

Guía Endodóntica 3D estática en diente anterior con canal calcificado. Un enfoque conservador en dientes calcificados.

Static Guided 3D Endodontic on anterior tooth with calcified canal. A conservative approach to calcified teeth.

Pedro Alarcón Goldenberg¹

Ariana Hernández Retamal²

¹ Profesor Adjunto Endodoncia, Universidad de Valparaíso

² Especialista en Endodoncia, Universidad de Valparaíso

RESUMEN

El tratamiento endodóntico en canales calcificados implica un desafío para el clínico, ya que aumenta las probabilidades de crear una desviación del trayecto del canal radicular e incluso una perforación. En el presente reporte de caso clínico, se describe un procedimiento mediante el diseño y empleo de una guía endodóntica estática para localizar y permeabilizar un canal calcificado en un diente anterior y sus ventajas para localizar un canal comparado con el procedimiento endodóntico convencional, mediante el match entre una TCHC y una impresión digital, diseñando e imprimiendo una guía estricta que orienta una fresa especialmente diseñada que conduzca a la zona permeable del canal.

La Guía Endodóntica Estática es una herramienta eficaz y precisa, favoreciendo la conservación de la estructura dentaria, evita un desgaste innecesario de dentina pericervical, reduce además el tiempo de tratamiento y el riesgo de perforación del canal radicular y una eventual iatrogenia asociada a la complejidad del caso.

Palabras Clave: Endodoncia guiada, guías impresas, calcificación del canal pulpar, dientes calcificados.

ABSTRACT

Endodontic treatment in calcified canals poses a challenge for the clinician, as it increases the chances of creating a deviation of the root canal path and even a perforation. In this clinical case report, we describe a procedure using the design and use of a static endodontic guide to locate and permeabilize a calcified canal in an anterior tooth and its advantages to locate a calcified canal compared to the conventional endodontic procedure, by matching a TCHC with a digital impression. designing and printing a strict guide that orients a specially designed cutter leading to the permeable zone of the canal.

The Static Endodontic Guide is an effective and precise tool, favoring the preservation of the dental structure, avoiding unnecessary wear of pericervical dentin, also reducing the treatment time and the risk of perforation of the root canal and an eventual iatrogenesis associated with the complexity of the case.

Keywords: Guided endodontics, printed templates, pulp canal calcification, calcific teeth.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico en dientes con obliteración del canal pulpar (PCO) es un desafío importante, tanto para dentistas generales como para los especialistas. La búsqueda de un canal radicular calcificado puede llevar mucho tiempo y se asocia con un mayor riesgo de crear una perforación (1). Una alternativa a este procedimiento es realizar un acceso endodóntico bajo microscopía, seguir la dentina terciaria que ha obliterado el canal para mantener la centricidad de éste, hasta alcanzar la zona en que se encuentre permeable, sin embargo, si esta calcificación se extiende hasta el tercio medio del canal radicular, se hace muy difícil este tipo de abordaje aumentando las probabilidades de generar una desviación, o incluso, la perforación lateral del canal (1,2).

En la actualidad, se han incorporado nuevas tecnologías en endodoncia, como es el uso de guías estrictas diseñadas por CAD-CAM, para orientar una fresa especialmente diseñada que conduzca a la zona permeable del canal. Para ello se necesita un scanner inicial, una impresión digitalizada de los dientes y la confección de una guía mediante impresión digital diseñada mediante un software.

La Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) es un examen complementario que permite al clínico planificar la estrategia más propicia para abordar de mejor manera el tratamiento. (2). Finalmente, la guía para la fresa a utilizar en el procedimiento, se diseña mediante un software de diseño asistido por computadora (CAD) y se imprime con una impresora 3D de polímeros de resina mediante estereolitografía (STL) (2).

