

Artículo de revisión

Preparación Químico-mecánica del Tercio Apical en Micro-Cirugía Endodóntica. Una Revisión

Chemical-Mechanical Preparation of the Apical Third in Endodontic Micro-Surgery. A Review

Elizabeth Joya-Grajales¹ ✉, Rafael Fernández-Grisales² ✉ [CvLAC](#)

1. Residente segundo año de Endodoncia, Candidata MSc - Universidad CES.

2. Endodoncista, Magister Ciencias odontológicas, Profesor asistente Posgrado de Endodoncia, investigador grupo CBO - Universidad CES.

Fecha correspondencia:

Recibido: enero de 2015.

Aceptado: abril de 2018.

Forma de citar:

Joya-Grajales E, Fernández-Grisales R. Preparación Químico-mecánica del Tercio Apical en Micro-Cirugía Endodóntica. Una Revisión. Rev. CES Odont 2018; 31(1): 22-37.

Open access

© Derecho de autor

Licencia creative commons

Ética de publicaciones

Revisión por pares

Gestión por Open Journal System

DOI: [http://dx.doi.org/10.21615/](http://dx.doi.org/10.21615/cesodon.31.1.3)

cesodon.31.1.3

ISSN 0120-971X

e-ISSN 2215-9185

Resumen

El control micro-biológico y el selle tridimensional del conducto radicular son factores esenciales para alcanzar el éxito del tratamiento endodóntico. Actualmente la tasa de éxito para la micro-cirugía endodóntica es acerca del 92% cuando esta es realizada con el uso del microscopio como coadyudante en los procedimientos de conformación químico-mecánica y selle del tercio apical. En consecuencia, el objetivo de este artículo fue hacer una revisión actualizada de todos los procedimientos clínicos retropreparación y desinfección del conducto radicular en micro-cirugía endodóntica, la cual fue soportada con la mejor evidencia disponible a la fecha.

Palabras Clave: Anatomía radicular, laser, microcirugía endodóntica, retropreparación, ultrasonido.

Abstract

The micro-biological control and three-dimensional sealing of the root canal are the determining factors to achieve the success of endodontic treatment. Currently, the success rate for endodontic microsurgery is 92% when using the microscope as a coadjuvant in the processes of chemical-mechanical preparation and filling of the apical third. Consequently, the objective of this article was to update all the clinical procedures of retropreparation and disinfection of the root canal in endodontic microsurgery, which was supported with the best evidence available to date.

Keywords: Root anatomy, laser, endodontic microsurgery, retropreparation and ultrasonic instrument.

Introducción

Actualmente, el tratamiento endodóntico convencional tiene una tasa de éxito del 85% a 95%, sin embargo hay casos fallidos que no pueden ser tratados de forma convencional y la micro-cirugía endodóntica puede ser una alternativa de manejo cuando el retratamiento endodóntico convencional no es posible realizarlo (1,2). La micro-cirugía endodóntica incorpora el uso de microinstrumentos como las puntas ultrasonicas para la preparación de la cavidad apical que posteriormente será sellada con materiales

biocompatibles, lo que ha representado un aumento en la tasa de éxito en comparación con el procedimiento de cirugía endodóntica convencional, de 74% a 92%[\(3-5\)](#).

Una óptima retropreparación e irrigación son procedimientos importantes para el éxito del procedimiento quirúrgico endodóntico. Este se realizó tradicionalmente con fresas redondas pequeñas, lo cuál fue asociado a varios problemas como dificultad de acceso a la raíz, incapacidad para realizar preparaciones paralelas al conducto radicular y riesgo de perforación lingual de la raíz [\(4,6\)](#). Se han propuesto dispositivos ultrasónicos para resolver estos problemas, y el uso de puntas ultrasónicas ha mejorado las preparaciones radiculares debido a su disponibilidad en diferentes formas y angulaciones, permitiendo que la preparación sea paralela al eje longitudinal del conducto, preservando al mismo tiempo su morfología. Las cavidades del extremo radicular se pueden conformar con mayor facilidad, seguridad y precisión, permiten la reducción del número de túbulos dentinarios expuestos y en consecuencia, la posibilidad de fuga apical [\(7,8\)](#).

Retropreparación del Extremo Radicular (RER)

La preparación de la cavidad del extremo radicular es un paso crucial para establecer un selle apical. El objetivo es limpiar y dar forma al conducto apical, de tal manera que se pueda colocar el material de relleno dentro de la porción terminal del conducto, generando así un selle hermetico radicular y evitando al mismo tiempo cualquier lesión innecesaria de las estructuras del extremo radicular [\(9\)](#), de esta forma se genera unas condiciones óptimas para que crezca el cemento y se regenere posteriormente el ligamento periodontal [\(10\)](#). La preparación ideal es una cavidad clase I a lo largo del eje longitudinal del diente hasta una profundidad de al menos 3mm [\(11\)](#) [\(figura 1\)](#). Es muy probable que la intervención quirúrgica tenga éxito si se ha limpiado y conformado minuciosamente el resto del sistema de conductos para eliminar microorganismos e irritantes[\(12-14\)](#).

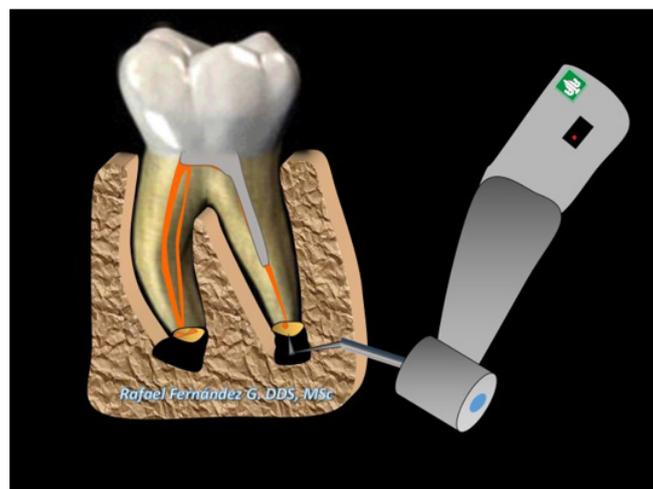


Figura 1. Retropreparación con ultrasonido, la punta del ultrasonido se alinea con el eje longitudinal radicular.

