



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

ACCESO ENDODÓNCICO GUIADO, UNA NUEVA  
ALTERNATIVA AL TRATAMIENTO DE DIENTES CON  
CONDUCTOS CALCIFICADOS. REPORTE DE UN CASO.

### **CASO CLÍNICO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

### **ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

P R E S E N T A:

C.D. FATIMA LÓPEZ MEDINA

TUTOR: Esp. RENEE JIMÉNEZ CASTELLANOS Vo.Bo.

MÉXICO, Cd. Mx.

Octubre, 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# ÍNDICE

Página

RESUMEN/ABSTRACT\_\_\_\_\_1

INTRODUCCIÓN\_\_\_\_\_2

REPORTE DE CASO CLÍNICO\_\_\_\_\_5

DISCUSIÓN\_\_\_\_\_8

CONCLUSIÓN\_\_\_\_\_9

AGRADECIMIENTOS\_\_\_\_\_10

REFERENCIAS\_\_\_\_\_11

# Acceso endodóncico guiado, una nueva alternativa al tratamiento de dientes con conductos calcificados: Reporte de caso clínico.

Fatima López Medina\*, René Jiménez Castellanos\*\*

\*C.D. Alumna de la Especialidad de Endodoncia de la DEPEI, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNAM.

\*\*C.D.E.E. Profesor de la Especialidad de Endodoncia de la DEPEI, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA, UNAM

## Resumen

**Objetivo:** Dar a conocer una nueva opción al tratamiento de dientes con presencia de conductos calcificados, dentro de un enfoque menos invasivo, minimizando riesgos y con apoyo de impresión 3D.

**Caso clínico.** Paciente femenina de 44 años de edad, referida al departamento de Endodoncia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPEI), UNAM por el departamento de Prótesis Bucal e Implantología de la misma División para la realización del tratamiento de conductos radiculares en el primer premolar inferior derecho por indicación protésica. El diente se presentó tallado para corona y provisionalizado. A las pruebas de sensibilidad pulpar la respuesta fue negativa, a las pruebas periodontales tanto a la percusión vertical como horizontal resultaron negativas, así como palpación, el sondaje periodontal estuvo dentro de los parámetros biológicos normales. Radiográficamente se observaron condiciones perirradiculares normales y ausencia de conducto radicular. De acuerdo a las pruebas se obtiene diagnóstico pulpar: pulpitis reversible y diagnóstico periodontal: periodonto sano. **Método.** En esta presentación de caso clínico se describe la realización de tratamiento de endodoncia en primer premolar inferior derecho calcificado, por medio de planificación virtual de guía endodóncica de acceso, bajo análisis CBCT e impresión 3D. **Resultado.** Se logró obtener un acceso mínimamente invasivo y en forma recta hasta la entrada del conducto, la cual se encuentra en la unión del tercio medio y el tercio apical radicular, cumpliendo con los objetivos de limpieza, desinfección, conformación y obturación del sistema de conductos radiculares. **Conclusión.** La endodoncia guiada es un recurso de gran utilidad para la realización del tratamiento en conductos severamente calcificados ya que disminuye los riesgos de posibles desviaciones o incluso de posibles perforaciones que pudieran llegar a complicar el pronóstico del tratamiento a largo plazo.

**Palabras clave:** calcificación pulpar / endodoncia guiada / tratamiento de conductos calcificados / acceso endodóncico / tratamiento pulpar / cbct

## Abstract.

**Objective:** To present a new option for the treatment of teeth with the presence of qualified canals, within a less invasive approach, minimizing risks and with the support of 3D printing. **Clinical case.** A 44 year old female patient was referred to the Department of Endodontics of the Division of Postgraduate Studies and Research (DEPEI), UNAM by the Department of Oral Prosthetics and Implantology of the same Division for root canal treatment of the right lower first premolar for prosthetic indication. The tooth was presented milled for crown and provisionalized. The response to the pulp sensitivity tests was negative, the periodontal tests to both vertical and horizontal percussion were negative, as well as palpation, periodontal probing was within normal biological parameters. Radiographically normal periradicular conditions and absence of root canal were observed. According to the tests a pulp diagnosis was obtained: reversible pulpitis and periodontal diagnosis: healthy periodontium. **Method.** This clinical case presentation describes the performance of endodontic treatment in calcified lower right first premolar, by means of virtual planning of endodontic access guide, under CBCT analysis and 3D impression. **Result.** A minimally invasive and straight access was obtained to the entrance of the canal, which is located at the junction of the middle third and the apical third of the root, fulfilling the objectives of cleaning, disinfection, shaping and obturation of the root canal system. **Conclusion.** Guided endodontics is a very useful resource for the treatment of severely calcified canals, since it reduces the risk of possible deviations or even perforations that could complicate the prognosis of the treatment in the long term.

**Keywords:** pulp calcification / guided endodontics / treatment of calcified canal / endodontic access / pulp treatment / cbct

## Introducción

El éxito del tratamiento de endodoncia siempre ha ido de la mano del diagnóstico, localización, conformación, limpieza y obturación del sistema de conductos radiculares. El alto porcentaje de éxito del tratamiento endodóncico se encuentra ligado en gran medida a un correcto diagnóstico del estado pulpar, de acuerdo a lo descrito por autores como Cohen y Burns y a la permeabilidad del conducto radicular <sup>(1) (35)</sup>.

