



ARTICULO REVISIÓN

Efectos del EDTA como solución irrigadora solo o combinado con NaOCl vs. otras sustancias durante el tratamiento del sistema de conductos radiculares

Effects of EDTA as an irrigating solution alone or combined with NaOCl vs. other substances during treatment of the root canal system

Efeitos do EDTA como solução irrigadora isolada ou combinada com NaOCl vs. outras substâncias durante o tratamento do sistema de canais radiculares

Miryan Margarita Grijalva-Palacios¹  , Nathalie Steffy Ponce-Reyes¹ , Naomi Leonela Vásquez-Guerra¹ 

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

Recibido: 09 de diciembre de 2025

Aceptado: 10 de diciembre de 2025

Publicado: 11 de diciembre de 2025

Citar como: Grijalva-Palacios MM, Ponce-Reyes NS, Vásquez-Guerra NL. Efectos del EDTA como solución irrigadora solo o combinado con NaOCl vs. otras sustancias durante el tratamiento del sistema de conductos radiculares. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(S1): e6972. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6972>

RESUMEN

Introducción: la desinfección efectiva del sistema de conductos radiculares depende de protocolos de irrigación capaces de eliminar biopelículas, restos tisulares y barrillo dentinario, elementos que influyen directamente en el éxito clínico del tratamiento endodóntico.

Objetivo: examinar las diferencias entre el uso del ácido etilendiaminotetraacético como irrigador individual o combinado con hipoclorito de sodio frente a otras soluciones irrigadoras en la terapia de conductos.

Métodos: se efectuó una revisión documental sistemática siguiendo lineamientos prisma, mediante búsqueda en bases de datos especializadas entre 2017 y 2023. Se seleccionaron fuentes de alto impacto y vigencia, las cuales fueron analizadas para establecer un abordaje pertinente de la temática indicada.

Desarrollo: los estudios coinciden en que el ácido etilendiaminotetraacético posee alta capacidad quelante, facilita la eliminación del barrillo dentinario y favorece la exposición de túbulos dentinarios. Su efectividad aumenta cuando se combina con hipoclorito de sodio, especialmente en la remoción de tejido residual y del hidróxido de calcio intracanal. Comparado con soluciones como ácido cítrico, ácido maleico o preparados combinados con clorhexidina y detergentes, su rendimiento varía según el tercio radicular evaluado. Algunas alternativas emergentes, como nanoburbujas y nuevos sistemas de irrigación, muestran potencial superior en la limpieza apical sin comprometer la microdureza dentinaria. La secuencia, concentración y activación del irrigante influyen significativamente en los resultados clínicos.

Conclusiones: el ácido etilendiaminotetraacético continúa siendo un componente fundamental en los protocolos de irrigación, especialmente cuando se emplea junto al hipoclorito de sodio. En la actualidad nuevas tecnologías ofrecen mejoras potenciales requiriéndose evidencia que avale su efecto.

Palabras clave: Endodoncia; Compuestos Químicos; Irrigación Terapéutica; Tratamiento del Conducto Radicular.

ABSTRACT

Introduction: effective disinfection of the root canal system depends on irrigation protocols capable of eliminating biofilms, tissue remnants, and smear layer, all of which directly influence the clinical success of endodontic treatment.

Objective: to examine differences between the use of ethylenediaminetetraacetic acid as a single irrigant or combined with sodium hypochlorite versus other irrigation solutions in root canal therapy.

Methods: a systematic documentary review was conducted following prisma guidelines, through searches in specialized databases from 2017 to 2023. High-impact and up-to-date sources were selected and analyzed to establish a pertinent approach to the topic.

Development: studies agree that ethylenediaminetetraacetic acid has strong chelating capacity, facilitates removal of the smear layer, and promotes exposure of dentinal tubules. Its effectiveness increases when combined with sodium hypochlorite, particularly for removing residual tissue and intracanal calcium hydroxide. Compared with solutions such as citric acid, maleic acid, or preparations combined with chlorhexidine and detergents, its performance varies depending on the root third evaluated. Some emerging alternatives, such as nanobubbles and new irrigation systems, show superior potential for apical cleaning without compromising dentin microhardness. The sequence, concentration, and activation of the irrigant significantly influence clinical outcomes.

Conclusions: ethylenediaminetetraacetic acid remains a key component of irrigation protocols, especially when used together with sodium hypochlorite. Currently, new technologies offer potential improvements, although further evidence is required to support their effectiveness.

Keywords: Endodontics; Chemical Compounds; Therapeutic Irrigation; Root Canal Therapy.

RESUMO

Introdução: a desinfecção efetiva do sistema de canais radiculares depende de protocolos de irrigação capazes de eliminar biofilmes, restos teciduais e lama dentinária, elementos que influenciam diretamente o sucesso clínico do tratamento endodôntico.

