

Efecto del calentamiento del hipoclorito de sodio en la limpieza y desinfección del canal radicular durante el tratamiento de endodoncia

Effect of sodium hypochlorite heating on root canal cleaning and disinfection during endodontic treatment

DOI: [10.61210/kany.v2i3.86](https://doi.org/10.61210/kany.v2i3.86)

*Sergio Michel Estrella Chaccha¹

sestellac@undac.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3009-1519>

¹Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Recibido: Setiembre, 2024

Aceptado: Noviembre, 2024

Publicado: Diciembre, 2024

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue hacer una revisión de la literatura sobre el efecto de la técnica de calentamiento intracanal en la limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares durante el tratamiento de endodoncia. La metodología consistió en una búsqueda sistemática en base de datos referentes como PubMed, SciELO, Scopus, Google Scholar y en el Registro Central de Ensayos Clínicos Cochrane, las siguientes palabras clave y conectores booleanos: (internal heating) OR (intracanal heating) OR (heating of irrigating solutions) OR (Activation of irrigating solutions) AND endodontics. Así mismo, se aplicaron estrategias de filtro para seleccionar artículos que aportaron de manera notable al objetivo de la investigación. El resultado del estudio concluye que el calentamiento intracanal del hipoclorito de sodio favorecería el resultado del tratamiento de endodoncia en vista que conseguiría una mayor actividad antibacteriana en menor tiempo, mayor capacidad y velocidad para disolver tejido orgánico, y disminución de la viscosidad del irrigante que permitiría mejorar el flujo, por lo tanto, mejor distribución dentro del conducto. En conclusión, el calentamiento intracanal del irrigante potencia cada una de estas propiedades que tiene el hipoclorito de sodio con fines de limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares, inclusive dentro de túbulos dentinarios, por lo tanto, mejora la limpieza y desinfección.

Palabras clave: *Calentamiento interno, Calentamiento intracanal, Activación de soluciones de irrigación, Calentamiento de*

ABSTRACT

The aim of the research was to review the literature on the effect of the intracanal heating technique on the cleaning and disinfection of the root canal system during endodontic treatment. The methodology consisted of a systematic search in reference databases such as PubMed, SciELO, Scopus, Google Scholar and the Cochrane Central Register of Clinical Trials, the following keywords and Boolean connectors: (internal heating) OR (intracanal heating) OR (heating of irrigating solutions) OR (Activation of irrigating solutions) AND endodontics. Likewise, filtering strategies were applied to select articles that contributed significantly to the research objective. The result of the study concludes that the intracanal heating of sodium hypochlorite would favor the result of endodontic treatment in view that it would achieve greater antibacterial activity in less time, greater capacity and speed to dissolve organic tissue, and decrease the viscosity of the irrigant that would improve the flow, therefore, better distribution within the canal. In conclusion, intracanal heating of the irrigant enhances each of these properties of sodium hypochlorite for cleaning and disinfection of the root canal system, including inside the dentinal tubules, thus improving cleaning and disinfection.

Keywords: *internal heating, intracanal heating, Activation of irrigating solutions, heating of irrigating solutions.*

