ACTA BIOCLINICA

Artículo de Revisión

Cordido Useche y Col.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025

Depósito Legal: PPI201102ME3815

ISSN: 2244-8136

EFECTIVIDAD DE LA CRIOTERAPIA PARA EL DOLOR POSOPERATORIO EN PACIENTES CON PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Cordido Useche Aleska Irina[1], Palacios Iucci Victoria Helena[2], Vigas Tamayo Laura Teresa[3]

1. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. Odontólogo. Residente segundo año de Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología UC.
2. Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Odontólogo. Residente segundo año de Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología UC.
3. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. Odontólogo. Especialista en Endodoncia Universidad de Carabobo.

Recibido: 29/11/2024
Aceptado: 11/01/2025

EMAIL: aleska.irina@gmail.com / vickyp1996@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad de la crioterapia en el manejo del dolor endodóntico posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática con base en una revisión de la literatura en los últimos cinco años. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de la

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

literatura buscando en las siguientes fuentes de información electrónicas: registro Central Cochrane de Clinical Trials (CENTRAL), Science Direct, Biblioteca virtual de Salud (BVS), Biblioteca Cochrane, Trip Database, Sage Pub, Springer Link, Wiley Online Library, Medline (vía Pubmed), Europe PMC, Science Direct, Scopus, Web of Science. La búsqueda se limitó a ensayos clínicos aleatorizados y controlados con más de 50 pacientes publicados entre el 2020 y 2024. **Resultados**: Se incluyeron 11 ensayos clínicos controlados y aleatorizados que cumplían con los criterios de elegibilidad. Los resultados indican que la crioterapia es efectiva para disminuir el dolor posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática que reciben tratamientos endodónticos. **Conclusiones:** Considerando las limitaciones de la presente revisión sistemática y en vista de la efectividad observada, se puede recomendar la implementación de técnicas de crioterapia como parte de los procedimientos de rutina en endodoncia para el manejo del dolor posoperatorio, con lo cual los dentistas dispondrán de una herramienta adicional para mejorar el bienestar de sus pacientes.

PALABRAS CLAVE: crioterapia; dolor posoperatorio; periodontitis apical; Endodoncia.

ACTA BIOCLINICA

Artículo de Revisión

Cordido Useche y Col.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025

Depósito Legal: PPI201102ME3815

ISSN: 2244-8136

EFFECTIVENESS OF CRYOTHERAPY FOR POSTOPERATIVE PAIN IN PATIENTS WITH SYMPTOMATIC APICAL PERIODONTITIS: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Aim: To determine the effectiveness of cryotherapy in the management of postoperative endodontic pain in patients with symptomatic apical periodontitis based on a review of the literature over the last five years. **Methods**: A systematic review of the literature was performed by searching the following electronic data sources: Cochrane Central Register of Clinical Trials (CENTRAL), Science Direct, Biblioteca virtual de Salud (BVS), Cochrane Library, Trip Database, Sage Pub, Springer Link, Wiley Online Library, Medline (via Pubmed), Europe PMC, Science Direct, Scopus, and Web of Science. The search was limited to randomized controlled trials with more than 50 patients published between 2020 and 2024. **Results**: Eleven randomized controlled clinical trials that met the eligibility criteria were included. Results indicate that cryotherapy is effective in reducing postoperative pain in patients with symptomatic apical periodontitis receiving endodontic treatments. **Conclusions**: Considering the limitations of this systematic review and in view of the observed effectiveness, the implementation of cryotherapy techniques as part of routine endodontic procedures for the management of postoperative pain can be

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

recommended, thus providing dentists with an additional tool to improve the well-being of their patients.

PALABRAS CLAVE: Apical periodontitis; cryotherapy; Endodontics; post-operative pain.

INTRODUCCIÓN

El control del dolor es uno de los principales temas de interés en la práctica odontológica, pues es una de las razones comunes para que los pacientes busquen atención odontológica [1–4]. Generalmente, el dolor odontogénico está asociado a traumas, inflamación e infecciones de los tejidos pulpares y periapicales. En algunos casos, se requiere la realización de un tratamiento endodóntico con la finalidad de aliviar el dolor, que suele generar insatisfacción en los pacientes y afectar su calidad de vida [5]. Además, estos tratamientos también pueden generar dolor posoperatorio [6]. Leguisamo et al. [6] encontró una prevalencia de dolor posoperatorio en pacientes que reciben tratamiento endodóntico que oscila entre el 1,5% y el 53%. La frecuencia del dolor postendodóntico es significativamente mayor que en otros procedimientos clínicos [7]. Algunos factores, como restos vitales y necróticos de conductos radiculares, microorganismos y sus toxinas, e irrigadores que se extruyen más allá del foramen apical durante el tratamiento endodóntico pueden

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

desencadenar inflamación y, en consecuencia, síntomas posoperatorios y dolor de leve a severo [7].

Por lo tanto, debido a sus implicaciones en el bienestar y calidad de vida del paciente, el manejo del dolor postendodóntico en la práctica clínica de endodoncia es crucial [5]. Para el control del dolor posoperatorio se utilizan métodos farmacológicos y no farmacológicos [1].

Entre las terapias farmacológicas para el control del dolor, el uso de analgésicos está bastante extendido debido a sus efectos en el corto plazo y a su facilidad de administrar [1]. Entre los que se utilizan están antihistamínicos, antiinflamatorios no esteroides, ácido salicílico, acetaminofeno, combinaciones de ibuprofeno y acetaminofeno, analgésicos narcóticos, combinaciones de analgésicos narcóticos con ácido salicílico y antiinflamatorios esteroides [1–3]. Se ha documentado que los medicamentos antiinflamatorios no esteroides (AINE) tienen efectos nocivos en el organismo, como la mucosa gástrica y el sistema hepático [8,9]. Además, la exposición inicial a los opioides puede provocar depresión respiratoria, náuseas y el riesgo de uso a largo plazo, abuso y sobredosis [10].

En relación con los métodos no-farmacológicos, en estudios previos se han utilizado diversas estrategias para controlar el dolor posoperatorio, que incluyen la reducción oclusal, el láser de baja potencia, anestésicos locales, la determinación simultánea de la longitud

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

de trabajo, la agitación de irrigación final y la crioterapia [5,10,11].

El término crioterapia proviene de la palabra griega "cryo", que significa "muy frío" o "helado" [12]. En odontología, la crioterapia se ha utilizado después de procedimientos quirúrgicos intraorales, como cirugía periodontal, exodoncias, colocación de implantes y tratamientos endodónticos, para reducir la inflamación y el dolor posoperatorio [4]. Esta terapia se basa en el principio de aplicación de frío, sustrae calor de los tejidos y da como resultado una reducción de la temperatura del tejido [5,10,11,13]. Las bajas temperaturas provocan vasoconstricción y la reducción del dolor se consigue porque la temperatura bloquea las terminaciones nerviosas [5,10,11]. Este efecto analgésico resulta de la combinación de una propagación más lenta de las señales nerviosas del dolor y una menor liberación de mediadores químicos del dolor, lo que también desencadena una disminución del metabolismo en más del 50% [4,5]. Esto genera un mejor flujo de oxígeno a los tejidos lesionados [5,7,10,11].