Objetivo: examinar as diferenças entre o uso do ácido etilendiaminotetracético como irrigante individual ou combinado com hipoclorito de sódio em comparação com outras soluções irrigadoras na terapia de canais.

Métodos: foi realizada uma revisão documental sistemática seguindo os lineamentos PRISMA, mediante busca em bases de dados especializadas entre 2017 e 2023. Foram selecionadas fontes de alto impacto e atualidade, as quais foram analisadas para estabelecer uma abordagem pertinente ao tema indicado.

Desenvolvimento: os estudos coincidem em que o ácido etilenodiaminotetracético possui alta capacidade quelante, facilita a eliminação da lama dentinária e favorece a exposição dos túbulos dentinários. Sua efetividade aumenta quando combinado com hipoclorito de sódio, especialmente na remoção de tecido residual e do hidróxido de cálcio intracanal. Comparado com soluções como ácido cítrico, ácido maleico ou preparados combinados com clorexidina e detergentes, seu desempenho varia conforme o terço radicular avaliado. Algumas alternativas emergentes, como nanobolhas e novos sistemas de irrigação, demonstram potencial superior na limpeza apical sem comprometer a microdureza dentinária. A sequência, concentração e ativação do irrigante influenciam significativamente nos resultados clínicos.

Conclusões: o ácido etilenodiaminotetracético continua sendo um componente fundamental nos protocolos de irrigação, especialmente quando utilizado junto ao hipoclorito de sódio. Atualmente, novas tecnologias oferecem melhorias potenciais, sendo necessária evidência que comprove seu efeito.

Palabras-chave: Endodontia; Compostos Químicos; Irrigação Terapêutica; Tratamento do Canal Radicular.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento del sistema de conductos radiculares es un procedimiento ampliamente utilizado cuyo objetivo fundamental es la eliminación eficaz de la biopelícula intracanal, estructura formada por bacterias con una resistencia hasta mil veces mayor que en su forma planctónica debido a la matriz protectora que las envuelve, lo cual dificulta la desinfección independientemente de la técnica de instrumentación empleada y condiciona la preservación de la pieza dentaria. Aunque las técnicas convencionales de terapia endodóntica de última generación continúan considerándose el estándar de oro, su capacidad para activar los irrigantes y optimizar la desinfección presenta limitaciones, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas complementarias. Entre los irrigantes más utilizados se encuentran el hipoclorito de sodio (NaOCl), la clorhexidina, el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y el ácido cítrico; de ellos, el NaOCl es el de mayor preferencia en el desbridamiento quimiomecánico debido a su amplio espectro antimicrobiano y su capacidad para disolver restos orgánicos e inorgánicos.⁽¹⁾

La instrumentación de los conductos radiculares conduce a la formación de una capa residual, conocida como barrillo dentinario, el cual se adhiere a las paredes de la dentina; esta puede contener microorganismos y sus subproductos, sirviendo como sustrato para la formación de biopelículas.^(2,3) Vega y cols,⁽⁴⁾ manifiestan que al contener el barrillo dentinario microorganismos irritantes, biopelículas y restos de tejido necrótico debe ser completamente eliminado de las paredes para que no actúe como una barrera física entre los materiales de obturación y la dentina, impidiendo la entrada y flujo de las soluciones irrigadoras en los túbulos dentinarios, potenciando el fracaso del tratamiento endodóntico.

La complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares puede provocar que entre el 35-50 % de este permanezca intacto mediante la instrumentación endodóntica, es por ello que es necesario utilizar una solución irrigante, capaz de tener acción antimicrobiana, además de tener la capacidad para disolver el tejido residual de la pulpa y para eliminar la capa de barrillo dentinario y otros desechos producidos en la instrumentación.⁽⁵⁾

El hipoclorito de sodio es la solución de irrigación más empleada en endodoncia, pero presenta limitaciones, entre ellas su capacidad insuficiente para eliminar por completo el barrillo dentinario y su falta de sustantividad, propiedad que permitiría a un agente antimicrobiano adherirse a los tejidos con hidroxapatita y liberarse de forma gradual. Estas limitaciones han motivado la incorporación de sustancias complementarias destinadas a potenciar su eficacia. Por lo tanto, se ha propuesto el uso complementario de un agente quelante como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para eliminar la capa de barrillo creada después de la preparación del conducto radicular. Ésta se suele utilizar en concentraciones del 10 al 17 %; su PH se modifica desde un valor de cuatro a valores de 8 para aumentar su actividad quelante.^(5,6)