INTRODUCCIÓN

Se ha reportado una alta tasa de éxito cuando se realizan los tratamientos de endodoncia en general (94,0%) (Imura et al., 2007), por lo tanto, la diferencia corresponderían a fracasos, es decir, casos que afectarían la condición de salud de la población, y esta tiene que ver con varios factores involucrados, por ejemplo, la presencia de poblaciones bacterianas dentro del conducto radicular que idealmente deben eliminarse o por lo menos reducirse significativamente a niveles que sean compatibles con la cicatrización del tejido perirradicular (Siqueira & Rôças, 2008). En consecuencia, se establecerá como respuesta inflamatoria la periodontitis apical (PA) que es una condición patológica que se presenta en los tejidos perirradiculares de dientes con pulpas necróticas infectadas (Montis et al., 2019)(Siqueira & Rôças, 2008), esta condición se da como respuesta defensiva ante la invasión microbiana proveniente del canal radicular. Aquí vale la pena mencionar, que esta respuesta inflamatoria sería un intento de nuestro organismo para evitar la propagación de la infección al hueso y a todo el sistema (Ingle et al., 2008). En ese sentido, esta respuesta podría ser calificada como un encuentro dinámico entre los factores microbianos y las defensas que intervendrán en la interfaz entre la pulpa radicular infectada y el ligamento periodontal, que desencadenarán un escenario de inflamación local, reabsorción de los tejidos duros, destrucción de otros tejidos periapicales y, consecuentemente, a la formación lesiones periapicales en sus distintas categorías histopatológicas (Nair, 2004), en consecuencia, esto afectaría la calidad de vida de la población comprometida. Ahora bien, esta condición representa un verdadero desafío a solucionar, fundamentalmente cuando los microorganismos se encuentran organizadas en biofilms, puesto que, este comportamiento favorece ciertas características de supervivencia y virulencia (Duggan & Sedgley, 2007), en ese sentido, es necesario la eliminación de cualquier factor favorable para el desarrollo bacteriano, como los restos de tejido pulpar que ocupan espacios del canal de difícil acceso para los instrumentos como istmos, aletas, canales ovalados, ramificaciones, etc.

Una estrategia clínica necesaria será la eliminación completa del contenido pulpar, así como la desinfección a un alto nivel dentro del sistema de conductos. Vale la pena aclarar, que mientras existan dentro del conducto y otros espacios relacionados anatómica e histológicamente restos de tejido potencialmente infectado con microorganismos, existirá todavía una respuesta por parte de los elementos celulares ubicados en el entorno perirradicular(-Nair, 2004).

Como si fuera poco, tanto los sistemas de instrumentación manuales como los impulsados por motor no pueden hacer contacto con el 100% de la pared del conducto radicular, lo que implica que existan paredes intactas sin tocar por los instrumentos donde quedarán restos de pulpa y biofilm, lo que contribuye a la presencia de enfermedad posterior al tratamiento (Siqueira et al., 2018). Así pues, esto se complica por la presencia del biofilm que será parte de los dientes con un nivel importante de contaminación (Metzger et al., 2013), esta

condición les permite a los microorganismos ser más resistentes a los antibióticos, al hidróxido de calcio y la clorhexidina; por lo tanto, se entiende que el estilo de vida de los microorganismos organizados en comunidades de biopelículas les proporciona una serie de ventajas y habilidades a diferencia de las células individuales que viven en estado de flotación libre (planctónico) (Ricucci & Siqueira, 2010), la complejidad y la variabilidad del sistema de conductos radiculares, junto con la naturaleza multiespecífica de las biopelículas, hacen que la desinfección de este sistema sea extremadamente desafiante (Neelakantan et al., 2017), estos seres microscópicos se desarrollan dentro del conducto incluyendo las irregularidades anatómicas mencionadas anteriormente, sin embargo, adicionalmente se pueden ubicar también en el interior de los túbulos dentinarios del diente, complicando más todavía la desinfección, al respecto se sabe que la penetración bacteriana puede alcanzar hasta profundidades de 800 μm e incluso hasta la zona de cemento (Peters et al., 2001).

Una estrategia que cada vez se utiliza con mayor frecuencia es el calentamiento intracanal que permite mejorar las propiedades de desinfección y desbridamiento debido a un aumento del flujo de irrigación y de la velocidad de reacción (Shahriari et al., 2017; Stojicic et al., 2010a), al calentar el hipoclorito de sodio de 50 a 60 °C. se mejorará el potencial para disolver tejido necrótico, así como, su eficacia contra microorganismos como el *E. faecalis*, esto cuando se realizó el calentamiento intracanal en comparación con el calentamiento extracanal (Jaiswal et al., 2021). Por otro lado, según (Ali et al., 2023) las ventajas del NaOCl calentado son numerosas, por ejemplo, mayor actividad antibacteriana, mayor capacidad para disolver tejido orgánico y disminución de la viscosidad, por lo tanto, tendríamos paredes más limpias. Según (Abou-Rass & Oglesby, 1981) la velocidad de disolución del tejido con el hipoclorito de sodio calentada a 140 °F fue más eficaz que las mismas soluciones a 73,2 °F. Con respecto a la actividad antibacteriana según Cunningham (W. Cunningham & Joseph, 1980) cuando se comparó la acción bactericida in vitro de la solución de irrigación endodóntica de hipoclorito de sodio al 2,6 % a temperatura ambiente (22°C) y a temperatura corporal (37°C), se logró la esterilidad en un tiempo significativamente menor a 37°C. Según (Damade et al., 2020) el calentamiento intraconducto de NaOCl con y sin agitación ultrasónica seguido de EDTA parece ser un método prometedor para eliminar los desechos del sistema de conductos radiculares.

