

Microcirugía Endodóntica con Planificación Digital y Guía Quirúrgica. Caso Clínico

Endodontic Microsurgery with Digital Planning and Surgical Guide. Clinical Case

Recibido 16/03/2021

Aceptado 28/05/2021

Siragusa C, Alfie N, Giménez ML,
Rodríguez PA

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Odontología
Cátedra de Endodoncia
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La microcirugía endodóntica (MCE) es una alternativa al tratamiento no quirúrgico de la periodontitis apical persistente. Por su evolución junto a los avances tecnológicos, la incorporación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la tecnología de impresión tridimensional (3D) y las guías quirúrgicas diseñadas con software asistido por computadora, han permitido implementar la planificación digital llevada a cabo en el acto quirúrgico.

El objetivo de este informe es describir un caso clínico de MCE guiada, con un protocolo de diseño digital y el uso de una guía quirúrgica impresa en resina biocompatible, diseñada con precisión de acuerdo con las mediciones de CBCT preoperatorias.

Se diseñó un kit de trefinas con "sleeves" (Neokings) para realizar la osteotomía y resección de los últimos 3 mm apicales direccionados por la guía quirúrgica. La tabla cortical intacta se recuperó y se utilizó como injerto junto con plasma rico en fibrina. La guía de cirugía, apical permite al profesional lograr ubicar con precisión los tejidos objetivos en la cirugía y acortar el tiempo del procedimiento. Un control CBCT inmediato mostró la planificación exacta en 3D del sitio quirúrgico.

Palabras clave: microcirugía endodóntica, impresión 3D, tomografía computarizada de haz cónico, apicectomía, guía quirúrgica.

ABSTRACT

Endodontic microsurgery (EMS) is an alternative to the nonsurgical treatment of persistent apical periodontitis. For its evolution together with technological advances, the incorporation of cone-beam computed tomography (CBCT), three-dimensional (3D) printing technology and surgical guides designed with computer-assisted software, have made it possible to implement the digital planning carried out in the surgical act.

The objective of this report is to describe a clinical case of guided EMS, with a digital design protocol and the use of a surgical guide printed in biocompatible

resin, precisely designed according to preoperative CBCT measurements.

A trephine kit with sleeves (Neokings) was designed to perform the osteotomy and resection of the last 3 mm apical directed by the surgical guide. The intact cortical table was recovered and used as a graft along with fibrin-rich plasma. The apical surgery guide allows the professional to accurately locate the target tissues in surgery and shorten the procedure time. An immediate CBCT control showed the exact 3D planning of the surgical site.

Keywords: endodontic microsurgery, 3D printing, cone-beam computed tomography, apicoectomy, surgical guide.

INTRODUCCIÓN

La microcirugía endodóntica (MCE) es una técnica desarrollada para el tratamiento de lesiones periapicales de origen infeccioso. Cuando el tratamiento endodóntico convencional no es suficiente, la cirugía endodóntica se convierte en un tratamiento de elección para eliminar las áreas infectadas inalcanzables y sellar el conducto radicular. El procedimiento quirúrgico requiere de una alta precisión. Consiste en la eliminación del tejido periapical patológico mediante un abordaje microquirúrgico, resección apical de 3 mm en una angulación cercana a cero grados para eliminar las ramificaciones apicales hasta en un 98% (Kang et al., 2016), retropreparación ultrasónica y finalmente, el sellado del conducto, alcanzando así su objetivo: crear condiciones óptimas de salud para la regeneración de los tejidos perirradiculares.

Recientemente, la tecnología avanzada en la reconstrucción de modelos 3D basados en CBCT han abierto una nueva vía en la aplicación del diagnóstico personalizado y preciso, y se ha utilizado cada vez más en el campo de la salud.

Los flujos de trabajos digitales se aplican con mayor frecuencia en los últimos años en odontología, por su seguridad y precisión. Se utilizan para la planificación de múltiples tratamientos, desde el cementado de brackets en ortodoncia, hasta la orientación quirúrgica en la colocación de placas de osteosíntesis en cirugías maxilofaciales.