Vera et al. [12] fueron los primeros que introdujeron la crioterapia intraconducto para reducir la temperatura externa de la raíz con el fin de reducir la inflamación de los tejidos periapicales y el dolor [4]. En su trabajo pionero, Vera et al. [12] aplicaron solución salina a 2,5 °C durante cinco minutos usando el sistema de irrigación endodóntica EndoVac, dispositivo que emplea la presión negativa para mejorar la limpieza y desinfección del sistema de conductos. El uso de solución salina fría como irrigante final redujo la temperatura

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

de la superficie radicular externa, lo que produjo un efecto antiinflamatorio local en los tejidos perirradiculares.

En la última década, se han realizado diversos estudios sobre el uso de la crioterapia para reducir el dolor después del tratamiento endodóntico, con predomino de la aplicación intraconducto [14,15]. Estudios clínicos han evaluado el uso de la crioterapia después de cirugías perirradiculares y durante el tratamiento del conducto radicular para reducir el dolor y la inflamación posoperatoria [1–3].

El creciente número de estudios clínicos realizados en los últimos años sobre el uso de la crioterapia para manejar el dolor posoperatorio en pacientes tratados endodónticamente ha propiciado la publicación de algunos artículos de revisión, principalmente en inglés. Se han realizado revisiones integrativas [3] y narrativas [2,4,14–17] sobre la aplicación de la crioterapia para el manejo del dolor posoperatorio en endodoncia en general. También, se han publicado revisiones sistemáticas sobre el efecto de la crioterapia intraconducto en el dolor postendodóntico en general [18], en pacientes con periodontitis apical pero estos han incluido como criterio de búsqueda y selección pacientes con pulpitis irreversible, periodontitis apical asintomática y tejidos periapicales normales [5,7,10,19] y estudios sin diagnóstico definido [20]. Estas revisiones incluyeron estudios publicados predominantemente antes del año 2019 y, en menor medida, del 2021 [10].

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

En español, se han publicado menos artículos de revisión que sinteticen la evidencia científica sobre la crioterapia en endodoncia. Se ha realizado una revisión integrativa [6] y algunas revisiones narrativas sobre la aplicación de la crioterapia para el manejo del dolor posoperatorio en endodoncia en general [21] incluyendo, además, pacientes de ortodoncia [22]. También, se publicó una revisión de alcance, en formato de literatura gris, que incluyó terapias farmacológicas y otras técnicas no farmacológicas para el manejo del dolor posoperatorio endodóntico [9].

La mayoría de estos estudios presentan ciertas limitaciones metodológicas que aumentan el riesgo de sesgo y, por lo tanto, pueden afectar la calidad de los hallazgos expuestos. No se encontraron revisiones sistemáticas actualizadas en inglés o español que resuman la evidencia científica de calidad sobre la efectividad de la crioterapia en el manejo del dolor posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática. Además, la literatura disponible en español no utiliza criterios metodológicos sistemáticos y rigurosos para la búsqueda, selección y síntesis de artículos de alta calidad. Por lo tanto, existe una necesidad de realizar revisiones sistemáticas científicas en español sobre la efectividad de la crioterapia.

Por lo tanto, en procura de llenar el vacío existente y contribuir con el conocimiento y la práctica clínica endodóntica aportando evidencia científica de calidad en esta área, este artículo busca determinar la efectividad de la crioterapia

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

en el manejo del dolor postendodoncia en pacientes con periodontitis apical sintomática con base en una revisión sistemática de la literatura publicada en los últimos cinco años.

MÉTODOS

Protocolo

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura para identificar, evaluar, analizar y sintetizar los hallazgos de estudios clínicos controlados y aleatorizados sobre la efectividad de la crioterapia en el manejo del dolor postendodoncia en pacientes con periodontitis apical sintomática. Con tal fin, el desarrollo de la investigación se guio por el protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [23] y el Manual de la Biblioteca Cochrane [24]. Por su parte, la estructuración del artículo, se empleó la lista de verificación PRISMA [25].

Formulación de la pregunta de investigación PICO

Previo el inicio del estudio, se formuló la siguiente pregunta de investigación que tomó en cuenta la estrategia PICO (Pacientes, intervención, comparación, desenlace) [26]: ¿Cuál es la efectividad de la crioterapia en el manejo del dolor endodóntico posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática con base en una revisión sistemática de ensayos clínicos publicados en los últimos cinco años?

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Tabla 1
Análisis de la pregunta PICO

Criterios	Descripción
Población	Pacientes mayores de 18 años con periodontitis apical sintomática tratados endodónticamente
Intervención	Crioterapia
Comparación	Ultrasonido, terapia farmacológica, terapias complementarias y alternativas; irrigantes, temperaturas, protocolos, zonas de aplicación.
Resultados	Disminución del dolor medido mediante escalas estandarizadas.
Diseño de los estudios	Ensayos clínicos controlados y aleatorizados

Proceso de recopilación de datos

Estrategias de búsqueda: fuentes de información

En esta revisión sistemática, la búsqueda de artículos científicos se realizó en línea en las siguientes fuentes de información electrónica: Biblioteca virtual de Salud (BVS), Biblioteca Cochrane, Trip Database, Sage Pub, Springer Link, Wiley Online Library, Medline (vía Pubmed), Europe PMC, Science Direct, Scopus, Web of Science. Adicionalmente, se revisaron manualmente las referencias de revisiones sistemáticas previas y de los ensayos clínicos incluidos para buscar estudios relevantes que no hubieran sido identificados en la búsqueda electrónica.

Estrategias de búsqueda: descriptores

La búsqueda se llevó a cabo combinando los siguientes descriptores: en español, crioterapia, dolor endodóntico posoperatorio, periodontitis apical

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

sintomática, tratamiento endodóntico, Endodoncia; en inglés: cryotherapy, endodontic treatment, post-operative endodontic pain, symptomatic apical periodontitis, endodontic treatment, Endodontics.

Estrategias de búsqueda: periodos de búsqueda

El proceso de búsqueda de los artículos científicos se realizó entre junio y agosto del 2024. Se incluyeron ensayos clínicos publicados en español o inglés publicados en los últimos cinco años (Desde el año 2020), independientemente de la fecha cuando haya sido realizado el estudio.

Estrategias de selección: criterios de elegibilidad

Se realizó una lectura sistemática del texto completo de los artículos para examinar si los ensayos clínicos cumplían con los siguientes criterios de elegibilidad:

- Intervenciones basadas en la crioterapia.
- Ensayos clínicos controlados y aleatorizados.
- Estudios con muestras de ≥ 40 participantes.
- Evaluación del dolor posoperatorio realizada con instrumentos de medición estandarizados.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Asimismo, fueron excluidos de esta revisión sistemática:

- Estudios con diseños observacionales.
- Estudios documentales.
- Casos clínicos y series de casos.
- Estudios de enfoque mixto y cualitativo.