El EDTA, es una molécula compleja con una estructura similar a una garra, que se une y captura iones metálicos divalentes y trivalentes como el calcio y el aluminio para formar una estructura de anillo estable. El EDTA elimina las proteínas de la superficie bacteriana al combinarse con iones metálicos de la envoltura celular, lo que provoca la muerte bacteriana. El EDTA forma un complejo estable con el calcio. Cuando todos los iones disponibles se han unido, no se produce más disolución; por lo tanto, el EDTA es autolimitado.⁽⁷⁾ Teniendo en cuenta ello, se comprende entonces que este es un agente quelante y, por tanto, es responsable de eliminar la capa de barrillo, además, tiene un efecto antibacteriano probablemente debido a la quelación química que involucra la membrana bacteriana externa; se ha informado que el EDTA descalcifica la dentina a una profundidad de 20 a 30 μm en cinco minutos.⁽⁶⁾

La combinación de EDTA y NaOCl se ha propuesto como un protocolo de irrigación eficaz para eliminar componentes orgánicos e inorgánicos durante la terapia de conducto; sin embargo, persisten controversias respecto a la secuencia, el volumen y el tiempo de aplicación ideales. Habitualmente, el NaOCl se emplea durante la instrumentación y el EDTA al final para completar la remoción del barrillo dentinario. La literatura señala que usar NaOCl antes del EDTA permite que la capa de hidroxapatita proteja parcialmente las fibras de colágeno, mientras que aplicarlo después del EDTA intensifica su acción disolvente sobre el colágeno previamente expuesto. Asimismo, se ha observado que la secuencia de uso influye en la apertura de los túbulos dentinarios y en el grado de erosión de la dentina.⁽⁸⁾

En base a lo anterior, surge la necesidad de realizar una revisión de la literatura con el objetivo de examinar las diferencias entre el uso del ácido etilendiaminotetraacético como irrigador individual o combinado con hipoclorito de sodio frente a otras soluciones irrigadoras en la terapia de conductos.

MÉTODOS

Para realizar la siguiente revisión bibliográfica se empleó la metodología documental, el material que se utilizó para analizar las diferencias entre los efectos del EDTA como irrigador solo o combinado con NaOCl vs. otras sustancias irrigadoras, fueron 17. artículos originales, se consideró un periodo entre 2017 al 2023, los cuales se obtuvieron mediante una búsqueda electrónica de bases de datos como: Journal of Endodontics, International Endodontic Journal, American Journal of Materials Science, The Journal Of Contemporary Dental Practice, Journal of Dental and Medical Sciences, The Cureus Journal of Medical Science, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, PubMed, Wiley Online Library, Iranian Endodontic Journal mediante una matriz de contenido se obtuvieron los datos y se interpretaron con el análisis de contenido. Al momento de buscar la presente información se utilizó palabras claves: "EDTA vs NaOCl"; "EDTA"; "irrigation solutions".

Para la búsqueda se establecieron criterios de inclusión que permitieran seleccionar únicamente literatura pertinente y de calidad. Se consideraron aquellos artículos cuyo resumen y/o texto completo estuviera disponible, publicados entre 2017 y 2023, escritos en idioma inglés y difundidos en revistas científicas de alto impacto, tales como MDPI, PubMed, Wiley Online Library, Journal of Endodontics, International Endodontic Journal, American Journal of Materials Science y Journal of Dental and Medical Sciences, entre otras. Además, se incluyeron únicamente estudios con una relación directa y sustantiva con la temática investigada. Se excluyeron los artículos sin acceso a su contenido, aquellos que no aportaban información útil para los objetivos del estudio y los que no se encontraban dentro del período definido para la revisión.

Tomando en cuenta lo expuesto se seleccionó artículos, de los cuales no todos cumplían con los parámetros antes indicados, de tal manera que solo se utilizó 18 artículos originales con texto completo en el idioma inglés; todos con un periodo entre el 2017 al 2023, que a su vez guardan relación con los fines establecidos en el objetivo de la presente revisión bibliográfica, de esta modo lograr resolver problemática existente y determinar cuáles son las diferencias entre los efectos del EDTA como irrigador solo o combinado con NaOCl vs. otras sustancias irrigadoras durante el tratamiento del sistema de conductos radiculares. La figura 1 muestra el diagrama de flujo desarrollado en el proceso.

