

Impacto de la agitación de la sustancia irrigadora en la descontaminación del sistema de conductos radiculares

Impact of agitation of the irrigating substance on the decontamination of the root canal system

German Diaz Espinoza ¹*<https://orcid.org/0009-0004-3245-9753>

María Belén Ibarra Ramírez ¹ <https://orcid.org/0000-0002-5991-7820>

Gladys Viviana Urrego Cueva ¹<https://orcid.org/0009-0006-9336-1893>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes UNIANDES, "Sede Ibarra", Ecuador.

*Autor para la correspondencia: ui.german40@uniandes.edu.ec

RESUMEN

El éxito del tratamiento no quirúrgico del conducto radicular depende de un conocimiento detallado de la morfología dental y del desarrollo histológico de los componentes dentales. Identificar la forma y el número de los conductos radiculares es esencial para su correcta localización y desinfección, respetando su anatomía tridimensional. La formación de las raíces dentales proviene de la vaina radicular epitelial de Hertwig, y las variaciones morfológicas pueden ocurrir por interacciones anormales de los tejidos durante el desarrollo dental.

La radiografía periapical ayuda a evaluar el sistema de canales, aunque ofrece imágenes bidimensionales que pueden llevar a diagnósticos erróneos. Técnicas

avanzadas como la radiovisografía y la tomografía ConeBeam proporcionan imágenes más precisas.

El tratamiento endodóntico implica eliminar el tejido pulpar infectado y limpiar y sellar los conductos radiculares, utilizando sustancias irrigadoras como hipoclorito de sodio, EDTA y clorhexidina. La agitación de estos irrigantes mejora significativamente su eficacia. Técnicas de agitación, como dispositivos ultrasónicos y sistemas de presión apical negativa, son más efectivas para eliminar residuos y microorganismos.

Estudios muestran que la agitación ultrasónica mejora la descontaminación y la calidad del sellado del conducto radicular, resultando en tratamientos más efectivos. La comprensión de los principios y mecanismos de agitación, junto con avances tecnológicos y la investigación continua, son cruciales para optimizar los protocolos endodónticos y mejorar los resultados clínicos.

Palabras claves: tomografía computadorizada TCHC; Ultrasonido; microtomografía computadorizada ME.

ABSTRACT

The success of non-surgical root canal treatment depends on a detailed knowledge of dental morphology and the histological development of the dental components. Identifying the shape and number of root canals is essential for their correct location and disinfection, respecting their three-dimensional anatomy. The formation of dental roots comes from Hertwig's epithelial root sheath, and morphological variations can occur due to abnormal tissue interactions during dental development. Periapical radiography helps evaluate the canal system, although it provides two-dimensional images that can lead to erroneous diagnoses. Advanced techniques such as radiovisography and ConeBeam tomography provide more precise images. Endodontic treatment involves removing infected pulp tissue and cleaning and sealing root canals, using irrigating

substances such as sodium hypochlorite, EDTA and chlorhexidine. Agitating these irrigants significantly improves their effectiveness. Agitation techniques, such as ultrasonic devices and negative apical pressure systems, are more effective in removing debris and microorganisms. Studies show that ultrasonic agitation improves decontamination and sealing quality of the root canal, resulting in more effective treatments. Understanding agitation principles and mechanisms, along with technological advances and continued research, are crucial to optimizing endodontic protocols and improving clinical outcomes.

Keywords: CTHC computed tomography; Ultrasound; ME microcomputed tomography.

Recibido: 19/11/2024

Aceptado: 21/12/2024

Introducción

El tratamiento endodóntico exitoso exige un conocimiento profundo de la morfología interna del diente por todos los medios ⁽¹⁾. Se debe considerar información morfológica detallada como base para la comprensión de la tridimensionalidad del sistema de conductos radiculares, revelando así su significado para el tratamiento clínico de endodoncia ^(2,3).