Estrategia de análisis y síntesis

Dos evaluadores realizaron la búsqueda, el proceso de selección y evaluación de la elegibilidad para la inclusión de los estudios de forma independiente. Primero, la selección se realizó leyendo el título y resumen de cada estudio. Posteriormente se examinaron los textos completos de los artículos seleccionados. Los estudios que no cumplieron con los criterios de elegibilidad fueron descartados. Se realizó una discusión entre los autores cuando hubo controversias; cuando fue necesario, se hicieron consultas a terceros, ajenos al presente estudio, para resolver las discrepancias surgidas.

Posteriormente, los autores extrajeron los datos de cada estudio de forma independiente, los organizaron en una tabla de Excel, que contenía los siguientes datos: autor, año de publicación, objetivo, tamaño de la muestra y distribución de grupos, modo de aplicación, irrigantes empleados, comparaciones realizadas, escalas de medición del dolor empleadas, periodos de evaluación y resultados.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios

Los autores de la presente revisión sistemática evaluaron, de forma independiente, la calidad metodológica de los artículos incluidos usando la herramienta MINORS [27] (Tabla 2) y el riesgo de sesgo con la herramienta de evaluación de estudios clínicos experimentales de la Biblioteca Cochrane [24] (Tabla 3).

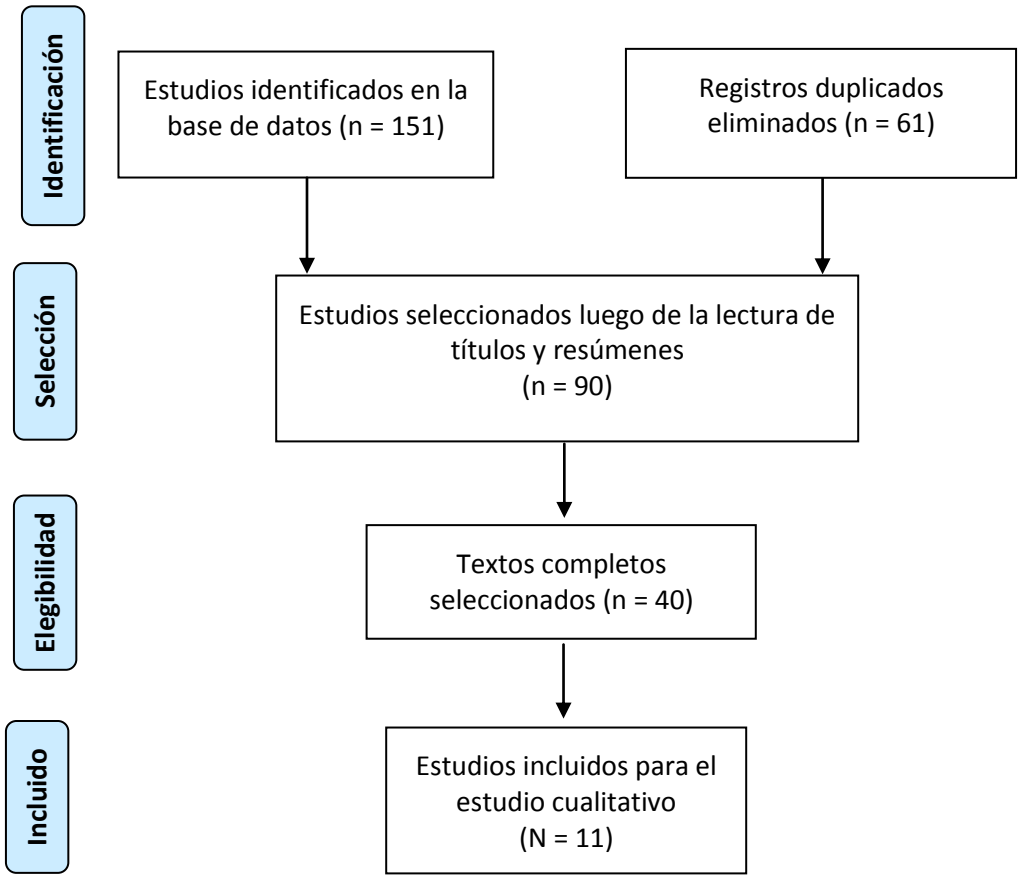
RESULTADOS

Descripción de los hallazgos del proceso de búsqueda y selección

En la búsqueda inicial de la presente revisión sistemática se identificaron 151 artículos. Luego de revisar títulos, resúmenes/abstracts y palabras claves/keywords, y eliminar duplicados se descargaron 90 estudios, de los cuales 40 fueron examinados con mayor profundidad por medio de la lectura del texto completo. Finalmente, luego de una evaluación exhaustiva, de estos se incluyeron 11 artículos que cumplen con los criterios de elegibilidad. En el siguiente diagrama de flujo (Figura 1), se describe el proceso de búsqueda y selección de los estudios considerando los criterios establecidos en PRISMA [28].

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de investigación según PRISMA



ACTA BIOCLINICA
Artículo de Revisión
Cordido Useche y Col.
Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Evaluación de la calidad metodológica y el riesgo d sesgo de los estudios incluidos

Evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos

Los estudios experimentales usados en el trabajo fueron evaluados según el índice metodológico MINORS [27], que emplea los siguientes criterios de calificación:

0= aspecto no considerado

1= aspecto considerado, pero no de forma adecuada

2= aspecto informado de forma adecuada

Cada artículo se le asigna una valoración global producto de la puntuación obtenida en cada criterio, siendo 24 puntos el puntaje ideal:

0-8= calidad baja

9-14= calidad moderada

15-24= calidad alta

Los resultados de la evaluación de la calidad metodológica se presentan en la Tabla 2. Se observa que todos los estudios incluidos obtuvieron una valoración superior a 18 puntos. El promedio de las puntuaciones fue de 21, lo cual sugiere que la muestra de estudio, considerada globalmente, tiene una alta calidad metodológica.

ACTA BIOCLINICA
Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Artículo de Revisión
Depósito Legal: PPI201102ME3815
Cordido Useche y Col.
ISSN: 2244-8136

Tabla 2
Hallazgos del análisis de la calidad metodológica de los ensayos clínicos incluido

Autor Año	Objetivo	*Criterios De elegibilidad*	Protocolo definido	Evaluación definida	Evaluación del sesgo	Seguimiento apropiado	Deserción ≤5%	Cálculo muestral	Grupo Control	Grupos son contemporáneos	Hay medición inicial basal	El análisis estadístico es apropiado	Total
Abdelbaky y shaker [29] 2024	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	22
Ajeesh et al. [30] 2023	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	20
Akpinar y Kaya [1] 2021	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	21
Emad et al. [31] 2021	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	22
Ezzat et al. [32] 2023	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	20
Jamdar et al [33] 2023	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	21
Nandakumar y Nasim [34] 2020	2	2	2	2	1	2	0	0	2	2	2	2	19
Patel [35] 2024	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	22
Shah et al. [13] 2023	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	20
Sylvia et al. [36] 2022	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	21
Zaighum et al. [37] 2021	2	2	2	2	1	2	0	0	2	2	2	2	19

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Evaluación del sesgo

Adicionalmente se evaluó el sesgo mediante los criterios metodológicos para evaluar ensayos clínicos de la Biblioteca Cochrane [38]. La Tabla 3 muestra los resultados de la evaluación del sesgo de los 11 ensayos clínicos incluidos, en la cual se observa que, considerando todos los indicadores, los 11 ensayos clínicos tienen un riesgo de sesgo bajo.