Sin embargo, en la técnica actual de MCE, la localización intraoral directa del ápice de la raíz, basada en la información tomográfica, es extremadamente difícil y es inevitable realizar una cantidad significativa de osteotomía cuando se emplea un procedimiento quirúrgico a mano alzada. Los estudios disponibles coinciden en que la resección guiada del extremo de la raíz es eficiente y más precisa que la cirugía a mano alzada (Ackerman et al., 2019). La búsqueda sin una guía 3D del extremo apical, y la necesidad de un campo visual operativo adecuado, generalmente dejan un gran defecto óseo que podría evitarse con MCE guía-

da (Lin et al., 2010).

En endodoncia, la planificación virtual 3D y la guía apical quirúrgica son aspectos innovadores para el tratamiento de casos complejos, como son las piezas dentarias sin horadación de la cortical ósea vestibular o relaciones cercanas con estructuras nobles.

El objetivo de este informe es presentar un protocolo quirúrgico de planificación digital y guías 3D de cirugía apical, un método novedoso para realizar cirugía endodóntica ultraconservadora guiada con trefinas personalizadas.

CASO CLÍNICO

Una paciente de 29 años fue derivada a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) por la presencia de sintomatología aguda luego de un tratamiento endodóntico. Al examen clínico presenta restauraciones periféricas parciales anteriores (Figura 1), y sensibilidad a la percusión en el incisivo lateral derecho. La radiografía periapical reveló una lesión apical en 1.2 y endodoncias realizadas en 1.1, 1.2 y 1.3 (Figura 2). El derivador informó que las piezas 1.2 y 1.3 fueron re tratadas endodónticamente hace 2 meses. Las profundidades de sondaje periodontal fueron de 2-3 mm. Las lesiones apicales se confirmaron mediante imágenes CBCT (Planmeca ProMax® 3D Max, Finlandia), calibrado en función de endodoncia (96 kV y 15 s), con ajustes del mA S 7.1 mA; tamaño de vóxel: 75 µm, FOV: 50 mm (Figura 3). Se arribó al diagnóstico de periodontitis apical crónica en base a la historia clínica, examen clínico, radiográfico y tomográfico. Se decidió realizar una MCE de la pieza dentaria 1.2 y se obtuvo el consentimiento por escrito. Se esperaba que la localización exacta del ápice fuera difícil debido a la presencia de hueso cortical vestibular presente, por lo tanto, se planificó el acceso y corte apical con trefina y guía quirúrgica 3D.



FIGURA 1. Clínica preoperatoria



FIGURA 2. Radiografía con imagen de patrón radiolúcido apical de 1.2

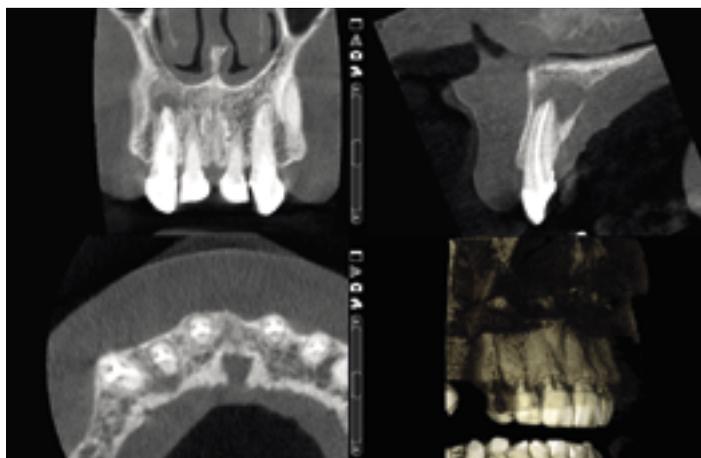


FIGURA 3. Imagen CBCT y reconstrucción 3D

PROCEDIMIENTO CLÍNICO

Se realizó una impresión con alginato (Phase Plus, Zhermack®, Italia) de ambos maxilares, y se obtuvo un modelo utilizando yeso tipo IV (Elite Rock, Zhermack®, Italia). El registro de la mordida se tomó con silicona A, específica para el registro de mordidas (Occlusfast CAD, Zhermack®, Italia).

