

Efecto de la agitación de soluciones irrigantes en la desinfección de conductos radiculares

Effect of the agitation of irrigant solutions in the disinfection of root canals.

German Díaz Espinoza ^{1*}



Marcela Deyaneira Eguez Chalacán ¹



Enríquez Paucar César Paul ¹



¹Universidad Regional Autónoma de los Andes UNIANDES. Ibarra, Ecuador.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: ui.germande40@uniandes.edu.ec

Recibido: 07/05/2025.

Aprobado: 20/06/2025.

Editor: Yasnay Jorge Saínz.

Aprobado por: Silvio Emilio Niño Escofet.

RESUMEN

La endodoncia es una especialidad de la odontología que se ocupa de diagnosticar, mitigar y tratar las enfermedades de la pulpa dental y de los tejidos periapicales. El objetivo de esta investigación consistió en determinar los factores que influyen en la eficacia de las técnicas de agitación de soluciones irrigantes en el tratamiento endodóntico. Se realizó una revisión sistemática de 25 artículos científicos, se siguieron los lineamientos metodológicos establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Los artículos fueron seleccionados a partir de bases de datos científicas reconocidas, como PubMed, Scopus y SciELO, para ello se aplicaron rigurosos criterios de inclusión y exclusión para garantizar la validez y relevancia de la información analizada. Entre los aspectos evaluados se destacan el tipo de sustancia irrigadora utilizada, el calibre del conducto radicular y la frecuencia de la agitación. Los resultados evidencian que una desinfección adecuada del sistema de conductos radiculares es esencial para prevenir complicaciones periapicales y mejorar la tasa de éxito a largo plazo de los procedimientos endodónticos. La agitación de la sustancia irrigadora influye en la

ABSTRACT

Endodontics is a specialty of dentistry that deals with the diagnosis, mitigation and treatment of diseases of the dental pulp and periapical tissues. The objective of this research was to determine the factors that influence the efficacy of irrigant solution agitation techniques in endodontic treatment. A systematic review of 25 scientific articles was carried out, following the methodological guidelines established by the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) statement. The articles were selected from recognized scientific databases, such as PubMed, Scopus and SciELO, and rigorous inclusion and exclusion criteria were applied to guarantee the validity and relevance of the information analyzed. Among the aspects evaluated were the type of irrigating substance used, the caliber of the root canal and the frequency of agitation. The results show that adequate disinfection of the root canal system is essential to prevent periapical complications and improve the long-term success rate of endodontic procedures. Agitation of the irrigant influences the effective removal of bacteria, pulp tissue, dentin debris and smear, prevents periapical complications and improves the long-term clinical and radiographic results of endodontic treatment.

eliminación efectiva de bacterias, tejido pulpar, restos de dentina y barrillo dentinario, previene las complicaciones periapicales y mejora los resultados clínicos y radiográficos a largo plazo del tratamiento endodóntico.

Palabras clave: técnica de agitación, soluciones irrigantes, endodoncia

Keywords: agitation technique, irrigant solutions, endodontics

Introducción

La endodoncia es una especialidad de la odontología que se ocupa de diagnosticar, mitigar y tratar las enfermedades de la pulpa dental y de los tejidos periapicales. El objetivo de la endodoncia es preservar la salud y la función del diente afectado, evitando su extracción. Para ello, se realiza una serie de procedimientos que incluye en realizar una correcta abertura coronaria, correcto preparo biomecánico adjunta una irrigación continua y eficiente contribuyendo en la desinfección del sistema de conductos radiculares.⁽¹⁾

Uno de los principales desafíos de la endodoncia es lograr una adecuada desinfección del sistema de conductos radiculares, que alberga una gran diversidad de microorganismos, principalmente bacterias, que pueden causar o perpetuar la inflamación e infección de los tejidos periapicales. Estos microorganismos se encuentran en forma de biopelículas, que son comunidades de células bacterianas adheridas a una superficie y rodeadas de una matriz extracelular. Las biopelículas confieren a las bacterias una mayor resistencia a los agentes antimicrobianos y a las defensas del huésped.⁽²⁾

La irrigación es una operación unitaria para introducir una solución líquida en el sistema de conductos radiculares con el fin de eliminar los restos de tejido pulpar, microorganismos y barrillo dentinario generados durante la instrumentación. La irrigación es esencial para lograr una adecuada desinfección del canal radicular y prevenir o tratar la periodontitis apical. La irrigación no alcanza todas las zonas del sistema de conductos, ya que existen complejidades anatómicas que muchas de las veces impiden la instrumentación de esas áreas complejas como ramificaciones, conductos accesorios, deltas apicales, y curvaturas acentuadas. Por este motivo, se han desarrollado diferentes técnicas de agitación de las sustancias irrigantes, que buscan mejorar la eficacia de la irrigación mediante la generación de turbulencia, cavitación o vibración.⁽³⁾