Tabla 3
Evaluación del riesgo de sesgo

Autor	Generación de la secuencia aleatoria	Ocultación de la asignación	Cegamiento de participantes y personal	Cegamiento de los evaluadores de resultado	Datos de resultados incompletos	Notificación selectiva de resultados	Otros Sesgos	Evaluación general
Abdelbaky y shaker [29] 2024	√	?	√	√	√	√	X	Bajo
Ajeesh et al. [30] 2023	√	√	X	?	√	√	√	Bajo
Akpinar y Kaya [1] 2021	?	√	√	√	√	√	?	Bajo
Emad et al. [31] 2021	?	√	?	√	√	√	√	Bajo
Ezzat et al. [32] 2023	√	√	X	?	√	√	√	Bajo
Jamdar et al [33] 2023	√	√	√	√	√	√	√	Bajo
Nandakumar y Nasim [34] 2020	√	√	?	√	√	√	?	Bajo
Patel [35] 2024	√	?	√	√	√	√	X	Bajo
Shah et al. [13] 2023	√	√	X	?	√	√	√	Bajo

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Sylvia et al. [36] 2022	?	√	?	√	√	√	√	Bajo
Zaighum et al. [37] 2021	√	√	X	?	√	√	√	Bajo

Síntesis cualitativa de los resultados

Esta revisión sistemática incluyó 11 ensayos clínicos controlados y aleatorizados publicados en revistas científicas especializadas, incluidas en bases de datos electrónicas internacionales, entre el año 2020 y el 2024 (Tabla 4). Todos los ensayos incluidos evalúan la efectividad del uso de la crioterapia en el manejo del dolor posoperatorio que recibieron tratamientos endodónticos. En todos los estudios se evalúa la aplicación de solución salina en el conducto radicular (intraconducto) como agentes de irrigación. Como comparación, en dos estudios [3134] se empleó hipoclorito de sodio (NaOCl) criotratado intraconducto, en otros dos estudios [3032] se colocaron bolsas de hielo en la cavidad bucal (intraoral), en uno se comparó con el uso de clorhexidina (CHX) [29], y en un estudio [1] se contrastó con tratamientos farmacológicos usando antiinflamatorio no esteroide (AINE) y antiestamínico. La mayoría incluyó pacientes con periodontitis apical sintomática sin comorbilidad. En tres estudios [13,32,35] los pacientes tenían, además, pulpitis irreversible sintomática.

La muestra de estudio oscila entre 48 y 120 pacientes. En total, los estudios incluyeron un total de 889 pacientes

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

mayores de 18 años. Se realizaron predominantemente en pacientes de países asiáticos y africanos. Como se observa en la Tabla 4, se emplearon cuatro pruebas para medir el dolor percibido por los pacientes: escala de calificación numérica (NRS), Escala de valoración del dolor de Wong Baker (WBS) , escala de calificación verbal modificada (VRS) y escala analógica visual (VAS), siendo esta última la más usada. Se registraron variaciones en los intervalos de evaluación del dolor, que oscilan entre 2 y 168 horas; sin embargo, la mayoría incluyó una medición a las 24 y 48 horas después de haberse realizado el procedimiento.

En general, estos estudios hallaron que la crioterapia es efectiva para disminuir el dolor posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática que reciben tratamientos endodónticos. Los resultados son independientes del tipo de irrigante, la zona de aplicación, el momento de evaluación y el grupo de comparación.

En Turquía, Akpinar y Kaya [1] llevaron a cabo su ensayo clínico controlado y aleatorizado sobre la efectividad de la crioterapia sobre el dolor posoperatorio en molares mandibulares con periodontitis apical sintomática, comparando la administración de AINE, combinación de AINE y antihistamínico, solución salina a temperatura ambiente y solución salina fría (2,5 °C). En India, Shah et al. [13] evaluaron la eficacia de la crioterapia para reducir el dolor posoperatorio después de una endodoncia de una sola visita en pacientes con

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

periodontitis apical sintomática y pulpitis irreversible comparando el uso de solución salina fría (2,5 °C) y solución salina a temperatura ambiente. En Egipto, Abdelbaky y Shaker [29] estudiaron la eficacia de dos soluciones de irrigación intraconducto administradas mediante crioterapia, Solución salina a temperatura ambiente, CHX a temperatura ambiente, solución salina (2˚C-5˚C) y CHX (2˚C-5˚C) . Ezzat et al. [32] en Egipto y Ajeesh et al. [30] en la India compararon la crioterapia intraconducto versus intraoral para la periodontitis apical sintomática, usando solución salina a temperatura ambiente, solución salina fría (2 °C–4 °C), solución salina a temperatura ambiente, bolsas de hielo de tamaño 2 cm × 2 cm × 2,5 cm de forma intraoral. También, en Egipto, Emad et al. [31] se centraron en la influencia de la crioterapia intraconducto en la expresión de interleucina-6 junto con el alivio del dolor, destacando los aspectos bioquímicos del manejo del dolor. Compararon NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación y el enjuague final, NaOCl frío al 5% (2 °C–5 °C) utilizado durante el procedimiento del conducto radicular, NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación, mientras que el enjuague final fue 20 ml de NaOCl al 5% (entre 2 °C y 5 °C) y NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación seguido de 20 ml de solución salina fría (2 °C–5 °C). En Arabia Saudita, Jamdar et al. [33] evaluaron la solución salina fría como irrigante final, enfatizando el papel de los agentes de irrigación en el manejo del

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

dolor. Con tal fin, compararon solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente. En la India, Nandakumar y Nasim [34] exploraron los efectos del NaOCl criotratado en el dolor posoperatorio, comparándolo con el mismo irrigante pero en temperatura ambiente. También en la India, Patel [35] investigó el papel de la crioterapia en pacientes con pulpitis irreversible sintomática usando solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente. En Malasia, Sylvia Western et al. [36] analizaron la efectividad la crioterapia intraconducto comparando diferentes rangos de temperatura: temperatura ambiente, solución salina entre 2 °C y 4 °C y solución salina entre 13 °C y 15 °C. Finalmente, en Pakistán, Zaighum et al. [37] examinaron los efectos de la crioterapia intraconducto dentro de las 24 horas posteriores al tratamiento usando solución salina fría (2,5 °C) y solución salina a temperatura ambiente.

