



Manejo de segundos molares maxilares con dos raíces palatinas: reporte de dos casos

Oscar Lozano González,* Marco Felipe Salas Orozco,[§]
Brenda Eréndira Castillo Silva,[¶] Miguel Ángel Casillas Santana[¶]

* Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

[§] Doctorado en Ciencias Odontológicas de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

[¶] Maestría en Estomatología con opción terminal en Ortodoncia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

RESUMEN

Introducción: el objetivo de estos reportes de casos es mostrar la importancia de tener siempre en mente las posibles variaciones anatómicas presentes en los órganos dentales que necesitan tratamiento del conducto radicular. A pesar de los estudios dedicados a informar la prevalencia de estas variaciones anatómicas, las variaciones en el número de raíces palatinas de los molares maxilares rara vez se tienen en cuenta debido a su incidencia extremadamente baja. **Material y métodos:** este reporte presenta dos casos clínicos en los que se hay molares maxilares con raíces palatales adicionales. El primer caso fue una mujer de 41 años, sin datos patológicos aparentes, que presentó una cavidad de acceso previa, pero sin signos radiográficos de patología periapical. El sondaje periodontal fue normal. El diagnóstico pulpar fue de terapia pulpar previamente iniciada y el diagnóstico periapical fue de tejidos periapicales sanos. Durante la inspección del piso de la cámara pulpar el conducto palatino se localizó más distalmente de lo normal, y eso hizo sospechar al operador de la presencia de un conducto radicular adicional. Se amplió ligeramente la cavidad de acceso en sentido mesiopalatino, lo cual dio como resultado la localización de un segundo conducto palatino en una raíz palatina extra. El segundo caso fue una mujer de 28 años de edad con antecedentes médicos no contributivos, se presentó con dolor a los cambios térmicos en el segundo molar maxilar derecho. El diagnóstico pulpar fue pulpitis irreversible sintomática y el diagnóstico periapical fue de periodontitis apical sintomática. La cavidad de acceso tenía un diseño cuadrangular y se ubicaron cuatro conductos radiculares, de los cuales un conducto correspondía a un segundo conducto radicular palatino en su propia raíz palatina. Después de la localización de las raíces palatinas extras en estos dos casos, ambos pudieron ser negociados, instrumentados y obturados. **Resultados:** durante el tratamiento del conducto radicular se identificaron los tipos I

y II del sistema de clasificación de raíces palatinas propuesto por Chritie y colaboradores para los molares maxilares. **Conclusiones:** es importante tener en cuenta estas variaciones anatómicas en el número y la forma de las raíces palatinas de molares maxilares. Aunque su prevalencia puede considerarse extremadamente baja, en una práctica endodóntica diaria se pueden encontrar este tipo de casos complejos.

Palabras clave: raíces palatinas, reporte de caso, tratamiento de conductos.

INTRODUCCIÓN

Los tres pasos esenciales de la terapia endodóntica son la limpieza, la conformación y la obturación del sistema de conducto radicular.¹ La realización inadecuada de uno o más de estos tres pasos junto con la presencia de conductos radiculares adicionales que pueden ser omitidos durante el tratamiento de conductos, se encuentran entre las principales causas de falla del tratamiento endodóntico. La falla endodóntica da como resultado la permanencia de bacterias en los conductos radiculares no tratados y el desarrollo de periodontitis apical.² Por lo tanto, para evitar el manejo inadecuado del tratamiento de conductos radiculares, es necesario que el endodoncista tenga un amplio conocimiento de la anatomía de la raíz y del sistema del conducto radicular así como sus posibles variaciones anatómicas.

La anatomía convencional del segundo molar maxilar presenta tres raíces.³ Sin embargo, está bien establecida la posible presencia de cuatro raíces. Libfeld y colaboradores encontraron que en 1,200 molares maxilares, 90% tenían tres raíces, 7% tenía dos raíces, 2.6% tenía una raíz y sólo 0.4% tenía cuatro raíces.⁴ Pécora y colegas observaron en 200 segundos molares maxilares, que 116 (58%) de ellos mostraron tres conductos radiculares, mientras que 84 (42%) presentaron cuatro conductos radiculares. En

Recibido: Junio 2020. Aceptado: Marzo 2021.

Citar como: Lozano GO, Salas OMF, Castillo SBE, Casillas SMÁ. Manejo de segundos molares maxilares con dos raíces palatinas: reporte de dos casos. Rev Odont Mex. 2022; 26 (1): 70-77.

