

ENERO - JUNIO 2024, VOLUMEN 1, NÚMERO 1
ISSN: (En línea) 3119-7302



REP

REVISTA ENDODONCIA PERUANA

PUBLICACIÓN OFICIAL DE LA SOCIEDAD PERUANA DE ENDODONCIA





SOCIEDAD
PERUANA DE
ENDODONCIA



PERÚ-ENDO 2025

X CONGRESO INTERNACIONAL

48^{vo} CONGRESO NACIONAL

2-3-4 de Octubre
LIMA

REVISTA ENDODONCIA PERUANA

Publicación oficial de la Sociedad Peruana de Endodoncia

Volumen 1, Número 1, Enero - Junio 2024

Página Web: <https://revistaendodonciaperuana.com>

Depósito Legal N° 2025 - 13673

ISSN: 3119-7302 (En línea)

© Sociedad Peruana de Endodoncia

Dirección: Calle Aricota 106 - Santiago de Surco

Cod. Postal: 15039

Teléf: +51 919 499 886

EDITOR JEFE

Hernán Coaguila Llerena

EDITORES ASOCIADOS

Mario George Casaretto Gamonal
Víctor Manuel Ochoa Rodríguez
Abel Víctor Isidro Teves Cordova
Margarita Vega Yslachin
César André Zevallos Quiroz

DIRECTOR

Christian Felizardo Nole Alvarez



 <https://revistaendodonciaperuana.com>

Sociedad Peruana de Endodoncia Directorio

Presidente

Renzo Nicolás Nazario Riquero

Vicepresidente

Antonio Denegri Hacking

Secretaria

Rosa N. García Villegas

Pro Secretaria

Mónica Y. Llanos Carazas

Tesorero

Juan Pelaez De La Cruz

Pro Tesorera

Armida Álvarez Montalván

Director Científico

Alan Bermejo Terrones

Director de Publicaciones

Christian Felizardo Nole Alvarez

Directora de Biblioteca

Yuliana E. Huamaní Caquiamarca

Coordinador Nacional

Bruno Luján Palacios

Primer Vocal

Ronald Gonzáles Gonzáles

Segundo Vocal

Sandra V. Bobbio Abad

Editorial

Editor invitado 6

Artículos Originales

Características anatómicas del foramen apical mayor de primeros molares maxilares en una sub-población peruana: Un estudio ex vivo
Abel Teves, Mariza Anyosa, Isabel Montes, Murilo Priori Alcalde, Marco Antonio Hungaro Duarte, Christian Nole 7

Artículos de Revisión

Morfología de la raíz mesial del primer molar inferior: Mini-revisión de literatura.
Katya Jessica Damian-Martinez, Margarita Vega-Yslachin 15

Reportes de Caso

Manejo clínico de Dens Invaginatus Tipo IIIb según Oehlers: Un reporte de caso
Grecia Vásquez Vereau, Julio Gonzáles Olarte, Pierre Mejía-Rojas, Margarita Vega-Yslachin 23

Endodoncia con tapón apical biocerámico y su relación con ortodoncia: Reporte de caso
Rosmery Munguía Osorio, Franco Ynfante Flores, César André Zevallos-Quiroz 28

Manejo de la fractura del instrumento en el tercio apical: Reporte de 3 casos
Luz Vanessa Espejo Acosta, César André Zevallos-Quiroz 34

La **Revista Endodoncia Peruana** es la publicación oficial de la Sociedad Peruana de Endodoncia, cuya dirección es Calle Aricota 106, Santiago de Surco, Lima, Perú. La página web de la revista es <https://revistaendodonciaperuana.com>, donde se podrá acceder a contenido adicional, como instrucciones para los autores y más detalles sobre la publicación. **Edita:** Sociedad Peruana de Endodoncia. **Dirección Editorial del Proyecto:** Sociedad Peruana de Endodoncia. **Diagramación:** Laura Barrantes Dávila.