Se obtuvieron los archivos STL con un escáner de laboratorio (E1, 3Shape). En el flujo de trabajo propuesto, se utilizó el software Blue Sky Plan® (Blue Sky Bio LLC, Grayslake, IL), un dispositivo médico que permite ver y reformatear imágenes adquiridas mediante tomografía computarizada y escaneo digital. Para verificar la exactitud del renderizado DICOM / alineación STL, el archivo combinado se empareja con el archivo DICOM obtenido del escaneo CBCT y se alinea. Con una ejecución correcta, los archivos deben superponerse sin discrepancias significativas.

El flujo de trabajo propuesto para la realización de la guía quirúrgica 3D se compone de diferentes pasos, como se describe a continuación:

- Importación de archivos de escaneo DICOM CBCT y renderizado tridimensional en un software de imágenes 3D;
- Alineación de renderizado CBCT 3D con el modelo digital en Standard Triangle Language (STL);
- Fusión de archivos Render / STL (Figura 4A);
- Exportación de archivos combinados en un software de planificación virtual y alineación con los datos DICOM de CBCT;
- Diseño de la guía digital en archivo STL (Figura 4B);
- Impresión por procesamiento digital de la luz (DLP) en la impresora Anycubic Photon S y con la resina COSMOS SG (Ylleren);
- Limpieza con alcohol isopropílico por 10 minutos y curado en cámara UV BB Cure Dental por 10 minutos;

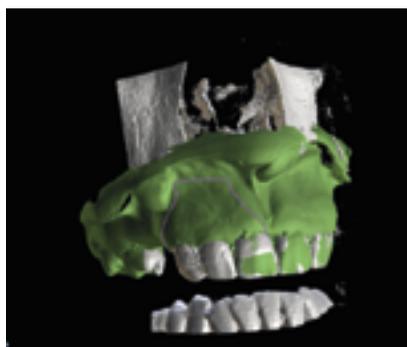


FIGURA 4A. Fusión del archivo DICOM y archivo STL



FIGURA 4B. Guía quirúrgica diseñada en archivo STL

- Esterilización por vapor de agua a 134° C (273° F) 30 min (Autoclave Dental Tuttnauer 2540mk).

El diseño de las guías se realizó con retención dentaria de ambos maxilares para lograr una mayor adaptación y estabilidad. Los tubos guías se generaron con el diámetro correspondiente a los sleeves del kit de trefinas para cirugía apical (Neokings). Su longitud fue determinada de acuerdo a la trefina con su tope (Figura 5), y la angulación calculada en un corte apical de 0° con respecto al eje longitudinal de la pieza dentaria (Figura 6).

El kit de trefinas fue fabricado por una empresa local especializada en la fabricación de implantes (Neokings), El set contiene trefinas de acero inoxidable, con un tope para evitar la sobre penetración, de tres longitudes diferentes: 13, 15 y 20 mm, y tres diámetros externos diferentes: 3.00, 4.40, y 4.8 mm. para cubrir los diámetros apicales de todas las piezas dentarias. A su vez se diseñaron tubos guías de acero inoxidable para cada diámetro de trefina, que permitieron eliminar el margen de desvío que generaría la fuerza de rozamiento de la parte activa con el tubo guía de resina, y permitir su rotación sin fricción (Figura 7).

Como procedimiento prequirúrgico, dos horas antes

de la cirugía y con 4 hs. de ayuno, se realizó la extracción de sangre al paciente para la obtención de membranas ricas en fibrina (PRF) en la Cátedra de Bioquímica General y Bucal (FOUBA). Dichas membranas de PRF fueron conservadas refrigeradas hasta el momento de su utilización. Antes del procedimiento quirúrgico se le indicó al paciente la realización de un buche con gluconato de clorhexidina al 0,12% (Plac-Out®, Bernabó) de 15 ml durante 30 segundos. La cirugía se realizó bajo anestesia local (carticaína 4% y epinefrina 1: 100.000), infiltrativa y apical de la pieza 1.2, con finalidad anestésica y hemostática. Un microscopio operatorio dental se utilizó como dispositivo de aumento (Newton Modelo: MECO 5 LED T). El diseño del colgajo de espesor total consistió en una incisión vertical distal de la pieza 1.3 y un componente horizontal submarginal realizado con una hoja de bisturí 15 C, en una angulación de 45°.