En el pasado la retropreparación estaba limitado al ápice radicular debido a la dificultad de acceso que se tenía, la turbina con microcabeza era muy grande para lograr un buen acceso y realizar una preparación clase I a lo largo del eje longitudinal radicular [\(1,14\)](#) [\(figura 2\)](#). Afortunadamente, esto cambió cuando el microscopio, microinstrumentos, puntas ultrasónicas y materiales de relleno biológicamente aceptables se

introdujeron en la última década, dando lugar a una mayor comprensión de la anatomía apical, mayor éxito del tratamiento y una respuesta más favorable del paciente (9,16). Esta última técnica está caracterizada por una serie de requisitos y pasos que deben estar muy presentes en el momento de la Retropreparación (tabla1).

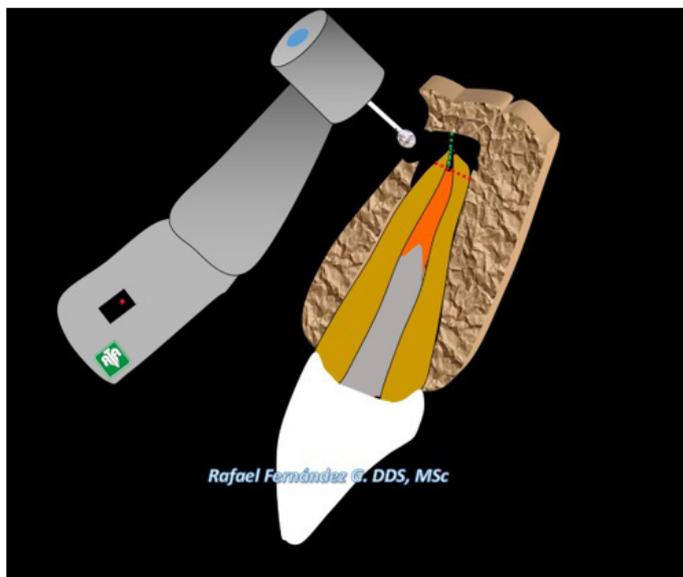


Figura 2. La línea roja señala la dirección incorrecta para hacer la retropreparación; se utiliza la pieza de mano de alta velocidad y fresa que frecuentemente resulta en la perforación o casi perforación, debido a la dificultad de angular la fresa con respecto al eje longitudinal del conducto radicular; la línea verde indica la dirección correcta para la retropreparación la cuál solo puede ser alcanzada con puntas de ultrasonido.

Tabla 1. Requisitos para la retropreparación del tercio apical radicular

• La técnica de retropreparación requiere el uso del microscopio ayudado por puntas de ultrasonido y micro espejos.
• Se inicia con la alineación de la punta para asegurar que se sigue el eje longitudinal radicular, bajo magnificación (4X).
• Una vez se alinee la punta, la preparación puede realizarse en magnificación (10X- 12X).
• La preparación se realiza a una profundidad de 3mm.
• Las puntas de ultrasonido se usan con movimientos suaves hacia adelante/ atrás, arriba / abajo.
• Proporcionar forma de paralelismo generando retención para el material de obturación.
• Remoción completa de istmos y anatomía aberrante.
• Desinfección.
• Inspección final (20X a 24X) para asegurar la remoción completa.

Tomado de Kim & Schiemann(15), y Stropko & Gutmann. (15,17).

Técnicas de Retropreparación

Se han propuesto muchos enfoques para la retropreparación radicular, con variaciones basadas en el acceso, anatomía radicular y experiencia del cirujano (18). Estas técnicas son conocidas como: convencional y moderna (figura 3). La primera emplea una turbina con microcabeza y la segunda dispositivos de vanguardia como los sónicos, ultrasónicos y el láser (19).



Figura 3. Dos generaciones de instrumentos para hacer preparación retrograda.

Técnica Convencional

Se ha practicado tradicionalmente con fresas redondas pequeñas (6) (figura 2). Se realizaba una cavidad clase I siguiendo el eje axial de la raíz, que podía ser preparada perpendicular a la cara de la raíz, en un ángulo aproximado de 30 -45°, o realizar una preparación tipo ranura vertical y perpendicular a la longitud axial de la raíz (18). Esta retropreparación con fresas se asoció a varios problemas (tabla 2). Basados en la experiencia con instrumentos quirúrgicos inadecuados, visión inadecuada y fallas que con frecuencia resultaron en la extracción del diente como resultado del abordaje quirúrgico, la cirugía endodóntica no se consideró importante dentro del dominio del endodoncista y fué practicado por muy pocos en las prácticas privadas (9). En consecuencia, teniendo en cuenta la complejidad del sistema de conductos, la ubicación radicular y la inflexibilidad de las piezas de mano, se concluye que cumplir los objetivos y requisitos vistos en la (tabla1) fueron difíciles e imposibles de cumplir con esta técnica.

Tabla 2. Problemas de retropreparación con la técnica convencional

• Acceso difícil por el espacio limitado
• Riesgo de perforación lingual debido a una preparación que no sigue la trayectoria original del conducto
• Profundidad insuficiente que conlleva a poca retención del material de relleno
• Mayor exposición de túbulos dentinarios
• Tejido del itsmo no removido completamente

Tomado de Kim, Kratchman. Modern endodontic surgery concepts and practice. (2006)(9).