Las investigaciones sugieren que las guías de acceso impresas en 3D representan un medio eficiente y seguro para abordar escenarios endodónticos desafiantes, permitiendo tanto el desbridamiento químico mecánico, como la conservación de la estructura dental. El tratamiento endodóntico en dientes con obliteración del canal pulpar, malposición o restauración extensa, puede ser más efectivo con guías de acceso específicas diseñadas para la localización del canal (3).

A continuación se presenta un caso clínico abordado mediante esta tecnología ampliamente utilizada en implantología que nos permite aplicarla en endodoncia, para tratar dientes con PCO.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

En el presente reporte de caso clínico, se describe un procedimiento de ubicación y permeabilización de canal calcificado de un diente anterior, mediante una guía endodóntica estática, diseñada a través del match entre el TCHC y la impresión digital de la arcada del paciente.

Paciente varón de 65 años, con antecedentes médicos de HTA controlada y cirugía bariátrica previa. Se encuentra en atención odontológica en el postgrado de Rehabilitación Oral de la Universidad de Valparaíso, desde donde es derivado a la especialidad de endodoncia para efectuar múltiples tratamientos en el sector antero superior.

Al examen clínico, el diente 2.2 presenta una restauración de resina compuesta extensa desajustada. Al examen radiográfico, sólo se observa canal a nivel del tercio apical, altamente atrésico con calcificación de la cámara pulpar, tercio cervical y medio (Fig. 1). Se informa al paciente de la necesidad de realizar la exploración radiológica completa del diente que consistió en un scanner de la zona, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) para realizar un correcto diagnóstico y un plan de tratamiento por la complejidad del caso y el riesgo de iatrogenia al intentar localizar el canal radicular. Al examen clínico, no hay respuestas a los test de sensibilidad térmicos; test de percusión negativo; no hay presencia de lesión en tejidos blandos. Se determina el diagnóstico presuntivo de Necrosis Pulpar, confirmado al ejecutar el tratamiento endodóntico y Tejido Apical Normal.

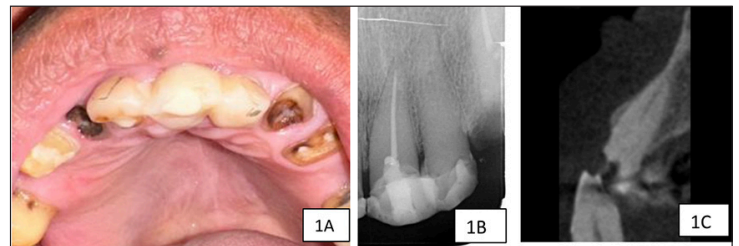


Figura 1 A): Fotografía clínica, **B):** radiografía periapical previa y **C):** TCHC previa del diente 2.2. Se observa restauración extensa, calcificación de cámara y canal hasta tercio medio.

Se planifica una terapia de endodoncia guiada digitalmente mediante una guía estática impresa tipo férula 3D, tomada desde los archivos DICOM del scanner (Fig. 2 - 3).

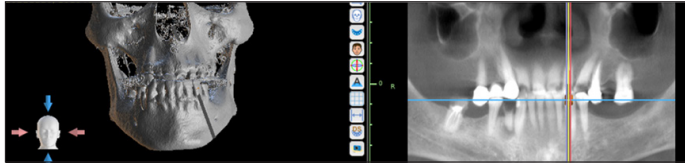


Figura 2. Vista ósea y Panorex del TCHC. Estudio y planificación del diseño de la guía 3D endodóntica.

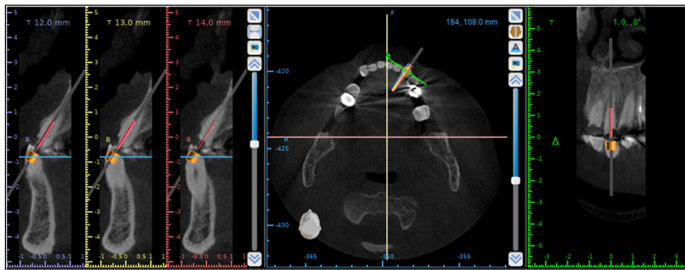


Figura 3. Diseño en software Blue Sky Plan en los planos axial, sagital y coronal de la futura guía endodóntica.