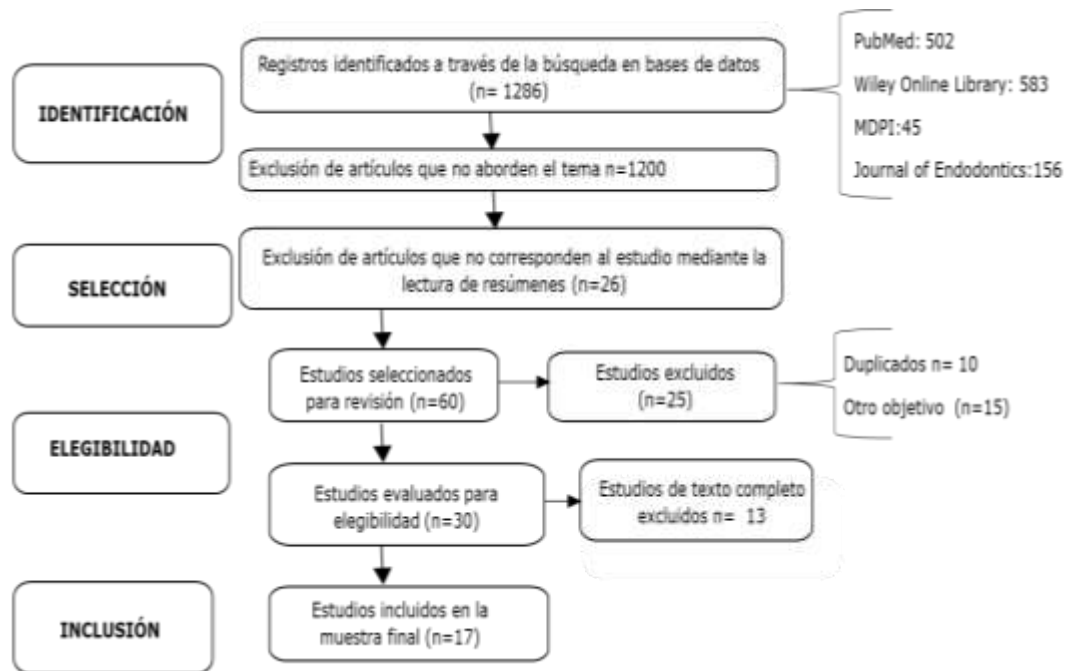


Fig. 1 Diagrama de flujo.

DESARROLLO

Actualmente la endodoncia ha sido transformada por la constante investigación, que ha revolucionado tanto su diagnóstico como su tratamiento. La introducción de nuevas herramientas y técnicas ha cambiado drásticamente la manera en que se abordan las enfermedades de la pulpa dental. Estos avances tecnológicos siguen elevando los niveles de atención en este campo, lo que se traduce en una mejora significativa en la calidad de vida de los pacientes y en resultados más confiables y perdurables.

Tabla 1. Descripción de los artículos utilizados para la investigación.

Fuente	Resultados	Conclusiones
(Boutsioukis et al., 2022) ⁽¹⁾	Aunque el NaOCl es el irrigante principal por su capacidad para disolver tejido orgánico, no elimina el barrillo dentinario, por lo que se requiere EDTA al final de la instrumentación. Debido a su baja acción antimicrobiana, el EDTA debe complementarse con NaOCl siguiendo un protocolo secuencial: NaOCl durante la preparación, EDTA para remover la capa de barrillo y un enjuague final con NaOCl. Aunque se estudian alternativas como péptidos antimicrobianos sintéticos, la combinación NaOCl-EDTA con activación ultrasónica sigue siendo el estándar de irrigación.	NaOCl y el EDTA se complementan para ser el método estándar de los protocolos de irrigación.
(Nogo-Živanović et al., 2019) ⁽²⁾	Este estudio comparó la eliminación del barrillo dentinario y los cambios en la composición mineral de la dentina tras una irrigación inicial con NaOCl al 5,25% y una irrigación final con MTAD, Qmix o EDTA al 17%. Ninguna solución quelante logró eliminar completamente la capa de barrillo, aunque todas fueron efectivas en los tercios coronal y medio. En el tercio apical, Qmix mostró una reducción significativamente mayor del barrillo que el EDTA y similar al MTAD, probablemente por su combinación de EDTA, CHX y detergente. En términos de desmineralización, MTAD provocó la mayor pérdida mineral y mayor exposición de fibras colágenas.	EDTA combinado con Clorhexidina y un detergente es eficaz en la eliminación del barrillo dentinario en tercio coronal, medio y apical a diferencia del EDTA solo.
(Tosco et al., 2023) ⁽³⁾	En la comparación de los cuatro sistemas de irrigación, el grupo D (ANP-EndoVac) fue el único que mostró resultados consistentemente satisfactorios en los tercios coronal, medio y apical, logrando la mayor eficacia en la eliminación del barrillo dentinario. El grupo A utilizó irrigación con aguja convencional combinada con NaOCl al 5,25%, solución fisiológica y EDTA al 17%. El grupo B empleó Irriflex con la misma secuencia de soluciones. El grupo C combinó Irriflex con activación ultrasónica mediante Z Activator y NaOCl al 5,25%. Sin embargo, ninguno de estos superó el desempeño del grupo D, que integró el sistema ANP con NaOCl al 5,25% y EDTA al 17%.	Eficacia para la eliminación del barrillo dentinario incluso en el tercio apical combinando NaOCl 5,25%+ EDTA 17%
(Mohammadi et al., 2017) ⁽⁵⁾	Esta revisión establece que el EDTA puede hacer que el hipoclorito pierda su capacidad de disolver tejidos; mientras que el hipoclorito no puede disminuir la eliminación de la capa de barrillo que tiene el EDTA y tampoco puede alterar la capacidad de desmineralización del EDTA. La actividad antimicrobiana del EDTA contra enterococcus faecalis y candida albicans es mayor en comparación con el NaOCl	EDTA eficaz para la eliminación del barrillo dentinario, siendo más eficaz contra enterococcus faecalis y candida albicans en comparación con NaOCl.
(Doumani et al., 2017) ⁽⁷⁾	El EDTA presenta actividad germicida entre 10% y 15%, efectiva contra Candida albicans y E. faecalis. Su biocompatibilidad muestra resultados variables: algunos estudios no observaron daño periapical tras su extrusión, mientras que otros reportaron descalcificación ósea e inhibición de la función macrofágica incluso a bajas concentraciones. No obstante, su uso durante 28 días posterior a una pulpotomía no generó necrosis pulpar.	EDTA eficaz contra enterococcus faecalis y candida albicans. No produce necrosis pulpar después de la pulpotomía.
(Elbahary et al., 2020) ⁽⁸⁾	Un sellado eficaz depende de una adhesión adecuada, favorecida por superficies lisas en uniones químicas y por	Irrigación con EDTA 17% combinado con