Un hallazgo muy común durante el tratamiento de endodoncia es encontrar la presencia de obliteraciones que nos impiden lograr dicha permeabilidad y con ello se complica la conformación del sistema de conductos. Esta obliteración es conocida como calcificación pulpar, calcificación distrófica, metamorfosis cálcica entre otras denominaciones. Se estima que aproximadamente el 60% de dientes permanentes tiene alguna calcificación y por esta situación es necesaria la implementación de nuevas tecnologías para el tratamiento de este tipo de dientes que presentan conductos calcificados <sup>(2)</sup>.

La pulpa dental es un tejido especializado, muy vascularizado, ubicado en un espacio pequeño y no expandible en el centro del diente rodeado por dentina. Principalmente obtiene su nutrición por células específicas como son los odontoblastos y por capilares presentes dentro de ella. Una de sus principales funciones es la formación de dentina, debido a su contenido celular, además de otras como la sensitiva y de defensa.

Cuando la pulpa recibe un daño a consecuencia de diversos factores como caries, restauraciones profundas, bruxismo, lesiones cervicales, enfermedad periodontal, traumatismos, así como también por efecto de la edad, alteraciones sistémicas y genéticas, puede experimentar alteraciones a nivel estructural, disminuyendo el volumen pulpar y por efecto su nutrición y defensa <sup>(3)</sup>. Otras causas pueden ser de origen idiopático, es decir, que no existe razón que explique su existencia.

En la pulpa, al igual que en otros tejidos del cuerpo, el tejido que ha sufrido algún daño es reemplazado por uno de cicatrización que posee menos resistencia. Este tejido es denominado calcificación y está formado por precipitaciones y aposiciones de sales de calcio. Las calcificaciones sustituyen componentes celulares y pueden dificultar el suministro de aporte sanguíneo. Este proceso de calcificación puede ir desde la presencia de pequeños nódulos en la cámara pulpar hasta obliteraciones dentro de los conductos denominadas agujas cálcicas <sup>(9)</sup>.

Actualmente varios autores consideran a dicha degeneración pulpar como un fenómeno natural, que histológicamente no muestra evidencia de células inflamatorias y concluyen que tales condiciones no indican que se deba realizar algún procedimiento endodóncico en estos dientes, a menos que exista presencia de sintomatología <sup>(32)</sup>.

Ante la evidencia radiográfica de cámaras pulpares con presencia de cálculos pulpares, sin ningún tipo de sintomatología en el paciente, la conducta será recurrir a un seguimiento de estos casos con controles tanto clínicos como radiográficos periódicos, para observar la evolución de dichas calcificaciones en el tiempo, hasta que algún signo o síntoma nos indiquen que debemos realizar alguna terapia endodóncica <sup>(33) (34)</sup>.

Además de la disminución de capilares y linfáticos dentro de la pulpa, también se observa una disminución de fibras nerviosas, lo cual hace que la sensibilidad a estímulos externos también se reduzca y que este tipo de dientes sean asintomáticos ante pruebas de sensibilidad pulpar <sup>(9)</sup>, las cuales son de suma importancia para determinar la respuesta de la pulpa ante estímulos eléctricos, térmicos y mecánicos. En la actualidad la prueba al frío es utilizada con mayor regularidad, sin embargo, se ha observado que la presencia de algunos factores como son pacientes con enfermedades sistémicas, dientes con ápice abierto o inmaduros, dientes con restauraciones muy amplias y dientes con sistemas de conductos calcificados, pueden generar alteraciones en la prueba, dando falsos negativos y complicando la obtención de un diagnóstico certero. <sup>(35) (36) (37) (38)</sup>. Últimamente se han intentado implementar medios sofisticados para efectuar las pruebas de vitalidad pulpar que puedan darnos un diagnóstico exacto, aunque no se puede olvidar el concepto de que existe una pobre correlación entre los síntomas clínicos y la histopatología pulpar. <sup>(37)</sup>

Para el tratamiento de dientes con conductos calcificados, se ha demostrado que es indispensable tener un buen conocimiento sobre la anatomía dental y pulpar. También debe de existir un análisis radiográfico muy minucioso, que implica observar el grado de calcificación pulpar, la altura de la cámara, a qué nivel se encuentra la desaparición del conducto: tercio coronal, medio o apical; la relación de la anatomía considerando a la corona, las raíces y el espacio del ligamento periodontal. A pesar de la efectividad de la radiografía periapical en estos casos de dientes con calcificaciones pulpares, es necesario que se realicen varias tomas en diferentes angulaciones, con muy buen contraste y sin distorsiones para así poder observar con mayor precisión sus características anatómicas y las estructuras que se encuentran alrededor <sup>(3)</sup>. Debido a la bidimensionalidad que nos ofrece la radiografía periapical no nos permite observar el espacio tridimensional que conforma tanto la cámara pulpar como los conductos radiculares, por esta razón en este tipo de casos está totalmente indicado el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) preferiblemente de campo reducido (5X5) la cual nos ofrece una mejor resolución de imagen.

La Asociación Americana de Endodoncia (AAE), define al tratamiento de conducto calcificado como un procedimiento de alta complejidad para el cual es necesaria la utilización de equipo e instrumental especializado para lograr un correcto abordaje y disminuir los riesgos de perforación o la posibilidad de debilitar las paredes haciendo desgastes excesivos <sup>(10) (11) (12)</sup>.

