



Análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas de diferentes materiales. Revisión sistemática
Comparative analysis of the durability of endodontic files made of different materials. Systematic review

Marjorie Elizabeth Guamán-Llambo
marjoriegl52@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-0029-0005>

Fernanda Estefania Medina-Acurio
fernandama61@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0006-0580-531X>

Karla Doménica Salazar-Martínez
karlasm11@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0001-0786-0711>

Luis Darío Pérez-Villalba
ua.darioperez@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-9810-8754>

RESUMEN

Objetivo: desarrollar un análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas de diferentes materiales. **Método:** revisión sistemática en población de 15 artículos científicos. **Resultados y Conclusión:** La durabilidad de las limas endodónticas está influenciada por una combinación de factores, incluyendo el material de fabricación, el diseño del instrumento, las condiciones clínicas y la experiencia del operador. Las limas de níquel-titanio (Ni-Ti) han demostrado ser superiores en términos de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica, especialmente en canales curvos, aunque su desempeño puede verse afectado por el uso prolongado y agentes químicos como el hipoclorito de sodio.

Descriptores: materiales dentales; materiales biomédicos y dentales; asistentes dentales. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: to develop a comparative analysis of the durability of endodontic files made of different materials. **Method:** systematic review of 15 scientific articles. **Results and Conclusion:** The durability of endodontic files is influenced by a combination of factors, including the material of manufacture, the design of the instrument, clinical conditions and the experience of the operator. Nickel-titanium (Ni-Ti) files have proven to be superior in terms of flexibility and resistance to cyclic fatigue, especially in curved canals, although their performance can be affected by prolonged use and chemical agents such as sodium hypochlorite.

Descriptors: dental materials; biomedical and dental materials; dental assistants. (Source, DeCS).

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

Original breve



INTRODUCCIÓN

La instrumentación endodóntica es un componente esencial en el tratamiento de conductos radiculares, y su éxito depende en gran medida de la calidad y durabilidad de las limas utilizadas. Estas herramientas están diseñadas para limpiar y conformar los conductos radiculares, enfrentándose a condiciones exigentes que pueden comprometer su integridad, como la presencia de curvaturas severas, tensiones mecánicas y el uso de agentes químicos (1, 6, 10). En este contexto, la elección del material y diseño de las limas es crucial para garantizar un desempeño óptimo y minimizar el riesgo de fracturas o deformaciones (2, 11).

En los últimos años, las limas fabricadas con aleaciones de níquel-titanio (Ni-Ti) han revolucionado la práctica endodóntica debido a su flexibilidad, resistencia a la fatiga cíclica y capacidad para adaptarse a canales curvos (6, 9, 13). Sin embargo, su durabilidad puede verse afectada por diversos factores, como el diseño del instrumento, las técnicas de instrumentación, la experiencia del operador y las condiciones clínicas específicas (5, 7, 19). Por otro lado, las limas tradicionales de acero inoxidable, aunque menos flexibles, siguen siendo utilizadas en ciertos casos debido a su resistencia a la fractura torsional (1, 8).

Se tiene por objetivo de investigación desarrollar un análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas de diferentes materiales.

MÉTODO

Revisión sistemática según el protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Se procesaron 15 artículos científicos. La búsqueda se realizó en bases de datos científicas reconocidas, incluyendo PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando



términos clave como "durabilidad de limas endodónticas", "fatiga cíclica", "fractura de limas Ni-Ti", "instrumentación endodóntica" y "resistencia de limas ultrasónicas".

RESULTADOS

A partir de la tabla1 se ofrece un análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas fabricadas con diferentes materiales y tecnologías. Se incluyen aspectos como el tipo de lima, los factores analizados (como resistencia a la fractura, fatiga cíclica, influencia del diseño y experiencia del operador), lo cual permite identificar las características que influyen en el desempeño y la durabilidad de las limas.

Tabla 1. Análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas.

Referencia	Material/Tipo de Lima	Aspectos Analizados	Resultados	Conclusiones
(1)	Liberator, EndoSequence, ProFile	Distorsión y fractura en raíces curvas	Las limas mostraron diferentes tasas de distorsión y fractura en raíces severamente curvas.	La geometría y el diseño influyen en la durabilidad.
(2)	Limas convencionales vs. cavidades contraídas	Fractura de limas	Las cavidades contraídas aumentaron la incidencia de fracturas.	El diseño de la cavidad afecta la durabilidad de las limas.
(3)	Limas ultrasónicas	Fractura por vibración ultrasónica	Observaciones sobre la fractura de limas ultrasónicas durante la instrumentación.	La vibración ultrasónica puede comprometer la durabilidad.
(4)	Limas ultrasónicas	Análisis de fractura	Identificación de factores que contribuyen a la fractura.	La técnica y el diseño son críticos.
(5)	WaveOne	Influencia de la experiencia del operador	Operadores inexpertos tuvieron más fracturas y mayor tiempo de preparación.	La experiencia del operador afecta la durabilidad.
(6)	COXO SC Pro File (Ni-Ti)	Fatiga cíclica	Determinación de la resistencia a la fatiga cíclica.	El material Ni-Ti mostró buena resistencia.
(7)	Limas Ni-Ti	Irrigación y temperatura	La irrigación afecta la temperatura y la resistencia de las limas.	La irrigación adecuada mejora la durabilidad.
(8)	FlexMaster (Ni-Ti)	Preparación del canal	Evaluación del rendimiento del sistema.	Buen desempeño en términos de