	superficies rugosas en uniones micromecánicas. En 150 secciones de dentina, el EDTA al 17% solo o combinado con NaOCl al 5,25% por 10 minutos generó mayor rugosidad que el control o el NaOCl solo. Aunque el NaOCl como irrigante final aumentó la rugosidad, el orden de aplicación no modificó sustancialmente los resultados.	NaOCl 5,25% proporciona mayor rugosidad en la superficie, brindando una mejor fuerza adhesiva para el sellador, en comparación con NaOCl solo.
(Zahed Mohammadi et al., 2019) ⁽⁹⁾	En una comparación entre el EDTA, MTAD, Tetracelan, ácido cítrico, Qmix se determinó que la capacidad del QMix (EDTA+ CHX+ detergente) es tan eficaz como el EDTA en la eliminación de la capa de barrillo dentinario, después de la aplicación de NaOCl al 5,25%. Existen varios estudios que establecen que el EDTA es más eficaz que el MTAD, y por otro lado se propone que MTAD es más eficiente que EDTA; persiste la controversia sobre este tema.	El EDTA es efectivo para eliminar el barrillo dentinario, sin diferencias relevantes frente a su combinación con clorhexidina o detergentes. Además, no existe consenso sobre si supera o no la eficacia del MTAD.
(Shekhar et al., 2023) ⁽¹⁰⁾	La eliminación del barrillo mejora la penetración del sellador en los túbulos dentinarios. En la comparación entre EDTA 17%, ácido cítrico 10% y ácido maleico 7%, los tres fueron igualmente efectivos en el tercio coronal. Sin embargo, en los tercios medio y apical, el ácido cítrico y el ácido maleico lograron mejor eliminación del barrillo y mayor penetración del sellador que el EDTA.	EDTA eficaz para eliminación de barrillo dentinario en tercio coronal, mientras que su eficacia disminuye en tercio medio y apical en comparación con el AC y el AM.
(Alshwali et al., 2020) ⁽¹¹⁾	El EDTA es fundamental en endodoncia y favorece la liberación de factores de crecimiento para la regeneración pulpar en concentraciones entre 3% y 17%. No obstante, su uso prolongado puede comprometer la matriz dentinaria y reducir la microdureza, a diferencia de las nanoburbujas, que eliminan el barrillo sin afectar la dentina. En este estudio, el EDTA al 17% aplicado por 1 minuto no logró remover completamente el barrillo ni desmineralizar la dentina peritubular.	NB permite la eliminación de barrillo dentinario y la exposición de la dentina más eficazmente que el EDTA al 17% sin afectar tanto la microdureza de la dentina como el EDTA.
(Tonelli et al., 2020) ⁽¹²⁾	El hidróxido de calcio es el apósito intracanal más utilizado, pero debe eliminarse por completo para asegurar un sellado adecuado y evitar interferencias con los localizadores apicales. La combinación de EDTA al 17% con NaOCl al 5,25% mostró una eliminación significativamente superior en comparación con el NaOCl solo, logrando una remoción más efectiva del $\text{Ca}(\text{OH})_2$ y un mejor llenado de conductos laterales.	El NaOCl en combinación con el EDTA al 17% potencia la eliminación del hidróxido de calcio intracanal mejorando así el relleno del conducto radicular.
(Mello I et al., 2008) ⁽¹³⁾	El estudio evaluó volúmenes de 5, 10 y 15 ml de EDTA al 17% como enjuague final y los comparó con un control de NaOCl al 1%. Los tres volúmenes de EDTA mostraron superficies libres de barrillo en todos los tercios, sin diferencias entre ellos. En contraste, el grupo control presentó una capa espesa de barrillo, confirmando la necesidad de un agente quelante para remover componentes inorgánicos. Se concluye que volúmenes bajos de EDTA al 17% son suficientes para una eliminación eficaz del barrillo.	Las variaciones del volumen de EDTA al 17% no impiden la eliminación del barrillo dentinario. Hay diferencia significativa en la presencia de barrillo dentinario al usar complementariamente un agente quelante en