Conjuntamente se toma una impresión del maxilar superior para obtener digitalmente el escaneado en formato STL (Fig. 4). Una vez obtenidos ambos archivos, se realiza el match entre ambos, para diseñar y planificar la guía en el programa Blue Sky Plan para su posterior impresión digital (Fig. 5).

Las dimensiones de la guía son diseñadas según el diámetro del anillo metálico para la fresa guía a utilizar (Fresa Endo Guiada, ODOS tipo Steco, Brasil). Se planifica un anillo guía de 5mm de diámetro, dentro del cual irá el anillo metálico de la fresa que guiará la dirección de inserción a la profundidad adecuada hasta llegar al tercio apical donde se localiza el canal. El último paso corresponde a exportar en formato STL a una impresora láser Sonic Mini 8K (Phrozen), para realizar la impresión mediante una resina esterilizable y biocompatible Prizma 3DB (Bioguide).

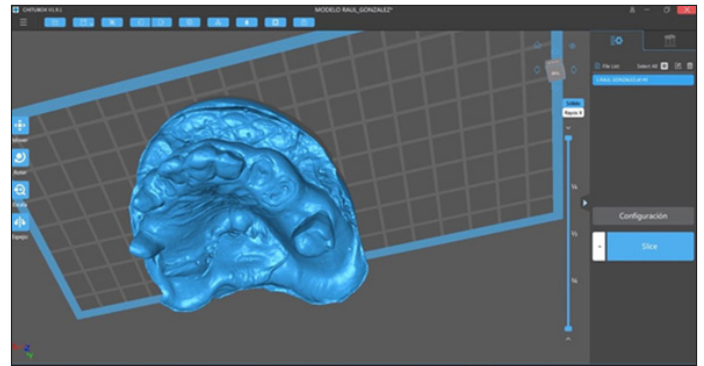


Figura 4. Scanner digital formato STL.

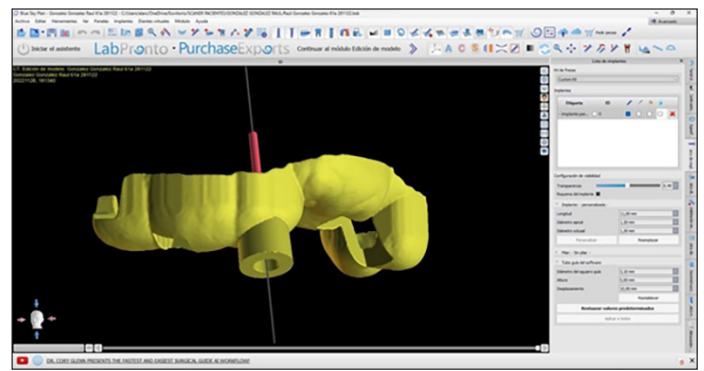


Figura 5. Diseño Guía 3D Endodóntica.

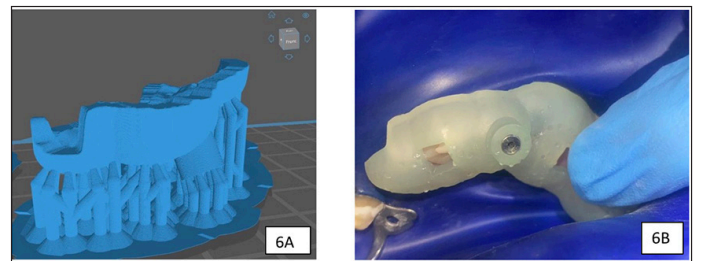


Figura 6. Guía Endo 3D. A): diseño para ser impresa digitalmente. B): prueba en boca con anillo metálico.