Aunque otros ⁽⁴⁾ han informado sobre la morfología de los conductos radiculares en forma de C del segundo mandibular molares mediante tomografía computarizada de haz cónico, contribuyendo el conocimiento de la morfología del diente y el conducto radicular para el clínico.

La configuración de los segundos molares mandibulares con forma de C tiene hasta ahora no ha sido investigado suficientemente por la tomografía computadorizada (micro-CT). La tomografía computadorizada es un método de investigación ex vivo no destructivo y reproducible y es considerado como el método de investigación que ofrece la mayor posibilidad para un examen preciso de la morfología del sistema de conductos radiculares ^(5, 6).

En comparación con otros métodos de investigación, información adicional sobre las estructuras morfológicas es proporcionada por un método no invasivo, técnica de alta resolución combinada con un software de renderizado de imágenes 3D.

Según la información obtenida a través de la literatura, la micro-CT tiene un enorme potencial en la investigación de endodoncia y la capacidad de presentar con precisión la morfología interna y externa de los dientes, en detalle para examinar las configuraciones del conducto radicular, longitudes, curvatura y ubicación de detalles como segmentos calcificados.

La información objetiva obtenida por este método ex vivo, en comparación con otras metodologías de investigación como la técnica de limpieza o el método radiográfico convencional, ciertamente contribuye a identificar dificultades antes y durante el tratamiento de endodoncia, minimizando así y evitando errores iatrogénicos. La configuración del conducto radicular se ha descrito en la literatura con diferentes clasificaciones.

El sistema de clasificación de Vertucci ⁽¹⁾ es a lo mejor el más frecuentemente empleado ^(7,8). El estudio actual dirigido a analizar la morfología interna de segundos molares mandibulares mediante tomografía microcomputadorizada y en

la clasificación de la configuración de su conducto radicular mediante un sistema de clasificación descrito y empleado en anteriores estudios ⁽⁹⁾

Caso clínico

Paciente femenina de 40 años de edad acudió a la consulta presentando malestar en la región superior derecha del maxilar. Se procedió a realizar una historia clínica completa, acompañada de exámenes intraorales y extraorales. Durante la evaluación clínica, se detectó una restauración defectuosa en la pieza #11. Se llevaron a cabo pruebas de vitalidad dental, seguidas de una radiografía de la pieza afectada. Radiográficamente, se observó un ligero ensanchamiento del ligamento periodontal y una sombra radiolúcida con bordes difusos en la región apical. Un examen exhaustivo reveló la presencia de un solo conducto radicular. Con base en estos hallazgos, se diagnosticó a la paciente con pulpitis irreversible. En razón de ello se procede a realizar el tratamiento de endodoncia de la pieza # 21.

Durante la primera sesión se realizó la anestesia troncular con lidocaína al 2 %, posterior a ello se procedió con la abertura cameral y aislamiento absoluto, con la finalidad de realizar la irrigación para lo cual se empleó hipoclorito de sodio al 2,5 % como sustancia irrigadora.

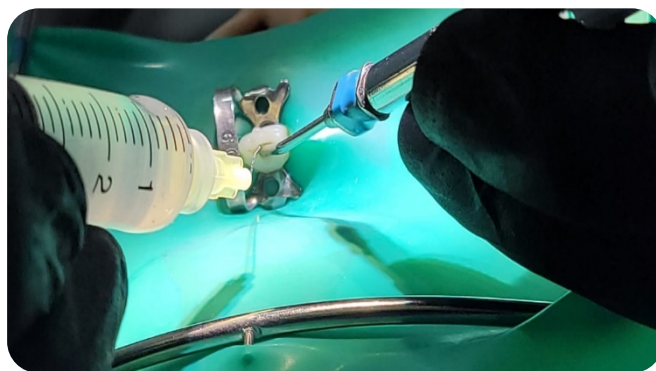


Fig. 1- Protocolo de Irrigación y Aspiración

Fuente: Diaz, G. 2024.

Posteriormente se llevó a cabo la exploración inicial y seguidamente el preparo biomecánico PQM.

