



Uso de fibras de polietileno en la resistencia a la fractura de dientes endodonciados. Revisión sistemática

Use of polyethylene fibres in the fracture resistance of endodontically treated teeth. Systematic review

Yadira Vanessa Solis-Balladares
oa.yadiravsb18@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6978-1616>

Ana Belén Manzano-Flores
oa.anabmf99@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-1745-5389>

Carmen Salinas-Goodier
ua.carmensalinas@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-5601-9008>

RESUMEN

Objetivo: analizar los efectos del uso de fibras de polietileno en la resistencia a la fractura de dientes endodonciados. **Método:** revisión sistemática en población de 15 artículos científicos. **Resultados y Conclusión:** Se concluyó que el uso de fibras de polietileno incrementa significativamente la resistencia a la fractura de dientes endodonciados en comparación con otros materiales de restauración. Asimismo, este material presenta un elevado índice de reparación frente a grietas y fracturas, superando a las restauraciones realizadas con pernos de fibra de vidrio y pernos colados, los cuales pueden presentar un pronóstico desfavorable que, en muchos casos, conduce a la extracción del órgano dentario.

Descriptor: polietileno; síndrome del diente fisurado, diente molar. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyse the effects of the use of polyethylene fibres on the fracture resistance of endodontically treated teeth. **Method:** systematic review of 15 scientific articles. **Results and Conclusion:** It was concluded that the use of polyethylene fibres significantly increases the fracture resistance of endodontically treated teeth compared to other restorative materials. Furthermore, this material has a high repair rate for cracks and fractures, outperforming restorations made with fibreglass posts and cast posts, which can have an unfavourable prognosis that, in many cases, leads to the extraction of the tooth.

Descriptors: polyethylene; cracked tooth syndrome; molar. (Source, DeCS).

Recibido: 18/11/2024. Revisado: 23/11/2024. Aprobado: 25/11/2024. Publicado: 05/12/2024.

Original breve



INTRODUCCIÓN

El tratamiento de conductos radiculares, conocido como endodoncia, es un procedimiento clínico ampliamente empleado para preservar dientes afectados por caries profundas o lesiones pulpares irreversibles. No obstante, los dientes tratados endodónticamente presentan una disminución significativa en su resistencia estructural debido a la pérdida de tejido dental, lo que incrementa su susceptibilidad a fracturas.

En este contexto, las fibras de polietileno han surgido como una alternativa innovadora en la odontología restauradora debido a sus propiedades biomecánicas, como alta flexibilidad, elasticidad y capacidad para distribuir las fuerzas masticatorias de manera uniforme. Estudios previos han evaluado diversas estrategias restauradoras, incluyendo postes de fibra de vidrio, postes metálicos y resinas compuestas directas e indirectas, con resultados variables en términos de resistencia a la fractura y longevidad de las restauraciones (1, 2, 3). Sin embargo, las fibras de polietileno ofrecen ventajas adicionales, como la capacidad de reforzar estructuras dentales debilitadas y minimizar la propagación de grietas, lo que podría representar un avance significativo en la rehabilitación postendodóntica (4, 5).

Adicionalmente, investigaciones recientes han señalado la influencia de factores como el diseño de la cavidad, el tipo de material restaurador y la técnica de aplicación en la efectividad de las restauraciones postendodónticas (6, 7, 8). Por tanto, el uso de resinas reforzadas con fibras cortas y postes intrarradiculares ha mostrado resultados prometedores en términos de resistencia a la fractura y adaptación marginal (9, 10). Sin embargo, persisten interrogantes sobre la influencia de variables como la orientación de las fibras, la profundidad de la cavidad y las fuerzas masticatorias en la durabilidad de las restauraciones (11, 12).



Se procesó por objetivo de investigación analizar los efectos del uso de fibras de polietileno en la resistencia a la fractura de dientes endodonciados.

MÉTODO

Se empleó metodología PRISMA. Se procesaron 15 artículos científicos. Los términos empleados incluyeron: restoration dental, polyethylene fibers y endodontic, los cuales se combinaron mediante la fórmula: (restoration dental) AND (polyethylene fibers) AND (endodontic).