		comparación con NaOCl solo.
(Grando CP., et al., 2019) ⁽¹⁴⁾	El estudio comparó NaOCl 2,5% + EDTA 17% con ácido peracético 1% para eliminar el barrillo dentinario. Ambos regímenes mostraron eficacia similar en la acción antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> y en la eliminación de barrillo, aunque NaOCl-EDTA logró una mayor remoción en el tercio medio.	NaOCl-EDTA eficaz en la acción antimicrobiana contra <i>E. faecalis</i> y la eliminación de la capa de barrillo.
(Álvarez-Sagües et al., 2021) ⁽¹⁵⁾	El estudio comparó la capacidad antibacteriana de distintos irrigantes activados con PUI: EDTA 17%, HEDP 9% + NaOCl 5,25% y EDTA 17% + NaOCl 5,25%. Los resultados mostraron que el HEDP fue el más eficaz, sin recuperación bacteriana, seguido de EDTA mezclado con NaOCl, y finalmente EDTA solo.	La combinación de EDTA + NaOCl es más eficaz para la eliminación de bacterias en comparación con el EDTA solo.
(Murugesan K, et al., 2022) ⁽¹⁶⁾	Se evaluó la eficacia en la eliminación del barrillo dentinario en 50 premolares recién extraídos, distribuidos en cinco grupos: Grupo I – EDTA 17%, Grupo II – NaOCl 5%, Grupo III – Oxum, Grupo IV – agua ozonizada y Grupo V – solución salina normal. El Grupo I, tratado con EDTA 17%, presentó las puntuaciones más bajas en la capa de barrillo en comparación con los demás grupos.	EDTA es el irrigante superior en la eliminación del barrillo dentinario en el tratamiento de conducto.
(Wang et al., 2017) ⁽¹⁷⁾	El EDTA por sí solo tiene actividad antimicrobiana débil o nula. En este estudio, la combinación del péptido sintético DJK5 con EDTA mostró eficacia equivalente al DJK5 solo contra <i>E. faecalis</i> y biopelículas cultivadas en discos de hidroxipatita.	EDTA es igualmente eficaz que el péptido enantiomérico D contra <i>E. faecalis</i> .

Para contextualizar los hallazgos de la literatura y sustentar el análisis realizado, se recopilieron y organizaron diversos estudios que examinan el comportamiento del EDTA, solo o en combinación con otros irrigantes y sistemas de activación, en distintos aspectos críticos de la terapia endodóntica. Estos trabajos incluyen revisiones narrativas y sistemáticas, investigaciones in vitro y evaluaciones comparativas que exploran su eficacia en la eliminación del barrillo dentinario, la modificación de la superficie dentinaria, la penetración de los selladores, la acción antimicrobiana y su interacción con soluciones alternativas o tecnologías emergentes. La siguiente tabla sintetiza los aportes más relevantes de cada artículo, permitiendo visualizar de manera integrada las evidencias disponibles y su relación con los objetivos de la presente investigación.

Al analizar las investigaciones presentadas como base para este estudio, se determina que el EDTA es una sustancia eficaz para la eliminación del barrillo dentinario, pues existe evidencia suficiente que respalda esta hipótesis proporcionada por diferentes autores,^(1,5,11,14,16) quienes concuerdan con la eficacia del EDTA combinado con NaOCl 5,25 %, además es importante mencionar que estos estudios destacan la importancia de la combinación de NaOCl y el EDTA para ser el método estándar de los protocolos de irrigación.

De la misma manera, algunos reportes indican como el EDTA al 17 % al ser combinado con Clorhexidina y un detergente conforman la solución QMix, que es más eficaz en la eliminación del barrillo dentinario en tercio coronal, medio que el EDTA solo; sin embargo comparando estos estudios se determina que existe una eficacia disminuida en el tercio apical al usar EDTA solo en comparación con la solución QMix (contiene una mezcla de EDTA+ CHX+ un detergente) y de otras soluciones como Ácido Cítrico al 10 % y Ácido Maleico al 7 %.^(2,5,10) En todos estos estudios se evalúa la eficacia del EDTA a diferentes volúmenes que pueden variar desde 3ml, 5ml, 10ml, 15 ml y a pesar de su variabilidad, se determinó en el estudio presentado por Mello

et al.,⁽¹³⁾ las variaciones del volumen del de EDTA al 17 % no impiden la eliminación del barrillo dentinario.