Instrumentación

La preparación se realiza con una fresa redonda #1, paralela al eje longitudinal, se extiende a una profundidad de 2,5 a 3mm, moviéndose ligeramente en dirección lateral dentro de la profundidad de la cavidad evitando la posibilidad de perforación, se continúa la preparación con una fresa cono invertido #34 o 33 para generar retención. Algunos clínicos usan esta última para preparar todo. También se utiliza la pieza de mano de alta velocidad de 45° ó 90°, pieza de mano pequeña o pediátrica, cincel para la retención cuando el grosor de la raíz en proximal es muy delgado, explorador pequeño #23, #5 para evaluar la retención, y pieza de mano recta para anteriores y premolares (18).

Técnica Moderna

Las técnicas modernas de micro-cirugía endodóntica implican el uso del microscopio, ultrasonido, puntas de ultrasonido, microinstrumentos, laser y materiales bio-compatibles, mejorando así la calidad del tratamiento, esta nueva técnica de instrumentación retrógrada, se ha establecido como un complemento esencial en la cirugía perirradicular (20).

Preparación Ultrasónica del Extremo Radicular

La preparación del extremo radicular utilizando dispositivos ultrasónicos se introdujo en 1976 y, hace unos 15 años, las puntas microquirúrgicas endodónticas para los dispositivos ultrasónicos se hicieron ampliamente disponibles. Las ventajas de esta técnica se observan en la (tabla 3) (21). Sin embargo, si todas las ventajas mencionadas conducen a mejores resultados clínicos, ésta técnica sigue siendo cuestionada, debido a que la principal desventaja parece ser la aparición de microfracturas del extremo radicular tras la preparación (tabla 4) (22-24). Aunque, el significado clínico de este fenómeno no está claro, otros han argumentado que los dispositivos ultrasónicos no son responsables de un mayor agrietamiento del extremo radicular (25,26). Por lo tanto, en la actualidad, no hay conclusiones definitivas sobre los posibles efectos negativos de los dispositivos ultrasónicos.

Tabla 3. Ventajas de la técnica moderna

• Osteotomía más pequeña
• Cavidades con mayor preservación de estructura dental
• Mejor acceso al área quirúrgica, especialmente en áreas de difícil acceso (raíces linguales)
• Lograr limpieza adecuada de desechos de los tejidos.
• Preparación más conservadora que sigue la anatomía del conducto hasta una profundidad de 3 mm.
• Prepara las paredes del conducto en forma paralela con el fin de lograr mejor retención del material
• Mejor preparación de las dificultades anatómicas, como istmos

Tomado de Lange, Putter, Baas. Ultrasonic root-end preparation in apical surgery.(2007)(21).

Tabla 4. Posibles factores de microfracturas del extremo radicular tras la preparación radicular

• Tipo de punta
• Ajustes de potencia de la unidad
• Condición inicial radicular presencia o ausencia de micro fisuras
• Cantidad de tiempo para preparar la cavidad
• Espesor de la dentina

Tomado de Batista, Tanomaru-Filho, Camargo. Evaluation of ultrasonic and ErCr:YSGG laser retrograde cavity preparation. (2009).(20).

Se recomienda que la unidad ultrasónica se ajuste a potencia baja, pues se ha comprobado que un ajuste de potencia bajo produce menos fracturas in vitro (27). Las cavidades deben estar preparadas a una profundidad de 2,5 a 3mm; lo cuál permite un espesor mínimo de material que proporciona un sellado apical efectivo (28). Dentro de los principios básicos del ultrasonido, se conoce el principio de magnetoestricción y el principio piezo-eléctricos descritos en la (figura 4) (15,28). Uno de los mayores avances en endodoncia quirúrgica es el uso de instrumentos piezoeléctricos para la preparación de la porción terminal radicular, contiene una irrigación copiosa esencial para la retropreparación, evitando sobrecalentar los tejidos.

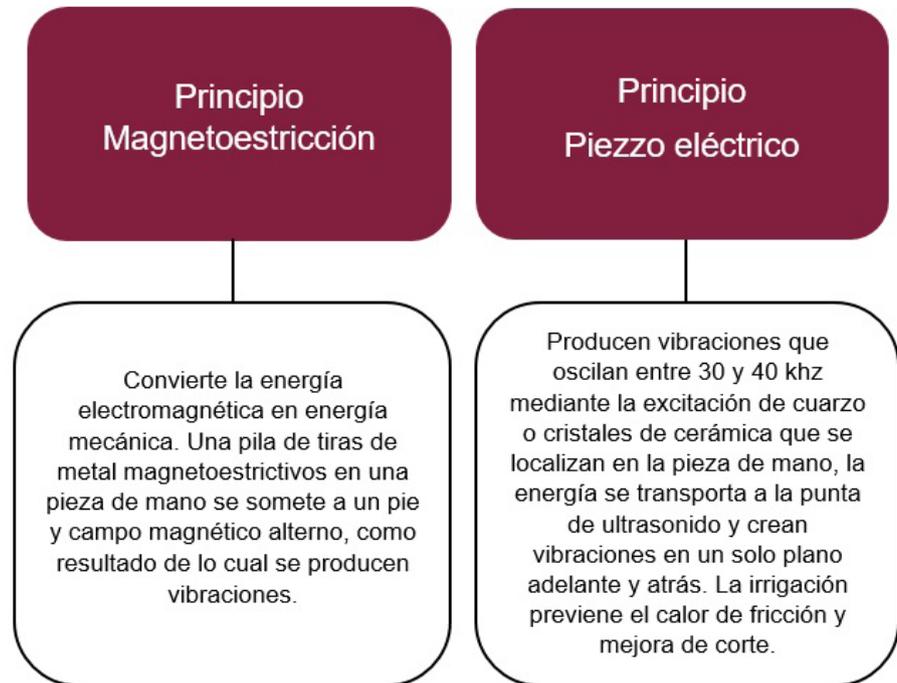


Figura 4. Principios básicos del ultrasonido, tomado de Plotino, Pameijer. Ultrasonics in endodontics (2007) y Kim, Schiemann. Atlas de microcirugía en endodoncia (2009).[\(15,28\)](#).