RESULTADOS

El análisis comparativo presentado en la tabla 1, permite observar las diferencias significativas en la resistencia a la fractura entre ambos grupos, destacando la eficacia de las fibras de polietileno en los tratamientos restauradores.

Tabla 1. Resultados de los artículos seleccionados.

Autor	Año	Diente	Aplicación de fuerza (N)	Número de dientes extraídos	Uso de fibras de polietileno	No uso de fibras de polietileno
Thakur y cols (12)	2019	Primeros premolares mandibulares	250,33 ± 15,40	90	Sí	57,34 ± 14,03
Volom A y cols (13)	2023	Terceros molares	65% Resina Bulkfil	120	Resina compuesta 40%	Resina normal 30%
Soto-Cadena y cols (14)	2023	Premolares	288,2 ± 73,5	40	Sí	192,4 ± 25,4
Ramírez-Gómez y cols (15)	2023	Premolares maxilares	MOD: 293,12 ± 75,94	100	Circular ±139,52	OB: 252,18 ± 51,41
Kinikoğlu y cols (16)	2023	Incisivos centrales superiores permanentes	674,33 ± 18,31	120	Sí	198,83 ± 11,49
Ramesh S y cols (6)	2019	Incisivos centrales superiores	568 ± 18,65	60	Sí	533,4 ± 19,6 (poste metálico)
Batra y cols (17)	2023	Molares maxilares y mandibulares	410,4 ± 18,6	20	Sí	385,1 ± 14,2 (poste de cuarzo)

Fuente: Autores, 2024.



El añadir fibras de polietileno a la restauración de dientes endodonciados mostró un aumento en la resistencia a la fractura comparado con los grupos que no lo hicieron u ocuparon otro material para la restauración (6,12,13,14,15,16). Del mismo modo, después de la fractura se evidenció un valor significativo para la restauración del grupo experimental de fibras en comparación con el grupo control (15,16,18). Según Thakur y cols., se mostró que al usar postes de metal existió un mayor número de fracasos, es decir, fracturas, que al usar la fibra de polietileno. Esto se debe a su flexibilidad y la capacidad de distribución de la fuerza, conocido como el fenómeno “monobloque”, que viene inmerso en las fibras (12).

Asimismo, en esta investigación in vitro se evidenció que los productos corrosivos del poste de metal debilitaron la interfaz con la dentina, perdiendo la elasticidad de este tejido. Mientras tanto, la fibra de polietileno, que posee elementos como módulos elásticos no corrosivos, creó una interfaz dentinaria fuerte y mejoró la resistencia a la fractura. Por otro lado, se evidenció que el uso de adhesivo en las fibras incrementó la adhesión y la retención, en lugar de los materiales de cementación usados para los postes de fibra de vidrio y metal, que provocaron fractura de la raíz, microfiltración, corrosión del metal, de cementación y concentración de las fuerzas (12).

Sin embargo, el estudio de Volcom y cols. indicó que los valores de resistencia a la fractura dependieron de tres factores adicionales: el tipo de resina, la longitud de la fibra y la profundidad de la cavidad a restaurar. Se evidenció que la resina *everX flow* mostró los mejores resultados. Asimismo, una longitud mayor de la fibra fue relativamente mejor y debe ser proporcional a la dimensión de la cavidad, ya que, mientras más extensa, existió un mayor porcentaje de fracturas. También se mostró que las fibras tuvieron la capacidad de absorber energía y distribuir tensiones, lo que permite detener y desviar la formación de grietas, evitando así las fracturas (13).