Bajo la aplicación de la guía, se realizó la osteotomía y corte apical de los 3 mm planificados con la trefina de diámetro 4.8 mm y tope a los 15 mm de la parte activa, montada en un fisiodispenser NSK a 1500 MPN en abundante irrigación con solución fisiológica (Figura 8). Se recuperó la cortical ósea vestibular (Figura 9A) para



FIGURA 5. Guía quirúrgica 3D y trefina Neokings con tope y sleeve

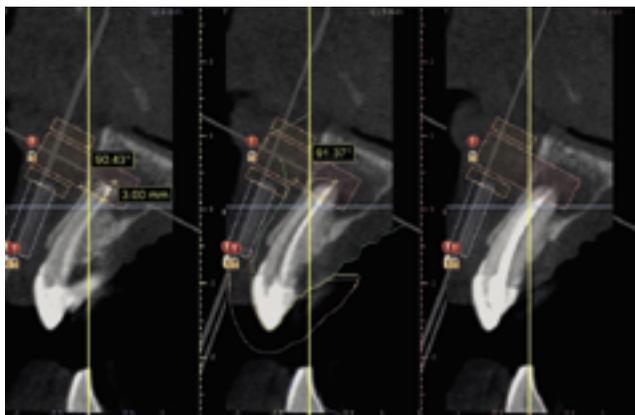


FIGURA 6. Se marcó los 3 mm apicales mediante la simulación de la trefina en una angulación de 90°

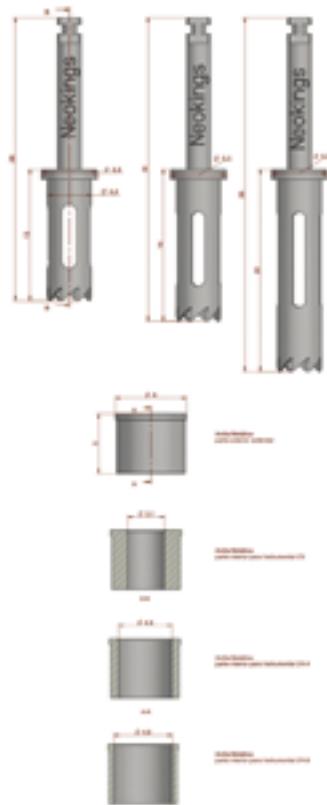


FIGURA 7. Diseño del Kit de trefinas Neokings. Imagen de la izquierda: sleeves para los distintos diámetros de trefinas. Imagen de la derecha: variables en longitudes con sus topes de la trefina con diámetro 3 mm

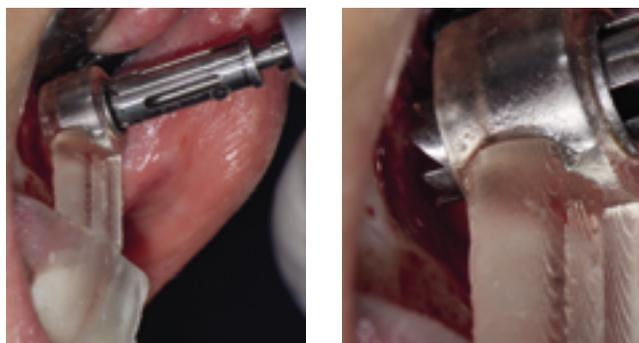


FIGURA 8. Guía quirúrgica adaptada a las piezas dentarias y direccionando el trayecto de la trefina

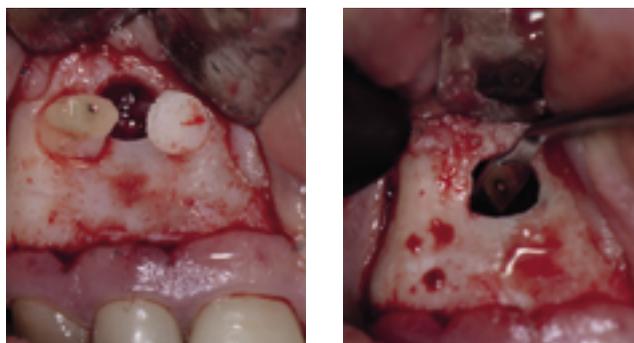


FIGURA 9A. Cortical ósea vestibular y ápice seccionados
FIGURA 9B. Espejo microquirúrgico al examinar la superficie de la raíz cortada

sumergirla en solución fisiológica. El extremo apical expuesto se confirmó con azul de metileno en solución acuosa estéril al 1% (Figura 9B).