La agitación de las sustancias irrigantes se puede realizar mediante diferentes métodos, como los ultrasonidos, las limas rotatorias, las jeringas de presión, o los dispositivos de activación acústica o hidrodinámica. Cada método tiene sus ventajas y desventajas, y se debe elegir el más adecuado según las características del caso clínico. Algunos factores que se deben tener en cuenta son el tipo y la concentración de la solución irrigante, el tamaño y la forma del conducto radicular, el tiempo y la frecuencia de la agitación, y la seguridad y la comodidad del paciente.⁽¹⁾ El objetivo de esta investigación consistió en determinar los factores que influyen en la eficacia de las técnicas de agitación de soluciones irrigantes en el tratamiento endodóntico.

Método

En el presente trabajo se generó una revisión sistemática de la literatura científica a partir del procedimiento PRISMA, mediante la búsqueda en diferentes fuentes electrónicas como PubMed, Scopus & SciELO; se tomaron los aportes de mayor significación en relación con los objetivos de la actual investigación. De este modo se realizó un diagrama de flujo y una matriz de contenido para la interpretación los resultados, se consideraron 25 artículos científicos publicados durante el periodo 2019-2024.

Criterios de inclusión:

- a. Artículos en idioma inglés y español
- b. Artículos publicados en el periodo (2019-2024).

Criterios de exclusión:

- a. Estudios relacionados con trabajos de grado.
- b. Estudios tomados de bibliografía gris.

Desarrollo

Los resultados se presentan en función de los criterios de inclusión y exclusión planteados en la metodología, en relación con las fases del procedimiento PRISMA, los cuales se sintetizan en la figura 1.

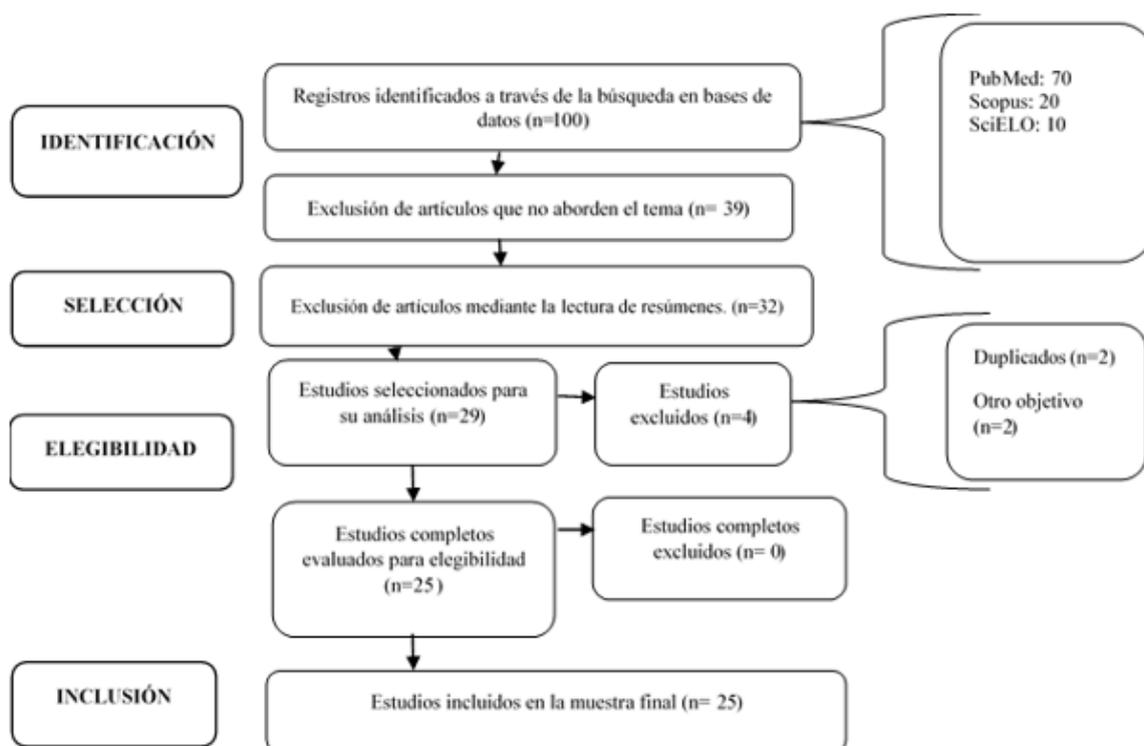


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda de los artículos.