El primer reporte de la retropreparación radicular usando esta técnica fue descrita por Khabbaz y cols, en la década de 1990, al incorporar los dispositivos de ultrasonidos, convirtiéndose en un estándar de la endodóncia quirúrgica [\(1\)](#). Eventualmente Carr introdujo puntas diseñadas específicamente para la retropreparación radicular durante la cirugía endodóntica, varios autores más tarde reportaron un control superior, disminución del riesgo de perforación, por el aumento de la capacidad de permanecer centrado en el conducto [\(9\)](#).

Puntas de Ultrasonido para Retropreparación

Existen diferentes tipos de puntas ultrasónicas para la retropreparación radicular, incluyendo puntas de diferentes longitudes y diámetros, construidas de acero inoxidable, las cuales permiten al clínico la elección de la angulación adecuada de acuerdo a cada raíz. Las primeras puntas para la microcirugía endodóntica fueron las CTs (SybronEndo), salieron al mercado en 1990 marcando el inicio del verdadero cambio en cirugía endodóntica [\(figura 5\)](#). Estas puntas pueden ser descubiertas o se pueden recubrir con diamante o nitruro de circonio. Las puntas con una curvatura de 70° o más tienen mayor tendencia a romperse bajo una carga continua, y su fractura se produce generalmente en la curvatura [\(14\)](#). En el estudio de Plotino y cols, describen una investigación sobre la fractura de puntas ultrasónicas atribuida a su diseño. El aumento de la angulación de éstas, aumenta la oscilación transversal y disminuye la oscilación longitudinal, poniendo la mayor tensión en la curva del instrumento; los autores sugirieron entonces reducir la angulación y aumentar las dimensiones de la punta para resistir la fractura, pero esto conlleva a pensar que un diseño más recto restringe el acceso y un instrumento más grueso impide la instrumentación de los istmos [\(28\)](#).



Figura 5. Puntas ultrasonicas para retropreparación CT (SybronEndo): La gama de puntas CT (modelos 1 a 3) esta indicada para micro-cirugía. La punta CT-1, sirve como apertura e inicialización de preparaciones gracias a su largo y fino cabezal con angulación de 90°. Tomado de catálogo y folleto técnico SybronEndo (2018).

No cabe duda que el recubrimiento de las puntas ultrasónicas mejora la eficiencia del corte en comparación con las puntas de acero inoxidable sin recubrir, esto se traduce en un tiempo necesario más corto para preparar la cavidad del extremo radicular. El revestimiento de diamante parece ser el más agresivo y el que necesita menos tiempo para preparar una cavidad en el extremo radicular (4,14,25). Además, el tipo de punta influye en el número y el tipo de fracturas que se pueden inducir en el extremo radicular durante la retropreparación (1,29,30). La retropreparación realizada con puntas de acero inoxidable suele tener paredes más limpias que las que se obtienen con puntas recubiertas, parece que las puntas de acero inoxidable producen menos residuos superficiales y menos barrillo dentinario. Los instrumentos recubiertos para la preparación del extremo radicular producen una superficie de la pared cavitaria muy erosionada y cubierta de residuos; no obstante, se considera que la calidad de retropreparación lograda con una punta recubierta es superior (14,31).

Los endodoncistas siguen a la espera de nuevos instrumentos con mejor corte para poder acceder a los lugares más difíciles. Las puntas KIS (Obtura-Spartan, Fenton, MO, USA), se encuentran comercialmente desde 1999 y han corregido muchas de las necesidades de los anteriores instrumentos. Las puntas ultrasónicas KIS (Obtura-Spartan, Fenton, MO, USA), (figura 6), son micro-puntas de última generación cubiertas de nitrato de zirconio que proveen rigidez y rugosidad a la superficie, tienen irrigación interna, tecnología de puertos, entrega un flujo constante de agua que se dirige directamente en el extremo radicular y una punta activa de 3mm, estas puntas cortan rápido pero de una manera lisa causando pocas micro-fracturas (15). Las puntas de ultrasonido son mejores que las fresas para la retropreparación radicular por las razones observadas en la (tabla 3) (21,32). Estas han cambiado fundamentalmente la cirugía apical.



Figura 6. Puntas ultrasónicas para retropreparación KIS (Obtura-Spartan, Fenton, MO, EE.UU.): KIS1 para dientes anteriores y premolares, KIS2 dientes antero inferiores, KIS3 dientes de difícil acceso (molares), KIS4 para raíz lingual de molares mandibulares y bucal distal del molar superior derecho, KIS5 para raíces bucales del molar mandibular izquierdo y bucal mesial del molar superior derecho, KIS6 para usar en las raíces linguales del molar inferior mandibular y la parte distal vestibular del molar superior izquierdo. Tomado de catálogo y folleto técnico Obtura-Spartan endodontics (2018).