El uso de la magnificación se ha convertido en una ayuda importante en la realización de tratamientos de endodoncia debido a la posibilidad de visualización que nos otorga, pues nos permite observar detalles que son poco visibles a simple vista. En el caso específico de los dientes con calcificaciones nos permite observar líneas de desarrollo que nos sirven de guía para determinar la posición de la entrada de los conductos, las diferentes tonalidades de la dentina, identificar la dentina radial que rodea los conductos e incluso ver el burbujeo que se produce al entrar en contacto el hipoclorito de sodio con los remanentes de tejido orgánico que se encuentran presentes dentro de los conductos radiculares, lo cual nos permita su localización <sup>(12)</sup>. También se requiere el uso del explorador de conductos DG16, fresas de baja velocidad con cuello largo, puntas de ultrasonido de distintos calibres, finas para ayudarnos con el acceso a los conductos y gruesas para eliminar nódulos pulpares que se encuentren adheridos al piso de la cámara pulpar. El uso de agentes quelantes también puede ser de gran utilidad y un análisis minucioso del piso seco y húmedo <sup>(12)</sup>.

Actualmente el uso de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y el escaneo intraoral o extraoral <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup>, permiten la fabricación de guías de acceso endodóncicas que son extremadamente funcionales en la localización de los conductos radiculares que presentan un grado de calcificación muy severo lo cual los vuelve casos muy complejos, para los cuales actualmente se ha recomendado el uso del acceso endodóncico guiado.

El acceso guiado a través de las calcificaciones de la raíz en los dientes anteriores se ha realizado e informado previamente en la literatura con resultados favorables y predecibles <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup>. El acceso planificado y guiado dentro de los conductos calcificados puede ayudar a preservar mayor estructura dental y evitar de esta manera accidentes o complicaciones del tratamiento como son desviaciones y perforaciones. Esto puede ayudar a tener un mejor pronóstico a largo plazo de dicho órgano dentario <sup>(14)</sup>. Los diseños tradicionales de la cavidad endodóncica para el tratamiento de diferentes tipos de dientes han sufrido modificaciones menores durante décadas <sup>(17)</sup>. El uso de la guía de acceso para conductos calcificados promueve una eliminación controlada de la estructura dental al tiempo que facilitan un acceso adecuado a la entrada del conducto radicular. Al superar el desafío del acceso, el tratamiento de endodoncia se vuelve mucho más predictivo, pues una buena vía de entrada hace que tanto la limpieza, como la conformación y la obturación del sistema de conductos radiculares sea mucho más sencilla, al tiempo que evita errores de procedimiento durante el tratamiento <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup>. Algunos autores <sup>(19)</sup> <sup>(20)</sup>, han cambiado recientemente el diseño de la cavidad endodóncica para minimizar la eliminación de la estructura dental. El concepto conservador de la cavidad endodóncica enfatiza la preservación de la estructura dental, incluida la dentina pericervical, lo que conduce a una mayor resistencia a la fractura bajo cargas funcionales <sup>(21)</sup>. Con el objetivo de obtener mayores alternativas seguras y eficaces para el tratamiento de órganos dentarios con conductos radiculares severamente calcificados, el presente reporte de caso propone un acceso endodóncico guiado.

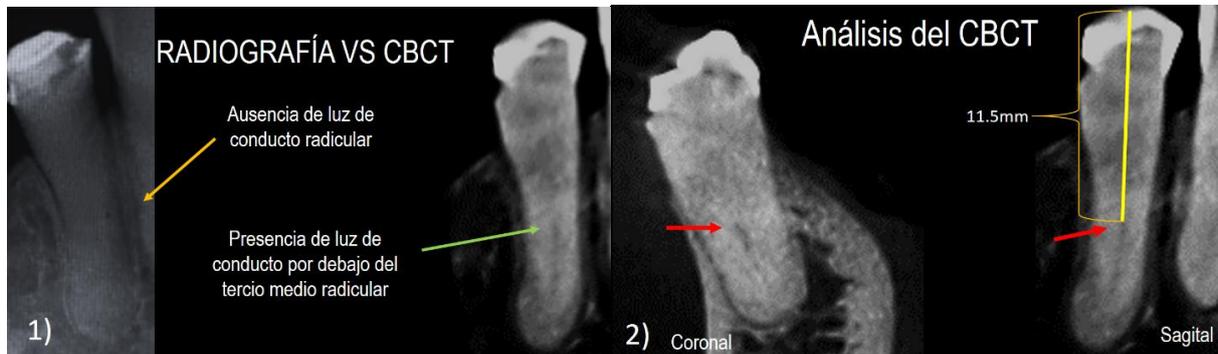
En este reporte de caso se describe una novedosa técnica segura y eficaz para la localización de un conducto calcificado con base en el desarrollo de una guía de acceso endodóncico.