Una vez obtenida esta guía, se comprueba el asentamiento perfecto en la zona dentaria, para esto, se diseñaron unas ventanas que sirven para corroborar el ajuste (fig 6). A través de la guía, se marca con portaminas el lugar exacto de la entrada para realizar un acceso en esmalte hasta llegar a la dentina, posteriormente se reinstala la guía y se inicia la preparación con la fresa de Endodoncia Guiada 3D mediante avances cortos de 2 mm con movimientos in-out, irrigando con suero fisiológico, hasta lograr la profundidad planificada (fig. 7A). Es conveniente tomar una radiografía periapical en etapa intermedia para verificar la profundidad y dirección del tallado (fig. 7B- 7C).

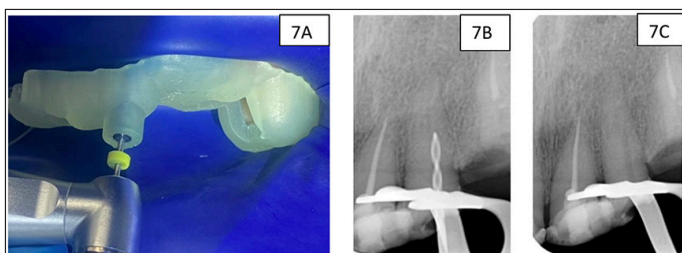


Figura 7. A): Acceso radicular con anillo y Fresa de Guía Endodóntica. **B) y C):** Confirmación mediante radiografía periapical.

Una vez alcanzada la longitud planificada, se retira la guía impresa, se localiza el canal y se permeabiliza con lima K SS o8 (Dentsply, Suiza) realizando el glidepath de forma manual para determinar posteriormente la longitud de trabajo mediante el empleo de LAE, Root ZX (Morita, Japón). Luego, se confirma radiográficamente la longitud de trabajo con la lima K SS o10 (Dentsply, Suiza) y se establece la longitud de trabajo final (Fig.8). La preparación biomecánica del canal se realiza con lima recíprocante Excalibur Regular 25/05 (Zarc, España) mediante irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25% y activación del irrigante con ultrasonido utilizando una punta E1 Irrisonic (Helse, Brasil).

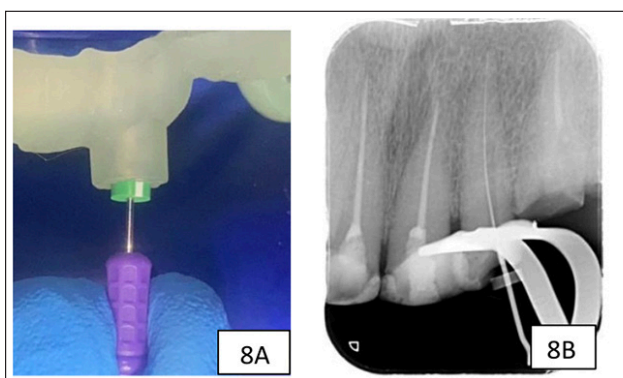


Figura 8. Confirmación de permeabilidad. **Fig A):** Glide Path manual y **Fig. B):** confirmación radiográfica de longitud de trabajo.

Se realiza el protocolo de irrigación final, utilizando Hipoclorito de Sodio al 5,25%, Suero Fisiológico y EDTA al 17% por 1 minuto. Finalmente, se realiza la obturación radicular con cemento BioRoot RCS[®] (Septodont, Francia) y técnica de cono único (Fig. 9). Se citó al paciente a control a los 7 y 15 días, presentándose clínicamente asintomático.

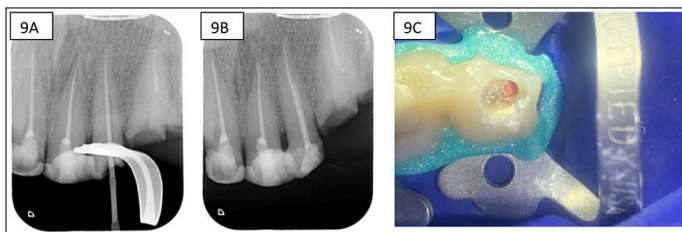


Figura 9 A): Radiografía de conometría. **B):** Radiografía control de obturación final; **C):** Fotografía de obturación final.