© 2022 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

dicho estudio no se encontraron raíces adicionales ni conductos radiculares palatinos adicionales.⁵ La presencia de conductos radiculares palatinos adicionales en una raíz palatina ha sido bien documentada;⁶ sin embargo, la frecuencia de dos raíces palatinas es extremadamente baja y poco reportada.⁷ Peikoff y su equipo analizaron 520 tratamientos en segundos molares y detectaron dos raíces palatales en 1.4%.³ El objetivo de este artículo es reportar por primera vez en pacientes mexicanos el manejo de dos segundos molares superiores con dos raíces palatinas durante el tratamiento de conductos radiculares.

PRESENTACIÓN DE CASOS

Caso 1

Se presentó una mujer de 41 años remitida para el tratamiento de conductos radiculares del segundo molar maxilar izquierdo. La paciente no muestra datos patológicos aparentes. Se observó la presencia de una cavidad de acceso previa, no se observaron signos radiográficos de patología periapical durante el examen radiográfico. A la exploración clínica hubo una respuesta prolongada al frío y la prueba de percusión tanto horizontal como vertical resultó negativa. El sondaje periodontal se encontró dentro de los límites normales, por lo que el diagnóstico pulpar fue de terapia pulpar previamente iniciada y el diagnóstico periapical fue de tejidos periapicales sanos.

Después de la técnica de anestesia local con lidocaína con epinefrina al 1:80,000, el tratamiento de

conductos se realizó con aislamiento absoluto con dique de hule y aumento a través de lupas (3.5x). La cavidad de acceso se efectuó con fresas de carburo y fresas Endo-Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). No se observó presencia de grietas o líneas de fractura. Al principio se ubicaron tres conductos radiculares utilizando un explorador DG16 (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA), pero el conducto palatino se localizó más distalmente de lo normal, y eso hizo sospechar al operador de la presencia de un conducto radicular adicional. Por lo tanto, se realizó una inspección cuidadosa del piso de la cámara pulpar y se amplió ligeramente la cavidad de acceso en sentido mesiopalatino. Una vez localizados los cuatro conductos radiculares, se negoció cada uno con una lima 10/02 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Se tomó la longitud de trabajo con un localizador de ápices (Root ZX, J. Morita, Tokio, Japón) y se confirmó con una radiografía dentoalveolar digital. La instrumentación se realizó con el sistema Reciproc® (VDW, Alemania) con la técnica sugerida por el fabricante y se complementó con el sistema Mtwo® (35/05) (VDW, Alemania). Se utilizó el mismo protocolo de instrumentación para los cuatro conductos radiculares. La desinfección se realizó con NaOCl a 5,25% activado por ultrasonido (tres ciclos de 20 segundos) y EDTA a 17% (Asia Chimi Teb, Teherán, Irán). Después de la irrigación con EDTA se irrigó con solución salina al 0.9% para desactivar al EDTA. Por último, se usaron 20 mL de NaOCl al 5.25% para irrigar cada conducto radicular utilizando un sistema de presión negativa apical como el Endovac® (SybronEndo), esto como protocolo de irrigación final. La técnica