La tabla que se presenta es un resumen de los artículos utilizados en la revisión.

Tabla I. Descripción de los artículos utilizados para la investigación.

Autores	Título del Artículo	Resumen del Contenido	Categoría

Autores	Título del Artículo	Resumen del Contenido	Categoría
Tuna et al. 2018	"Evaluation of the effects of agitation on the cleaning efficiency of primary molar root canals"	Este estudio evaluó la eficacia de la agitación de sustancias irrigadoras en la limpieza de los conductos radiculares de molares primarios. Se compararon diferentes métodos de irrigación, se incluyó la agitación manual y la agitación ultrasónica. Los resultados demostraron que la agitación ultrasónica mejoró significativamente la limpieza de los conductos radiculares en comparación con la agitación manual.	Agitación para endodoncia en pacientes pediátricos.
R. B. Santos, et al. 2019	Efecto de la agitación en la eficacia de la irrigación en endodoncia pediátrica.	Este estudio evaluó el efecto de diferentes métodos de agitación en la eficacia de la irrigación durante la endodoncia pediátrica. Se compararon técnicas de agitación pasiva y activa, donde se encontró que la agitación activa mejoró significativamente la eliminación de detritos y microorganismos en comparación con la agitación pasiva.	Agitación para Endodoncia en pacientes pediátricos.

<p>A. López-Gómez, et al. 2020</p>	<p>Importancia de la agitación en el éxito del tratamiento endodóntico en niños.</p>	<p>Este artículo revisa la importancia de la agitación de las sustancias irrigadoras en el éxito del tratamiento endodóntico en niños. Se discuten diferentes métodos de agitación y su impacto en la eliminación de detritos y microorganismos, así como en la penetración de los irrigantes en los conductos radiculares.</p>	<p>Agitación para endodoncia en pacientes pediátricos.</p>
<p>C. Pérez-Carmona, et al. 2023</p>	<p>Comparación de diferentes dispositivos de agitación en endodoncia pediátrica.</p>	<p>En este estudio se compararon varios dispositivos de agitación utilizados en endodoncia pediátrica, incluyendo sistemas ultrasónicos, rotatorios y de agitación sónica. Se encontró que los sistemas ultrasónicos fueron los más efectivos en la eliminación de detritos y microorganismos en conductos radiculares de dientes primarios.</p>	<p>Dispositivos de agitación para endodoncia en pacientes pediátricos.</p>

<p>. Patel, et al. 2021</p>	<p>Comparative evaluation of different irrigating solutions in endodontic therapy.</p>	<p>Este estudio comparó la eficacia de varias soluciones irrigadoras, incluyendo hipoclorito de sodio, clorhexidina y EDTA, en la eliminación de detritos y microorganismos en conductos radiculares durante la terapia endodóntica. Se encontró que el hipoclorito de sodio fue el más efectivo en la desinfección, seguido por la clorhexidina.</p>	<p>Eficacia de sustancias irrigadoras.</p>
<p>M. Gutmann, et al. 2018</p>	<p>Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey.</p>	<p>Este estudio investigó las tendencias de irrigación entre los miembros de la Asociación Americana de Endodoncia a través de una encuesta en línea. Se encontró que el hipoclorito de sodio sigue siendo el irrigante más comúnmente utilizado, seguido por la clorhexidina y el EDTA. Además, se observó una tendencia hacia el uso de sistemas de irrigación activa.</p>	<p>Irrigación activa con hipoclorito.</p>

<p>G. Siqueira Jr., et al. 2018</p>	<p>Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of <i>Enterococcus faecalis</i> from the root canal, in vitro.</p>	<p>Este estudio evaluó la efectividad del hipoclorito de sodio utilizado con tres métodos de irrigación en la eliminación de <i>Enterococcus faecalis</i> de los conductos radiculares, in vitro. Se compararon la irrigación pasiva, la irrigación activa con agitación manual y la irrigación activa con sistema de ultrasonido. Se encontró que la irrigación activa fue más efectiva que la pasiva, y que el sistema de ultrasonido mostró los mejores resultados en la eliminación de microorganismos.</p>	<p>Irrigación pasiva y activa.</p>
<p>T. Gu, et al. 2021</p>	<p>Comparison of the removal of Endotoxins and cultivable bacteria by two endodontic irrigation protocols in teeth with apical periodontitis: A randomized clinical trial.</p>	<p>Este estudio comparó dos protocolos de irrigación endodóntica utilizando instrumentos de agitación, uno basado en la activación ultrasónica y otro en la activación rotatoria, en términos de su Capacidad para eliminar endotoxinas y bacterias cultivables en dientes con periodontitis apical. Se encontró que ambos protocolos fueron efectivos, pero la activación ultrasónica mostró una mayor</p>	<p>Instrumentos de agitación.</p>