DISCUSIÓN

Las calcificaciones del canal radicular son un hallazgo habitual en la práctica clínica odontológica. Se caracterizan por el depósito de dentina terciaria, el cual es específica de acuerdo a la región donde se encuentre y se puede dividir en dentina reactiva y reparadora (4). Con el paso del tiempo, estos depósitos de tejido mineral incontrolados pueden ocasionar la obliteración parcial o completa del espacio pulpar (5).

El escenario actual para el manejo de canales obliterados incluye una variedad de instrumentos tales como fresas de tallo largo, debridadores, exploradores pulpaes, puntas ultrasónicas, microscopía, entre otros. Una vez localizado el canal, se debe introducir en él una lima KSS de pequeño calibre (o6, o8 o 10) con ayuda del uso de soluciones irrigantes como hipoclorito de sodio y EDTA (4).

La Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) en el año 2009 definió la mineralización pulpar (MP) como aquellos cambios degenerativos del tejido pulpar relacionados con calcificación, atrofia o fibrosis del tejido, siendo asociado principalmente a envejecimiento, antecedente de trauma dentoalveolar o injurias de baja intensidad (6). En el año 2020 la AAE actualiza esta definición, catalogándola como una respuesta pulpar ante el trauma, caracterizada por el depósito rápido de tejido duro dentro del espacio del canal radicular; todo el espacio puede aparecer obliterado radiográficamente debido a la deposición extensa, sin embargo, una porción del espacio pulpar se evidencia en cortes histológicos (7).

La endodoncia digital guiada es una herramienta eficaz y precisa que se utiliza para localizar aquellos canales que han sido omitidos, ya sea por la presencia de calcificación o porque al desviarse en el trayecto no ha sido posible retomar la vía anatómica de este. Gracias a la planificación digital, se evita un desgaste innecesario de dentina cervical, reduciendo además el tiempo de tratamiento y el riesgo de perforación del canal radicular (8).

La endodoncia guiada se clasifica en: Endodoncia Guiada Estática (SGE) y Endodoncia Guiada Dinámica (DGE).

La Guía Estática Endodóntica (SGE) se realiza mediante la obtención de una imagen TCHC del diente a tratar y paralelamente se registra la arcada de interés, ya sea utilizando un scanner intraoral o mediante una impresión que posteriormente se puede escanear. Las dos imágenes obtenidas se superponen con la ayuda de un software y se diseña la guía incorporando el diente a tratar y algunos dientes adyacentes para otorgar estabilidad. En esta guía estática, se puede diseñar un orificio de perforación con un diámetro y una angulación específica que permitirá el acceso directo al canal calcificado (9). Estos datos se utilizan para diseñar e imprimir tridimensionalmente (3D)

una guía endodóntica con la finalidad de guiar el acceso y facilitar de esta manera la ubicación del canal real del diente. Esta técnica destaca por la precisión y confiabilidad de los datos digitales y por su potencialidad al usarse clínicamente y obtener resultados predecibles en menor tiempo (10). En relación con lo anterior, y considerando este nuevo enfoque terapéutico, podemos decir que la combinación de las imágenes 3D obtenidas con la tomografía computarizada (TCHC), en conjunto con las imágenes obtenidas del scanner intraoral, permiten realizar una mejor planificación del abordaje. Con estos datos y, con la ayuda de un software, que combina ambas informaciones es que se logra diseñar la guía que permite el acceso al canal calcificado (11). Mediante su uso, las posibilidades de daño iatrogénico a la raíz se reducen, aumentando la probabilidad de localizar el canal radicular, ya que se mejora la preparación de acceso radicular, reduciendo de esta manera, el tiempo de tratamiento (2).