Según Soto y cols., se evidenció que la efectividad de la restauración depende de



la selección del material y la técnica en relación con la cantidad de la estructura remanente del diente. Se mostró que en cavidades MOD (mesio-ocluso-distal) fue óptimo el uso de la fibra de polietileno en comparación con la fibra de vidrio, porque el material de estudio posee gran resistencia a la flexión de la resina compuesta y un gran módulo de elasticidad. Esto permitió resistir la fuerza por el efecto de estrés intersticial, que es la diseminación de la fuerza empleada en la masticación. Adicionalmente, se indicó que la orientación y el lugar de ubicación de la fibra influyen en las propiedades mecánicas de las fibras de polietileno con resina compuesta (14).

El estudio de Ramírez y cols. difirió con el estudio de Soto y cols. anteriormente explicado. Este afirmó que la orientación de la fibra de polietileno no afectó significativamente, pero hay una ligera diferencia superior en la colocación unidireccional en comparación con la bidireccional o multidireccional de las fibras, lo que repercute en los porcentajes de la resistencia a la fractura. Sin embargo, las limitaciones de los estudios no pudieron replicar con exactitud la dinámica clínica del periodonto como en el ambiente oral para precisar si la orientación tiene un papel fundamental (15,16). También se observó que la posición de la fibra no tiene significancia; sin embargo, al colocarla de manera horizontal, aumentó la resistencia deteniendo la propagación de grietas (15).

Asimismo, el uso de resina *flow* mostró un resultado favorable en comparación con la resina *bulkfill*, debido a que las fibras de polietileno transfirieron el estrés efectivamente por este medio, obteniendo un porcentaje superior de resistencia a la fractura. Por otro lado, cuando se produjeron las fracturas, estas fueron restaurables en comparación con el grupo que fue sometido a la resina *bulk* (16). Del mismo modo, en el estudio realizado por Ramesh y cols., se evidenció un valor significativo de reparación de fracturas con el uso de las fibras en comparación con los que usaron postes de fibra de vidrio y coronas de disilicato o restauraciones con resina



(6,17).

Por otra parte, la combinación de las fibras y postes de fibras de polietileno se propuso para la obtención de óptimos resultados, por lo que se necesitan estudios en esta dirección. Así también, es necesario conocer cómo las fuerzas masticatorias laterales y superiores afectan la duración de las restauraciones, para así comprender la naturaleza de las distribuciones de las tensiones y deformaciones transmitidas en el eje del diente. Por lo tanto, se requiere también de estudios clínicos a largo plazo (17).

CONCLUSIÓN

Se concluyó que el uso de fibras de polietileno incrementa significativamente la resistencia a la fractura de dientes endodonciados en comparación con otros materiales de restauración. Asimismo, este material presenta un elevado índice de reparación frente a grietas y fracturas, superando a las restauraciones realizadas con pernos de fibra de vidrio y pernos colados, los cuales pueden presentar un pronóstico desfavorable que, en muchos casos, conduce a la extracción del órgano dentario.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la dirección de investigación de UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Bjørndal L, Simon S, Tomson PL, Duncan HF. Manejo de caries profundas y de la pulpa expuesta. Int Endod J. julio de 2019;52(7):949-973.
2. de Kuijper MCFM, Cune MS, Özcan M, Gresnigt MMM. Rendimiento clínico de resina compuesta directa versus restauraciones indirectas en dientes