Preparación del Extremo Radicular con Láser

Tiempo atrás se probaron varios sistemas de láser en microcirugía endodoncia con beneficios muy limitados (33,34). Sin embargo las innovaciones tecnológicas han permitido el desarrollo de láseres apropiados para su uso en la práctica odontológica. Aunque el láser de dióxido de carbono está diseñado para la cirugía dental de tejidos blandos, es capaz de derretir el esmalte y la dentina aproximadamente 1100°C. Su mecanismo de acción consiste en que un átomo puede ser transformado desde su estado energético normal a una fase de energía superior, por medio de la energía electromagnética; esto puede tener un papel coadyuvante en el sellado apical en la cirugía endodóntica (35). Algunos estudios indican que la aplicación de diferentes tipos de láser es útil para eliminar la capa de smear layer y reducir las fugas apicales (36). El láser de dióxido de carbono es una excelente opción para el corte de la superficie de la raíz sin causar carbonización o daño térmico después de la irradiación, preparación biomecánica, apicectomía, retropreparación, hemostasia, esterilización del ápice radicular y tejidos circundantes. Sin embargo el tiempo de la preparación con láser en cuanto a la retropreparación es mayor que con ultrasonido y en estudios realizados se ha visto que las preparaciones con ultrasonido son mejores que las realizadas con láser, lo cual puede explicarse por la dificultad de mantener la punta del láser centrada, así como el tiempo requerido para terminar la preparación (20). Es importante tener en cuenta que la interacción del rayo láser con la dentina produce estrés térmico, lo que puede provocar múltiples micro fisuras dentinarias y/o infracciones interdientales pero que no obstaculizan el selle apical. Sin embargo, se requieren más estudios a largo plazo para evaluar los efectos de las grietas en las cavidades del extremo radicular preparadas con láser de CO₂, pues se ha demostrado que la fuga apical aumenta con el tiempo (37).

Una gran desventaja del laser es que su punta debe mantenerse aproximadamente a 1 mm de la superficie, no apoyándose directamente sobre el material de relleno y sin tocar el diente para evitar dañar el equipo. Estas recomendaciones y la dificultad del láser para actuar sobre el material de relleno limitan la profundidad de la cavidad a 2,5mm, además su rendimiento está condicionado por la eliminación previa del material de relleno con otro instrumento(20).

Valoración e Irrigación de la Retropreparación

Para valorar e inspeccionar la preparación se recomienda hacerlo a una magnificación alta (16X hasta 25X) y con diferentes tamaños de micro-espejos, asegurando que la preparación se encuentra dentro del eje longitudinal del conducto radicular, que esté libre de restos y con paredes bien definidas, también se debería analizar las variaciones anatómicas, que puedan haber sido pasados por alto en la inspección inicial (15,17).

A lo largo del proceso, y después de completar el REP, la cavidad debe enjuagarse y secarse; la aguja de irrigación debe ser de calibre 25 o 27, doblada de forma similar a la punta ultrasónica utilizada para el REP, generando de esta manera una irrigación más eficiente (figura 7) (15). La preparación apical también puede ser irrigada y secada mediante el irrigador/secador Stropko antes de colocarse el nuevo material de selle apical. Con la introducción del microscopio y los micro-espejos en la micro-cirugía endodóntica, se encontró que el secado y la limpieza de la cavidad no eran seguros, puesto que con el microscopio se pudo ver restos de sangre y tejidos que dificultaban un buen selle apical, dando lugar a un futuro fracaso. Hoy en día el sistema de irrigación/secado de Stropko permite una buena limpieza y secado de la retropreparación (17).



Figura 7. Pre-flexión de una aguja de irrigación calibre 25 o 27, a una forma similar a la punta de ultrasonido utilizada para la preparación del extremo radicular; la ergonomía del uso del irrigador será más eficiente.

Es importante tener en cuenta que la capa de barrillo dentinario orgánica e inorgánica evita la penetración del medicamento intraconducto y también evita la adaptación completa del material de obturación a la superficie del conducto radicular preparado, esta capa puede ser retirada con eficacia por grabado, ya sea con un 10% de gel de ácido cítrico (Ultradent, Salt Lake City, UT, USA), 17% de EDTA (Eufar, Bogotá, COL), MTAD (BioPure™, DENTSPLY Tulsa Dental, CAN, USA) o el 35% de gel de ácido fosfórico (Eufar, Bogotá, COL) (figura 8) (38,39). Algunos estudios demuestran que el acondicionamiento de la superficie radicular o desmineralización puede inducir la formación de tejido mineralizado similar al hueso (40-42). Generando de esta forma una superficie biocompatible que favorece la colonización por células periodontales.

La razón subyacente de las fallas endodónticas es casi invariable debido a la infección persistente en el conducto radicular (43). Por tanto el tratamiento está dirigido a la erradicación de la infección bacteriana incluyendo el *Enterococcus Faecalis* dentro de la REP, debido a que es la principal y persistente especie microbiana (44-46). El 2% de clorhexidina CHX, (Consepsis®, Ultradent, South Jordan, UT, USA) es un agente de irrigación eficaz para este propósito, y es disponible en forma de líquido o gel (figura 9) (47-49). Una vez la retropreparación se ha limpiado, se seca, se inspecciona a fondo y se elimina la capa de smear layer o barrillo dentinario, se procede a irrigar con 2% de CHX (Consepsis®, Ultradent, South Jordan, UT, USA) líquida durante 15 segundos o 2% de CHX en gel (Consepsis®V Ultradent, South Jordan, UT, USA) durante 1 minuto (50). A continuación, se enjuagan a fondo y se seca; el uso de la CHX en gel, en lugar del líquido, puede tardar un poco más de tiempo, pero el cirujano tiene mejor control de su aplicación. La retropreparación se ha completado y está lista para ser obturada.



Figura 8. Medicamentos para el acondicionamiento de la superficie radicular, permitiendo adaptación completa del material de obturación a la superficie del conducto **A.** 10% de gel de ácido cítrico (Ultradent, Salt Lake City, UT, USA), **B.** 17% de EDTA (Eufar, Bogotá, COL), **C.** MTAD (BioPure™, DENTSPLY Tulsa Dental, CAN, USA), **D.** 35% de ácido fosfórico (Eufar, Bogotá, COL). Tomado de catálogo y folleto técnico (2018).