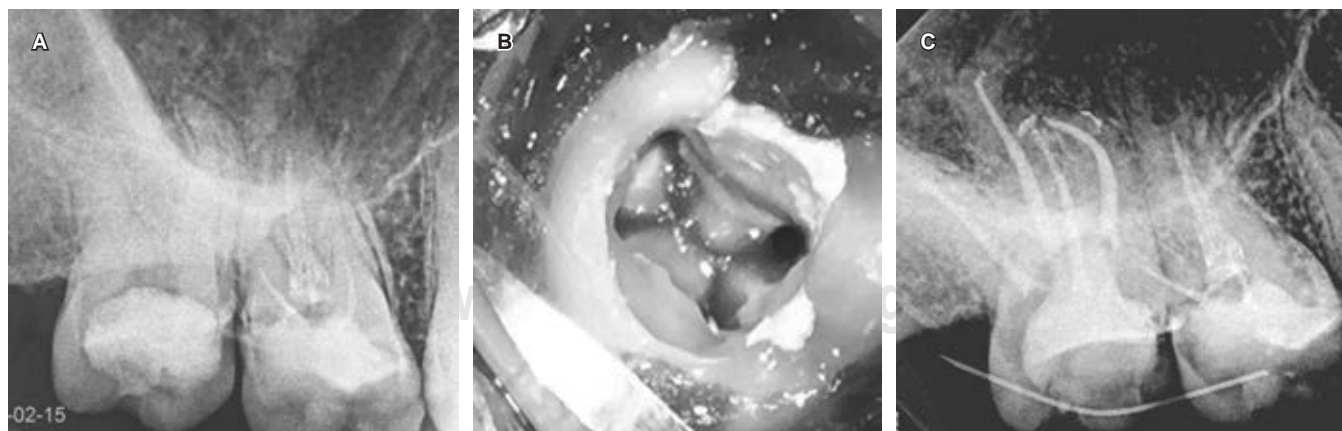


Figura 1: Caso 1. **A)** Radiografía preoperatoria. Presencia de cavidad previa de acceso. No hay signos de patología periapical. **B)** Configuración del piso de la cámara pulpar. Se aprecian cuatro conductos radiculares. **C)** Radiografía postoperatoria inmediata.

Case 1. A) Preoperative radiograph. Presence of previous access cavity. No signs of periapical pathology. B) Configuration of the pulp chamber floor. Four root canals can be seen. C) Immediate postoperative radiograph.



Figura 2: Caso 2. **A)** Radiografía preoperatoria. Presencia de amalgamo con proximidad a la cámara pulpar, no hay signos de patología periapical. **B)** Canales radiculares vestibulares. **C)** Canal radicular de mesiopalatina. **D)** Canal radicular distopalatino. **E)** Radiografía postoperatoria inmediata, se observa la presencia de cuatro raíces.

Case 2. A) Preoperative radiograph. Presence of amalgam with proximity to the pulp chamber, no signs of periapical pathology. B) Buccal root canals. C) Mesio-palatal root canal. D) Dysto-palatal root canal. E) Immediate postoperative radiograph, the presence of four roots is observed.

de obturación se realizó mediante la compactación de onda continua y sellador AH + (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) (Figura 1A-C).

Caso 2

Se presentó una mujer de 28 años de edad con antecedentes médicos no contributivos con dolor a los cambios térmicos en el segundo molar maxilar derecho. Clínicamente, se observó la presencia de una amalgama fracturada y caries profunda. Desde el punto de vista radiográfico, el ancho del espacio del ligamento periodontal (PLS) era normal y no había patología periapical. Hubo una respuesta prolongada al frío y una prueba de percusión vertical positiva, con ausencia de bolsas periodontales. El diagnóstico pul-

par fue pulpitis irreversible sintomática y el diagnóstico periapical fue de periodontitis apical sintomática. Después de la técnica de anestesia local con lidocaína con epinefrina al 1:80,000, el tratamiento se realizó con aislamiento absoluto con dique de hule y aumento con lupas (3.5x). La amalgama se retiró con fresas de diamante y luego la cavidad de acceso se diseñó con fresas de carburo y puntas ultrasónicas Star X (Dentsply Sirona). La cavidad de acceso tenía un diseño cuadrangular y se ubicaron cuatro conductos radiculares. Cada uno de los cuatro conductos se negoció una lima k10/02 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) precurvada. Se tomó la longitud de trabajo con un localizador de ápices (Root ZX, J. Morita, Tokio, Japón) y se confirmó con una radiografía dentoalveolar digital. Para la instrumentación de los conductos radicu-

lares se usó el sistema Mtwo® (VDW, Alemania). Los conductos vestibulares fueron instrumentados a 35/04 y los dos conductos palatinos a 40/04. El protocolo de irrigación y la técnica de obturación fueron los mismos que en el caso anterior (Figura 2A-E).

DISCUSIÓN

El conocimiento de las variaciones anatómicas es importante para el manejo adecuado del tratamiento endodóntico. Aunque la incidencia de algunas de estas variaciones puede ser extremadamente baja, estas anomalías no deben descartarse durante el diagnóstico y el tratamiento de un diente que necesita un tratamiento de conductos radiculares. La etiología de la presencia de raíces adicionales en los molares superiores aún no se comprende completamente. Es posible que la causa principal se deba a fenómenos histológicos como la división o plegamiento de la vaina epitelial de Hertwig (HERS).⁸ El primer mecanismo da lugar a dos raíces similares. El segundo mecanismo da lugar a la formación de raíces completamente independientes que presentan características anatómicas totalmente diferentes. Otros factores que pueden causar esta variación anatómica pueden ser traumatismos durante la etapa de formación de las raíces, diversos factores genéticos o que el individuo pertenezca a un grupo étnico específico.⁹

