

SISTEMAS DE IRRIGACIÓN PASIVOS Y ACTIVOS DE USO ENDODÓNTICO: ESTADO DEL ARTE

PASSIVE AND ACTIVE IRRIGATION SYSTEMS FOR ENDODONTIC USE: STATE OF THE ART



**CALLISAYA MAMANI
SONIA JEANETH**
Cirujano Dentista
Universidad Mayor de San Andrés
La Paz Bolivia



**SACOTO FIGUEROA
FERNANDA**
Odontólogo
Especialista en Endodoncia
Docente Titular
Departamento de Endodoncia
Universidad Católica de Cuenca



**PACHECO RAMIREZ
LUIS ARMANDO**
Odontólogo
Especialista en Endodoncia
Escuela Militar de Ingeniería
La Paz, Bolivia



**CLAIRE VENEGAS
DENISSE**
Especialista en Endodoncia
Universidad de Concepción Chile
Docente Titular
Pregrado y Coordinadora
Especialidad en Endodoncia
Universidad Mayor de San Andrés
Magister en Salud Pública
Mención Gerencia en Salud
Universidad Mayor de San Andrés
La Paz, Bolivia

RESUMEN

Introducción: La eliminación de tejido pulpar y microorganismos del sistema de conductos radiculares es esencial para el éxito en endodoncia. La desinfección del sistema de conductos mediante la irrigación e instrumentación es el factor más importante en la prevención y tratamiento de los procesos apicales. La instrumentación tanto manual como mecanizada se ve limitada a la compleja anatomía interna del sistema de conductos, dejando áreas contaminadas y es ahí que la irrigación cobra especial importancia. **Objetivo:** Recopilar la información relevante sobre los sistemas de irrigación de uso endodóntico, en cuanto a los aspectos de eficacia y efectividad para eliminar debris y barrillo dentinario. **Materiales y Metodos:** Se realizó la búsqueda de artículos científicos en las bases científicas PubMed, Medline, Scopus, Scielo, Semantic Scholar con las palabras claves sistemas de irrigación, irrigación pasiva, irrigación activa y conductos radiculares, en la búsqueda primaria se obtuvieron 40 artículos de los cuales en base a los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 12. **Resultados:** Los sistemas de irrigación evaluados dejaron debris y smear layer, sin embargo, el sistema de irrigación por láser es el que produjo mayor cantidad de remoción de debris y smear layer, el sistema de irrigación pasiva (PUI) logró eliminar debris y smear layer a nivel coronal y medio, y a nivel apical el sistema SAF y EndoVac, tuvieron mejores resultados, pero no significantes. **Conclusión:** Se puede concluir que ninguna de las técnicas eliminó por completo toda la capa de barrillo y detritos de las paredes del conducto, y túbulos dentinarios, con mayor complicación para su remoción en el tercio apical. Entre los sistemas con mejores resultados se encuentran PUI, SAF y Endovac.

Palabras clave: Sistemas de Irrigación, Irrigación Pasiva, Irrigación Activa, Conductos Radiculares.

ABSTRACT

Introduction: The removal of pulp tissue and microorganisms from the root canal system is essential for success in endodontics. Disinfection of the canal system through irrigation and instrumentation is the most important factor in the prevention and treatment of apical processes. Both manual and mechanized instrumentation is limited to the internal anatomical complexity of the duct system, leaving contaminated areas and it is there that irrigation becomes especially important. **Objective:** To collect relevant information on irrigation systems for endodontic use, in terms of aspects of efficacy and effectiveness in removing debris and smear layer. **Materials and Methods:** A search was made for scientific articles in the scientific bases PubMed, Medline, Scopus, Scielo, Semantic Scholar with the keywords irrigation systems, passive irrigation, active irrigation and root canals, in the primary search 40 articles were acquired, of which 12 were selected based on the inclusion and exclusion criteria. **Results:** The evaluated irrigation systems left debris and smear layer, however, the Laser Irrigation system is the one that produced the greatest amount of debris removal and smear layer, the Passive Irrigation system (PUI) modified removing debris and smear layer at the coronal level and medium, and at the apical level the SAF system and EndoVac, had better results, but not significant. **Conclusion:** It can be concluded that none of the techniques completely removed the entire layer of smear and debris from the canal walls and dentinal tubules, but where there is a greater complication to remove it is in the apical third. Among the systems with the best results are PUI, SAF and Endovac.