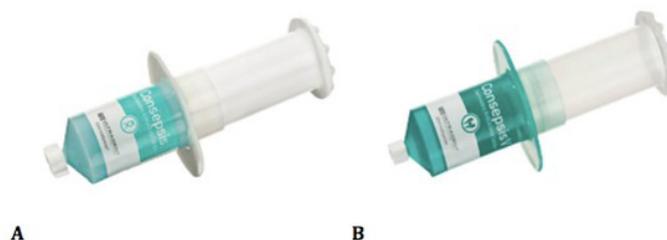


Figura 9. **A.** clorhexidina líquida (Consepsis®, Ultradent, South Jordan, UT, USA); **B.** clorhexidina en gel (Consepsis®V Ultradent, South Jordan, UT, USA). Tomado de catálogo y folleto técnico Ultradent, UT, USA (2018).

Las (figuras [10-14](#)), corresponden a un caso clínico que demuestra la retropreparación e irrigación del tercio apical en micro-cirugía endodóntica, como pasos fundamentales para un resultado exitoso del tratamiento. Es importante tener en cuenta que las variaciones anatómicas presentes en el sistema de conductos pueden dejar algunos conductos sin tratamiento endodóntico y por lo tanto contribuyen al fracaso ([51](#)), donde casi 91% de los conductos omitidos se asociaron con lesión periapical ([52](#)).

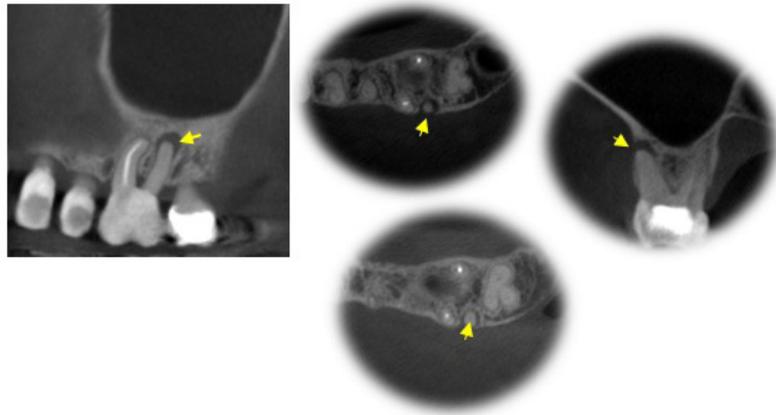


Figura 10. CBCT del diente 26 en los planos sagital, axial y coronal, mostrando conducto omitido en el tratamiento endodóntico previo, el cual es causa de la lesión periapical encontrada. Cortesía del Doctor Rafael fernández

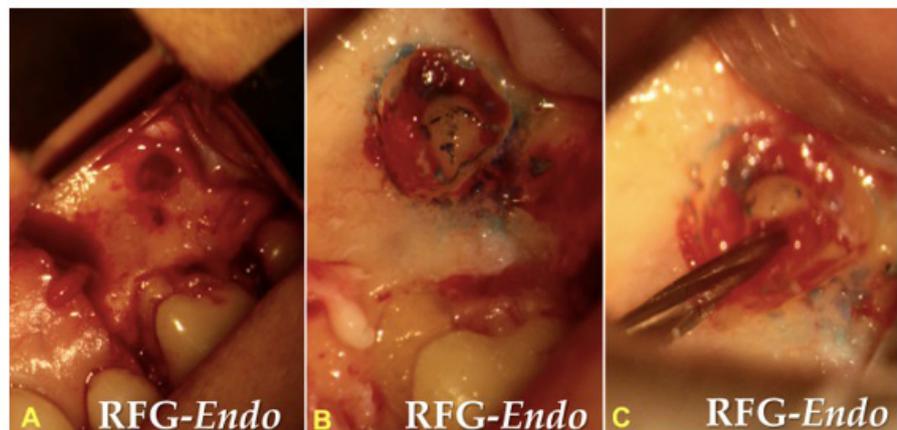


Figura 11. A y B. Lesión apical en raíz disto-bucal del diente 26;
C. Resección apical de raíz disto-bucal.

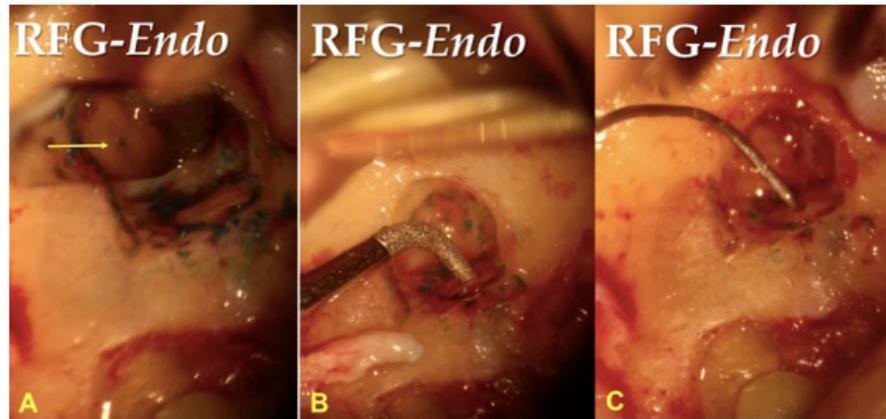


Figura 12. **A.** Raíz Disto-bucal resectada e identificación del conducto; **B.** Retropreparación ultrasónica de cavidad apical con Carr Ultrasonic Tip (SybronEndo, Orange, CA) **C.** Irrigación de cavidad apical con Clorhexidina al 2% (Consepcis) con NaviTip (Ultradent, South Jordan, UT).