En la presente investigación el objetivo fue hacer una revisión sobre el efecto de la técnica de calentamiento intracanal en la limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares durante el tratamiento de endodoncia.

METODOLOGÍA

Durante el desarrollo de la presente revisión se tuvo como referencia las directrices de las normas PRISMA. Las bases de datos consultadas durante el proceso de búsqueda fueron: PubMed, Embase, SciELO, Science Direct, Scopus, SIGLE (System of Information on

Grey Literature in Europe), LILACS, Google Scholar y en el Registro Central de Ensayos Clínicos Cochrane. Para la búsqueda se utilizó las siguientes palabras clave y conectores booleanos: ((internal heating) OR intracanal heating) OR heating of irrigating solutions) OR (((Activation of irrigating solutions) AND endodontics ; a partir de la cual se empezó a seleccionar los artículos según criterios de inclusión y exclusión.

Se incluyó en la investigación:

- Artículos clásicos sobre el tema.
- Artículos actuales que reportaron el calentamiento del irrigante.
- Que contemple el aporte significativo en la contribución epistemológica en respuesta al objetivo general.

Quedaron excluidos los documentos publicados en revistas no indexadas.

Se revisaron los títulos y los resúmenes de cada uno de los estudios obtenidos con los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos. Se obtuvieron los textos completos de los estudios que cumplían con estos parámetros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo hacer una revisión sobre el efecto de la técnica de calentamiento intracanal en la limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares durante el tratamiento de endodoncia.

Las bacterias y sus subproductos son los principales factores etiológicos causantes de la infección pulpar y periapical. La literatura moderna muestra lo problemático que puede ser eliminar completamente todo el tejido pulpar y las bacterias de todo el complejo espacio endodóntico (Amato et al., 2018; Konstantinidi et al., 2017).

Además, para obtener resultados favorables a corto y largo plazo, se hace necesario utilizar técnicas y tecnologías que aumenten la profundidad de la limpieza del conducto radicular (Landolo et al., 2018).

Para este fin, la activación del irrigante por calentamiento intracanal demostró ser similar a la efectividad de la activación sónica y cercana a la activación ultrasónica (Ali et al., 2023). En efecto, optimizar la concentración, la temperatura, el flujo y la tensión superficial puede mejorar hasta 50 veces la eficacia del hipoclorito para disolver los tejidos, es decir se potencia su efecto en comparación de temperaturas normales (Stojicic et al., 2010b). Por otro lado, respecto a la acción bactericida del hipoclorito de sodio al 2,6% a temperatura corporal (37 grados C) fue mejor en comparación con la misma solución y concentración a temperatura ambiente (22 grados C) y la esterilidad se logró en un tiempo significativamente menor a 37 grados C° (Cunningham & Joseph, 1980), ahora bien, el calentamiento intracanal de NaOCl con y sin agitación ultrasónica seguido de EDTA parece ser un método

prometedor para eliminar los desechos del sistema de conductos radiculares (Damade et al., 2020). finalmente se puede afirmar que la penetración del NaOCl en los túbulos dentinarios y la limpieza del conducto radicular mejorarán significativamente mediante la activación ultrasónica del NaOCl calentado intracanalmente (Landolo et al., 2020), por lo tanto, la limpieza y desinfección se lograrán a un mayor nivel.