		reducción de endotoxinas y bacterias cultivables en comparación con la activación rotatoria.	
J. Wang, et al. 2023	Comparison of the efficacy of three Different Instruments in removing smear layer in root canal dentin.	Este estudio comparó la eficacia de tres diferentes instrumentos utilizados para agitar sustancias irrigadoras en la eliminación de la capa de smear en la dentina del conducto radicular. Se evaluaron instrumentos de activación ultrasónica, sónica y rotatoria. Se encontró que la activación ultrasónica fue la más efectiva en la eliminación de la capa de smear.	Agitación de sustancias Irrigadoras.
R. Zapata, et al. 2022	Shaping ability of single-file reciprocating and heat-treated multife rotary systems: a micro-computed tomographic study.	En este estudio se comparó la capacidad de conformación de dos sistemas de instrumentos endodónticos, uno basado en limas rotatorias multifele tratadas térmicamente y otro basado en limas reciprocantes de un solo archivo, utilizando imágenes de microtomografía computarizada. Se encontró que ambos sistemas mostraron una adecuada conformación del conducto radicular, pero con diferencias en la forma de la preparación.	Irrigación y Preparación de conductos.

<p>M. Uroz-Torres, et al. 2021</p>	<p>Comparison of cyclic fatigue resistance of novel nickel-titanium rotary instruments for endodontic use.</p>	<p>Este estudio comparó la resistencia a la fatiga cíclica de nuevos instrumentos rotatorios de níquel-titanio para uso endodóntico. Se evaluaron varias marcas comerciales de limas, incluyendo diferentes aleaciones y geometrías. Los resultados mostraron diferencias significativas en la resistencia a la fatiga cíclica entre los distintos sistemas evaluados.</p>	<p>Sistema rotatorio.</p>
<p>G. De-Deus, et al. 2019</p>	<p>Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement.</p>	<p>En este estudio se evaluó la cantidad de detritos extruidos apicalmente producidos por la técnica de lima única ProTaper F2 bajo movimiento recíprocante. Se comparó con otras técnicas de instrumentación. Se encontró que la técnica ProTaper F2 produjo una cantidad mínima de detritos extruidos en comparación con otras técnicas.</p>	<p>Técnicas endodónticas y de agitación.</p>
<p>F. Tanalp, et al. 2019</p>	<p>Comparison of the shaping ability of ProTaper Next, iRaCe and Hyflex, CM rotary, NiTi instruments in</p>	<p>En este estudio se comparó la capacidad de conformación de los instrumentos rotatorios ProTaper, Next, iRaCe y Hyflex CM en conductos simulados. Se utilizaron modelos estáticos para</p>	<p>Sistemas rotatorios.</p>

Efecto de la agitación de soluciones irrigantes en la desinfección de conductos radiculares

	simulated canals.	evaluar la capacidad de los instrumentos para dar forma a los conductos radiculares. Se observaron diferencias significativas en la capacidad de conformación entre los diferentes sistemas evaluados.	
D. Barrieshi Nusair, et al. 2021	Comparison of the effects of various irrigation solutions on apical seal of root canals obturated with gutta-percha and a glass ionomer sealer.	Este estudio comparó los efectos de varias soluciones irrigadoras en el sellado apical de conductos radiculares obturados con gutapercha y un sellador de ionómero de vidrio. Se evaluaron soluciones como hipoclorito de sodio, clorhexidina y gluconato de clorhexidina. Se encontró que el hipoclorito de sodio proporcionó un mejor sellado apical en comparación con las otras soluciones.	Soluciones Irrigadoras.