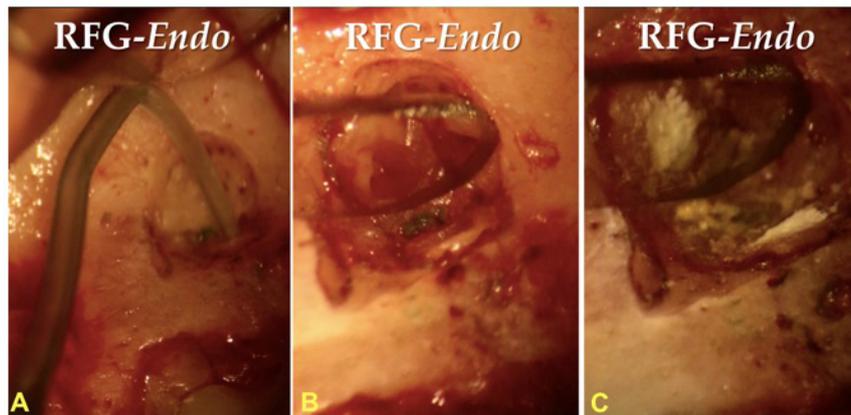


Figura 13. **A.** Secado de cavidad apical con Capillary Tip (Ultradent, South Jordan, UT); **B.** Cavidad lista para recibir material de retro-obturación; **C.** Retro-obturación con MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

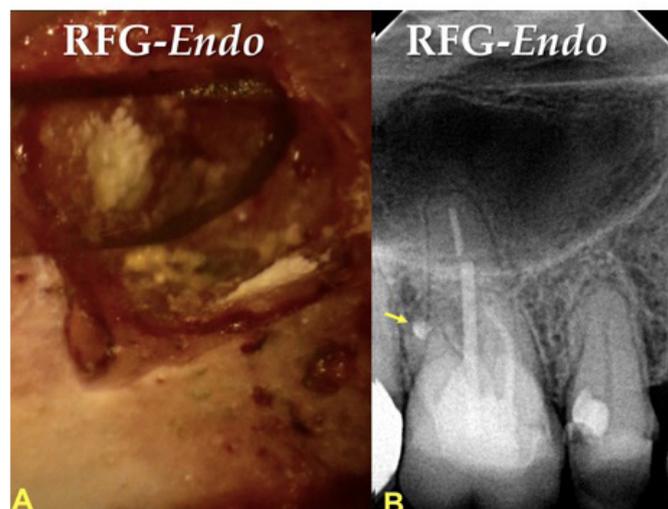


Figura 14. **A y B.** Retro-obturación con MTA (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

Conclusión

La retropreparación e irrigación de la cavidad apical en micro-cirugía endodóntica, son importantes para resultado exitoso del tratamiento. La incorporación del microscopio, micro-espejos y puntas ultrasónicas durante estos procedimientos, aumenta las posibilidades para que el clínico pueda abordar adecuadamente el extremo radicular.

Referencias

1. Khabbaz MG, Kerezoudis NP, Aroni E, Tsatsas V. Evaluation of different methods for the root-end cavity preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98(2): 237–242.
2. Von Arx T, Walker WA. Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(2):47–62.
3. Song M, Chung W, Lee S-J, Kim E. Long-term outcome of the cases classified as successes based on short-term follow-up in endodontic microsurgery. *J Endod* 2012; 38(9): 1192–1196.
4. Liu Z, Zhang D, Li Q, Xu Q. Evaluation of root-end preparation with a new ultrasonic tip. *J Endod* 2013; 39(6): 820–823.
5. Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B, Kim S. Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 1: Comparison of Traditional Root-end Surgery and Endodontic Microsurgery. *J Endod* 2010; 36(11):1757–1765.
6. Camargo Villela Berbert FL, de Faria-Júnior NB, Tanomaru-Filho M, Guerreiro-Tanomaru JM, Bonetti-Filho I, Leonardo R de T, et al. An in vitro evaluation of apicoectomies and retropreparations using different methods. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 110(4): 57–63.
7. Gutmann JL, Saunders WP, Nguyen L, Guo IY, Saunders EM. Ultrasonic root-end preparation. Part 1. SEM analysis. *Int Endod J* 1994; 27(6):318–324.
8. Gilheany PA, Figdor D, Tyas MJ. Apical dentin permeability and microleakage associated with root end resection and retrograde filling. *J Endod* 1994;20(1): 22–26.
9. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod* 2006; 32(7): 601– 623.
10. Andreasen JO, Munksgaard EC, Fredebo L, Rud J. Periodontal tissue regeneration including cementogenesis adjacent to dentin-bonded retrograde composite fillings in humans. *J Endod* 1993(3); 19(3):151–153.
11. Carr GB. Ultrasonic root end preparation. *Dent Clin North Am* 1997; 41(3):541–554.
12. Rud J, Andreasen JO. A study of failures after endodontic surgery by radiographic, histologic and stereomicroscopic methods. *Int J Oral Surg* 1972; 1(6): 311–328.
13. Friedman S. Management of post-treatment endodontic disease: a current concept of case selection. *Aust Endod J J Aust Soc Endodontology Inc* 2000; 26(3):104–109.