Análisis comparativo de la durabilidad de limas endodónticas de diferentes materiales. Revisión sistemática

Comparative analysis of the durability of endodontic files made of different materials. Systematic review

**Marjorie Elizabeth Guamán-Llambo
Fernanda Estefania Medina-Acurio
Karla Doménica Salazar-Martínez
Luis Darío Pérez-Villalba**

				flexibilidad y durabilidad.
(9)	Limas Ni-Ti GT	Comparación con instrumentos tradicionales	Las limas Ni-Ti GT mostraron mejor desempeño en manos de operadores novatos.	Las limas Ni-Ti son más efectivas y duraderas.
(10)	Limas rotatorias Ni-Ti	Defectos tras uso clínico	Identificación de defectos tras el uso repetido.	El uso prolongado compromete la durabilidad.
(11)	ProFile (Ni-Ti)	Hipoclorito de sodio y resistencia a la fatiga	El hipoclorito afecta las características superficiales y la resistencia.	El uso de hipoclorito debe ser controlado.
(12)	Sistemas rotatorios	Capacidad de centrado del canal	Comparación de dos sistemas rotatorios.	Las limas rotatorias tienen mejor capacidad de centrado.
(13)	6 sistemas Ni-Ti rotatorios	Comparación con instrumentación manual	Los sistemas Ni-Ti fueron más rápidos y efectivos.	Las limas Ni-Ti son superiores en durabilidad.
(14)	Sistema Ni-Ti para glide path	Preparación de canales curvos	Evaluación de un nuevo sistema para canales curvos.	Buen desempeño en canales curvos.
(15)	Reciproc	Defectos tras un solo uso	Análisis SEM de defectos superficiales.	Los defectos son mínimos tras un solo uso.
(16)	Ni-Ti verde	Propiedades mecánicas y metalúrgicas	Evaluación de nuevas limas Ni-Ti.	Buenas propiedades mecánicas y durabilidad.
(17)	OneShape, Hero Shaper, Revo-S	Capacidad de conformación	Comparación en canales simulados en forma de L.	Diferencias en la capacidad de conformación y durabilidad.
(18)	Protaper, Heroshaper	Adaptación de gutapercha	Evaluación mediante tomografía computarizada.	Buen desempeño en canales curvos.
(19)	ProTaper Next, WaveOne Gold	Tiempo de preparación	Comparación realizada por estudiantes.	WaveOne Gold fue más rápido y eficiente.

Fuente: Autores, 2024.

Los estudios revisados destacan que las limas fabricadas con aleaciones de níquel-titanio (Ni-Ti) presentan una mayor resistencia a la fatiga cíclica y una mejor capacidad de adaptación en canales curvos en comparación con las limas de acero inoxidable o sistemas tradicionales (1, 6, 9, 13). Esto se debe a las propiedades mecánicas superiores del Ni-Ti, como su flexibilidad y memoria de forma, que



permiten una instrumentación más segura y eficiente.

Sin embargo, la durabilidad de las limas Ni-Ti puede verse comprometida por factores externos, como el uso prolongado, la irrigación con hipoclorito de sodio y las cavidades de acceso contraídas. Por tanto, el hipoclorito de sodio, aunque esencial para la desinfección, puede alterar las características superficiales de las limas y reducir su resistencia a la fatiga (11). Asimismo, las cavidades de acceso contraídas, diseñadas para preservar la estructura dental, aumentan el riesgo de fractura de las limas debido a las mayores tensiones generadas durante la instrumentación (2).

Otro aspecto relevante es la influencia de la experiencia del operador. Los estudios muestran que los operadores inexpertos tienden a generar más fracturas y defectos en las limas, así como a requerir más tiempo para la preparación del canal (5, 19). Esto indica la importancia de la capacitación adecuada y la selección de sistemas que faciliten el manejo, como los sistemas reciprocantes, que han demostrado ser más seguros y eficientes en manos de estudiantes y operadores novatos (15, 19).