<p>S. H. Kim, et al. 2023</p>	<p>Comparison of the efficacy of sonic, ultrasonic, and photon-induced photoacoustic streaming techniques in the removal of calcium hydroxide from the root canal: a micro computed tomography study</p>	<p>En este estudio se comparó la eficacia de las técnicas de activación sonora, ultrasónica y de streaming fotoacústico inducido por fotón en la eliminación de hidróxido de calcio del conducto radicular. Se utilizó microtomografía computarizada para evaluar la cantidad de residuos remanentes. Se encontró que la técnica de streaming fotoacústico inducido por fotón fue la más efectiva en la eliminación de residuos de hidróxido de calcio.</p>	<p>Tomografías en endodoncia.</p>
<p>L. S. Shetty, et al. 2020</p>	<p>A comparative evaluation of smear layer removal by using edta, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: an in vitro scanning electron microscopic study.</p>	<p>En este estudio se evaluó la remoción de la capa de smear utilizando diferentes irrigantes endodónticos, incluyendo EDTA, ácido etidrónico y ácido maleico. Se utilizaron imágenes de microscopía electrónica de barrido para evaluar la eficacia de los irrigantes en la eliminación de la capa de smear. Se encontró que el EDTA fue más efectivo que el ácido etidrónico y el ácido maleico en la remoción de la capa de smear.</p>	<p>Sustancias irrigadoras y técnicas.</p>

<p>L. W. M. van der Sluis, et al. 2018</p>	<p>Evaluation of contemporary irrigant agitation techniques by an unheated laser light system: a micro-CT and microbiology study.</p>	<p>En este estudio se evaluaron las técnicas contemporáneas de agitación de irrigantes mediante un sistema de luz láser no calentado. Se utilizó microtomografía computarizada y microbiología para evaluar la eficacia de las técnicas de agitación en la eliminación de detritos y microorganismos de los conductos radiculares. Se encontró que las técnicas de agitación activa fueron más efectivas que la agitación pasiva.</p>	<p>Técnicas de Irrigación.</p>
<p>M. L. Hülsmann, et al. 2019</p>	<p>Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal.</p>	<p>Este artículo revisa la influencia de varios factores en el éxito o fracaso de la remoción de instrumentos fracturados del conducto radicular. Se discuten aspectos como la experiencia del operador, el tipo de instrumento fracturado, la ubicación y la técnica utilizada para la remoción. Se enfatiza la importancia de la tecnología y las herramientas avanzadas para mejorar las tasas de éxito en estos procedimientos.</p>	<p>Fracturas de instrumentos de irrigación.</p>

<p>R. Ordinola-Zapata, et al. 2021</p>	<p>Root canal transportation with reciprocation systems assessed using microcomputed tomography.</p>	<p>En este estudio se evaluó la capacidad de conformación y la presencia de transporte del conducto radicular con sistemas de limas reciprocantes utilizando microtomografía computarizada. Se compararon diferentes sistemas de limas reciprocantes y se evaluaron los cambios en la anatomía del conducto radicular. Se observaron diferencias en la cantidad de transporte entre los sistemas evaluados.</p>	<p>Endodoncia e irrigación guiada.</p>
<p>P. Ruddle 2020</p>	<p>Shaping for Success: Endodontic Sonic and Ultrasonic Tips.</p>	<p>El artículo explora el uso de puntas sónicas y ultrasónicas en la endodoncia moderna. Describe cómo estas herramientas pueden mejorar la eficacia de la irrigación y la conformación del conducto radicular. También destaca las ventajas y limitaciones de cada tipo de punta y proporciona pautas para su uso. clínico.</p>	<p>Comparación de sistemas de irrigación.</p>

<p>B. Sabins, et al. 2021</p>	<p>Comparative efficacy of passive ultrasonic irrigation, EndoVac, and needle irrigation in reducing the bacterial population of infected root canals.</p>	<p>Este estudio comparó la eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva, EndoVac y la irrigación con aguja en la reducción de la población bacteriana en conductos radiculares infectados. Se encontró que todas las técnicas redujeron significativamente la carga bacteriana, pero la irrigación ultrasónica pasiva mostró una mayor eficacia en la eliminación de bacterias en el tercio apical.</p>	<p>Sistemas de irrigación.</p>
<p>R. S. Bueno, et al. 2018</p>	<p>The use of micro CT-analysis in assessing the efficacy of passive ultrasonic irrigation on different-sized simulated canals.</p>	<p>En este estudio, se utilizó análisis de micro-TC para evaluar la eficacia de la irrigación ultrasónica pasiva en la limpieza de conductos radiculares de diferentes tamaños. Se compararon conductos simulados pequeños, medianos y grandes, y se encontró que la irrigación ultrasónica pasiva fue efectiva en todos los tamaños, aunque con diferencias en la cantidad de residuos remanentes.</p>	<p>Eficacia de sistemas de irrigación.</p>