La presencia de variaciones anatómicas en los molares superiores se ha estudiado previamente. Como se mencionó anteriormente, la incidencia de segundos molares maxilares con cuatro raíces puede considerarse extremadamente rara. En un estudio, de los 1,200 dientes analizados, sólo 0.4% presentó esta condición.⁴ A pesar de los pocos informes de casos

y estudios sobre esta afección, también se ha informado la aparición bilateral y asimétrica de raíces adicionales en los molares maxilares.^{10,11} En la literatura se han propuesto tres sistemas para clasificar la presencia de raíces accesorias en los molares superiores (Tabla 1). De estos tres sistemas, el más utilizado parece ser el propuesto por Christie y colaboradores. Con base en esta clasificación, de los dos casos presentados en este artículo, el primer caso pertenece al tipo I y el segundo corresponde al tipo II (Tabla 1). Esto concuerda con estudios recientes en los cuales se reporta que estos dos tipos son los que tienen mayor prevalencia.¹² Recientemente se describieron características clínicas que pueden servir para la identificación preoperatoria de los molares maxilares con dos raíces palatinas. Estas seis características clínicas presentes únicamente en las coronas clínicas de los molares maxilares con dos raíces palatinas son: corona más ancha en la mitad palatina, cúspide doble de Carabelli, indentación palatina pronunciada, el grosor del esmalte palatino es mayor, presencia del surco palato-radicular y perlas del esmalte palatinas.¹²

La identificación radiográfica preoperatoria de una raíz adicional tiene algunas dificultades. Estas dificultades pueden incluir la superposición de estructuras anatómicas como se observa en las radiografías preoperatorias de los dos casos presentados.¹³ Si el contorno de las raíces no se observa claramente en una radiografía, se deben tomar más radiografías con diferentes angulaciones para identificar o descartar la presencia de variaciones anatómicas (Figuras 1A y 2B). Algunas de las técnicas de angulación para tomar radiografías han sido revisadas previamente por Fava y colaboradores.¹³ Las radiografías siempre tendrán ciertas limitaciones, independientemente de las técni-

Tabla 1: Sistema de clasificación de raíces palatinas adicionales.
Additional palatal root classification system.

Autor	Año	Sistema de clasificación
Christie	1991	Tipo I: molares maxilares con dos raíces palatinas muy divergentes. Las raíces bucales de estos dientes a menudo tienen forma de «cuerno de vaca» y son menos divergentes Tipo II: molar maxilar con cuatro raíces separadas más cortas y paralelas y, a menudo, ápices de raíz romos Tipo III: molar maxilar con el conducto radicular mesiovestibular, mesiopalatino y distopalatino encapsulados en una red de dentina radicular. La raíz distovestibular en estos casos parece estar sola
Baratto-Filho	2002	Agregaron un cuarto tipo a la clasificación anterior Tipo IV: molar maxilar con una raíz palatina con dos canales radiculares distintos, pero fusionados con la raíz mesiobucal hasta el nivel apical
Alexandersen	2000	Clasificaron estos dientes según el lado de la corona con el que está asociada la raíz palatina accesoria Radix mesiolingualis (RML): molares maxilares con 2 estructuras radiculares linguales. Una es la raíz lingual normal y la otra está ubicada mesiolingualmente Radix distolingualis (RDL): molares maxilares con 2 estructuras radiculares linguales. Una es la raíz lingual normal y la otra se localiza distolingualmente

cas de angulación utilizadas, la imagen radiográfica es una sombra y es una representación bidimensional de un objeto tridimensional.¹⁴ A pesar de estos desafíos, las radiografías dentoalveolares preoperatorias de buena calidad podrían ser muy útiles en la identificación de características radiográficas (como la lámina dura y el ligamento periodontal) que pueden interpretarse de manera más consistente que otras¹⁵ y que nos puede proporcionar información para una mejor determinación del número y la forma de las raíces en los molares superiores.¹⁶ Cuando las raíces de los dientes parecen ser más largas que la longitud promedio (20 mm) o la longitud máxima (24 mm), esto puede ser una indicación de una raíz adicional (*Figura 1A-C*). Por ejemplo, algunos casos reportan segundos molares maxilares con dos raíces palatinas con una longitud de la raíz palatina igual o superior a 26 mm.¹⁷ Por lo general, utilizando la técnica de ángulo de bisección estándar, la raíz palatina se puede ver detrás y en el medio de la raíz distobucal y mesiobucal en una radiografía. Si la raíz palatina no se pudiera identificar en la posición mencionada anteriormente (*Figuras 1A y 2A*), esto sería una indicación de una variación anatómica como la presencia de una raíz palatina adicional. Para una correcta identificación de la raíz palatina en esta situación es aconsejable tomar más radiografías que modifiquen la angulación vertical u horizontal para obtener una imagen no superpuesta de las estructuras de interés (*Figuras 1C y 2C*). La radiografía de la longitud de trabajo también puede confirmar la presencia de dos raíces palatinas si el instrumento parece estar alejado del centro de la raíz.^{18,19}