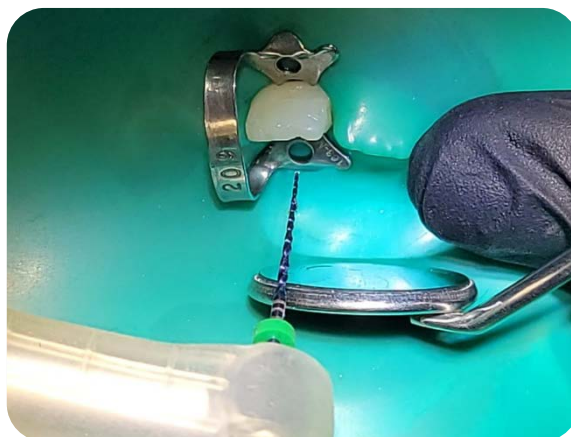


Fig. 2- Preparo Químico Mecánico.

Fuente: Diaz, G. 2024.

Finalmente se realizó la medicación intracanal con formocresol dejando esta medicación por tres días, además se le indicó a la paciente que regresara al consultorio después de tres días para continuar con el tratamiento.

Durante la segunda sesión se continuó con el preparo biomecánico; medicación intracanal con hidróxido de calcio mezclado con propilenglicol como vehículo viscoso.

Durante la tercera sesión se realizó la técnica de obturación de cono único del conducto radicular, utilizando como cemento obturador el AH Plus. Finalmente, para sellar provisionalmente se empleó como material coltosol para el sellado provisional de la pieza # 21.

Para asegurar un sellado hermético y contribuir al éxito del tratamiento endodóntico, se realizó una interconsulta con un profesional de rehabilitación oral.

Este especialista procedió a la rehabilitación del diente tratado, mejorando así el pronóstico y proporcionando a la paciente bienestar, funcionalidad y estética dental.

Discusión

La agitación de la sustancia irrigadora ha demostrado ser fundamental para mejorar la descontaminación del sistema de conductos radiculares durante el tratamiento endodóntico. La irrigación eficiente elimina residuos y microorganismos, incrementando el éxito del tratamiento. Según De-Deus ⁽¹⁰⁾, la agitación ultrasónica mejora significativamente la penetración del hipoclorito de sodio en las tubulaciones dentinarias y otros espacios difíciles de alcanzar, lo que no se logra con la irrigación pasiva convencional.

La agitación ultrasónica se ha destacado por su capacidad para aumentar la eliminación de biopelículas y residuos orgánicos. De-Deus ⁽¹⁰⁾ demostró que el uso de ultrasonidos incrementa la eficacia del hipoclorito de sodio, mejorando la capacidad de limpieza profunda del sistema de conductos radiculares. Esto es crucial, ya que la biopelícula bacteriana es una de las principales causas de fracasos en tratamientos endodónticos.

Comparando la agitación activa con la pasiva, Macedo et al. ⁽¹¹⁾ concluyeron que la agitación activa muestra un rendimiento superior en la descontaminación. Dispositivos como el EndoActivator y los sistemas de presión apical negativa han demostrado ser más eficientes para eliminar residuos dentro de los conductos radiculares. La presión apical negativa no solo mejora la descontaminación, sino que también minimiza la extrusión del irrigante más allá del ápice radicular,

reduciendo las complicaciones postoperatorias y mejorando el confort del paciente.

Estudios adicionales han comparado la eficacia de diferentes técnicas de agitación. Se ha observado que tanto la agitación ultrasónica como la presión apical negativa son más efectivas que los métodos manuales y pasivos. Estas técnicas facilitan la creación de cavitación y microcorrientes dentro del conducto, lo que permite una limpieza más completa y profunda. Esto es especialmente importante en áreas de difícil acceso donde los métodos tradicionales suelen fallar.

La descontaminación efectiva del sistema de conductos radiculares es esencial, ya que los residuos y microorganismos residuales son una de las principales causas de fracasos en tratamientos endodónticos. Un sellado hermético y la prevención de reinfección son críticos para el éxito a largo plazo. La agitación de la sustancia irrigadora es clave para alcanzar estos objetivos, mejorando la eficacia del tratamiento y la salud dental del paciente.