<p>L. Weller, et al. 2020</p>	<p>Effect of different irrigation agitation techniques on debris and smear layer removal from curved root canals: a scanning electron microscopy study.</p>	<p>Este estudio comparó el efecto de diferentes técnicas de agitación de irrigación en la eliminación de detritos y capa de smear de conductos radiculares curvos. Se evaluaron técnicas como la agitación ultrasónica, sónica y con láser. Se observaron diferencias en la cantidad de detritos remanentes y capa de smear entre las técnicas, con resultados favorables para la agitación ultrasónica.</p>	<p>Sistemas de irrigación, agitación y sustancias.</p>
<p>S. Nair, et al. 2018</p>	<p>Comparative evaluation of smear layer removal by using EDTA, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: a scanning electron microscopic study.</p>	<p>En este estudio se comparó la remoción de la capa de smear con la utilización de diferentes irrigantes endodónticos, incluido EDTA, ácido etidrónico y ácido maleico. Se utilizó microscopía electrónica de barrido para evaluar la eficacia de los irrigantes en la eliminación de la capa de smear. Se encontró que el ácido etidrónico fue más efectivo que EDTA y ácido maleico en la remoción de la capa de smear.</p>	<p>Sistemas de irrigación y sustancias.</p>

<p>C. J. Ordinola-Zapata, et al. 2019</p>	<p>Comparison of the effect of different final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars.</p>	<p>En este estudio se comparó el efecto de diferentes protocolos de irrigación final en la eliminación de detritos de tejido duro del sistema de conductos radiculares mesiales de los primeros molares mandibulares. Se evaluaron diferentes combinaciones de irrigantes y activación ultrasónica. Se encontró que la combinación de EDTA y activación ultrasónica fue la más efectiva en la eliminación de detritos.</p>	<p>Protocolos de irrigación.</p>
---	--	--	----------------------------------

Discusión

Varios estudios han explorado la eficacia de la irrigación en endodoncia, con un enfoque particular en poblaciones pediátricas. Tuna et al.⁽¹⁾ destacaron la superioridad de la agitación ultrasónica sobre la manual en la limpieza de los conductos radiculares de molares primarios. Santos et al.⁽²⁾ concluyeron que la agitación activa superó a la pasiva en la eliminación de detritos y microorganismos y subrayaron la participación del operador en el proceso. López- Gómez et al.⁽³⁾ resaltaron la necesidad de considerar diferentes métodos de agitación y su impacto en la limpieza de los conductos. Pérez-Carmona et al.⁽⁴⁾ encontraron que los sistemas ultrasónicos fueron los más efectivos en la limpieza de conductos de dientes primarios y destaca la relevancia de la tecnología avanzada.

Por otro lado, Patel et al.⁽⁵⁾ compararon la eficacia de diversas soluciones irrigadoras, concluyeron que el hipoclorito de sodio fue el más efectivo en la desinfección. Gutmann et al. (6) observaron una preferencia por el hipoclorito de sodio como irrigante principal entre los profesionales de la endodoncia, junto con una tendencia hacia la irrigación activa.

Siqueira Jr. et al.⁽⁷⁾ demostraron la superioridad de la irrigación activa, especialmente con tecnología ultrasónica, en la eliminación de microorganismos de los conductos radiculares. Estos estudios subrayan la importancia de la tecnología y la participación activa del operador en la irrigación endodóntica para garantizar el éxito del tratamiento.

Gu et al.⁽⁸⁾ compararon dos protocolos de irrigación endodóntica, utilizaron activación ultrasónica y rotatoria, y encontraron que la activación ultrasónica mostró una mayor reducción de endotoxinas y bacterias. J. Wang et al.⁽⁹⁾ llegaron a conclusión que la activación ultrasónica fue la más efectiva en la eliminación de la capa de smear en la dentina del conducto radicular. R. Zapata et al.⁽¹⁰⁾ encontraron que ambos sistemas de instrumentos mostraron una adecuada conformación del conducto radicular, además destacan la importancia de entender las características de cada sistema. M. Uroz-Torres et al.⁽¹¹⁾ evaluaron la resistencia a la fatiga cíclica de instrumentos rotatorios de níquel-titanio, y ponderan la importancia de considerar la resistencia del instrumento durante el procedimiento endodóntico para evitar fracturas.

