,0	---	---	0,018
	Leve	1	25,0	2	50,0	1	25,0	1	25,0	
	Avanzada	---	---	---	---	---	---	3	75,0	
7 días (n = 8)	Inapreciable	3	75,0	---	---	2	50,0	1	25,0	0,355
	Leve	1	25,0	4	100,0	1	25,0	2	50,0	
	Moderada	---	---	---	---	1	25,0	---	---	
15 días (n = 8)	Avanzada	---	---	---	---	---	---	1	25,0	0,010
	Inapreciable	2	50,0	---	---	2	50,0	1	25,0	
	Leve	---	---	4	100,0	1	25,0	2	50,0	
30 días (n = 8)	Moderada	2	50,0	---	---	1	25,0	1	25,0	0,038
	Leve	---	---	2	50,0	2	50,0	1	25,0	
	Avanzada	4	100,0	2	50,0	---	---	---	---	
45 días (n = 8)	Severa	---	---	---	---	1	25,0	3	75,0	0,023
	Inapreciable	2	50,0	---	---	---	---	---	---	
	Leve	1	25,0	2	50,0	---	---	---	---	
	Moderada	1	25,0	1	25,0	2	50,0	---	---	
	Avanzada	---	---	---	---	1	25,0	2	50,0	
	Severa	---	---	1	25,0	1	25,0	2	50,0	

Los resultados en el GE1 la microfiltración marginal en la pared gingival y distal oscila entre inapreciable y moderada. Sin embargo, en el GE2 una cantidad considerable de las paredes en gingival y distal tienen una microfiltración marginal que oscila entre avanzada y severa. Finalmente, al comparar el grado de microfiltración marginal entre el GE1 y GE2 a las 48 horas, 15 días, 30 días y 45 días con un nivel de confianza de 95% existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Es decir que, existe un mayor grado de microfiltración marginal en restauraciones con resina compuesta clase II sin base ionomérica.

4. DISCUSIÓN

Actualmente las restauraciones con resina compuesta se consideran materiales dentales de uso universal y son la primera opción para restauraciones en dientes anteriores y posteriores (6,17,18). Los resultados encontrados en este estudio indican que las restauraciones de resina compuesta clase II con base ionomérica presentan menor grado de microfiltración marginal al compararla con restauraciones de resina compuesta sin base ionomérica ($p < 0,05$) estos resultados son similares a los mencionados por Ullón (19) quien indica que las restauraciones sin base cavitaria tienen un mayor porcentaje de microfiltración marginal, al igual que Rosero y et al. (20) quienes mencionan que las restauraciones con base ionomérica tienen menor grado de microfiltración marginal, también Feiz y et al. (16) coinciden en que las restauraciones con resina compuesta clase II con base ionomérica tienen menor grado de microfiltración marginal, lo mismo concluyen Retamal y et al. (11).

Los hallazgos de este estudio indican también que cuanto más prolongado es el tiempo de exposición al azul de metileno al 2% se aprecia un incremento progresivo en el grado de microfiltración marginal ($0 < 0,05$).

5. CONCLUSIÓN

Las restauraciones con resina compuesta clase II en dientes posteriores que no tuvieron una base ionomérica tienen mayor grado de microfiltración marginal. Además, a mayor tiempo de exposición al colorante hay un incremento en el grado de microfiltración marginal.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que el presente proyecto no representa ningún conflicto de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Danny Calizaya-Bendita: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, software, supervisión, validación, visualización, administración del proyecto, escritura-preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Fernando Chávez-Fernández: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Evelyn Molina-Arraya: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Lizeth Loaiza-Jara: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Vilma Mamani-Cori: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Ronald Poma: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Aspectos éticos/legales:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Las fuentes de financiación que dieron lugar a la investigación son de carácter personal y motivación profesional.

REFERENCIAS

1. Verdugo MD. Microfiltración marginal en restauraciones de resina empleando dos clases de ionómero de vidrio como base en la técnica sándwich [Tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2016. 85 p.
2. Vivanco-Ludeña DD, Valarezco-Bravo TL. Sellado marginal en restauraciones directas con resina después del uso de gel enzimático de papaína vs sistema rotatorio para remoción de caries. *Odontol (Habana)*. 2021;23(1).
3. Echeverría-Rodríguez R. Análisis comparativo del sellado marginal de restauraciones de resina compuesta convencional (Z-350 3M ESPE) y una monoincremental (Filtek Bulk Fill 3M ESPE) [Tesis]. Santiago: Universidad Finis Terrae; 2015. 47 p.
4. Moreno-Espinoza JO. Efectividad clínica del ionómero de vidrio híbrido en molares permanentes con MIH y caso clínico [Tesis]. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California; 2019. 93 p.