### **Reporte del caso clínico**

Paciente femenina de 44 años de edad se presentó en la clínica de Endodoncia de la DEPEl de la Facultad de Odontología de la UNAM con hoja de interconsulta del departamento de Prótesis Bucal e Implantología de la misma División, solicitando el tratamiento de conductos del primer premolar inferior derecho por indicación protésica. El diente se presentó tallado para corona y provisionalizado. A las pruebas de sensibilidad pulpar la respuesta fue negativa, a las pruebas periodontales la percusión tanto vertical como horizontal fueron negativas, así como a la palpación, el sondaje periodontal se encontró dentro de los parámetros biológicos normales. Radiográficamente se observaron condiciones perirradiculares normales y ausencia de conducto radicular. De acuerdo a las pruebas se obtiene diagnóstico pulpar: pulpitis reversible y diagnóstico periodontal: periodonto sano.

Se tomó tomografía computarizada de haz cónico de campo reducido 5x5 para evaluar la anatomía del conducto radicular y a través de una imagen en tercera dimensión, observar si existe luz de conducto y a qué altura se encuentra.

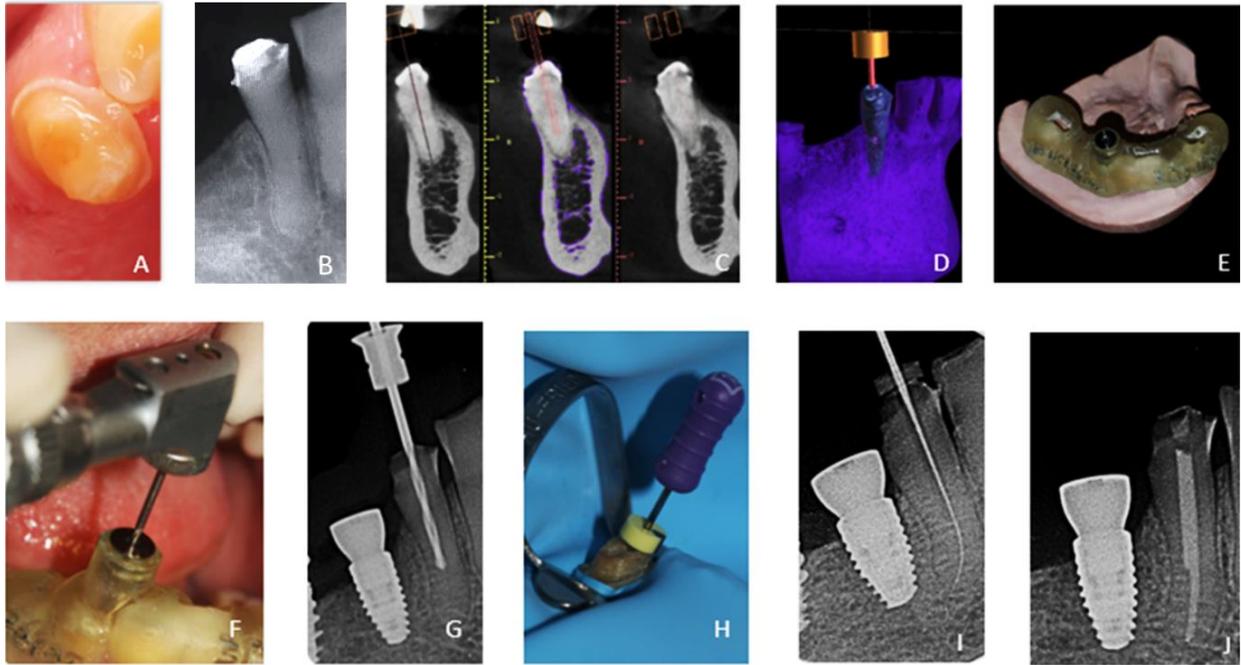
En la tomografía computarizada de haz cónico se obtuvo la longitud total del diente desde el punto de referencia más alto del órgano dentario, que era la superficie oclusal lingual, hasta el ápice, siendo de 17mm. El conducto radicular solo era visible en el tercio apical de la raíz a una distancia de aproximada de 5.5 mm desde el ápice.



- 1) Imagen comparativa de radiografía convencional vs tomografía computarizada de haz cónico.
- 2) Análisis de la tomografía computarizada de haz cónico, corte coronal y sagital, visualización de la entrada del conducto 11.5cm por debajo del punto de referencia más alto del órgano dentario, que era la superficie oclusal lingual.

Se explicó e informó a la paciente el tipo de tratamiento que se planeaba realizar en ella de acuerdo a los datos previamente analizados, se explicaron todas las posibilidades, las ventajas y desventajas de realizar tanto el tratamiento guiado como el tratamiento convencional, finalmente la paciente decidió la realización del procedimiento guiado por seguridad y la preservación de la mayor cantidad de estructura dental, de acuerdo con esto se decide por la guía endodóncica firmando el consentimiento informado.

Se tomó la impresión de la arcada inferior, se obtuvo vaciado del modelo con yeso tipo IV Wipmix, se escaneó el modelo, se extrajo el archivo STL y se llevó al programa BlueSky, empalmando los archivos DICOM de la tomografía computarizada de haz cónico con el archivo STL y de esta manera se procedió a diseñar la guía.



A) Primer premolar mandibular derecho con calcificación pulpar. B) Radiografía periapical en donde no se observa ninguna luz de conducto radicular. C) Planeación tomográfica de la ubicación del conducto y la vía de inserción que deber tener la fresa. D) Vista volumétrica en 3D del proceso de elaboración de la guía. E) Guía impresa. F) Prueba de asentamiento de la guía sobre el diente. G) Radiografía periapical de la fresa dentro del conducto al llegar al tope. H) Inserción de una lima 10 tipo K dentro del conducto. I) Prueba radiográfica de la longitud de trabajo. J) Obturación final.