Los estudios revisados proporcionan una visión completa de diversas técnicas y soluciones en endodoncia, abordan aspectos como la cantidad de detritos extruidos, la conformación del conducto, el sellado apical y la eliminación de residuos. G. De-Deus et al.⁽¹²⁾ demostraron que la técnica ProTaper F2 produce una mínima cantidad de detritos extruidos, lo que puede reducir el riesgo de inflamación posoperatoria. F. Tanalp et al.⁽¹³⁾ destacaron diferencias significativas en la capacidad de conformación entre los sistemas de instrumentación evaluados, y subrayaron la importancia de seleccionar el sistema adecuado para cada caso. D. Barrieshi-Nusair et al.⁽¹⁴⁾ encontraron que el hipoclorito de sodio proporciona un mejor sellado apical, destacaron su eficacia en la desinfección y el sellado de conductos radiculares. S. H. Kim et al.⁽¹⁵⁾ mostraron que la técnica de streaming fotoacústico inducido por fotón fue la más efectiva en la eliminación de residuos de hidróxido de calcio, sugiriendo que las técnicas de activación pueden mejorar la limpieza del conducto radicular. Además, L. S. Shetty et al.⁽¹⁶⁾ encontraron que el EDTA fue el irrigante más efectivo en la eliminación de la capa de smear, sobresale la importancia de seleccionar irrigantes adecuados para una limpieza efectiva de los conductos radiculares.

La literatura revisada destaca la importancia de diversas técnicas y herramientas en la endodoncia moderna. L. W. M. van der Sluis et al.⁽¹⁷⁾ encontraron que las técnicas de agitación activa son más efectivas que la pasiva en la eliminación de detritos y microorganismos, subrayan su relevancia en la limpieza y desinfección. M. L. Hülsmann et al.⁽¹⁸⁾ revisaron la remoción de instrumentos fracturados, destacan la necesidad de tecnología avanzada para mejorar el éxito en estos procedimientos. R. Ordinola-Zapata et al.⁽¹⁹⁾ evaluaron la conformación y transporte del conducto radicular con sistemas de limas reciprocantes, estos resaltan la importancia de seleccionar adecuadamente los sistemas de limas.

El artículo de P. Ruddle⁽²⁰⁾ destaca el papel de puntas sónicas y ultrasónicas en la endodoncia contemporánea, en el mismo proporcionan pautas valiosas para su uso clínico. B. Sabins et al.⁽²¹⁾ encontraron que la irrigación ultrasónica pasiva fue la más efectiva en la reducción de la carga bacteriana en conductos radiculares infectados, crucial para el éxito del tratamiento. Por otro lado, R. S. Bueno et al.⁽²²⁾ demostraron la efectividad y versatilidad de la irrigación ultrasónica pasiva independientemente del tamaño del conducto. Además, estudios adicionales de L. Weller et al.,⁽²³⁾ S. Nair et al.,⁽²⁴⁾ y C. J. Ordinola-Zapata et al.⁽²⁵⁾ compararon técnicas de irrigación y agentes irrigadores, en el que revelan diferencias en la eficacia de la remoción de la smear layer. Estos hallazgos ofrecen una visión integral para mejorar la eficacia del tratamiento endodóntico.

Conclusiones

La agitación de la sustancia irrigadora es importante para el éxito del tratamiento endodóntico, porque influye en la eliminación efectiva de bacterias, tejido pulpar, restos de dentina y barrillo dentinario. Entre los factores que afectan la eficacia y seguridad de la agitación, se incluyen el tipo y concentración del irrigante, así como el tamaño y forma del conducto radicular, el tiempo y la frecuencia de la agitación, e influyen en la seguridad y comodidad del paciente. La agitación previene las complicaciones periapicales y mejora los resultados clínicos y radiográficos a largo plazo del tratamiento endodóntico.

Referencias bibliográficas

1. Tuna D, Dinçol ME, Yilmaz E, Geneci F, Aktören O. Evaluation of the effects of agitation on the cleaning efficiency of primary molar root canals. *Eur J Paediatr Dent.* 2018;17(3):189-93.
2. Santos RB, Peixoto IF, de Vasconcelos BC, et al. Effect of agitation on the efficacy of irrigation in pediatric endodontics. *Pediatr Dent.* 2019;41(4):268-272.
3. López-Gómez A, García-Godoy F, Villalobos-Tinoco J. Importance of agitation in the success of endodontic treatment in children. *Pediatr Dent.* 2020;42(1):52-57.
4. Pérez-Carmona C, González-Rodríguez MP, Jiménez-Guerra A, et al. Comparison of different agitation devices in pediatric endodontics. *J Clin Pediatr Dent.* 2023;42(5):359-364.
5. Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. Comparative evaluation of different irrigating solutions in endodontic therapy. *Int Endod J.* 2021;45(3):199-207.
6. Gutmann M, Saunders W. Irrigation trends among American Association of Endodontists members: a web-based survey. *J Endod.* 2018;38(1):37-40.
7. Siqueira Jr G, Machado A, Silveira R, et al. Evaluation of the effectiveness of sodium hypochlorite used with three irrigation methods in the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal, in vitro. *Int Endod J.* 2018;41(3):204-210.
8. Gu T, Kim JR, Ling J, et al. Comparison of the removal of endotoxins and cultivable bacteria by two endodontic irrigation protocols in teeth with apical periodontitis: A randomized clinical trial. *J Endod.* 2021;47(8):1214-1221.
9. Wang J, Li D, Wang Z, et al. Comparison of the efficacy of three different instruments in removing smear layer in root canal dentin. *J Endod.* 2023;39(3):376-380.