Keywords: Irrigation Systems, Passive Irrigation, Active Irrigation, Root Canals.

INTRODUCCIÓN

La irrigación es clave en el éxito del tratamiento endodóntico, la falla en la misma origina el fracaso debido a la persistencia de microorganismos al interior del conducto radicular sumándose a ello la compleja anatomía interna que presentan los órganos dentarios. En cuanto a la necesidad de un protocolo irrigación adecuado durante la terapia se requiere además cumplir con funciones mecánicas, químicas y microbiológicas. Las sustancias irrigadoras deben impactar áreas de la pared del conducto radicular que no son tocadas durante la instrumentación manual o mecanizada (1).

La completa limpieza del conducto se ve afectada por la anatomía interna del sistema de conductos radiculares, al mismo tiempo este espacio se encuentra rodeado por otros tejidos como la dentina, cemento, ligamento periodontal y hueso, por lo mencionado la solución irrigadora suele enfrascarse dentro del conducto radicular con burbujas de aire produciéndose el vapor lock que es la existencia de un atrapamiento de aire ocasionado por la retención del líquido, el cual impide una adecuada limpieza (2).

Los sistemas de irrigación fueron introducidos al mercado para la limpieza y desinfección del conducto, los mismos siguen siendo objeto de investigación para buscar diversas técnicas o variaciones que mejoren su eficacia (3). La agitación manual, la agitación asistida por dispositivos y la técnica convencional son estudiados. En esta revisión se mencionará diferentes sistemas de irrigación de uso endodóntico que existen en el mercado tales como los dispositivos sónicos y ultrasónicos, irrigación con presión negativa e irrigación activada por láser.

La irrigación sónica fue reportada por Tronstad en 1985, los dispositivos sónicos operan a una frecuencia de a (1-6 kHz) y generan movimientos de atrás hacia adelante, esta oscilación es longitudinal y ha mostrado ser eficiente en la limpieza del conducto (4). La irrigación

ultrasónica en endodoncia fue introducida por Richman en año 1957, pero en 1980 fue diseñado y comercializado por Martin y cols. La irrigación ultrasónica pasiva tiene una frecuencia de 25 y 30 kHz(4).

La irrigación a presión negativa, es una técnica que permite realizar al mismo tiempo la irrigación del conducto con una cantidad de solución irrigadora y al mismo tiempo es aspirada dicha solución y así de esa manera evita su extrusión. Este sistema consta de una punta de succión maestra, una macrocánula y una microcánula que están conectadas a una línea de vacío. (5)

La técnica de irrigación activada por láser (LAI) se basa en los efectos fotomecánicos de los láseres en configuraciones bajas. Crean fenómenos de cavitación específicos y transmisión acústica en los fluidos al interior del conducto. Recientemente, se ha utilizado una nueva técnica láser Er: YAG con energía sub-ablativa (20 mJ, 15 Hz) y pulsos ultracortos (50 μ s). Esto produce cavitación y ondas de choque como resultado de efectos fotoacústicos y fotomecánicos. Este fenómeno se denomina flujo foto acústico inducido por fotones (PIPS) (6).

Esta revisión tiene como objetivo recopilar la información relevante sobre los sistemas de irrigación de uso endodóntico, en cuanto a los aspectos de eficacia y efectividad para eliminar debris y barrillo dentinario.

MATERIAL Y MÉTODOS

La revisión se realizó la búsqueda de artículos científicos en PubMed, Medline, Scopus, Scielo, Semantic Scholar. Se utilizó las palabras clave: sistemas de irrigación, irrigación pasiva, irrigación activa, conductos radiculares. y operadores booleanos como ``and`` y ``or`` recopilando los artículos publicados desde el año 2009 hasta el 2021, tanto en el idioma inglés y español,

Los criterios de selección de los artículos fueron: estudios ex vivo, in vivo y también in vitro, casos clínicos. Se revisaron artículos en los que se comparaban los sistemas ultrasónicos, sónicos, irrigación a presión negativa e irrigación activada por láser. Se excluyeron: tesis de pregrado, artículos no indexados, artículos que no se puede obtener en PDF, artículos irrelevantes para el tema, así como aquellos patrocinados por casas comerciales.