Implementar técnicas de agitación en la práctica clínica diaria requiere equipamiento especializado y una formación adecuada del profesional. Sin embargo, los beneficios clínicos de estos métodos, como resultados más predecibles y mejores tasas de éxito, justifican la inversión en estas tecnologías avanzadas. La agitación no solo mejora la limpieza y descontaminación, sino que también contribuye a un sellado más eficaz del conducto radicular, lo que es fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico.

Finalmente, la investigación y desarrollo continuos en este campo son esenciales para optimizar las técnicas de agitación y descubrir nuevos métodos que mejoren

la eficacia de la irrigación endodóntica. La colaboración entre investigadores y clínicos permitirá una mejor comprensión de los mecanismos detrás de la agitación efectiva e integrará estas técnicas en los protocolos de tratamiento estándar. Esto contribuirá a mejorar los resultados clínicos y el bienestar de los pacientes a largo plazo.

Conclusiones

En conclusión, la agitación de la sustancia irrigadora juega un papel crucial en la descontaminación del sistema de conductos radiculares durante el tratamiento endodóntico. La investigación y la práctica clínica han demostrado que técnicas como la agitación ultrasónica y la presión apical negativa pueden mejorar significativamente la eficacia de la irrigación, resultando en tratamientos más exitosos y duraderos.

Referencias bibliográficas

1. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol [Internet]. 1984;58(5):589–99. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(84\)90085-9](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(84)90085-9)
2. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. Dent Clin North Am [Internet]. 1967;11(3):723–44. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532\(22\)03244-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532(22)03244-x)
3. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am [Internet]. 1974;18(2):269–96. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532\(22\)00677-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0011-8532(22)00677-2)
4. PradeepKumar AR, Shemesh H, Jothilatha S, Vijayabharathi R, Jayalakshmi S, Kishen A. Diagnosis of vertical root fractures in restored endodontically treated teeth: A time-dependent retrospective cohort study. J Endod [Internet]. 2016;42(8):1175–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.04.012>

5. Rhodes JS, Ford TRP, Lynch JA, Liepins PJ, Curtis RV. Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology. *Int Endod J* [Internet]. 1999;32(3):165–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2591.1999.00204.x>
6. Grande NM, Plotino G, Pecci R, Bedini R, Malagnino VA, Somma F. Cyclic fatigue resistance and three-dimensional analysis of instruments from two nickel–titanium rotary systems. *Int Endod J* [Internet]. 2006;39(10):755–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01143.x>
7. Çalışkan MK, Türkün M. Clinical investigation of traumatic injuries of permanent incisors in Izmir, Türkiye. *Dent Traumatol* [Internet]. 1995;11(5):210–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-9657.1995.tb00490.x>
8. Rwenyonyi CM, Kutesa A, Muwazi LM, Buwembo W. Root and canal morphology of mandibular first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Odontology* [Internet]. 2009;97(2):92–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10266-009-0100-0>
9. Briseño-Marroquín B, Paqué F, Maier K, Willershausen B, Wolf TG. Root canal morphology and configuration of 179 maxillary first molars by means of micro–computed tomography: An ex vivo study. *J Endod* [Internet]. 2015;41(12):2008–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2015.09.007>
10. De-Deus G, Reis C, Fidel S, Fidel R, Paciornik S. Dentin demineralization when subjected to BioPure MTAD: A longitudinal and quantitative assessment. *J Endod* [Internet]. 2007;33(11):1364–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2007.07.009>
11. Macedo RG, Verhaagen B, Wesselink PR, Versluis M, van der Sluis LWM. Influence of refreshment/activation cycles and temperature rise on the reaction rate of sodium hypochlorite with bovine dentine during ultrasonic activated irrigation. *Int Endod J* [Internet]. 2014;47(2):147–54. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12125>