ACTA BIOCLINICA
Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Artículo de Revisión
Depósito Legal: PPI201102ME3815
Cordido Useche y Col.
ISSN: 2244-8136

***Tabla 4**. Síntesis cualitativa de los resultados*

Autor Año/país	Objetivo	Muestra grupos	Agente	Instrumento de evaluación	Comparación	Seguimiento (horas)	Resultados
Abdelbaky y shaker [29] 2024	Investigar el efecto de la crioterapia con CHX en comparación con solución salina en la reducción del dolor después de un tratamiento endodóntico.	68/4	CHX, solución salina	VAS	Solución salina a temperatura ambiente, CHX a temperatura ambiente, solución salina (2˚C-5˚C) y CHX (2˚C-5˚C)	12, 24, 48, 72, 168	Se observó una reducción significativamente mayor del dolor después de 24, 48 y 72 horas, siendo más prolongada en el grupo de crioterapia con solución salina.
Ajeesh et al. [30] 2023	Comparar la efectividad de varias aplicaciones de crioterapia en el control del dolor postendodóntico en pacientes con PAS.	120/3	Solución salina, hielo	NRS, VAS	Solución salina a temperatura ambiente, solución salina fría (2 °C–4 °C), solución salina a temperatura ambiente, bolsas de hielo de tamaño 2 cm × 2 cm × 2,5 cm	6, 24	Tanto las aplicaciones de crioterapia intraconducto como intraoral son eficaces para reducir el dolor
Akpinar y Kaya [1] 2021	Evaluar el efecto de diferentes prácticas clínicas con tratamiento endodóntico de urgencia sobre el dolor posoperatorio en molares permanentes mandibulares con PAS	100/5	AINE, antiestamínico, solución salina	VAS	AINE, combinación de AINE y antihistamínico, placebo y solución salina a temperatura ambiente, Solución salina fría (2,5 °C),	4, 8, 12, 24, 48, 72	No hubo diferencia significativa entre los valores de dolor posoperatorio. Todas las prácticas clínicas redujeron significativamente el dolor preoperatorio.
Emad et al. [31] 2021	Evaluar el efecto de la crioterapia intraconducto sobre el dolor postendodóntico y la expresión de interleucina-6 (IL-6) en dientes con PAS	48/4	Solución salina, NaOCl	VAS	NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación y el enjuague final, NaOCl frío al 5% (2 °C–5 °C) utilizado durante el procedimiento del conducto radicular, NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación, mientras que	2, 24, 48, 72, 168	Los grupos experimentales mostraron puntuaciones medias de dolor significativamente más bajas sin diferencias significativas entre ellos.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Autor Año/país	Objetivo	Muestra grupos	Agente	Instrumento de evaluación	Comparación	Seguimiento (horas)	Resultados
					el enjuague final fue de 20 ml de NaOCl al 5% frío (2 °C–5 °C) y NaOCl al 5% a temperatura ambiente durante la instrumentación seguido de 20 ml de solución salina fría (2 °C–5 °C).		
Ezzat et al. [32] 2023	Comparar el dolor posoperatorio y la cantidad de analgésicos administrados después de la crioterapia intraoral versus la crioterapia intraconducto en molares mandibulares con PSI y PAS.	78/2	Solución salina, hielo	VAS	Solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente, bolsas de hielo de tamaño 2 cm × 2 cm × 2,5 cm	6, 12, 24, 48, 72	Intraoral cryotherapy proved to be as successful as intraconducto cryotherapy in postoperative pain reduction
Jamdar et al [33] 2023	Evaluar el efecto de la irrigación con solución salina fría sobre el dolor posoperatorio en pacientes con PAS	100/2	Solución salina	VAS	Solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente	6, 24	No hubo diferencia estadística entre los dos grupos, aunque las puntuaciones de dolor grupo de crioterapia fueron más bajas
Nandakumar y Nasim [34] 2020	Evaluar el efecto del NaOCl criotratado intraconducto sobre el dolor posoperatorio.	64/2	NaOCl	VAS	NaOCl frío (2,5 °C), NaOCl a temperatura ambiente	6, 24, 48	El grupo de crioterapia mostró una reducción estadísticamente significativa en los niveles de dolor posoperatorio
Patel [35] 2024	Evaluar la eficacia de la crioterapia en la reducción del dolor posoperatorio después de la preparación biomecánica en dientes con PSI y PAS	80/2	Solución salina	VAS	Solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente	24, 48	La crioterapia con el uso de solución salina fría de 2 °C a 5 °C como irrigante final redujo significativamente el dolor posoperatorio a las 48 horas.
Shah et al. [13] 2023	Evaluar el dolor posoperatorio posterior al	120/60	Solución salina	VRS	Solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura	24, 48	Tanto a las 24 como a las 48 h, la crioterapia mostró una diferencia

Autor Año/país	Objetivo	Muestra grupos	Agente	Instrumento de evaluación	Comparación	Seguimiento (horas)	Resultados
	uso de crioterapia en dientes con PSI y PAS				ambiente		estadísticamente significativa respecto a la irrigación con solución salina normal en la reducción del dolor posoperatorio
Sylvia et al. [36] 2022	Comparar el efecto de la crioterapia intraconducto en tres rangos de temperatura diferentes sobre el dolor posoperatorio	51/3	Solución salina	WBS	Temperatura ambiente, solución salina entre 2 °C y 4 °C y solución salina entre 13 °C y 15 °C.	6, 24, 48, 72	La crioterapia intraconducto con solución salina a 13 °C–15 °C es tan eficaz como la solución salina a 2 °C–4 °C para reducir el dolor posoperatorio.
Zaighum et al. [37] 2021	Evaluar el efecto de la irrigación con solución salina fría a 2,5 °C como irrigante final sobre el dolor posoperatorio después de un tratamiento de conducto en una sola visita en 24 horas en dientes con PAS	60/2	Solución salina	VAS	Solución salina fría (2,5 °C), solución salina a temperatura ambiente	24	El grupo de crioterapia informó un dolor posoperatorio significativamente menor que el grupo de control.

Nota: Escala de calificación numérica (NRS), Escala de valoración del dolor de Wong Baker (WBS) y escala analógica visual (VAS), Escala de calificación verbal modificada (VRS), pulpitis irreversible sintomática (PSI) y periodontitis apical sintomática (PAS), medicamento antiinflamatorio no esteroide (AINE), clorhexidina (CHX), hipoclorito de sodio (NaClO).

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

DISCUSIÓN

En la última década, se han realizado numerosos estudios clínicos sobre el uso intraconducto de la crioterapia para reducir el dolor después del tratamiento endodóntico [14,15]. Algunos ensayos clínicos han evaluado el uso de la crioterapia después de cirugías perirradiculares y durante el tratamiento del conducto radicular para reducir el dolor y la inflamación posoperatoria [1–3].

El reciente número de publicaciones ha generado la necesidad de desarrollar revisiones bibliográficas de la evidencia clínica disponible. Se han publicado revisiones integrativas, narrativas y sistemáticas en inglés y, en menor medida, en español.