TEXTO DEL ARTICULO RESULTADOS

De 40 artículos que se escogieron previamente 12 que cumplían los criterios de inclusión (fig. 1), de estos artículos 6 son de Pubmed, 5 de Semantic Scholar y 1 de Scielo. Todos los artículos son estudios experimentales.

En los estudios utilizaron piezas dentarias de reciente extracción, y fueron sometidos a diferentes procesos de instrumentación ya sea manual o mecanizada, así como diferentes sistemas de irrigación para la eliminación de debris y barrillo dentinario; los protocolos de irrigación fueron acompañadas con agua destilada, NaOCL y EDTA en diferentes concentraciones, para el proceso se apoyaron de microscopio, escáner y fotografías para el análisis de resultados tanto a nivel del conducto y los tubulos dentinarios asociados en tercio coronal, medio y apical.

Los sistemas de irrigación evaluados fueron PUI 66.6 %, EndoActivador 50%, Endovac 41%, Técnica convencional 50%, Endo Finisher 25 %, Activación Sónica 8.3 %, XP Endofinisher 8.3 %, laser 8.3 % y el sistema SAF 8.3% (tabla1).

Todos las técnicas y sistemas de irrigación evaluadas dejaron remanente debris y smear layer a nivel apical a excepción del sistema SAF. En el tercio medio los sistemas que presentaron mayor eficacia fueron el sistema SAF y PUI, sin

embargo, la mayoría de sistemas mostraron ser adecuados para el tercio coronal. La técnica de irrigación convencional es la que mayor cantidad de remanentes deja en el interior de los conductos (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Varios estudios hasta la fecha han destacado el pobre desempeño de la irrigación convencional en la remoción de detritus y debris, especialmente en el tercio apical por la compleja anatomía, por lo cual, sigue siendo un desafío para el profesional la penetración de soluciones de irrigación en el tercio apical.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de varios sistemas de irrigación tales como: irrigación convencional, sónica, ultrasónica, presión-succión y láser en la eliminación de debris y detritus de los conductos radiculares por que se ha descrito en la evidencia científica que los restos de detritus y debris dentro del sistema de conductos pueden llegar a albergar bacterias provocando un fracaso en el tratamiento endodóntico (7).

A pesar de la importante efectividad del uso de ultrasonido para eliminar detritus y dejar los túbulos dentinarios permeables, se menciona en la literatura que la erradicación de estos en las paredes del conducto no es completa (8) (9).

González (2021) realizo una revisión de la literatura en la que menciona que el sistema PUI brinda una limpieza mejorada en el tercio apical de un 77%, lo cual no coincide con los resultados obtenidos en nuestra revisión, mencionando que la eficacia en el tercio apical es de 37.5 % de efectividad (10).

Priyatam y cols. 2018 mencionan que lo más importante del sistema de irrigación convencional es que no proporciona una limpieza adecuada del

sistema de conductos especialmente en el tercio apical. Esto es preocupante porque solo el 45 % de los endodoncistas utilizan activación ultrasónica o sónica complementaria, y el 55 % usa solo el sistema de irrigación convencional con jeringa y aguja. Los resultados del estudio también sugieren que el uso de la activación ultrasónica del irrigante elimina más barrillo dentinario que el sistema convencional de irrigación con jeringa y aguja (11).

En el estudio presentado por Cañar 2019 menciona que el endoactivador proporciona el 100% de limpieza del sistema de conductos radiculares difiriendo con los resultados obtenidos en el presente estudio, que indica que ningún sistema llega a una eficacia total del conducto radicular (12).

El sistema de irrigación Endoactivador obtuvo peores resultados en comparación con PUI coincidiendo con la investigación de Stamos y cols. (13) y Sabins y cols. (14).

Se ha demostrado que la activación del irrigante en el grupo EndoVac es más eficaz que el PUI y que el sistema de irrigación con jeringa y aguja.

Para el grupo EndoVac, la presión negativa apical empuja el irrigante por las paredes del conducto hacia el ápice, creando una fuerza de corriente turbulenta rápida hacia el extremo de la microcánula. Los orificios de la microcánula evacúan los desechos del extremo cerrado de los

sistemas de conductos. Este mecanismo ayuda a superar el vapor lock lo que permite una irrigación eficaz (15)

CONCLUSIÓN

Se puede concluir a través de los estudios analizados, que ninguna técnica o sistema elimina por completo la capa de debris y detritos de las paredes del conducto radicular y túbulos dentinarios, las áreas que mostraron mejores resultados después del protocolo de irrigación fueron el tercio coronal y medio, y la zona que presenta mayor dificultad para la limpieza es el tercio apical.