El método ideal para la determinación precisa de la morfología del conducto radicular de un diente son los métodos de imagenología como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). La CBCT nos ofrece un análisis tridimensional del diente que necesita tratamiento de conductos radiculares sin las limitaciones de la radiografía digital convencional.²⁰ La aplicabilidad de la CBCT a la endodoncia se ha demostrado en informes anteriores.²¹ Además, la dosis de radiación producida por este método se puede ajustar siguiendo las pautas de Christoph y colaboradores para producir una dosis efectiva de radiación de 0.56-0.06 mGy, que es equivalente a una ortopantomografía estándar, que puede hacerla adecuada para condiciones médicas especiales.^{22,23}

CONCLUSIONES

A pesar de que la CBCT es el estándar de oro para el diagnóstico y planeación del tratamiento para este tipo de casos, generalmente es poco accesible sobre todo en países como México. Por lo que el endodon-

cista debe tener un amplio conocimiento de las posibles variaciones anatómicas y su manejo clínico.

Clinical case

Management of maxillary second molars with two palatal roots: report of two cases

Óscar Lozano González,* Marco Felipe Salas Orozco,[§] Brenda Eréndira Castillo Silva,[¶] Miguel Ángel Casillas Santana[¶]

* Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

§ Doctorado en Ciencias Odontológicas de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

¶ Maestría en Estomatología con opción terminal en Ortodoncia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

ABSTRACT

Introduction: these case reports aim to highlight the importance of always considering the possible anatomical variations present in the dental organs that need root canal treatment. Despite the research dedicated to reporting the prevalence of these anatomical variations, variations in the number of palatine roots of maxillary molars are rarely accounted due to their extremely low incidence. **Material and methods:** this report presents two clinical cases in which maxillary molars with additional palatal roots are present. The first case was a 41-year-old woman, with no apparent pathological data, who had a previous access cavity but no radiographic signs of periapical pathology. Periodontal probing was normal. The pulpal diagnosis was previously initiated pulp therapy and the periapical diagnosis was healthy periapical tissues. During the inspection of the pulp chamber floor, the palatine canal was located more distally than normal, making the operator suspicious of the presence of an additional root canal. The access cavity was slightly enlarged in the mesio-palatine direction, which resulted in the location of a second palatal canal in an extra palatal root. The second case was a 28-year-old woman with a non-contributory medical history who presented pain upon thermal changes in the maxillary right second molar. The pulpal diagnosis was symptomatic irreversible pulpitis and the periapical diagnosis was symptomatic apical periodontitis. The access cavity had a quadrangular design and four root canals were located. One canal corresponded to a second palatal root canal in its own palatal root. After locating the extra palatine roots in these two cases, both could be negotiated, instrumented, and obturated. **Results:** during root canal treatment, types I and II of the palatal root classification system proposed by Chritie et al. for maxillary molars were identified. **Conclusions:** it is important to take into consideration these anatomical variations in the number and shape of the palatal roots of maxillary molars. Although its prevalence may be considered extremely low, such complex cases can be encountered in daily endodontic practice.

Keywords: palatal roots, case report, root canal treatment.

INTRODUCTION

The three essential steps of endodontic therapy are cleaning, shaping, and obturation of the root

canal system.¹ Inadequate performance of one or more of these three steps along with the presence of additional root canals that may be missed during root canal therapy is among the main causes of endodontic treatment failure. Endodontic failure results in the permanence of bacteria in untreated root canals and the development of apical periodontitis.² Therefore, to avoid inadequate management of root canal treatment, the endodontist must have a broad knowledge of the anatomy of the root and root canal system, as well as its possible anatomical variations.