5. Gupta KV, Verma P, Trivedi A. Evaluation of Microleakage of Various Restorative Materials: An in Vitro Study. *J Life Sci* [Internet]. 2011 Jul;3(1):29–33. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09751270.2011.11885166>
6. Chaple-Gil AM. Técnica modificada de restauración de cavidades Clase II utilizando resinas compuestas. *Rev Habanera Ciencias Medicas*. 2015;14(3):337–47.
7. Gigoux-Koch N. Estudio comparativo in vitro del sellado marginal de restauraciones indirectas cementadas con diferentes tipos de cementos de resina compuesta existentes en el mercado nacional [Tesis]. Santiago: Universidad Finis Terrae; 2013. 74 p.
8. Rojas-Padilla SV, Ríos-Caro TE. Microfiltración marginal de resinas de relleno masivo y nanohíbrida en molares deciduos. *Rev Cuba Estomatol*. 2021;58(2):e3278.
9. Herrera-Raya S, Sánchez Some F, Reyes Missett G, Vázquez Rodríguez E, Guerrero Ibarra J. Microfiltración en restauraciones de resina realizadas con diferentes sistemas adhesivos estudio In Vitro. *Rev Odontol Latinoam*. 2016;8(2):41–5.
10. Ehrmantraut Nogales M, Terrazas Soto P, Leiva Buchi M. Sellado marginal en restauraciones indirectas, cementadas con dos sistemas adhesivos diferentes. *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral* [Internet]. 2011 Dec;4(3):106–9. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072011000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
11. Retamal A, Retamal J, Bader Mattar M. Análisis comparativo in vitro del grado de filtración marginal de restauraciones de resina compuesta realizadas con dos métodos de grabado ácido distintos. *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral* [Internet]. 2014 Apr;7(1):8–11. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072014000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=en
12. Mazumdar P, Das A, Das U. Comparative evaluation of microleakage of three different direct restorative materials (Silver Amalgam, Glass Ionomer Cement, Cention N), in Class II restorations using stereomicroscope: An In vitro Study. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2019;30(2):277. Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2019/30/2/277/259227>
13. Salih AA, Hussain ZM. Gingival Marginal Leakage of Different Tooth Colored Materials Combination as an Intermediate Layer in Class II Composite Restoration : A Comparative in Vitro Study. *J Baghdad Coll Dent* [Internet]. 2016 Dec;28(4):43–8. Available from: <http://platform.almanhal.com/CrossRef/Preview/?ID=2-96440>
14. Cáceres Díaz LM, Núñez H, Perdomo M. Evaluación de la microfiltración en restauraciones con resina Clase I. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2021 Dec 23;31(4):242–7. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/4091>
15. Bilgrami A, Alam MK, Qazi FUR, Maqsood A, Basha S, Ahmed N, et al. An In-Vitro Evaluation of Microleakage in Resin-Based Restorative Materials at Different Time Intervals. *Polymers (Basel)* [Internet]. 2022 Jan 24;14(3):466. Available from: <https://www.mdpi.com/2073-4360/14/3/466>

16. Feiz A, Sajedi M, Jafari N, Swift E. Evaluation of microleakage in Class II composite restorations: Bonded-base and bulk-fill techniques. *Dent Res J (Isfahan)* [Internet]. 2021;18(1):89. Available from: <http://www.drjournal.net/text.asp?2021/18/1/89/328757>
17. Roque-Salamanca V. Estudio comparativo In Vitro del grado de microfiltración marginal de resinas compuestas fotopolimerizables precalentadas y a temperatura ambiente en restauraciones clase II [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2019.
18. León Cáceres ME, Mederos Gómez M, Cuevas Suárez CE, Maglione García F, Grazioli Pita GS. Estudio in vitro de la relación entre resistencia de unión a esmalte dental y microfiltración en resinas compuestas fotopolimerizables. *Odontoestomatología* [Internet]. 2020 Jun 6;22(35):38–49. Available from: <https://odon.edu.uy/ojs/index.php/ode/article/view/311>
19. Ullón Alcívar CP. Estudio de la microfiltración en restauraciones de resina de composite con y sin base cavitaria de ionómero de vidrio [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2014. 93 p.
20. Rosero-Mendoza JC, Mendoza-Rodríguez FA, Rosero-Mendoza JI, Hernández-Yépez VA. Grado de microfiltración en restauraciones con ionómeros vidrio de base variando la secuencia en los procedimientos de restauración. *Polo del Conoc* [Internet]. 2017 Jun 17;2(6):1016. Available from: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/168>