Por otro lado, es importante mencionar que uno de los objetivos del tratamiento del sistema de conductos es la eliminación de las biopelículas y de los microorganismos presentes en estas, y el EDTA cumple uno de estos requisitos, así lo establecen Mohammadi et al.,⁽⁹⁾ y Wang et al.,⁽¹⁷⁾ quienes determinan que el uso de EDTA es eficaz para la eliminación del enterococcus faecalis y candida albicans. Sin embargo, las investigaciones de Álvarez-Sagües, et al.,⁽¹⁵⁾ y Doumani et al.,⁽⁷⁾ destacan que es más eficaz la combinación de EDTA + NaOCl para la eliminación de bacterias en comparación con el EDTA o el NaOCl solos.

Además el EDTA posee la capacidad de desmineralizar la dentina, así lo establece Mohammadi et al.,⁽⁵⁾ sin embargo, en un estudio proporcionado por Nogo-Živanović et al.,⁽²⁾ se compara el EDTA con el MTAD y se determinó que MTAD proporciona mayor desmineralización de la dentina y mayor exposición de las fibras colágenas en comparación con EDTA, de la misma manera que Alshwali et al.,⁽¹¹⁾ mencionan que las nanoburbujas (NB) producidas por un generador de nanoburbujas que obtuvo mejores resultados en la eliminación de barrillo dentinario y la exposición de la dentina más eficazmente que el EDTA al 17 %.

Actualmente se investiga el uso de péptidos antimicrobianos sintéticos en el tratamiento de conductos radiculares; sin embargo, según Boutsoukis et al.,⁽¹⁾ su eficacia no supera a la combinación de NaOCl + EDTA. Esta conclusión difiere de la reportada por Wang et al.,⁽¹⁷⁾ quienes señalan que el EDTA es igualmente eficaz que el péptido enantiomérico D contra *E. faecalis*. Estas discrepancias podrían deberse a que el primer estudio evaluó la combinación NaOCl + EDTA, mientras que el segundo se centró únicamente en EDTA.

Otro aspecto importante en el tratamiento endodóntico es lograr un sellado y obturación adecuados. Elbahary et al.,⁽⁸⁾ reportan que EDTA 17 % combinado con NaOCl 5,25 % aumenta la rugosidad de la superficie, mejorando la adhesión del sellador en comparación con NaOCl solo. Resultados similares son respaldados por Tonelli et al.,⁽¹²⁾ quienes señalan que esta combinación potencia la eliminación del hidróxido de calcio intracanal, favoreciendo un relleno más eficaz del conducto radicular frente al uso de NaOCl aislado.