Cabe mencionar que la eficacia de los sistemas de irrigación es también influenciada por la elección del irrigante, su combinación y la duración de la agitación de dicho componente.

Entre los sistemas con mejores resultados obtenidos en los artículos revisados son PUI, SAF y Endovac.

AGRADECIMIENTOS Y CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

ANEXOS

Figura 1
Diagrama de Flujo

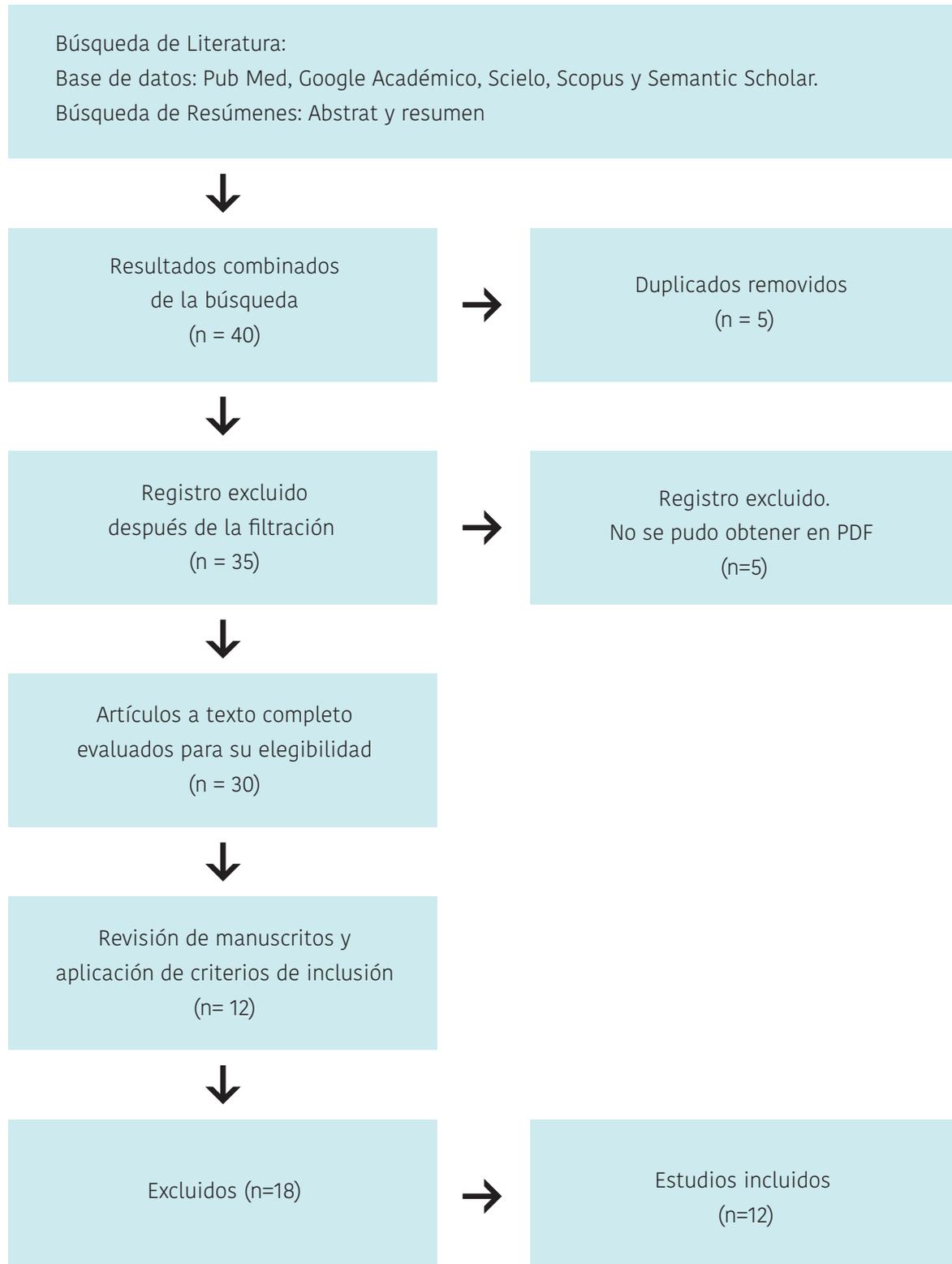


Tabla 1
 Sistemas de Irrigación estudiados

Técnica / sistema de Irrigación	Nro. de Artículos	%
Técnica convencional	6	50 %
Endoactivador	6	50 %
Endovac	5	41%
PUI	8	66.6%
Activación sónica	1	8.3%
X endo Finisher	3	25 %
Laser	1	8.3%
SAF	1	8.3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2
 Eficacia de los diferentes Sistemas de Irrigación