Luego de eliminar todo el tejido patológico, se retro-preparó 3 mm del extremo radicular con puntas ultrasónicas diamantadas E10D (Woodpecker) para luego del secado de la cavidad obturar con Bio C Repair (Ángelus, Londrina, PR, Brasil). La obturación se colocó gradualmente bajo el control de sangrado. El defecto óseo se regeneró con injerto heterólogo particulado (Ostium Max, Bioxen), injerto autólogo en bloque (cortical vestibular recuperada en la ostectomía) y membrana de PRF (Figura 10). Se cerró y suturó con suturas de monofilamento 6 × 0 (Suturfix) (Figura 11). Una radiografía posoperatoria se comparó con la radiografía preoperatoria (Figura 12) y una CTGB postoperatoria, donde se verificó la planificación quirúrgica (Figura 13).

En las indicaciones postoperatorias se prescribió analgésico (flurbiprofeno 100 mg), y se indicó la aplicación tópica con gel de clorhexidina digluconato 0.12 % dos veces al día por una semana. La paciente regresó 7 días después para retirar la sutura (Figura 14). El dolor postoperatorio y curación de la herida quirúrgica transcurrieron sin complicaciones. La paciente fue programada para un seguimiento al mes, 6 meses y al año.



FIGURA 10. Regeneración ósea guiada



FIGURA 11. Imagen clínica postoperatoria inmediata

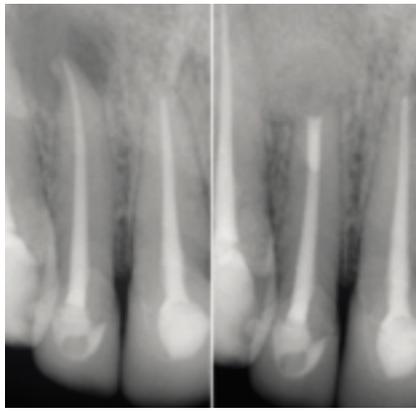


FIGURA 12. Radiografía preoperatoria (izquierda) y postoperatoria inmediata (derecha)



FIGURA 13. Comparación tomográfica pre (izquierda) y post operatoria de la planificación quirúrgica (derecha)



FIGURA 14. Imagen clínica control postoperatorio 7 días (izquierda) y al mes (derecha)

DISCUSIÓN

La MCE ha demostrado una tasa de éxito superior a las técnicas convencionales de cirugía apical debido a la incorporación de la magnificación, retropreparación ultrasónica y biomateriales para la retroobturación. Estas innovaciones de las últimas décadas permitieron resultados más predecibles (Setzer et al., 2010; 2012). Sin embargo, las tasas de éxito reportadas en la literatura para MCE presentan valores que oscilan entre del 77 al 96% (Floratos y Kim, 2017; Rubinstein y Kim, 1999; Song et al., 2013). Esta variabilidad está asociada a la sensibilidad de la técnica quirúrgica, la utilización o no de métodos modernos, tiempo de seguimiento, criterios de cicatrización y la destreza del operador.

Setzer et al. (2010; 2012), concluyeron que el uso del microscopio operatorio puede elevar la tasa de éxito de las intervenciones microquirúrgicas endodónticas hasta el 94%. De manera similar, la retropreparación con puntas para ultrasonido y biomateriales de última generación para obturación, como el agregado de trióxido mineral (MTA) y biocerámicos, es superior a la preparación de cavidades poco profundas con materiales adhesivos en términos de reparación (Rubinstein y Kim, 1999).