CONCLUSIONES

El EDTA potencia la irrigación del sistema de conductos radiculares al mejorar la eliminación de la capa de barrillo, restos de dentina y otros residuos, además de favorecer la adhesión del sellador y el relleno radicular. Su eficacia antimicrobiana se incrementa al combinarlo con soluciones como NaOCl, siendo capaz de eliminar microorganismos como *E. faecalis* y *C. albicans*. No obstante, el EDTA debe considerarse un complemento del tratamiento convencional que combina agentes para residuos orgánicos e inorgánicos, y no utilizarse de manera aislada. Aunque se ha comparado EDTA solo frente a NaOCl y su combinación, aún se requiere más evidencia sobre su eficacia frente a otros quelantes como ácido cítrico, ácido maleico o QMix. Estos beneficios resaltan su importancia en la mejora de los resultados clínicos en endodoncia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boutsoukias C, Arias-Moliz MT. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *Int Endod J* [Internet]. 2022 May [Citado 20/05/2025]; 55(Supl 3): 588-612. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13739>
2. Nogo-Živanović D, Kanjevac T, Bjelović L, Ristić V, Tanasković I. The effect of final irrigation with MTAD, QMix, and EDTA on smear layer removal and mineral content of root canal dentin. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2019 Jun [Citado 20/05/2025]; 82(6): 923-930. Disponible en: <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.23239>
3. Tosco V, Monterubbianesi R, Aranguren J, Memè L, Putignano A, Orsini G. Evaluation of the Efficacy of Different Irrigation Systems on the Removal of Root Canal Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study. *Applied Sciences* [Internet]. 2023 [Citado 20/05/2025]; 13(1):149. Disponible en: https://www.mdpi.com/2076-3417/13/1/149/review_report
4. Vega Correa M, Monar Coloma J. Estudio comparativo in vitro a través de microfotografía de la efectividad del anillo ultrasónico HBW y la punta ultrasónica IrriS en la remoción de barrillo dentinario. *Odontoinvestigación* [Internet]. 2021 [Citado 20/05/2025]; 7(1): 24-37. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/odontoinvestigacion/article/view/2175>
5. Mohammadi Z, Shalavi S, Moeintaghavi A, Jafarzadeh H. A Review Over Benefits and Drawbacks of Combining Sodium Hypochlorite with Other Endodontic Materials. *The Open Dentistry Journal* [Internet]. 2017 [Citado 20/05/2025]; 11: 661-669. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5750725/>
6. Walsh LJ, George R. Activation of Alkaline Irrigation Fluids in Endodontics. *Materials* [Internet]. 2017 [Citado 20/05/2025]; 10(10): 1214. Available from: <https://www.mdpi.com/1996-1944/10/10/1214>.
7. Doumani M, Adnan H, Ahmad D, Mohammad S, Mohamad S, Salman R. A Review: The Applications of EDTA in Endodontics (Part I). *IOSR-JDMS* [Internet]. 2017 [Citado 20/05/2025]. 16(9): 83-85. Disponible en: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol16-issue9/Version-5/P1609058385.pdf>
8. Elbahary S, Haj-yahya S, Khawalid M, et al. Effects of different irrigation protocols on dentin surfaces as revealed through quantitative 3D surface texture analysis. *Sci Rep* [Internet]. 2020 [Citado 20/05/2025]; 10: 22073. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79003-9>.
9. Mohammadi Z, Shalavi S, Yaripour S, Kinoshita JI, Manabe A, Kobayashi M, et al. Smear Layer Removing Ability of Root Canal Irrigation Solutions: A Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice* [Internet]. 2019 [Citado 20/05/2025]; 20(3):395-402. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31204334/>
10. Shekhar S, Mallya PL, Ballal V, Shenoy R. To evaluate and compare the effect of 17% EDTA, 10% citric acid, 7% maleic acid on the dentinal tubule penetration depth of bio ceramic root canal sealer using confocal laser scanning microscopy: an in vitro study F1000Res [Internet]. 2022 [Citado 20/05/2025]; 11: 1561. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36875990/>

11. Alshwali H, Iohara K, Taroush M, Huang GT-J, Nakashima M, Azim AA, Nanobubble-Enhanced Antimicrobial Agents: A Promising approach For Regenerative Endodontics. Journal of Endodontics [Internet]. 2020 [Citado 20/05/2025]; 46(9):1248-1255. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32553876/>
12. Tonelli SQ, Nunes E, Heleno JFG, Carvalho MG. Use of EDTA improves the quality of root canal filling in artificial lateral canals. American Journal of Materials Science [Internet]. 2020 [Citado 20/05/2025]; 10(1): 9–14. Disponible en: <http://article.sapub.org/10.5923.j.materials.20201001.02.html>
13. Mello I, Robazza CR, Antoniazzi JH, Coil J. Influence of different volumes of EDTA for final rinse on smear layer removal. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics [Internet]. 2008 [Citado 20/05/2025]; 106(5): e40–e43. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18718781/>
14. Grando CP, Martinez EF, Fontana CE, Pedro Rocha DG, Pessoa Stringheta C, da Silveira Bueno CE. Effectiveness of Sodium Hypochlorite plus EDTA Compared with Peracetic Acid in Removing Smear Layer and Killing Enterococcus faecalis. Iranian endodontic journal [Internet]. 2019 [Citado 20/05/2025]; 14(1): 56–62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36879593/>
15. Álvarez-Sagües A, Herce N, Amador U, Llinares-Pinel F, Nistal-Villan E, Presa J, et al. Efficacy of EDTA and HEDP Chelators in the Removal of Mature Biofilm of Enterococcus faecalis by PUI and XPF File Activation. Dentistry journal [Internet]. 2021 [Citado 20/05/2025]; 9(4): 41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33918842/>
16. Murugesan K, Vishwanath S, Kadandale S, Thanikachalam Y, Parthasarathy R, Ilango S. Comparative Evaluation of Smear Layer Removal in Apical Third Using Four Different Irrigants With Ultrasonic Agitation: An In Vitro Scanning Electron Microscopy (SEM) Analysis. Cureus [Internet]. 2022 Mar 14 [Citado 20/05/2025]; 14(3):e23142. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35444899/>
17. Wang D, Shen Y, Ma J, Hancock REW, Haapasalo M. Antibiofilm Effect of D-enantiomeric Peptide Alone and Combined with EDTA In Vitro. Journal of Endodontics [Internet]. 2017 [Citado 20/05/2025]; 43(11): 1862-1867. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28951034/>