CONCLUSIONES

El calentamiento intracanal del hipoclorito de sodio hasta aproximadamente una temperatura de 50 o 60 °C favorecería el resultado del tratamiento de endodoncia en vista que conseguiría una mayor actividad antibacteriana en menor tiempo (Landolo et al., 2017), mayor capacidad y velocidad para disolver tejido orgánico, por lo tanto una mejor limpieza (paredes más limpias dentro del canal) y disminución de la viscosidad del irrigante que permitiría mejorar el flujo, por lo tanto, mejor distribución dentro del conducto (Landolo et al., 2018; Rossi-Fedele & De Figueiredo, 2008). En conclusión, el calentamiento intracanal del irrigante potencia cada una de estas propiedades que tiene el hipoclorito de sodio con fines de limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares, inclusive dentro de túbulos dentinarios, por lo tanto, mejora la limpieza y desinfección del sistema de canales radiculares.

REFERENCIAS

- Abou-Rass, M., & Oglesby, S. W. (1981). The effects of temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. In *JOURNAL OF ENDODONTICS I* (Vol. 7, Issue 8).
- Ali, I. A., Layous, K., & Alzoubi, H. (2023). Evaluating the Effectiveness of Different Irrigant Activation Techniques in Removing the Smear Layer and Opening the Dentinal Canals: A Scanning Electron Microscopic Study. *Cureus*, 15(1). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.33961>
- Amato, M., Iandolo, A., Pantaleo, G., Abtella, D., Simeone, M., Lizio, A., Giudice, R. Lo, & Giudice, G. Lo. (2018). The IG- file use to Gauge the Apical Diameter in Endodontics: An In Vitro Study. *The Open Dentistry Journal*, 12(1), 638. <https://doi.org/10.2174/1745017901814010638>
- Cunningham, W., & Joseph, S. (1980). Effect of temperature on the bactericidal action of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg.* 50, 50(6), 569–571. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6779248/#:~:text=When%20the%20in%20vitro%20bactericidal,time%20at%2037%20degrees%20C.>
- Cunningham, W. T., & Joseph, S. W. (1980). Effect of temperature on the bactericidal action of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathol-*

- ogy, 50(6), 569–571. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90443-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(80)90443-0)
- Damade, Y., Kabir, R., Gaddalay, S., Deshpande, S., Gite, S., Bambale, S., & Dubey, N. (2020). Root canal debridement efficacy of heated sodium hypochlorite in conjunction with passive ultrasonic agitation: An ex vivo study. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 14(4), 235–238. <https://doi.org/10.34172/joddd.2020.040>
- Duggan, J. M., & Sedgley, C. M. (2007). Biofilm Formation of Oral and Endodontic *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*, 33(7), 815–818. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.02.016>
- Iandolo, A., Amato, M., Dagna, A., Poggio, C., Abdellatif, D., Franco, V., & Pantaleo, G. (2018). Intracanal heating of sodium hypochlorite: Scanning electron microscope evaluation of root canal walls. *Journal of Conservative Dentistry : JCD*, 21(5), 569. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_245_18
- Imura, N., Pinheiro, E. T., Gomes, B. P. F. A., Zaia, A. A., Ferraz, C. C. R., & Souza-Filho, F. J. (2007). The Outcome of Endodontic Treatment: A Retrospective Study of 2000 Cases Performed by a Specialist. *Journal of Endodontics*, 33(11), 1278–1282. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.07.018>
- Ingle, J., Bakland, L., & Baumgartner, C. (2008). *Ingle's Endodontics* 6.
- Jaiswal, S., Gupta, S., Nikhil, V., Bhadoria, A., & Raj, S. (2021). Effect of intracanal and extracanal heating on pulp dissolution property of continuous chelation irrigant. *Journal of Conservative Dentistry*, 24(6), 544–548. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_230_21
- Konstantinidi, E., Psimma, Z., Chávez de Paz, L. E., & Boutsoukis, C. (2017). Apical negative pressure irrigation versus syringe irrigation: a systematic review of cleaning and disinfection of the root canal system. *International Endodontic Journal*, 50(11), 1034–1054. <https://doi.org/10.1111/IEJ.12725>
- Landolo, A., Abdellatif, D., Amato, M., Pantaleo, G., Blasi, A., Franco, V., & Neelakantan, P. (2020). Dentinal tubule penetration and root canal cleanliness following ultrasonic activation of intracanal-heated sodium hypochlorite. *Australian Endodontic Journal*, 46(2), 204–209. <https://doi.org/10.1111/aej.12393>
- Landolo, A., Amato, M., Dagna, A., Poggio, C., Abdellatif, D., Franco, V., & Pantaleo, G. (2018). Intracanal heating of sodium hypochlorite: Scanning electron microscope evaluation of root canal walls. *Journal of Conservative Dentistry*, 21(5), 569–573. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_245_18
- Landolo, A., Simeone, M., Orefice, S., & Rengo, S. (2017). 3D cleaning, a perfected technique: thermal profile assessment of heated NaOCl. *Giornale Italiano Di Endodonzia*,