A pesar de esto, se ha dicho relativamente poco en la literatura sobre el uso de métodos modernos para la

localización y resección del extremo apical. Los escenarios anatómicos desafiantes y el factor operador permanecen sin resolver, y ésta es una fuente considerable de error, tanto en la resección apical como en la osteotomía, ya que el sitio de la perforación, angulación y profundidad son basadas en radiografías e imágenes de CBCT preoperatorias, y la exactitud se basa en la capacidad perceptiva, experiencia y la coordinación mano-ojo del profesional, a menudo en lugares anatómicamente complejos.

Los pocos estudios disponibles coinciden en que la resección guiada del extremo de la raíz es eficiente y más precisa que la cirugía a mano alzada (Ackerman et al., 2019).

La búsqueda sin una guía 3D del extremo apical y la necesidad de un campo visual operativo adecuado, generalmente dejan un defecto óseo grande que podría evitarse con MCE guiada (Lin et al., 2010).

La planificación 3D y las guías estáticas se han convertido en una herramienta fundamental y necesaria, tanto en endodoncia quirúrgica como no quirúrgica. La ventaja es ser mínimamente invasiva, permitiendo el acceso y corte apical dirigidos en un solo procedimiento. La planificación preoperatoriamente elimina las suposiciones que puedan surgir intraoperatoriamente.

En una MCE experimental de Pinsky et al. (2007), se mostró que el procedimiento a mano alzada para acercarse el ápice se desvió 2 mm el 70% del tiempo y en 3 mm el 22% del tiempo; sin embargo, con guía, la desviación fue de 0,79 mm (0,33 desviación estándar). A mano alzada la localización del ápice resultó en una osteotomía más grande y pérdida de hueso sano. En los casos presentados, la guía 3D ayudó de forma precisa a la aproximación al ápice (Pinsky et al., 2007).

Las guías se clasifican en dos categorías principales: dinámicas y estáticas.

Los sistemas dinámicos ofrecen visualización en tiempo real durante la cirugía, pero su precisión es menor que la de los sistemas estáticos (Jung et al., 2010). Además, son caros, ocupan un espacio considerable (Younes et al., 2018) y su uso no siempre es sencillo (Jorba-García et al., 2019).

Los sistemas estáticos tienden a ser más precisos que los dinámicos. No es posible una comparación exacta ya que la mayoría de los estudios sobre protocolos quirúrgicos asistidos por computadora son preclínicos, lo que permite mediciones más precisas y excluye variables intraoperatorias, como los movimientos del paciente, la presencia de sangre / saliva, y otros (Tahmaseb et al., 2014).

En consideración a sus estructuras de soporte, se pueden distinguir tipos de guías quirúrgicas:

- con soporte dentario: en las que la guía quirúrgica se coloca sobre los dientes adyacentes;
- con soporte en mucosa: colocadas encima de la mucosa;
- con soporte óseo: colocadas sobre el hueso después de la elevación del colgajo mucoperiosteico.

Según la literatura, las guías quirúrgicas con soporte dentario son las más fiables (Geng et al., 2015; Ozan et al., 2009; Turbush y Turkyilmaz, 2012), mientras que las de soporte mucoso muestran menor exactitud (Jung et al., 2009).

Además, existe una limitación anatómica en el acceso quirúrgico y la visibilidad, que pueden verse restringidos en pacientes de biotipos gingivales gruesos, al presentar un fondo de surco disminuido, y el carrillo que limita la adaptación de la guía de manera pasiva. Esta limitación se logró disminuir con el diseño de una guía quirúrgica en oclusión, y totalmente adaptada a ambos maxilares, permitiendo una mayor estabilidad y mejor visibilidad.

A pesar de las ventajas mencionadas, aún existen limitaciones en microcirugía endodóntica guiada. El artefacto de dispersión en CBCT, causado por restauraciones protésicas de metal, puede afectar negativamente, ya que la precisión en el diseño depende en gran medida del proceso de fusión de datos CBCT (DICOM) con datos intraorales digitalizados (STL). Cuando hay muchos artefactos de dispersión, el proceso de fusión no se puede realizar con exactitud, lo que

reduce la precisión de la guía.