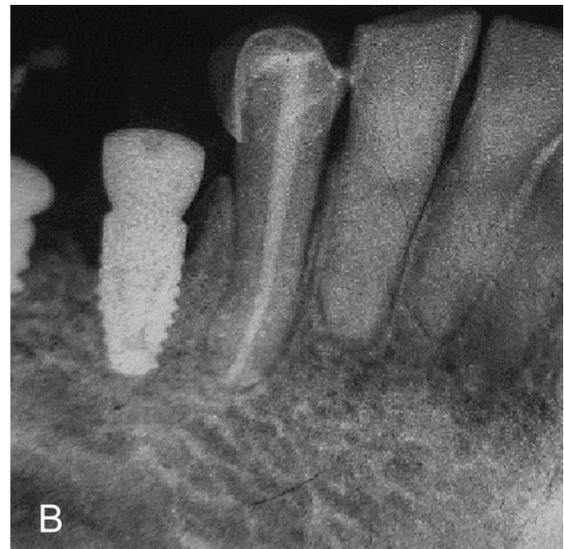
La fresa que se utilizó para realizar el abordaje, contaba con una longitud total de 20 mm, una longitud de trabajo de 12 mm y un diámetro de 1.3mm. Esta fresa se superpuso virtualmente, fue angulada y dirigida para llegar directamente a la zona donde iniciaba el conducto de manera segura, estando centrada en cualquiera de las vistas: sagital, coronal y axial.

Después de planificar la posición que tendría la fresa, se diseñó una guarda virtual aplicando la herramienta de diseño, la cual se asentaría en las caras oclusales de los dientes adyacentes para darle estabilidad, finalmente se imprimió la guía.

Se colocó la guía en la cavidad oral, se corroboró la estabilidad de la guía sobre los dientes adyacentes, se marcó con un micropincel y azul de metileno el punto de inserción en la superficie de la cara oclusal del muñón a través de la entrada de la guía.

Se inició el fresado sin la colocación de anestesia local con el fin de observar si la paciente presentaba algún tipo de sensibilidad mientras avanzaba la fresa a 10,000 rpm con movimientos de picoteo e irrigación constante al momento de ir penetrando de poco en poco en la zona cervical y media del conducto que se encontraba calcificado y accediendo así al tercio apical. La fresa se limpió constantemente mientras se realizaba el avance, se tomaron algunas radiografías de control durante el proceso, conforme la fresa fue avanzando la paciente refirió cierta molestia, entonces se decidió colocar anestesia local.

Una vez que se llegó con la fresa a la marca indicada por la guía, con una lima 10 tipo K se verificó radiográficamente haber llegado a la entrada del conducto radicular, obteniendo longitud de trabajo real y corroborándola con localizador electrónico de foramen apical Propex Pixi<sup>®</sup> (Dentsply Maillefer, Suiza), la cual fue 17 mm tomando como referencia la superficie oclusal lingual. En seguida, se inició la preparación del sistema de conductos radiculares utilizando el sistema de instrumentación recíprocante WaveOne<sup>®</sup> Gold (Dentsply Maillefer, Suiza) hasta lima Medium, se realizó protocolo de irrigación con hipoclorito al 2.5 % activado con ultrasonido, 3 ciclos de 20 segundos de activación cada uno. Después se secó el conducto, se colocó cemento sellador Sealepex<sup>™</sup> (Sybron/Kerr) con punta de papel estéril y se procedió a obturar con gutapercha plastificada condensada verticalmente, se dejó teflón en la entrada del conducto radicular y se colocó Provisit<sup>®</sup> (Casa Idea) como restauración temporal y se cementó la restauración provisional. Se remitió al departamento de prótesis para continuar con su proceso de rehabilitación.



Seguimiento a 6 meses después. A) El diente se encuentra asintomático y en función masticatoria.  
B) Radiografía de control.

## Discusión

Shoaib, HS y Ahmed, NM (2016), consideran a dicha degeneración pulpar como un fenómeno natural, que histológicamente no muestra evidencia de células inflamatorias y concluyen que tales condiciones no indican que se deba realizar algún procedimiento endodóncico en estos dientes, a menos que exista presencia de sintomatología <sup>(32)</sup>.

Sener S, et al. (2009), comentan que ante la evidencia radiográfica de cámaras con presencia de cálculos pulpares, sin ningún tipo de sintomatología, la conducta será recurrir a un seguimiento de estos casos con controles tanto clínicos como radiográficos periódicos <sup>(33)</sup> <sup>(34)</sup>.

Raper (1921), Seltzer S, et al. (1957), Mumford y Bjorn (1962), Reynolds (1966), Dummer y cols (1980), a través del tiempo han estudiado la respuesta pulpar ante ciertos estímulos y han mencionado que en dientes con calcificaciones pulpares, la obtención de un diagnóstico certero sigue siendo complicado, pues desafortunadamente aún existe una pobre correlación entre los síntomas clínicos y la histopatología pulpar. <sup>(35) (36) (37) (38)</sup>.