The conventional anatomy of the maxillary second molar presents three roots.³ However, the possible presence of four roots is well established. Libfeld et al. found that in 1,200 maxillary molars, 90% had three roots, 7% had two roots, 2.6% had one root and only 0.4% had four roots.⁴ Pécora et al. found in 200 maxillary second molars that 116 (58%) of them had three root canals, while 84 (42%) had four root canals. No additional roots or additional palatal root canals were found in this study.⁵ The presence of additional palatal root canals in one palatal root has been well documented,⁶ however, the frequency of two palatal roots is extremely low and underreported.⁷ Peikoff et al. analyzed 520 treatments in second molars and found two palatal roots in 1.4%.³ The aim of this article is to report for the first time in Mexican patients the management of two upper second molars with two palatal roots during root canal treatment.

CASE PRESENTATIONS

Case 1

A 41-year-old woman was referred for root canal treatment of the maxillary left second molar. The patient had no apparent pathologic data. The presence of a previous access cavity was noted but no radiographic signs of periapical pathology were observed during the radiographic examination. The clinical exam revealed a prolonged response to cold and the percussion test performed both horizontally and vertically was negative. Periodontal probing was within normal limits. Therefore the pulpal diagnosis was previously initiated pulp therapy and the periapical diagnosis was: healthy periapical tissues.

After the local anesthesia technique using lidocaine/epinephrine at 1:80000, root canal treatment was performed with absolute isolation with a rubber dam and magnification through loupes (3.5x). The access cavity was made with carbide burs and Endo-Z burs (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). No cracks or fracture lines were observed. Three root

canals were initially located using a DG16 explorer (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA), but the palatal canal was located more distally than normal, and that made the operator suspect the presence of an additional root canal. Therefore, a careful inspection of the pulp chamber floor was performed and the access cavity was slightly enlarged in the mesio-palatal direction. Once the 4 root canals were located, each was negotiated with a 10/02 file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). The working length was taken with an apex locator (Root ZX, J. Morita, Tokyo, Japan) and confirmed with a digital dentoalveolar radiograph. Instrumentation was performed with the Reciproc® system (VDW, Germany) with the technique suggested by the manufacturer and supplemented with the Mtwo® system (35/05) (VDW, Germany). The same instrumentation protocol was used for all four root canals. Disinfection was performed with ultrasound-activated 5.25% NaOCl (3 cycles of 20 seconds) and 17% EDTA (Asia Chimi Teb, Tehran, Iran). After EDTA irrigation, 0.9% saline was irrigated to inactivate EDTA. Finally, 20 ml of 5.25% NaOCl was used to irrigate each root canal using an apical negative pressure system such as Endovac® (SybronEndo) as the final irrigation protocol. The obturation technique was performed using continuous wave compaction and AH + sealer (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) (Figures 1A-C).

Case 2

A 28-year-old woman with a noncontributory medical history presented with pain upon thermal stimulus in the maxillary right second molar. Clinically, the presence of a fractured amalgam and deep caries was noted. Radiographically, the periodontal ligament space (PLS) width was normal and there was no periapical pathology. There was a prolonged response to cold and a positive vertical percussion test, with absence of periodontal pockets. The pulpal diagnosis was symptomatic irreversible pulpitis and the periapical diagnosis was symptomatic apical periodontitis. After local anesthesia technique with lidocaine with epinephrine at 1:80000, treatment was done through absolute isolation with a rubber dam and magnification with loupes (3.5x). The amalgam was removed with diamond burs and then the access cavity was designed with carbide burs and Star X ultrasonic tips (Dentsply Sirona). The access cavity had a quadrangular design and four root canals were located. Each of the four canals was negotiated using a pre-curved k10/02 file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). The working length was taken with an

apex locator (Root ZX, J. Morita, Tokyo, Japan) and confirmed with a digital dentoalveolar radiograph. The Mtwo® system (VDW, Germany) was used for root canal instrumentation. The buccal canals were instrumented at 35/04 and the two palatal canals at 40/04. The irrigation protocol and obturation technique were the same as in the previous case (*Figure 2A-E*).