Las ventajas del uso de Guías Endodónticas Estrictas son :

- Conservación de la estructura dental.
- Menor tiempo operatorio.
- Mayor precisión al momento de encontrar los canales radiculares.
- No depende de la experiencia y habilidades del operador.
- Permite realizar una cavidad de acceso más precisa, en línea recta y acorde a la geometría del canal.
- Reduce los errores asociados al procedimiento clínico.

Las desventajas están asociadas a la calidad de imagen del TCHC, a la toma de una impresión digital o escaneado de un modelo. Está indicado realizar esta guía en porciones rectas del canal, dientes preferentemente uniradiculares y durante la preparación del acceso ofrece una posibilidad limitada de irrigación de la fresa al interior de la guía (12).

Existen varios obstáculos para el despliegue generalizado de la impresión 3D en endodoncia, incluidos los costos, la disponibilidad diversa de productos con pocos ensayos clínicos y una curva de aprendizaje sustancial asociado a la falta de experiencia en los especialistas (3). Las guías endodónticas son efectivas para la localización de canales obliterados, disminuyendo el desgaste de tejido, preservando así el sustrato dentinario. El uso de guías con anillo metálico no presenta diferencias significativas en el desgaste al ser comparadas con las guías solo de resina (13).

CONCLUSIONES

La Guía Estática Endodóntica es una herramienta eficaz y precisa que se utiliza para encontrar aquellos canales radiculares que han sido omitidos, ya sea por la calcificación de este o porque al desviarse en el trayecto no ha sido posible localizarlo. Gracias a la planificación digital, se evita un desgaste innecesario de dentina pericervical, reduciendo además, el tiempo de tratamiento y el riesgo de perforación del canal radicular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Connert T., Weiger R., Krastl G. Present status and future directions Guided endodontics. *Int Endod J.* 2022; 55(4):995-1002.
- 2.- Torres A, Shaheen E, Lambrechts P, Politis C, Jacobs R. Microguided Endodontics: a case report of a maxillary lateral incisor with pulp canal obliteration and apical periodontitis. *Int Endod J.* 2019; 52(4):540-9.
- 3.- Anderson J., Wealleans J., Ray J. Endodontic applications of 3D printing. *Int Endod J.* 2018; 51(9):1005-18.
- 4.- Hegde SG, Tawani G, Warhadpande M, Raut A, Dakshindas D, Wankhade S. Guided endodontic therapy: Management of pulp canal obliteration in the maxillary central incisor. *J Conserv Dent.* 2019; 22(6):607-11.
- 5.- Guerrero J. Manejo De Conductos Calcificados. *ReportaEndo.* 2016 DOI: 10.36332/reportaendo.v1i3.22.
- 6.- Marroquín T, García C. Guidelines for clinical diagnosis of pulp and periapical pathologies. Adapted and updated from the "consensus conference recommended diagnostic terminology" published by the American association of endodontists 2009. *Rev Fac Odontol Univ. Antioquia.*
- 7.- Glossary of endodontic terms. American Association of Endodontics. 2020.
- 8.- Gómez G. *Maxilaris* 2023; 285: 59-67.
- 9.- Kulinkovych K, Pecci MP, Castelo P, Pecci MR, Oñate RE. Guided Endodontics: A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022; 19(21): 13900.
- 10.- Krastl G, Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Kühl S. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dent. Traumatol.* 2016; 32(3):240-6.
- 11.- Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J.* 2016; 49(10):966-72.
- 12.- Geo T., Payal S., Saurabh G. Static vs. dynamic navigation for endodontic microsurgery - A comparative review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* 2022 ; 12(4):410-412.
- 13.- Monardes H., Benedicto D., Ramírez J., Steinfort K., Abarca J. Guías quirúrgicas estáticas en endodoncia: uso y efectividad en la localización de canales obliterados, estudio in vitro. *Canal Abierto* 2023; 48:36-41

Autor de correspondencia:

Pedro Alarcón

e-mail: pedro.alarcon@uv.cl

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

Recibido: 11/01/2024

Aceptado: 11/03/2024