Ricucci, Domenico (2014), menciona que el diagnóstico de enfermedad pulpar reversible incluye tanto a pulpas no inflamadas como a pulpas atróficas, en específico éstas, menos celulares en comparación con las pulpas sanas. Histológicamente presentan islas de calcificación en todo el tejido pulpar, con gruesas capas de dentina terciaria que reducen el volumen del espacio pulpar, pero en ausencia de inflamación como en las pulpitis irreversibles <sup>(39)</sup>. En otras palabras, la pulpitis suele ser reversible antes de que la pulpa quede directamente expuesta por el proceso carioso. Después de la exposición, la inflamación se vuelve irreversible en el sentido de que la eliminación de la causa no proporciona un resultado predecible. Las pulpas con pulpitis reversible, incluso después del tratamiento correcto, nunca recuperan las características histológicas observadas en las pulpas de los dientes intactos. Sin embargo, estas pulpas continúan sobreviviendo y funcionando. La AAE (2005) hace hincapié en que la radiografía aún presenta deficiencias, pues únicamente nos entrega un análisis en forma bidimensional, lo que representa una complicación para el especialista en endodoncia al abordar casos complejos como son los dientes calcificados <sup>(22)</sup>.

Según Nayak A. et al (2018), destacan que la endodoncia guiada sugiere un camino óptimo para una pérdida mínima de tejido dentario, y mencionan que es posible que haya pérdida de estructura y una posible modificación de la geometría natural del conducto radicular con las dimensiones de la fresa que se utiliza en dicho procedimiento; pero ésta, no sería significativa comparándola con la técnica convencional basada en un desgaste sin reconocimiento de la ubicación de la entrada del conducto radicular <sup>(23)</sup>.

Connert (2019), menciona que la pérdida de dentina, resultante del intento de localizar convencionalmente los conductos radiculares calcificados, puede ocurrir en cualquier dirección y conducir a una destrucción impredecible de la raíz debilitando la estructura y aumentando una posible fractura <sup>(24)</sup>.

Fonseca Tavares, W. L. y cols. (2018), resaltan que la técnica de endodoncia guiada ha tenido mejoras con la elaboración de fresas con diámetros mucho más pequeños y longitudes diferentes, lo que permitirá acceder a dientes calcificados más largos como caninos o más delgados como incisivos mandibulares <sup>(25)</sup>.

Luciano, W. y cols (2012), mencionan que debemos considerar 3 factores importantes al realizar el tratamiento endodóncico, en estos dientes, sin una planeación guiada: el tiempo que lleva la realización de un tratamiento convencional en dichos conductos, el riesgo de perforación, desviación o incluso eliminación excesiva de tejido dental y una exposición excesiva del paciente a los rayos x <sup>(26)</sup>.

Connert (2017), menciona que, aunque la planificación de la endodoncia guiada parece ser lenta, el tiempo operatorio es mínimo. En cuanto a los costos adicionales

para la toma de la tomografía computarizada de haz cónico y la impresión de la guía pueden estar justificados por la reducción de la probabilidad de errores iatrogénicos, lo que aumenta el pronóstico a largo plazo de la estructura dental y del órgano dentario per se <sup>(27)</sup>.

Zitzmann NU et al. (2009), mencionan que es muy importante considerar que el realizar algún otro tipo de tratamiento distinto a la endodoncia guiada en casos de dientes con conductos severamente calcificados, como un tratamiento convencional con alguna falla técnica llevaría directamente a la extracción del diente y la colocación de un posible implante, lo cual sería mucho más costoso para el paciente <sup>(28)</sup>.

Connert y cols. (2019), mencionan que el acceso endodóncico guiado conduce a una solución más rápida y predecible en dientes con conductos calcificados y los beneficios biomecánicos de la preservación de tejido dental son mayores <sup>(24)</sup>.

Krastl G (2016), Zehnder MS (2016), Connert T (2018), en diferentes artículos, mencionan que algunas limitaciones que se pueden encontrar dentro del enfoque de endodoncia guiada incluirían la necesidad de un camino recto al punto del objetivo apical, lo cual implicaría accesibilidad limitada al área posterior y la posibilidad de la aparición de microgrietas en la dentina y un aumento de la temperatura de la zona al momento de realizar el procedimiento <sup>(14) (15) (29) (30)</sup>.

Lara-Mendes (2018), demuestra que es posible realizar el procedimiento guiado de acceso en dientes posteriores, siempre que el paciente no presente limitaciones en la apertura de la cavidad bucal <sup>(31)</sup>.