DISCUSSION

Knowledge of anatomical variations is important for the proper management of endodontic treatment. Although the incidence of some of these variations may be extremely low, these anomalies should not be ruled out during the diagnosis and treatment of a tooth in need of root canal therapy. The etiology of the presence of extra roots in upper molars is not completely understood. The main cause may be due to histological phenomena such as the splitting or folding of Hertwig's epithelial sheath (HERS).⁸ The first mechanism results in two similar roots. The second mechanism results in the formation of completely independent roots with completely different anatomical characteristics. Other factors that may cause this anatomical variation may be trauma during the root formation stage, various genetic factors, or the individual belonging to a specific ethnic group.⁹

The presence of anatomical variations in upper molars has been studied previously. As mentioned above, the incidence of maxillary second molars with 4 roots can be considered extremely rare. In one study, of the 1,200 teeth analyzed, only 0.4% presented this condition.⁴ Despite the few case reports and studies on this condition, the bilateral and asymmetric occurrence of additional roots in maxillary molars has also been reported.^{10,11} In the literature, three systems have been suggested to classify the presence of accessory roots in upper molars (*Table 1*). Of these three systems, the most widely used seems to be the one proposed by Christie et al. Based on this classification, of the two cases presented in this article, the first one belongs to type I and the second corresponds to type II (*Table 1*). This is in agreement with recent studies in which these two types are reported to be the most prevalent.¹² Recently, certain clinical characteristics were suggested to be used for the preoperative identification of maxillary molars with two palatal roots. These 6 clinical characteristics present only in the clinical crowns of maxillary molars with 2 palatal roots are a wider crown in the palatal half, double Cusp of Carabelli, pronounced palatal indentation, greater palatal enamel thickness, presence of palato-radicular sulcus and palatal enamel pearls.¹²

Preoperative radiographic identification of an additional root has some difficulties. These may include the overlapping of anatomical structures as seen in the preoperative radiographs of the two cases presented.¹³ If the contour of the roots is not clearly seen on a radiograph, (*Figures 1A and 2B*) further radiographs with different angulations should be taken to identify or rule out the presence of anatomic variations. Some of the angulation techniques for taking radiographs have been previously reviewed by Fava et al.¹³ Radiographs will always have certain limitations, regardless of the angulation techniques used, since the radiographic image is a shadow and also, a two-dimensional representation of a three-dimensional object.¹⁴ Despite these challenges, good quality preoperative dentoalveolar radiographs are very useful in identifying radiographic features (such as the lamina dura and periodontal ligament) that can be interpreted more consistently than others¹⁵ and may provide information for better determination of the number and shape of roots in upper molars.¹⁶ When tooth roots appear to be longer than the average length (20 mm) or maximum length (24 mm), this may be an indication of an additional root (*Figures 1A-C*). For example, some cases report maxillary second molars with two palatal roots showing a palatal root length equal to or greater than 26 mm.¹⁷ Usually, using the standard bisection angle technique, the palatal root can be seen behind and in the middle of the distobuccal and mesiobuccal root on a radiograph. If the palatal root could not be identified in the aforementioned position (*Figures 1A and 2A*), this would be an indication of an anatomical variation such as the presence of an additional palatal root. For correct identification of the palatal root in this situation, it is advisable to take further radiographs that modify the vertical or horizontal angulation to obtain a non-overlapping image of the structures of interest (*Figures 1C and 2C*). Working length radiographs may also confirm the presence of two palatal roots if the instrument appears to be away from the center of the root.^{18,19}

The ideal method for accurate determination of the root canal morphology of a tooth is Cone Beam Computed Tomography (CBCT). CBCT offers a three-dimensional analysis of the tooth in need of root canal treatment without the limitations of conventional digital radiography.²⁰ The applicability of CBCT to endodontics has been demonstrated in previous reports.²¹ In addition, the radiation dose produced by this method can be adjusted following the guidelines of Christoph et al. to produce an effective radiation dose of 0.56-0.06 mGy, which is equivalent to standard orthopantomography and may make it suitable for special medical conditions.^{22,23}

CONCLUSIONS

Although CBCT is the gold standard for diagnosis and treatment planning for this kind of case, it is generally not very economically accessible, especially in countries such as Mexico. Therefore, the endodontist should have a broad knowledge of the possible anatomical variations and their clinical management.

