



Editorial

Endodoncia guiada: avances, evidencia y futuro en la práctica clínica

Guided endodontics: advances, evidence and future in clinical practice

Botero-D. Tatiana Ma.  

tbotero@umich.edu

Universidad de Michigan, Facultad de Odontología, División de Endodoncia. Ann Arbor, Michigan, Estados Unidos.

DOI: <https://doi.org>

La endodoncia es la especialidad de la odontología que busca encontrar la raíz del problema. Si queremos trasladar esto a lo que nuestra especialidad ambiciona, ¿Cuál es y dónde se encuentra el problema? Esta es una buena pregunta para empezar a hablar de por qué la Endodoncia Guiada surge en nuestro campo, de dónde y hacia dónde vamos.

La meta de todo odontólogo debe ser siempre la de salvar el diente natural, lo cual enseño a mis estudiantes, pues debe ser el objetivo final del tratamiento diario en la práctica clínica. Como endodoncistas sabemos que todo comienza con un buen diagnóstico y la perfección de cada milímetro que se mide, paso a paso dentro del conducto radicular, se considera determinante en el éxito o fracaso del tratamiento. Como especialidad, la endodoncia ha buscado siempre superar la excelencia en el tratamiento, para aumentar el porcentaje de éxito en el tratamiento endodóntico de casos donde el abordaje se había considerado de alto riesgo o imposible. Así entonces buscando más perfección para el abordaje, hace más de una década aparece el concepto de la Endodoncia Guiada, como también lo fue la aparición hace más de tres décadas de la magnificación con el uso del microscopio y más recientemente el uso de la tomografía digital.

La Endodoncia Guiada (EG), no es un concepto nuevo, pues en medicina se ha hablado y utilizado desde hace muchos años en especialidades como la neuroradiología y la neurocirugía. ¿Nos hemos preguntado, por qué no considerar este tejido pulpar confinado en el espacio cameral y radicular similar al tejido cerebral confinado en la cavidad cerebral? Donde contamos con muchos retos para el abordaje de estos tejidos. Lo mismo ocurre al hablar de las lesiones periapicales escondidas bajo las gruesas paredes corticales y cercanas a estructuras anatómicas. La Endodoncia Guiada, surge entonces como una nueva herramienta para poder tratar casos de complejas variaciones anatómicas, calcificaciones o zonas de difícil abordaje para no solo para el acceso cameral sino también para la cirugía periapical. Las guías dinámicas o estáticas nos han dado a los clínicos gran precisión, reducción del tiempo de trabajo, estrés y frustración, lo mismo que reducción

de costos al disminuir el tiempo de trabajo en la silla odontológica. Por supuesto, estas nuevas técnicas requieren inversión de tiempo en entrenamiento, adquisición de nuevos equipos y sistemas de imágenes tomográficas al igual que programas para la planeación e impresión de guías, lo mismo que equipos digitales acoplados a la tomografía para las guías dinámicas y más aún más recientemente la integración a la inteligencia artificial.¹²

Reseña Histórica

El concepto de endodoncia guiada surgió de trabajos digitales utilizados tradicionalmente en la implanto-logía dental. Fue reportado por primera vez por Krastl et al. en 2016, quienes demostraron que el acceso guiado y planificado digitalmente a conductos calcificados podría reducir de manera confiable los errores iatrogénicos y viabilizar tratamientos antes imposibles con los métodos convencionales.¹ Desde entonces, la investigación y los casos clínicos se han expandido con rapidez, especialmente en Europa, Brasil y, más recientemente, América del Norte.²

Aplicaciones

La Endodoncia Guiada está indicada principalmente en escenarios desafiantes como la obliteración del conducto pulpar secundaria a trauma o envejecimiento, así como anomalías dentales de desarrollo incluyendo dens invaginatus, displasia dentinaria, dentinogénesis imperfecta y fusión dental.³ También se emplea para la extracción de postes y el manejo de anatomías canaliculares complicadas⁴ y para la ejecución de cirugías periapicales complejas por su abordaje o cercanía a estructuras anatómicas.⁵

Dentro de las modalidades técnicas se incluyen la navegación estática y la dinámica:

1. Navegación estática: utiliza planificación digital basada en CBCT seguida de plantillas impresas en 3D para guiar la trayectoria de la fresa.
2. Navegación dinámica: sistemas de cámaras o sensores proporcionan retroalimentación en tiempo real, permitiendo ajustes intraoperatorios sin necesidad de fabricar guías.^{6,7}

Ventajas

- Precisión y Exactitud: Los estudios demuestran que la EG mejora el éxito en la localización de conductos, con tasas que superan habitualmente el 95-99% en comparación con los enfoques convencionales.^{7,8}
- Mínimamente invasiva: Menor desgaste dentinario y menor riesgo de perforaciones o conductos omitidos.⁶
- Independencia del operador: Los resultados son menos dependientes de la experiencia del clínico, gracias a la planificación digital.⁹
- Versatilidad clínica: Extiende la viabilidad de la microcirugía endodóntica y la extracción de postes.⁴