- posteriores tratados endodónticamente: una revisión sistemática y un metanálisis. *J Prosthet Dent.* septiembre de 2023;130(3):295-306.
3. Fransson H, Dawson V. Supervivencia de los dientes después del tratamiento de endodoncia. *Int Endod J.* marzo de 2023;56 Suppl 2:140-153.
 4. Kınıkoğlu İ, Türkoğlu Kayacı Ş, Arslan H. Compuesto reforzado con fibras cortas sobre la resistencia a la fractura de dientes anteriores permanentes inmaduros con procedimientos de endodoncia regenerativa simulados: un estudio in vitro. *J Clin Pediatr Dent.* noviembre de 2023;47(6):171-177. doi:10.22514/jocpd.2023.074.
 5. Khurana D, Prasad AB, Raisingani D, Srivastava H, Mital P, Somani N. Comparación de Ribbond y Everstick Post para reforzar los incisivos maxilares reinsertados que tienen dos patrones de fractura oblicua: un estudio in vitro. *Int J Clin Pediatr Dent.* septiembre-octubre de 2021;14(5):689-692.
 6. Ramesh P, Mathew S, Murthy SB, George JV, Hegde S, Premkumar R. Eficacia de Ribbond y un poste de fibra en la resistencia a la fractura de incisivos centrales superiores reinsertados con dos patrones de fractura: un estudio comparativo in vitro. *Dent Traumatol.* abril de 2016;32(2):110-115.
 7. Hasija MK, Meena B, Wadhwa D, Aggarwal V. Efecto de agregar cintas fibras sobre la adaptación marginal en restauraciones compuestas de clase II en dientes con dentina afectada. *J Oral Biol Craniofac Res.* abril-junio de 2020;10(2):203-205. doi:10.1016/j.jobcr.2020.04.013.
 8. Zotti F, Hu J, Zangani A, Albanese M, Paganelli C. Resistencia a la fractura y fibras encintadas: análisis in vitro de restauraciones mod. *J Clin Exp Dent.* 1 de abril de 2023;15(4):e318-e323. doi:10.4317/jced.60334.
 9. Chen YT, Hsu TY, Liu H, Chogle S. Factores relacionados con los resultados de los dientes agrietados después del tratamiento de endodoncia. *J Endod.* febrero de 2021;47(2):215-220.
 10. Kakka A, Gavriil D, Whitworth J. Tratamiento de dientes fracturados: una revisión narrativa completa. *Clin Exp Dent Res.* 2022;8(5):1218-1248.
 11. Jurema ALB, Filgueiras AT, Santos KA, Bresciani E, Caneppele TMF. Efecto del poste de fibra intraradicular sobre la resistencia a la fractura de dientes anteriores restaurados y tratados endodónticamente: una revisión sistemática y un metanálisis. *J Prosthet Dent.* julio de 2022;128(1):13-24. doi:10.1016/j.prosdent.2020.12.013.
 12. Thakur A, Ramarao S. A comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated premolar teeth reinforced with different prefabricated and custom-made fiber-reinforced post system with two different post lengths: An in vitro study. *J Conserv Dent.* julio-agosto de 2019;22(4):376-380. doi:10.4103/JCD.JCD_52_19. PMID: 31802823; PMCID: PMC6873599.
 13. Volom A, Vincze-Bandi E, Sáry T, Alleman D, Forster A, Jakab A, Braunitzer G, Garoushi S, Fráter M. Fatigue performance of endodontically treated



- molars reinforced with different fiber systems. Clin Oral Investig. junio de 2023;27(6):3211-3220. doi:10.1007/s00784-023-04934-2.
14. Soto-Cadena SL, Zavala-Alonso NV, Cerda-Cristerna BI, Ortiz-Magdaleno M. Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars. J Prosthet Dent. abril de 2023;129(4):598.e1-598.e10. doi:10.1016/j.prosdent.2023.01.034. PMID: 37030918.
 15. Ramírez-Gómez JF, Ortiz-Magdaleno M, Zavala-Alonso NV. Effect of polyethylene fiber orientation on fracture resistance of endodontically treated premolars. J Prosthet Dent. enero de 2024;131(1):92.e1-92.e8. doi:10.1016/j.prosdent.2023.10.006.
 16. Kınıkoğlu İ, Türkoğlu Kayacı Ş, Arslan H. Short fiber reinforced composite on fracture strength of immature permanent anterior teeth with simulated regenerative endodontic procedures: an in vitro study. J Clin Pediatr Dent. noviembre de 2023;47(6):171-177. doi:10.22514/jocpd.2023.074.
 17. Batra R, Sisodiya M, Kumari P, Kaur S, Patil PB, Bhagat SK. Fracture resistance to treated teeth using known endodontics techniques in Indian patients. Bioinformation. 31 de marzo de 2022;18(3):184-187. doi:10.6026/97320630018184. PMID: 36518148; PMCID: PMC9722415.

Derechos de autor: 2024 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>