- 31(1), 58–61. <https://doi.org/10.1016/j.gien.2017.02.001>
- Metzger, Z., Solomonov, M., & Kfir, A. (2013). The role of mechanical instrumentation in the cleaning of root canals. *Endodontic Topics*, 29(1), 87–109. <https://doi.org/10.1111/etp.12048>
- Montis, N., Cotti, E., Noto, A., Fattuoni, C., & Barberini, L. (2019). Salivary Metabolomics Fingerprint of Chronic Apical Abscess with Sinus Tract: A Pilot Study. *Scientific World Journal*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3162063>
- Nair. (2004). PATHOGENESIS OF APICAL PERIODONTITIS AND THE CAUSES OF ENDODONTIC FAILURES. *Rev Oral Biol Med*.
- Neelakantan, P., Romero, M., Vera, J., Daood, U., Khan, A. U., Yan, A., & Cheung, G. S. P. (2017). Biofilms in Endodontics—Current status and future directions. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 18, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms18081748>
- Peters, L. B., Wesselink, P. R., Buijs, J. F., & van Winkelhoff, A. J. (2001). Viable Bacteria in Root Dentinal Tubules of Teeth with Apical Periodontitis.
- Ricucci, D., & Siqueira, J. F. (2010). Biofilms and apical periodontitis: Study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *Journal of Endodontics*, 36(8), 1277–1288. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.04.007>
- Rossi-Fedele, G., & De Figueiredo, J. A. P. (2008). Use of a bottle warmer to increase 4% sodium hypochlorite tissue dissolution ability on bovine pulp. *Australian Endodontic Journal*, 34(1), 39–42. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2007.00110.x>
- Shahriari, S., Kasraei, S., Roshanaei, G., Karkeabadi, H., & Davanloo, H. (2017). Efficacy of Sodium Hypochlorite Activated With Laser in Intracanal Smear Layer Removal: An SEM Study. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(1), 36. <https://doi.org/10.15171/JLMS.2017.07>
- Siqueira, J. F., Pérez, A. R., Marceliano-Alves, M. F., Provenzano, J. C., Silva, S. G., Pires, F. R., Vieira, G. C. S., Rôças, I. N., & Alves, F. R. F. (2018). What happens to unprepared root canal walls: a correlative analysis using micro-computed tomography and histology/scanning electron microscopy. *International Endodontic Journal*, 51(5), 501–508. <https://doi.org/10.1111/IEJ.12753>
- Siqueira, J. F., & Rôças, I. N. (2008). Clinical Implications and Microbiology of Bacterial Persistence after Treatment Procedures. In *Journal of Endodontics* (Vol. 34, Issue 11). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.07.028>
- Stojicic, S., Zivkovic, S., Qian, W., Zhang, H., & Haapasalo, M. (2010a). Tissue dissolution

by sodium hypochlorite: Effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *Journal of Endodontics*, 36(9), 1558–1562. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.06.021>

Stojicic, S., Zivkovic, S., Qian, W., Zhang, H., & Haapasalo, M. (2010b). Tissue dissolution by sodium hypochlorite: Effect of concentration, temperature, agitation, and surfactant. *Journal of Endodontics*, 36(9), 1558–1562. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.06.021>