REFERENCIAS / REFERENCES

- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am.* 1974; 18 (2): 269-296.
- Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004; 15 (6): 348-381. doi: 10.1177/154411130401500604.
- Peikoff MD, Christie WH, Fogel HM. The maxillary second molar: variations in the number of roots and canals. *Int Endod J.* 1996; 29 (6): 365-369. doi: 10.1111/j.1365-2591.1996.tb01399.x.
- Libfeld H, Rotstein I. Incidence of four-rooted maxillary second molars: literature review and radiographic survey of 1,200 teeth. *J Endod.* 1989; 15 (3): 129-131. doi: 10.1016/S0099-2399(89)80134-7.
- Pécora JD, Woelfel JB, Sousa Neto MD, Issa EP. Morphologic study of the maxillary molars. Part II: Internal anatomy. *Braz Dent J.* 1992; 3 (1): 53-57.
- Stone LH, Stroner WF. Maxillary molars demonstrating more than one palatal root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981; 51 (6): 649-652. doi: 10.1016/s0030-4220(81)80017-5.
- Holderrieth S, Gernhardt CR. Maxillary molars with morphologic variations of the palatal root canals: a report of four cases. *J Endod.* 2009; 35 (7): 1060-1065. doi: 10.1016/j.joen.2009.04.029.
- Alt KW, Rosing FW, Teschler-Nicola M. Dental anthropology: fundamentals, limits and prospects. Vienna: Springer; 1998. doi: 10.1007/978-3-7091-7496-8.
- Versiani MA, Pécora JD, de Sousa-Neto MD. Root and root canal morphology of four-rooted maxillary second molars: a micro-computed tomography study. *J Endod.* 2012; 38 (7): 977-982. doi: 10.1016/j.joen.2012.03.026.
- Deveaux E. Maxillary second molar with two palatal roots. *J Endod.* 1999; 25 (8): 571-573. doi: 10.1016/S0099-2399(99)80383-5
- He W, Wei K, Chen J, Yu Q. Endodontic treatment of maxillary first molars presenting with unusual asymmetric palatal root morphology using spiral computerized tomography: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109 (1): e55-59. doi: 10.1016/j.tripleo.2009.08.040.
- Hitij T, Stamefelj I. The role of clinical examination in the detection of permanent maxillary molars with two palatal roots. *Folia Morphol (Warsz).* 2019; 79 (1): 127-133. doi: 10.5603/FM.a2019.0054.
- Fava LR, Dummer PM. Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. *Int Endod J.* 1997; 30 (4): 250-261. doi: 10.1046/j.1365-2591.1997.00078.x.
- Ahmed HM, Abbott PV. Accessory roots in maxillary molar teeth: a review and endodontic considerations. *Aust Dent J.* 2012; 57 (2): 123-131. doi: 10.1111/j.1834-7819.2012.01678.x.
- Kaffe I, Gratt BM. Variations in the radiographic interpretation of the periapical dental region. *J Endod.* 1988; 14 (7): 330-335. doi: 10.1016/S0099-2399(88)80193-6.
- Shin S-J, Park J-W, Lee J-K, Hwang S-W. Unusual root canal anatomy in maxillary second molars: two case reports. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104 (6): e61-65. doi: 10.1016/j.tripleo.2007.07.014.
- Pasternak JB, Teixeira CS, Silva RG, Vansan LP, Sousa NMD. Treatment of a second maxillary molar with six canals. *Aust Endod J.* 2007; 33 (1): 42-45. doi: 10.1111/j.1747-4477.2007.00059.x.
- Barbizam JV, Ribeiro RG, Tanomaru FM. Unusual anatomy of permanent maxillary molars. *J Endod.* 2004; 30 (9): 668-671. doi: 10.1097/01.don.0000121618.45515.5a.
- Jacobsen EL, Nii C. Unusual palatal root canal morphology in maxillary molars. *Endod Dent Traumatol.* 1994; 10 (1): 19-22. doi: 10.1111/j.1600-9657.1994.tb00593.x.
- Nielsen RB, Alyassin AM, Peters DD, Carnes DL, Lancaster J. Microcomputed tomography: An advanced system for detailed endodontic research. *J Endod.* 1995; 21 (11): 561-568. doi: 10.1016/S0099-2399(06)80986-6.
- Patel S, Brown J, Pimentel T, Kelly RD, Abella F, Durack C. Cone beam computed tomography in Endodontics-a review of the literature. *Int Endod J.* 2019; 52 (8): 1138-1152. doi: 10.1111/iej.13115.
- Diederichs CG, Engelke WG, Richter B, Hermann KP, Oestmann JW. Must radiation dose for CT of the maxilla and mandible be higher than that for conventional panoramic radiography? *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996; 17 (9): 1758.
- Omami G, Al Yafi F. Should Cone Beam computed tomography be routinely obtained in implant planning? *Dent Clin North Am.* 2019; 63 (3): 363-379. doi: 10.1016/j.cden.2019.02.005.

Correspondencia / Correspondence:
Marco Felipe Salas Orozco
 E-mail: marcosalaszor@gmail.com