## **Conclusión**

En este reporte de caso clínico, se describió un método recientemente utilizado para mejorar y facilitar el tratamiento de conductos radiculares en dientes que presentan conductos calcificados. La presencia de este nuevo enfoque al tratamiento de endodoncia, al transformarlo en un procedimiento guiado como se describió en este caso clínico, parece ser un método absolutamente factible para el tratamiento de dientes que se presentan severamente calcificados, sobre todo por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, la seguridad de llevar a cabo el procedimiento, ya que con él disminuimos las posibilidades de generar alguna desviación o perforación al realizar el acceso. En segundo lugar, el mantener la integridad del órgano dentario, garantizando la preservación de la mayor cantidad posible de estructura dentaria, lo cual recae directamente en el pronóstico a largo plazo del diente. Se espera en un futuro utilizar con mayor frecuencia esta tecnología tanto en morfologías variadas que muestren complejidad en el acceso al conducto radicular por su anatomía, así como resorciones internas y externas, perforaciones o promover la eliminación o el pasaje de instrumentos endodóncicos separados. Considero que es de gran importancia el estudio de este tipo de casos, pues cada día se presentan con mayor frecuencia en la consulta del especialista en endodoncia y es un hecho que los dientes con conductos calcificados representan una mayor complejidad en la práctica clínica, no sólo en la manera de abordarlos, sino también desde el diagnóstico, ya que a pesar de los avances tecnológicos en cuanto a las imágenes en 3D, aún no hay un avance significativo en el desarrollo de una metodología de diagnóstico pulpar confiable, la cual deberá ser una de las prioridades dentro de la investigación endodóncica en un futuro no muy lejano.

Dentro de mi experiencia personal, al llevar a cabo el caso clínico puedo describir este tratamiento endodóncico guiado como un procedimiento mucho más rápido, seguro y predecible para el pronóstico favorable del tratamiento de dientes con conductos calcificados.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer en primer lugar al Mtro. Enrique Navarro Bori quien por mucho tiempo fue mi mentor y ejemplo a seguir, quien me impulsó y motivó a realizar un posgrado en el área que más feliz me hace, ENDODONCIA.

También quiero agradecer a todos y cada uno de los profesores del Diplomado de Endodoncia, porque fueron parte fundamental para que creciera mi amor por mi profesión, en especial a la Esp. Alejandra Rodríguez Hidalgo.

Un fuerte agradecimiento a mi alma máter, la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO por aceptarme una vez más, pero ahora para realizar mis estudios de posgrado, explotar al máximo mis capacidades y formarme como especialista en endodoncia.

Siempre estaré agradecida con todos y cada uno de mis profesores, quienes nos compartieron todos sus conocimientos en esta etapa tan importante para nosotros, quiero que sepan que los admiro, son un ejemplo a seguir y espero volverlos a encontrar en un futuro. Sobre todo, al Esp. Enrique Chávez Bolado a quien quiero y aprecio muchísimo, gracias por siempre tener tiempo para nosotros, explicarnos con paciencia y ser sin duda parte fundamental en la historia de muchos, gracias por mi entrevista y aceptarme en posgrado.

Gracias a mi tutor el Esp. René Jiménez Castellanos por todo su apoyo, su ayuda y paciencia, gracias por ser un gran profesor.

Soy feliz de haber formado parte de la Generación Covid; lo tuvimos difícil y complicado, pero nos demostramos a nosotros mismos que a pesar de las grandes adversidades y de que el mundo se ponga de cabeza, la felicidad se puede encontrar hasta en los más oscuros momentos, si somos capaces de usar bien la luz.

Gracias a mis 9 endohermanos por todo lo que vivimos juntos, por ser cómplices, excelentes amigos y porque a pesar de todo, las risas nunca nos faltaron y siempre fuimos un gran equipo, los llevaré en mi corazón para toda la eternidad.

Gracias a mi familia, papá te agradezco siempre por las palabras de aliento, a mis hermanos por su apoyo incondicional y en especial un agradecimiento muy grande a mi ángel, que es mi mamá, que desde el cielo me cuida y me guía, gracias por ponerme en el lugar indicado con la gente correcta. Gracias amor Martín por motivarme todos los días, aunque el cansancio y la presión fuera muy grande, siempre me dijiste que lo iba a lograr.

Por siempre orgullosamente UNAM, por mi raza hablará el espíritu.

## Referencias

1. Buchanan, S. Limpieza y Conformación del Sistema de Conductos Radiculares en Endodoncia. Los Caminos de la Pulpa. Cohen S Y Burns R. Quinta Edición. Editorial Panamericana. (1993).
2. Moss Salentijn L, Hendricks Klyvert M. Calcified structures in human dental pulps. *Journal of Endodontics*. 1988 14(4), 184 -189.
3. Stafne. Diagnóstico radiológico en odontología. (1992) 5ta edición, Ed. Panamericana, México, 81 - 83.
4. Sener S, Cobankara F, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. *Clin Oral Investig*. 2009; 13(2): 209 - 215.
5. Chaini K, Georgopoulou M. General pulp calcification: Literature review and case report. *Endodontic Practice Today*. 2016; 10(2): 69 - 75.
6. Marwaha M, Chopra R, Chaudhuri P, Gupta A, Sachdev J. Multiple Pulp Stones in Primary and Developing Permanent Dentition: A Report of 4 Cases. *Case Reports In Dentistry* [serial on the Internet]. (2012, Jan), [cited April 16, 2017]:1 - 4.
7. Peña G, Caram J. Prevalencia de calcificaciones pulpares en primeros molares en función del género, edad y ubicación. *Revista de La Facultad de Odontología Universidad Nacional De Cuyo* [serial on the Internet]. (2013, June), [cited April 15, 2017]; 7(2): 11 -17.
8. Bahetwar SK, Pandey RK. An unusual case report of generalized pulp stones in young permanent Dentition. *Contemp Clin Dent*. 2010; 1 (4): 281 - 283
9. Johnson PL, Bevelander G. Histogenesis and histochemistry of pulpal calcification. *Journal of Dental Research* (1956); 35: 714 - 22.
10. Lasala A. Endodoncia. 3ra edición, (1979) Ed Salvat, México, 75 - 76.
11. Langeland K, Dowden WE, Tronstad L, Langeland LK. Human pulp changes of iatrogenic origin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971 Dec;32(6):943 - 8.
12. McCabe PS, Dummer PM. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. *Int Endod J*. 2012 Feb;45(2):177 - 197.
13. Patel S, Durack C, Abella F, et al. Cone beam computed tomography in endodontics - a review. *Int Endod J* 2015; 48: 3 - 15.
14. Zehnder MS, Connert T, Weiger R, et al. Guided Endodontics: Precision of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J* 2016; 49: 966 - 972.