Desventajas

- Costo y Accesibilidad: Requiere equipos avanzados como CBCT, software de planificación y una impresora 3D, lo que eleva los costos y retrasa su adopción en entornos con recursos limitados.²
- Complejidad del flujo de trabajo: La producción de plantillas toma tiempo, lo que puede dificultar la atención en casos de emergencia.⁶
- Curva de aprendizaje: Los sistemas de navegación dinámica requieren entrenamiento significativo para asegurar la exactitud clínica.⁶

Evidencia Actual y Limitaciones

Las revisiones sistemáticas y los meta-análisis confirman la superioridad de la EG para localizar conductos calcificados, minimizar complicaciones iatrogénicas y preservar la estructura dentaria durante procedimientos quirúrgicos complejos.⁷⁻⁹ Las fallas son raras y generalmente se relacionan con desviaciones en el diseño de la guía o factores anatómicos desafiantes que limitan la precisión. Bien importante es el beneficio clínico aun en operadores con diferentes niveles de experiencia.^{10,11}

A pesar de su promesa, la evidencia actual también destaca varias limitaciones. Los altos costos, la dependencia de equipos de imágenes y herramientas digitales, así como los retrasos en el flujo de trabajo, limitan la generalización. La mayoría de los datos publicados son series de casos clínicos y aún se necesitan estudios clínicos aleatorizados, bien diseñados y de largo plazo. Asimismo, errores en la fabricación de la plantilla pueden causar desviaciones, especialmente en dientes posteriores y con espacio vertical restringido.⁶

Futuro y Conclusiones

De cara al futuro, la convergencia de imágenes avanzadas (resonancia magnética nuclear, realidad aumentada), automatización y flujos de trabajo digitales optimizados, continuará elevando la precisión, accesibilidad y eficiencia de la EG.⁶ La integración de sistemas simplificados y económicos, así como la validación mediante estudios multicéntricos, es fundamental para su adopción generalizada, especialmente en Latinoamérica. Además, la investigación continua sobre optimización de flujos, aplicaciones en casos de emergencias y criterios basados en evidencia, expandirá la utilidad de la EG más allá de las clínicas especializadas.

La endodoncia guiada representa un avance esencial en el tratamiento de casos previamente intratables, ofreciendo a los clínicos nuevas herramientas para lograr resultados seguros, predecibles y mínimamente invasivos. A medida que la tecnología avanza y evoluciona, la investigación rigurosa, los análisis de costo y la capacitación serán clave para garantizar que su promesa se traduzca en una mejor atención al paciente a nivel mundial, incluyendo en nuestros países latinoamericanos como Colombia y Perú donde tenemos algunos endodoncistas pioneros en estas nuevas tecnologías y muchos más ansiosos de usarlas. Como lo decía mi gran maestro y mentor, Dr. Diego Tobón Calle en Medellín-Colombia Universidad CES, no debemos ser los primeros, pero tampoco los últimos en dar el paso a la nueva tecnología.

Referencias bibliográficas

1. Krastl G, Zehnder MS, Connert T, et al. Guided endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dental Traumatology*. 2016; 32:240-246.
2. Ray, Jarom J., et al. "Targeted endodontic microsurgery: digital workflow options." *Journal of endodontics* 46.6 (2020): 863-871.
3. Lima TO, Rocha AO, Meneses dos Anjos L, et al. A global overview of guided endodontics: a bibliometric analysis. *J Endod*. 2024;50:10-16.
4. Sabaniki P, Samiei M, Tavakkoli Avval S, Cavalcanti B. Guided endodontics in managing root canal treatment for anomalous teeth—a narrative review. *Australian Endodontic Journal*. 2025;51:836-848.
5. Connert T, Walter E, Benz L, Schwendicke F, Leontiev W. Guided endodontics—potential and limitations. *Australian Dental Journal*. 2025;70(Suppl. 1):S118-S128.

6. Peña-Bengoa F, Valenzuela M, Flores M, et al. Effectiveness of guided endodontics in locating calcified root canals: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 2023;27:2359–74.
7. Zubizarreta-Macho A, et al. Efficacy of computer-aided navigation technique on the accuracy of endodontic micro-surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2021;10:1335.
8. Moreno-Rabié C, Torres A, Lambrechts P, Jacobs R. Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review. *Int Endod J*. 2020;53:214–31.
9. Poizrai E, et al. Post removal using guided endodontics: a systematic review of the literature. *Eur J Dent Oral Health*. 2023;4:6–12.
10. Puri A, Abraham D, Gupta A. Impact of guided endodontics on the success of endodontic treatment: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Cureus*. 2024;16(9):e68853.
11. Hildebrand KR, Krug W, Leontiev W, et al. Guided endodontics versus conventional access cavity preparation: an ex vivo comparative study of substance loss. *BMC Oral Health*. 23, no. 1(2023): 713.