Otro punto a tener en cuenta es que, las guías quirúrgicas surgieron para la colocación de implantes y las trefinas tienen el fin de extraerlos. No se diseñaron para la resección del extremo de la raíz y, por lo tanto, pueden tener una longitud y diámetro inadecuado del sleeves y de la trefina, lo que puede generar falta de precisión e imposibilidad de su uso para determinadas piezas dentarias. Por esta razón se considera necesario el uso de trefinas diseñadas exclusivamente para microcirugía apical guiada.

En comparación con el enfoque convencional, la microcirugía endodóntica con planificación digital y guía 3D estática tiene muchas ventajas:

- El ápice de la raíz se puede ubicar con mayor precisión mediante la provisión de un orificio de perforación, lo que dará como resultado una preparación mínimamente invasiva.
- El tratamiento endodóntico microquirúrgico guiado es una técnica viable que permite osteotomías y resecciones radiculares predefinidas.
- El tiempo quirúrgico y el volumen del hueso de la preparación pueden reducirse significativamente.
- El postoperatorio es más favorable y conduce a un mejor pronóstico.
- Se pueden esperar resultados más predecibles y menos sensibles a la técnica, independientemente de la experiencia del profesional.

CONCLUSIÓN

El flujo de trabajo propuesto en este caso clínico demostró precisión y fiabilidad en la planificación y el uso de la guía quirúrgica 3D. El kit de trefinas para MCE simplificó el procedimiento quirúrgico y mejoró la eficacia del tratamiento.

REFERENCIAS

- Ackerman S, Aguilera FC, Buie JM, Glickman GN, Umoren M, Wang Q y Jalali P. (2019). Accuracy of 3-dimensional-printed endodontic surgical guide: a human cadaver study. *J Endod*, 45(5), 615–618. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.02.005>
- Floratos S y Kim S. (2017). Modern endodontic microsurgery concepts: a clinical update. *Dent Clin North Am*, 61(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.08.007>
- Geng W, Liu C, Su Y, Li J y Zhou Y. (2015). Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int J Clin Exp Med*, 8(6), 8442–8449. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4538014/>

- Jorba-García A, Figueiredo R, González-Barnadas A, Camps-Font O y Valmaseda-Castellón E. (2019). Accuracy and the role of experience in dynamic computer guided dental implant surgery: an in-vitro study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 24(1), e76–e83. <https://doi.org/10.4317/medoral.22785>
- Jung RE, Schneider D, Ganeles J, Wismeijer D, Zwahlen M, Hämmerle CH y Tahmaseb A. (2009). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24 (Suppl), 92–109.
- Kang S, Kim HC, Lee CY, Jung IY y Kim E. (2016). Scanning electron microscopic examination of resected root apices obtained from endodontic microsurgery. *Scanning*, 38(5), 455–461. <https://doi.org/10.1002/sca.21296>
- Lin L, Chen MY, Ricucci D y Rosenberg PA. (2010). Guided tissue regeneration in periapical surgery. *J Endod*, 36(4), 618–625. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.12.012>
- Ozan O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA y Rosenstiel SF. (2009). Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, 67(2), 394–401. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.09.033>
- Pinsky HM, Champlébois G y Sarment DP. (2007). Periapical surgery using CAD/CAM guidance: preclinical results. *J Endod*, 33(2), 148–151. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.10.005>
- Rubinstein RA y Kim S. (1999). Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and super-EBA as root-end filling material. *J Endod*, 25(1), 43–48. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80398-7](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80398-7)
- Setzer FC, Kohli MR, Shah SB, Karabucak B y Kim S. (2012). Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 2: comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *J Endod*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.021>
- Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B y Kim S. (2010). Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 1: comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod*, 36(11), 1757–1765. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.007>
- Song M, Kim SG, Lee SJ, Kim B y Kim E. (2013). Prognostic factors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod*, 39(12), 1491–1497. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.08.026>
- Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W y Derksen W. (2014). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 (Suppl), 25–42. <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.2>
- Turbush SK y Turkyilmaz I. (2012). Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study. *J Prosthet Dent*, 108(3), 181–188. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60145-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60145-0)
- Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E y Eghbali A. (2018). A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol*, 45(6), 721–732. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12897>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 4A
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
endodoncia@odontologia.uba.ar