15. Krastl G, Zehnder MS, Connert T, et al. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. *Dent Traumatol* 2016;32: 240 - 246.
16. Van der Meer WJ, Vissink A, Ng YL y col. 3D Computer aided treatment planning in endodontics. *J Dent* 2016; 45: 67 - 72.
17. Ingle JI. Preparation of the endodontic cavity. En: Ingle J, Tamber J, eds. *Endodoncia*, 3ro ed. Filadelfia: Lea y Febiger; 1985: 102 - 167.
18. Patel S, Rhodes J. A practical guide to preparing endodontic access cavities in molar teeth. *Br Dent J* 2007; 203: 133 - 140.
19. Clark D, Khademi J. Modern molar endodontic access and targeted dentin preservation. *Dent Clin North Am* 2010; 54: 249 - 273.
20. Clark D, Khademi JA. Case studies in modern and targeted molar endodontic access dentin preservation. *Dent Clin North Am* 2010; 54: 275 - 289.
21. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using the reduction technique. *J Endod* 1982; 8: 550 - 554.
22. American Association of Endodontists: AAE Endodontic case difficulty evaluation and referral. *Endodontics* 2005 Spring / Summer: 1 - 7.
23. Nayak, A., Jain, P. K., Kankar, P., & Jain, N. (2018). Computer aided design based guided endodontic: A novel approach for root canal access cavity preparation. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine*, 232(8), 787 - 795.
24. Connert, T., Krug, R., Eggmann, F., Emsermann, I., ElAyouti, A., Weiger, R., Krastl, G. (2019). Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional-printed Teeth. *Journal of Endodontics*, 45(3), 327 - 331.
25. Fonseca Tavares, W. L., Diniz Viana, A. C., de Carvalho Machado, V., Feitosa Henriques, L. C., & Ribeiro Sobrinho, A. P. (2018). Guided Endodontic Access of Calcified Anterior *Teeth*. *Journal of Endodontics*, 44(7), 1195 - 1199.
26. Luciano W, Tavares F, Carvalho R, Lopes P, Paulino A, Sobrinho R. Nonsurgical treatment of pulp canal obliteration using contemporary endodontic techniques: Case series. 2012;2(1): 52 - 58.
27. Connert, T., Zehnder, M. S., Amato, M., Weiger, R., Kühl, S., & Krastl, G. (2017). Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique. *International Endodontic Journal*, 51(2), 247 - 255.

28. Zitzmann NU, Krastl G, Hecker H, Walter C, Weiger R (2009) Endodontics or implants? A review of decisive criteria and guidelines for single tooth restorations and full arch Reconstructions International Endodontic Journal 42, 757 - 774.
29. Connert T, Zehnder MS, Weiger R, et al. Microguided endodontics: accuracy of a miniaturized technique for apically extended access cavity preparation in anterior teeth. J Endod 2018;43: 787 - 790.
30. Connert T, Zehnder MS, Amato M, et al. Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique. Int Endod J 2018;51: 247 - 255.
31. Lara-Mendes, S. T. de O., Barbosa, C. de F. M., Santa-Rosa, C. C., & Machado, V. C. (2018). Guided Endodontic Access in Maxillary Molars Using Cone-beam Computed Tomography and Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing System: A Case Report. Journal of Endodontics, 44(5), 875 - 879.
32. Shoaib HS, Ahmed NM. Calcific Metamorphosis: A Review. International Journal of Health Sciences, Qassim University. 2016; 10(3) 437- 442.
33. Sener S, Cobankara F, Akgünlü F. Calcifications of the pulp chamber: prevalence and implicated factors. Clin Oral Investig. 2009; 13(2): 209 - 215.
34. Goga R, Chandler N, Oginni A. Pulp stones: a review. International Endodontic Journal [serial on the Internet]. (2008, June), [cited April 16, 2017]; 41(6): 457 - 468.
35. Cohen S, Burns R. Path ways of the pulp. Mosby. 1998: 1 – 19.
36. Spandberg, S.W. Larz. Instruments, materials and divices. En: Cohen S, Burns R. Path ways of the pulp. Mosby. 1998: 476 - 479.
37. Seltzer S, Bender I y Nazimor H. Differential diagnosis of pulp conditions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 19 (3):383 - 391. 1957.
38. Chambers I. The role and methods of pulp testing in oral diagnosis: a review. International Endodontic Journal. 15:1 - 5. 1982.
39. Ricucci, Domenico; Loghin, Simona; Siqueira, José F. (2014). Correlation between Clinical and Histologic Pulp Diagnoses. Journal of Endodontics, 40(12), 1932–1939.