14. Cohen S, Burns RC. *Pathways of the Pulp*, 8th ed. St Louis: CV Mosby, 2002.
15. Kim S, Pecora G, Rubinstein R. Comparison of traditional and microsurgery in endodontics. In: Kim S, Pecora G, Rubinstein R, eds. *Color atlas of microsurgery in endodontics*. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001: 5–11.
16. Carr G. Advanced techniques and visual enhancement for endodontic surgery. *Endod Rep* 1992; 7: 6–9.
17. Stropko JJ, Doyon GE, Gutmann JL. Root-end management: resection, cavity preparation, and material placement. *Endod Top* 2005; 11(1):131–151.
18. Gutmann JL. *Surgical endodontics*. 1st ed. Chennai: All India Publisher & Distributors, 1999.
19. Abedi HR, Van Mierlo BL, Wilder-Smith P, Torabinejad M. Effects of ultrasonic root-end cavity preparation on the root apex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80(2): 207–213.
20. Batista de Faria-Junior N, Tanomaru-Filho M, Guerreiro-Tanomaru JM, de Toledo Leonardo R, Camargo Villela Berbert FL. Evaluation of ultrasonic and ErCr:YSGG laser retrograde cavity preparation. *J Endod* 2009; 35(5): 741–744.
21. De Lange J, Putters T, Baas EM, van Ingen JM. Ultrasonic root-end preparation in apical surgery: a prospective randomized study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104(6): 841– 845.
22. Layton CA, Marshall JG, Morgan LA, Baumgartner JC. Evaluation of cracks associated with ultrasonic root-end preparation. *J Endod* 1996; 22(4): 157–160.
23. Waplington M, Lumley PJ, Walmsley AD. Incidence of root face alteration after ultrasonic retrograde cavity preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 1997; 83(3): 387–392.
24. Rainwater A, Jeansonne BG, Sarkar N. Effects of ultrasonic root-end preparation on microcrack formation and leakage. *J Endod* 2000; 26(2): 72–75.
25. Ishikawa H, Sawada N, Kobayashi C, Suda H. Evaluation of root-end cavity preparation using ultrasonic retrotips. *Int Endod J* 2003; 36(9): 586–590.
26. Engel TK, Steiman HR. Preliminary investigation of ultrasonic root end preparation. *J Endod* 1995; 21(9): 443–445.
27. Frank RJ, Antrim DD, Bakland LK. Effect of retrograde cavity preparations on root apexes. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12(2):100–103.
28. Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod* 2007; 33(2): 81–95.
29. Brent PD, Morgan LA, Marshall JG, Baumgartner JC. Evaluation of diamond-coated ultrasonic instruments for root-end preparation. *J Endod* 1999; 25(10):672–675.

30. Gondim E, Gomes BPFA de, Ferraz CCR, Teixeira FB, Souza-Filho FJ de. Effect of sonic and ultrasonic retrograde cavity preparation on the integrity of root apices of freshly extracted human teeth: scanning electron microscopy analysis. *J Endod* 2002; 28(9):646–650.
31. Peters CI, Peters OA, Barbakow F. An in vitro study comparing root-end cavities prepared by diamond-coated and stainless steel ultrasonic retrotips. *Int Endod J* 2001; 3(2):142–148.
32. Mehlhaff DS, Marshall JG, Baumgartner JC. Comparison of ultrasonic and high-speed-bur root-end preparations using bilaterally matched teeth. *J Endod* 1997; 23(7):448–452.
33. Wong WS, Rosenberg PA, Boylan RJ, Schulman A. A comparison of the apical seals achieved using retrograde amalgam fillings and the Nd:YAG laser. *J Endod* 1994; 20(12):595–597.
34. Bader G, Lejeune S. Prospective study of two retrograde endodontic apical preparations with and without the use of CO2 laser. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14(2):75–78.
35. Esen E, Yoldas O, Kürkçü M, Doğan MC, Seydaoğlu G. Apical microleakage of root-end cavities prepared by CO2 laser. *J Endod* 2004; 30(9): 662–664.
36. Goya C, Yamazaki R, Tomita Y, Kimura Y, Matsumoto K. Effects of pulsed Nd:YAG laser irradiation on smear layer at the apical stop and apical leakage after obturation. *Int Endod J* 2000; 33(3): 266–271.
37. De Moor RJG, Hommez GMG. The long-term sealing ability of an epoxy resin root canal sealer used with five gutta percha obturation techniques. *Int Endod J* 2002; 35(3): 275–282.
38. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, et al. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod* 2003; 29(3):170–175.
39. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94(6):658–666.
40. Huggins CB, Urist MR. Dentin matrix transformation: rapid induction of alkaline phosphatase and cartilage. *Science* 1970; 167(3919):896–898.
41. Bang G, Urist MR. Bone induction in excavation chambers in matrix of decalcified dentin. *Arch Surg Chic Ill* 1960. 1967; 94(6):781–789.
42. Bang G, Urist MR. Recalcification of decalcified dentin in the living animal. *J Dent Res* 1967; 46(4):722–730.
43. Cheung GS. Endodontic failures--changing the approach. *Int Dent J*. 1996; 46(3):131–138.

44. Peciuliene V, Reynaud AH, Balciuniene I, Haapasalo M. Isolation of yeasts and enteric bacteria in root-filled teeth with chronic apical periodontitis. *Int Endod J* 2001; 34(6):429–434.
45. Hancock HH, Sigurdsson A, Trope M, Moiseiwitsch J. Bacteria isolated after unsuccessful endodontic treatment in a North American population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 9(5): 579–586.
46. Portenier I, Waltimo TMT, Haapasalo M. *Enterococcus faecalis*- the root canal survivor and “star” in post-treatment disease. *Endod Top* 2003; 6(1):135–159.
47. Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifácio KC, Ito IY. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. *J Endod* 1999; 25(3):167–171.
48. Martin MV, Nind D. Use of chlorhexidine gluconate for pre-operative disinfection of apicectomy sites. *Br Dent J* 1987 20; 162: 459–461.
49. Basrani B, Lemonie C. Chlorhexidine gluconate. *Aust Endod J J Aust Soc Endodontology Inc* 2005; 31:48–52.
50. Vianna ME, Gomes BPF, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, de Souza-Filho FJ. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(1): 79–84.
51. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58(5): 589–599.
52. Fernández R, Cadavid D, Zapata SM, Álvarez LG, Restrepo FA. Impact of Three Radiographic Methods in the Outcome of Nonsurgical Endodontic Treatment: A Five-Year Follow-up. *J Endod* 2013; 39(9):1097–1103.