El creciente número de estudios clínicos publicados en los últimos años ha propiciado la publicación de artículos de revisión, principalmente en inglés. En español, los artículos de revisión sobre la crioterapia en endodoncia son escasos. Además, la literatura disponible no utiliza criterios metodológicos sistemáticos y rigurosos para la búsqueda, selección y síntesis de artículos de alta calidad, lo que puede comprometer la calidad de los resultados. Esto sugiere que existe una necesidad de sintetizar la evidencia científica disponible sobre la efectividad de la crioterapia en español. Por lo tanto, esta revisión sistemática busca determinar la efectividad de la crioterapia en el manejo del dolor postendodoncia en pacientes con periodontitis apical sintomática con base en una revisión de la literatura publicada en los últimos cinco años.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

En general, los hallazgos de esta revisión sistemática demuestran la efectividad de la crioterapia para reducir el dolor posoperatorio en varios tratamientos endodónticos, debido a que la crioterapia actúa sobre los tejidos objetivo a través de tres efectos fisiológicos básicos: vascular, neurológico y metabolismo tisular [4]. Su efectividad se debe a que la crioterapia se basa en el principio de aplicación de frío para reducir la temperatura del tejido [5,10,11,13], provocar vasoconstricción y reducir el dolor debido a que la baja temperatura bloquea las terminaciones nerviosas [5,10,11]. Este efecto analgésico resulta de la combinación de una propagación más lenta de las señales nerviosas del dolor y una menor liberación de mediadores químicos del dolor, lo que también desencadena una disminución del metabolismo en más del 50% [4,5]. Esto genera un mejor flujo de oxígeno a los tejidos lesionados [5,7,10,11].

La investigación fueron realizada en países asiáticos, africanos y europeos, como Nigeria, India, Egipto, Arabia Saudita y Turquía, entre 2020 y 2024. Independientemente de la región, se demostró de manera consistente, sistemática y actualizada que la aplicación de la crioterapia, ya sea aplicada dentro del conducto o de forma intraoral en menor frecuencia [30,32], es efectiva para aliviar el dolor posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática con o sin pulpitis irreversible.

El modo de aplicación incluyó predominantemente la administración intraconducto de solución salina fría como irrigante final. Esto destaca una tendencia de

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

la utilización de la modulación de la temperatura junto con agentes químicos para aliviar el dolor posoperatorio. Los resultados de este estudio evidencian que tanto la crioterapia intraconducto como la intraoral son intervenciones efectivas, lo cual está en línea con estudios previos [2,4,5,16]. Los hallazgos de la presente revisión indican diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación del irrigante mediante crioterapia y a temperatura ambiente; sin embargo, entre protocolos de crioterapia y entre irrigantes no hubo diferencias significativas.

En cualquier caso, la aplicación intraconducto mostró mayor efectividad que la aplicación intraoral en la disminución del dolor posoperatorio. Los grupos experimentales presentaron puntuaciones medias de dolor notablemente más bajas en comparación con el grupo de control, lo que sugiere que la crioterapia es una opción valiosa para el manejo del dolor después de procedimientos quirúrgicos. Esto coincide con revisiones previas que hallaron que la crioterapia puede inducir una respuesta similar a la anodina para compensar el aumento de la temperatura intramuscular y la inflamación del tejido [4,5,21]. La aplicación intraconducto del agente crioterapéutico sirve como una herramienta esencial para el control del dolor [4,5,21].

Como agentes de irrigación se utilizaron medicamento antiinflamatorio no esteroideo (AINE), clorhexidina (CHX), NaOCl y solución salina administradas a través de la crioterapia. La temperatura óptima del irrigante frío final osciló entre 2,5 ◦C y 4 ◦C durante 5 minutos entre los estudios incluidos. Se observó que la irrigación con

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

solución salina fría entre 2 °C y 5 °C resultó en una reducción estadísticamente significativa del dolor a las 48 horas, superando a la irrigación con solución salina a temperatura ambiente. Sin embargo, la crioterapia intraconducto con solución salina entre 13°C y 15°C mostró ser tan eficaz como la opción más fría de este irrigante. En revisiones previas se han informado que, en casos de periodontitis apical sintomática, el control del dolor es más efectivo usando solución salina fría debido a que la solución salina fría entra en contacto directo con los tejidos periapicales [2,6].

Según Vera et al. [12], la irrigación de los conductos radiculares con una solución salina fría a 2,5 °C durante 5 minutos redujo la temperatura de la superficie radicular externa. En los estudios incluidos en la presente revisión se empleó un protocolo similar al del estudio pionero del 2015 de Vera et al. [12].

Se observó una disminución significativa del dolor en los grupos que recibieron tratamiento de crioterapia a las 24, 48 y 72 horas, siendo más prolongada en aquellos que utilizaron solución salina fría a temperaturas de 2 °C a 5 °C. Estos resultados son consistentes con revisiones previas, que indican que la aplicación intraconducto del agente crioterapéutico de 2 °C a 5 °C es efectivo para el control del dolor [2,10,16,21], especialmente en las 24 horas posterior al procedimiento [5]. En cambio, Monteiro et al. [5] realizaron una revisión sistemática y hallaron reducción de dolor solo a las 6 y 24 horas. Se ha encontrado que la efectividad de la crioterapia depende del mecanismo de la temperatura, pues la aplicación de frío sobre los tejidos produce

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

una disminución de la temperatura debido a que les sustrae el calor. Esto lleva a una reducción del metabolismo celular que disminuye el uso de oxígeno y, a la vez, el flujo sanguíneo, seguido de una vasoconstricción que limita el daño a los tejidos [2,10,14,15].

Se utilizaron varios instrumentos de evaluación del dolor, la escala de calificación numérica (NRS), la escala de valoración del dolor de Wong Baker (WBS), la escala de calificación verbal modificada (VRS) y la VAS; no obstante, en los estudios incluidos se usó con más frecuencia la VAS. Esta tendencia es similar a lo reportado en revisiones previas, que observaron que la VAS es el test que más se utiliza [10,21].

Un estudio evaluó, además, marcadores bioquímicos como la interleucina-6 para medir la inflamación y la respuesta al dolor [31]. Al igual que en revisiones previas, los resultados de la aplicación de la crioterapia mostraron niveles reducidos de las citocinas proinflamatorias IL-1β e IL-6 y niveles aumentados de citocinas antiinflamatorias, específicamente la IL-10, lo que tiene un impacto positivo en la reducción del dolor [21].

El modo de aplicación incluyó predominantemente la administración de solución salina fría intraconducto, entre 2°C y 5°C, como irrigantes finales durante 5 minutos. Este hallazgo destaca una tendencia hacia la utilización de la modulación de la temperatura junto con agentes químicos para aliviar el dolor posoperatorio. Este hallazgos es consistente con otras revisiones que encontraron resultados similares sobre el uso de la crioterapia para el manejo del dolor [2,16,21].

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

No se encontró evidencia suficiente para asociar el dolor posoperatorio y el número de consultas realizadas como parte del tratamiento, lo cual coincide con un estudio previo [18], pues la mayoría de los estudios incluidos [8,13,29,37,39–42] analizó procedimientos de una sola visita. Estos estudios recomendaron tratamientos de una única visita, pues tienen una menor incidencia de brotes y más resultados favorables [8,11,13,29,34,37,39–41,43]. Sin embargo, en concordancia con estudios previos recientes [20,44], el tratamiento endodóntico que incluye múltiples visitas es importante, en casos de dientes necróticos, dientes no vitales con patología periapical o retratamiento. Por lo tanto, es necesario evaluar la eficacia de la crioterapia intraconducto para reducir el dolor posoperatorio en endodoncia en procedimientos de una sola visita y en aquellos que involucran multivisitas.