Por último, el diseño de las limas también juega un papel crucial. Las limas con geometrías avanzadas, como las de los sistemas WaveOne y ProTaper, han mostrado un mejor desempeño en términos de capacidad de centrado y adaptación en canales curvos (12, 18). Asimismo, las innovaciones en materiales, como las aleaciones de Ni-Ti verde, ofrecen una mayor resistencia mecánica y durabilidad, lo que representa un avance significativo en la tecnología de instrumentación endodóntica (16).

CONCLUSIÓN

La durabilidad de las limas endodónticas está influenciada por una combinación de factores, incluyendo el material de fabricación, el diseño del instrumento, las condiciones clínicas y la experiencia del operador. Las limas de níquel-titanio (Ni-Ti)



han demostrado ser superiores en términos de flexibilidad y resistencia a la fatiga cíclica, especialmente en canales curvos, aunque su desempeño puede verse afectado por el uso prolongado y agentes químicos como el hipoclorito de sodio. Por otro lado, las limas tradicionales de acero inoxidable, aunque menos flexibles, ofrecen una mayor resistencia a la fractura torsional en ciertas condiciones.

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. Stewart JT, Lafkowitz S, Appelbaum K, Hartwell G. Distortion and breakage of Liberator, EndoSequence, and ProFile systems in severely curved roots of molars. *J Endod*. 2010;36(4):729-731.
2. Mauney III DK, Versluis A, Tantbirojn D, Cosby HT, Phebus JG. File breakage in conventional versus contracted endodontic cavities. *Eur Endod J*. 2023;8(4):262-267.
3. Ahmad M, Roy RA. Some observations on the breakage of ultrasonic files driven piezoelectrically. *Endod Dent Traumatol*. 1994;10(2):71-76.
4. Ahmad M. An analysis of breakage of ultrasonic files during root canal instrumentation. *Endod Dent Traumatol*. 1989;5(2):78-82.
5. Generali L, Righi E, Todesca MV, Consolo U. Canal shaping with WaveOne reciprocating files: influence of operator experience on instrument breakage and canal preparation time. *Odontology*. 2014;102(2):217-222.
6. Khabadze Z, Ismailov F, Makeeva I. Determination of cyclic fatigue of a nickel-titanium COXO SC Pro File using a simulation endodontic unit. *Georgian Med News*. 2022;(324):54-63.
7. Mousavi SA, Kargar-Dehnavi V, Mousavi SA. A novel approach to determine the effect of irrigation on temperature and failure of Ni-Ti endodontic rotary files. *Dent Res J*. 2012;9(3):281-287.



8. Alam MS, Bashar AK, Begumr JA, Kinoshita JI. A study on FlexMaster: a Ni-Ti rotary engine-driven system for root canal preparation. *Mymensingh Med J MMJ*. 2006;15(2):135-141.
9. Gluskin AH, Brown DC, Buchanan LS. A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni-Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. *Int Endod J*. 2001;34(6):476-484.
10. Sattapan B, Nervo GJ, Palamara JEA, Messer HH. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *J Endod*. 2000;26(3):161-165.
11. de Castro Martins R, Bahia MGA, Buono VTL. The effect of sodium hypochlorite on the surface characteristics and fatigue resistance of ProFile nickel-titanium instruments. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102(4):e99-e105.
12. Ponti TM, McDonald NJ, Kuttler S, Strassler HE, Dumsha TC. Canal-centering ability of two rotary file systems. *J Endod*. 2002;28(4):283-286.
13. Guelzow A, Stamm O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. *Int Endod J*. 2005;38(10):743-752.
14. D'Amario M, Baldi M, Petricca R, De Angelis F, El Abed R, D'Arcangelo C. Evaluation of a new nickel-titanium system to create the glide path in root canal preparation of curved canals. *J Endod*. 2013;39(12):1581-1584.
15. Howait M. Reciproc endodontic file surface defects after single use: an SEM analysis. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2021;11(1):98-103.
16. Generali L, Malovo A, Bolelli G, Borghi A, La Rosa GRM, Puddu P, et al. Mechanical properties and metallurgical features of new green NiTi reciprocating instruments. *Mater (Basel)*. 2020;13(17):3736.
17. Vakili-Gilani P, Tavanafar S, Saleh ARM, Karimpour H. Shaping ability of three nickel-titanium rotary instruments in simulated L-shaped canals: OneShape, Hero Shaper, and Revo-S. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):378.
18. Ahluwalia Y, Sharma U, Kumar N, Malik A, Singh A, Narayan A. Adaptation of single-cone gutta-percha in curved canals prepared and obturated with Protaper and Heroshaper systems by using cone beam computed tomography. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9(2):185-193.
19. Conceição I, Ferreira I, Braga AC, Pina-Vaz I. Simulated root canals preparation time, comparing ProTaper Next and WaveOne Gold systems, performed by an undergraduate student. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(8):e730-e735.

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/>