Tercio	Coronal			Medio			Apical		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Técnica Convencional	14%	57%	28.5 %	14%	50%	32%		14.3 %	85.7 %
EndoVac	50%	50%		40%	40%	20%	16.6	50%	33.3%
EndoActivador	33.3%	66.6%		25%	50%	25%		50%	50%
PUI	62.5%	25%	12.5%	75%		25%	37.5%	25%	37.5%
XP EndoFinisher	66.6%	33.3%		66.6%	33.3%		33.3%	66.6%	
Laser	100%					100%			100%
Activación Sónica	100%							100%	
SAF	100%			100%			100%		
TOTALES	66.1%	46.3%	20.%	53.4%	43.3%	40%	46%	50.9%	61.3%

Fuente: Elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA

1. Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *British dental journal*. 2014 March; 216(6).
2. Garcia Delgado A, Martin Gonzales J, Castellanos Cosano L. Ultrasonic devices for root canal system irrigation. *Avances En Odontoestomatología*. 2014; 30(2).
3. Plotino G, Cortese T, Grande N, Leonardi D, Di Giorgio G. New Technologies to Improve New Root Canal Disinfection. *Brazilian Dental Journal*. 2016; 27(1).
4. Vera Rojas J, Benavides Garcia M, MorenoSilva E, Romero Viñas M. Conceptos y técnicas actuales en la irrigación. *Endodoncia*. 2012 Enero; 30(1).
5. Parikh M, Venkappa k, Solanki N, Parikh M. Efficacy of Removal of Calcium Hydroxide Medicament from Root Canals by Endoactivator and Endovac Irrigation Techniques: A Systematic Review of In vitro Studies. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2019; 10.
6. Linh Do Q, Gaudin A. The Efficiency of the Er: YAG Laser and PhotonInduced Photoacoustic Streaming (PIPS) as an Activation Method in Endodontic Irrigation: A Literature Review. *J Lasers Med Sci*. 2020 jun; 11(3).
7. Ricucci D, Siqueira Jr J. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *Journa of Edodontic*. 2010 August; 36(8).
8. Harrison A, Chivatxaranukul P, Parashos H, Messer H. The effect of ultrasonically activated irrigation on reduction of *Enterococcus faecalis* in experimentally infected root canals. *International Endodontic Journal*. 2010 August; 43(11).
9. Chopra S, Murray P, Namerow K. A scanning electro microscopic evaluation of the effectiveness of the F-file versus ultrasonic activation of a K-file to remove smear layer. *Journal of Endodontics*. 2008 October; 34(10).
10. Gonzáles Rodríguez FN. Efectividad de la Irrigación Pasiva Ultrasónica (PUI) según la literatura. *Rev. Acad. Scientia Oralis Saludem*. 2021 junio; 2(1).
11. Priyatam K, Johnson A, Baeten J. Smear Layer Removal Efficacy Using EndoActivator and EndoUltra Activation Systems: An Ex Vivo SEM Analysis. *Compend Contin Educ Den*. 2018 April; 39(4).
12. Cañar Mena JC. Eficacia de dos sistemas de irrigación en endodoncia :Jeringa conveccional y endoactivador en la desinfección del sistema de conductos radiculares. 2019. Trabajo de grado.
13. Stamos D, Sadeghi E, Haasch G, Gerstein H. An in vitro comparison study to quantitate the debridement ability of hand, sonic, and ultrasonic instrumentation. *Journal of Endodontics*. 1987 September; 13(9).
14. Sabins R, Johnson J, hellstein J. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand instrumentation in molar root canals. *Journal Endodontic*. 2003 October; 10.
15. Nielsen B, Baumgartner C. Comparison of the EndoVac System to Needle Irrigation of Root Canals. *Juornal of Endodontics*. 2007 May; 33(5).