Esta revisión identificó fortalezas, como los diseños de investigación rigurosos empleados en los ensayos controlados aleatorizados incluidos. Sin embargo, se observaron limitaciones relacionadas con los tamaños de muestra en algunos estudios y la variabilidad en las herramientas de evaluación utilizadas en los estudios y los momentos cuando se evaluó el dolor. Los tamaños de muestra variaron de 48 a 120 pacientes. En futuros ensayos clínicos sería pertinente incluir muestras más grandes de modo que los resultados sean más concluyentes.

Por otro lado, la mayoría de los ensayos clínicos comparan la temperatura del irrigante y, en menor medida, la temperatura

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

de diferentes irrigantes. Solo Akpinar y Kaya [1] compraron el efecto de la crioterapia con una terapia farmacológica como tratamiento endodóntico de urgencia del dolor posoperatorio en molares permanentes mandibulares con pulpitis apical sintomática. Por lo tanto, coincidiendo con la recomendación de una revisión reciente de Pérez y Rotemberg [21], futuros estudios podrían comparar diferentes terapias para el dolor posoperatorio.

Además, algunos estudios incluyen pacientes con pulpitis irreversible sintomática como comorbilidad. En próximas revisiones sistemáticas, sería conveniente incluir pacientes sin comorbilidad. Adicionalmente, futuras revisiones sistemáticas podrían contemplar, como criterios de elegibilidad, que el tamaño se la muestra sea mayor y que se haya usado el VAS como instrumento de evaluación del dolor. Esto permitirá establecer criterios uniformes de comparación [5].

Por lo tanto, existe la necesidad de realizar más ensayos clínicos y estudios documentales para superar las limitaciones del presente estudio y las identificadas en revisiones previas [10]. Además, la diversidad de metodologías, las diferencias en los intervalos de evaluación y los protocolos de irrigación específicos introdujeron algunas variaciones en los hallazgos. Por lo tanto, coincidiendo con revisiones sistemáticas previas [5], existe la necesidad de más investigación clínica de alta calidad metodológica, empleando herramientas estandarizadas y criterios de evaluación similares para obtener resultados más confiables.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

En síntesis, en coherencia con estudios previos, esta revisión sistemática resalta las bondades de la crioterapia como un valioso procedimiento alternativo [4] o complementario [2,4,6,14,15] en la práctica clínica endodóntica. Los hallazgos indican que la crioterapia es una terapia viable, accesible y económica para el manejo del dolor posoperatorio, que pudiera incluirse en los protocolos endodónticos estándar para mejorar los resultados clínicos y el bienestar de los pacientes en el corto plazo, como se ha afirmado en revisiones previas [2,4,6,14,15]. Por lo tanto, considerando las limitaciones de la presente revisión sistemática, se puede recomendar la implementación de técnicas de crioterapia como parte de los procedimientos de rutina en endodoncia para el manejo del dolor posoperatorio, con lo cual los dentistas dispondrán de una herramienta adicional para mejorar el bienestar de sus pacientes.

CONCLUSIONES

Considerando las limitaciones de la presente revisión sistemática, la crioterapia es efectiva para disminuir el dolor posoperatorio en pacientes con periodontitis apical sintomática que reciben tratamientos endodónticos.

En vista de la efectividad observada, se sugiere la implementación de la crioterapia como parte de los procedimientos rutinarios para el manejo del dolor posoperatorio en endodoncia.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Todos los autores participaron en la concepción de datos, su respectivo análisis e interpretación, así como todos participaron en la redacción del texto y en la aprobación para ser publicada.

Sin fuentes de financiamiento.

Sin conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Akpinar K, Kaya F. Effect of Different Clinical Practices on Postoperative Pain in Permanent Mandibular Molar Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Controlled Clinical Trial. Niger J Clin Pract. 2021;24(1):8-16.

2. Fayyad DM, Abdelsalam N, Hashem N. Cryotherapy: A New Paradigm of Treatment in Endodontics. J Endod [Internet]. 2020;46(7):936-42. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.03.019

3. Falatah AM, Almalki RS, Al-Qahtani AS, Aljumaah BO, Almihdar WK, Almutairi AS. Comprehensive Strategies in Endodontic Pain Management: An Integrative Narrative Review. Cureus. 2023;15(12).

4. Sarangi S, Chandak M, Ikhar A, Dayanand M, Jidewar N. An Emerging Alternative for Pain Control: Mechanism and Applications of Cryotherapy in Endodontics. Int J Life Sci Pharma Res. 2023;13(5):123-9.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

5. Monteiro LPB, Guerreiro MYR, de Castro Valino R, Magno MB, Maia LC, da Silva Brandão JM. Effect of intraconducto cryotherapy application on postoperative endodontic pain: a systematic review and metaanalysis. Clin Oral Investig. 2021;25(1):23-35.

6. Leguisamo Diaz JA, Vidal Alvarez SR, Espinosa Vásquez XE. Crioterapia como una alternativa no farmacológica para el manejo del dolor endodóntico posoperatorio: Una revisión integrativa de la literatura. Res Soc Dev. 2021;10(9):e2010917762.

7. Hespanhol FG, Guimarães LS, Antunes LAA, Antunes LS. Effect of intraconducto cryotherapy on postoperative pain after endodontic treatment: systematic review with meta-analysis. Restor Dent Endod. 2022;47(3):1-15.

8. Solomon RV, Paneeru SP, Swetha C, Yatham R. Comparative evaluation of effect of intraconducto cryotherapy and corticosteroid solution on post endodontic pain in single visit root canal treatment. J Clin Exp Dent. 2024;16(3):e250-6.

9. Abarca C. Estrategias de valoración y manejo terapéutico del dolor posoperatorio endodóntico: un scoping review. Universidad de Talca; 2021.

10. Almohaimede A, Al-Madi E. Is intraconducto cryotherapy effective in reducing postoperative endodontic pain? An updated systematic review and meta-

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

analysis of randomized clinical trials. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(22).

11. Sadaf D. Limited Quality Evidence Suggests that Application of Cryotherapy May Be Helpful in Reducing Postoperative Pain in Root Canal Therapy in Patients With Symptomatic Apical Periodontitis. J Evid Based Dent Pract [Internet]. 2019;19(2):195-7. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2019.05.005

12. Vera J, Ochoa-Rivera J, Vazquez-Carcaño M, Romero M, Arias A, Sleiman P. Effect of intraconducto cryotherapy on reducing root surface temperature. J Endod. 2015;41(11):1884-7.

13. Shah VR, Shah NC, Kishan KV, Kothari MA, Patel JJ, Patel SN. Evaluation of postoperative pain with cryotherapy in teeth with symptomatic irreversible pulpitis with symptomatic apical periodontitis after single-visit endodontics: A randomized clinical study. Endodontology. 2023;35(2):118-23.

14. Poornima P, R AU, Keshava Prasad BS. Cryotherapy-A Glimpse of Hope in Endodontics. Asian J Dent Sci. 2022;5(4):18-23.