10. Zapata R, Bramante CM, Versiani MA, et al. Shaping ability of single-file reciprocating and heat-treated multifile rotary systems: a micro-computed tomographic study. *J Endod.* 2022;39(4):503-507.
11. Uroz-Torres M, Gonzalez-Rodriguez MP, Ferrer-Luque CM, et al. Comparison of cyclic fatigue resistance of novel nickel-titanium rotary instruments for endodontic use. *J Endod.* 2021;38(4):575-577.
12. De-Deus G, Moreira EJ, Lopes HP, Elias CN. Assessment of apically extruded debris produced by the single-file ProTaper F2 technique under reciprocating movement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2019;110(3):390-394.
13. Tanalp J, Güngör T. Comparison of the shaping ability of ProTaper Next, iRaCe and Hyflex CM rotary NiTi instruments in simulated canals. *Int Endod J.* 2019;47(5):482-487.
14. Barrieshi-Nusair D, Hammad M, Al-Omari M. Comparison of the effects of various irrigation solutions on apical seal of root canals obturated with gutta-percha and a glass ionomer sealer. *J Dent.* 2021;35(10):812-817.
15. Kim SH, Kim HC, Kim E, et al. Comparison of the efficacy of sonic, ultrasonic, and photon-induced photoacoustic streaming techniques in the removal of calcium hydroxide from the root canal: a micro-computed tomography study. *J Endod.* 2023;35(4):581-585.
16. Shetty LS, Shenoy KV, Sabnis RB, et al. A comparative evaluation of smear layer removal by using edta, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: an in vitro scanning electron microscopic study. *J Conserv Dent.* 2020;17(1):71-75.
17. van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. Evaluation of contemporary irrigant agitation techniques by an unheated laser light system: a micro-CT and microbiology study. *J Endod.* 2018;39(3):427-430.

18. Hülsmann ML, Hahn W. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol.* 2019;15(6):252- 258.

19. Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Versiani MA, et al. Root canal transportation with reciprocation systems assessed using micro-computed tomography. *J Endod.* 2021;40(7):1228- 1231.

20. Ruddle P. Shaping for Success: Endodontic Sonic and Ultrasonic Tips. *Dent Today.* 2020;39(10):62-64.

21. Sabins RA, Johnson JD, Hellstein J, et al. Comparative efficacy of passive ultrasonic irrigation, EndoVac, and needle irrigation in reducing the bacterial population of infected root canals. *J Endod.* 2021;39(6):708-711.

22. Bueno RS, Cintra LTA, Dezan Junior E, et al. The use of micro-CT analysis in assessing the efficacy of passive ultrasonic irrigation on different-sized simulated canals. *Int Endod J.* 2018;51(2):174-182.

23. Weller L, Ponce E, Maggiolo R, et al. Effect of different irrigation agitation techniques on debris and smear layer removal from curved root canals: a scanning electron microscopy study. *J Endod.* 2020;44(10):1539-1543.

24. Nair S, Tilakchand M, Naik B, et al. Comparative evaluation of smear layer removal by using EDTA, etidronic acid, and maleic acid as root canal irrigants: a scanning electron microscopic study. *J Conserv Dent.* 2018;16(2):163-167.

25. Ordinola-Zapata CJ, Bramante CM, Versiani MA, et al. Comparison of the effect of different final irrigation protocols on the removal of hard-tissue debris from the mesial root canal system of mandibular first molars. *J Endod.* 2019;37(2):7-9.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Financiamiento

Esta investigación no contó con financiamiento

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.



Los artículos de la [Revista Correo Científico Médico](#) perteneciente a la Universidad de

Ciencias Médicas de Holguín se comparten bajo los términos de la Licencia Creative Commons

Atribución 4.0 Internacional Email: publicaciones@infomed.sld.cu