15. Al Bast A, Abiad RS. Cryotherapy in the Field of Endodontics: a Literature Review. BAU J - Sci Technol. 2024;5(2):1-8.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

16. Agarwal K, Samant PS, LNU S, Srivastava V, Chauhan R. Cryotherapy: A Comprehensive Review on Physiology, Advent and Implications in Endodontics. Int J Exp Dent Sci. 2021;10(1):36-40.

17. Rufasto Goche KS, Vigo Ayasta ER, Lizarbe Castro M V., Salazar Rodríguez MR. Etiology, pathophysiology and treatment of apical periodontitis. Literature review. Av Odontoestomatol. 2023;39(1):9-16.

18. Gupta A, Aggarwal V, Gurawa A, Mehta N, Abraham D, Singh A, et al. Effect of intraconducto cryotherapy on postendodontic pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Dent Anesth Pain Med. 2021;21(1):15.

19. Sadaf D, Ahmad MZ, Onakpoya IJ. Effectiveness of Intraconducto Cryotherapy in Root Canal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. J Endod [Internet]. 2020;46(12):1811-1823.e1. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.08.022

20. Hegde Vibha R, Vaidya Mrunalini J, Parekh Janhvi S. Effectiveness of Intraconducto Cryotherapy using Different Irrigants on Reduction of Post Endodontic Pain – A Systematic Review and Meta-analysis. Int J Pharm Sci Rev Res. 2022;72(2):161-72.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

21. Pérez Serrato C, Rotemberg Wilf E. Aplicación de la crioterapia en endodoncia: su importancia en el control del dolor. Odontoestomatologia [Internet]. 2024;26(43):1-13. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392024000101331&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-93392024000101331&lng=es&nrm=iso&tlng=es

22. Pérez Mora EV, Vanegas Galindo RB, Espinosa Vásquez XE. Eficacia de la terapia láser de baja intensidad en el manejo del dolor posoperatorio asociado al tratamiento endodóntico y ortodóntico: una revisión de la literatura. Res Soc Dev. 2021;10(10):e132101018710.

23. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberatî A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Syst Rev [Internet]. 2015;4(1):1-9. Disponible en: http://www.crd.york.ac.uk/prospero

24. Higgins J, Green S, Cochrane Collaboration. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Wiley-Blackwell; 2008.

25. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Grp P. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

Analyses: The PRISMA Statement. Phys Ther. 2009;89(9):873-80.

26. Stone P. Popping the (PICO) question in research and evidence-based practice. Vol. 15, Applied Nursing Research. W.B. Saunders; 2002. p. 197-8.

27. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. ANZ J Surg [Internet]. 1 de septiembre de 2003 [citado 25 de febrero de 2021];73(9):712-6. Disponible en: http://doi.wiley.com/10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x

28. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372.

29. Abdelbaky MM, shaker mostafa. Effectiveness of Two Intraconducto Irrigation Solutions Delivered Through Cryotherapy on Post-Endodontic Pain Relieve. A Randomized Clinical Trial. Egypt Dent J. 2024;70(3):2965-74.

30. Ajeesh K, Jayasree S, James EP, Pooja K, Jauhara F. Comparative evaluation of the effectiveness of intraconducto and intraoral cryotherapy on postendodontic pain in patients with symptomatic apical periodontitis: A

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

randomized clinical trial. J Conserv Dent Endod. 2023;26(5):555-559.

31. Emad A, Abdelsalam N, Fayyad DM. Influence of intraconducto cryotherapy on postendodontic pain and interleukin-6 expression using different irrigation protocols: A randomized clinical trial. Saudi Endod J. 2021;11(2):246-51.

32. Ezzat T, Ezzat K, Morsy D. Comparative Evaluation of the Efficacy of Intraoral Cryotherapy Versus Intraconducto Cryotherapy on Postoperative Pain in Lower Molar Teeth with Irreversible Pulpitis and Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. Adv Dent J. 2023;5(3):581-7.

33. Jamdar S, Hajjiahmed M, Aldhafiri J. Evaluating effect of using cold saline as final irrigant during endodontic treatment on post operative pain. J Rsearch Adm. 2023;5(2):3607-13.

34. Nandakumar M, Nasim I. Effect of intraconducto cryotreated sodium hypochlorite on postoperative pain after root canal treatment - A randomized controlled clinical trial. J Conserv Dent. 2020;23:131-136.

35. Patel H. The role of cryotherapy in the reduction of postoperative pain in patients with irreversible pulpitis and/or apical periodontitis: A randomized controlled clinical study. Turkish Endod J. 2024;9(1):39-46.

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

36. Sylvia Western J, Zahir AS, Mohainuteen AIBH, Ping BY, Hui CS, Ru CE, et al. Intraconducto cryotherapy with two different temperature ranges in reducing postendodontic pain: A double-blind randomized clinical trial. Saudi Endod J. 2022;12(1):82-9.

37. Zaighum M, Ramzan S, Imtiaz M, Memon M, Khan TA, Hassan H. Effect of Intra-Canal Cryotherapy on Post-Endodontic Pain Within 24hrs in Single Rooted Teeth. Med Forum Mon. 2021;32(10):16-9.

38. Higgins J, Altman D, Gøtzsche P, Jüni P, Moher D, Oxman A, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2011;343(7829):1-9.

39. Elsherbeny M. Effect of Using Intraconducto Cryotherapy Versus Ultrasonic Activated Irrigation on Post-Operative Pain in Single Visit Endodontic Treatment of Teeth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. Futur Dent J. 2024;10(1):1-7.

40. Hamza EM, Abd El Aziz TM, Obeid MF. The influence of intraoral cryotherapy on postoperative pain and substance P in symptomatic apical periodontitis: randomized clinical study. Sci Rep [Internet]. 2024;14(1):13890. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41598-024-64071-y

Volumen 15, N° 30 Especial, 2025
Depósito Legal: PPI201102ME3815
ISSN: 2244-8136

41. Arikatla SK, Chalasani U, Mandava J, Yelisela RK. Evaluation of postoperative pain using warm versus room temperature sodium hypochlorite as an irrigant in mandibular molars with irreversible pulpitis: A randomized controlled trial. J Conserv Dent Endod. 2023;26(4):458-465.

42. Iparraguirre Nuñovero MF, Hungaro Duarte MA, Kaled Segato AV, da Silva Neto UX, Portela Ditzel Westphalen V, Carneiro E. The effect of intraconducto cryotherapy with and without foraminal enlargement on pain prevention after endodontic treatment: a randomized clinical trial. Sci Rep [Internet]. 2024;14(1):19905. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41598-024-70901-w

43. Pupneja V, Jindal N, Aggarwal R, Kaur A. Cryotherapy as a non pharmacological alternative for the management of postoperative endodontic pain after one visit root canal treatment using three irrigating regimens at different temperatures. Res Dent Sci. 2024;15(1):51-6.

44. Keskin C, Aksoy A, Kalyoncuoglu E, Keles A, Ilik AA, Kömeç O, et al. Effect of intraconducto cryotherapy on the inflammatory cytokine, proteolytic enzyme levels and post-operative pain in teeth with asymptomatic apical periodontitis: A randomized clinical trial. Int Endod J. 2023;56(8):932-42.