© Copyright de REP. Los artículos publicados reflejan las opiniones de los autores y no necesariamente las de la Sociedad Peruana de Endodoncia (SPE). La revista se dedica a difundir avances científicos y educativos en endodoncia, sin que ello implique la validación de las conclusiones presentadas. Los contenidos son exclusivamente informativos y no sustituyen la consulta profesional. Todos los derechos de autor están reservados.



Editor invitado

El rol de la endodoncia en ciencias de la salud

En el corazón de la odontología moderna, la endodoncia se erige como una disciplina crucial dedicada a la preservación de la vitalidad pulpar. Este campo que se centra en el diagnóstico y tratamiento de las patologías pulpares y periapicales, juega un papel preponderante en la conservación de las piezas dentales.

El campo de la endodoncia se encuentra en una constante evolución impulsado por la investigación científica que abre nuevas fronteras y perfecciona técnicas existentes, ello gracias a su simplificación, eficiencia, y difusión con alcance social. La importancia de continuar desarrollando investigaciones en endodoncia, apoyados en nuevas tecnologías y en el desarrollo de nuevos materiales de obturación es más relevante que nunca, traducándose en un impacto directo en la mejora de la práctica clínica, y en los resultados logrados en los pacientes.

La endodoncia no solo busca aliviar el dolor, sino también devolver la funcionalidad a piezas dentarias seriamente afectadas. Gracias a los avances tecnológicos y al desarrollo de nuevas técnicas, los tratamientos endodónticos han alcanzado niveles de precisión y efectividad antes inimaginables. La introducción en la especialidad de instrumentos rotatorios, la irrigación activada y los materiales biocerámicos son algunas de las innovaciones que han revolucionado en los últimos años a esta especialidad.

El compromiso de la endodoncia con la preservación biológica es fundamental, con cada intervención no solo se genera una oportunidad para aliviar el dolor, sino también es posible conservar la integridad y el equilibrio de la cavidad oral manteniendo sus funciones masticatorias y estéticas, que de manera directa o indirecta tendrán un impacto en la calidad de vida del individuo y en su salud general. Cabe resaltar, que las fronteras de su impacto en la salud general vienen siendo investigadas con mayor detenimiento, en la actualidad la endodoncia como especialidad dedicada a controlar infecciones odontogénicas viene ampliando de manera creciente su intervención en la investigación médico-odontológica, relacionando la importancia de su intervención para prevenir o controlar alteraciones sistémicas que intervengan en la salud general del paciente. Mayor evidencia científica de las repercusiones sistémicas por infecciones de origen endodóntico y sus consecuencias para los tejidos periapicales aún son necesarias, especialmente en asociación con algunos trastornos sistémicos.

El conocimiento es vasto y continuo, pero es importante contar con medios de difusión que permitan que tanto estudiantes, clínicos y académicos puedan compartir sus investigaciones y experiencias de casos clínicos. Otorgar la continuidad a la Revista Endodoncia Peruana que se inició en el año 1974, permitirá generar esa visualización y motivación requerida, en búsqueda de la excelencia y promoviendo la investigación que se traduce en evidencia científica.

Dr. Hernán Villena Martínez

Miembro Honorario y expresidente de la Sociedad Peruana de Endodoncia

<https://doi.org/10.67257/79>

Características anatómicas del foramen apical mayor de primeros molares maxilares en una subpoblación peruana: Un estudio ex vivo

Abel Teves,^{1,2*} Mariza Anyosa,³ Isabel Montes,³ Murilo Priori Alcalde,¹ Marco Antonio Hungaro Duarte,¹ Christian Nole^{2,4}

¹ Departamento de Odontología Restauradora, Endodoncia y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Bauru, Universidade de São Paulo (USP). Bauru, São Paulo, SP, Brasil

² Universidad Norbert Wiener, Lima, Perú

³ Práctica privada en Odontología, Lima, Perú

⁴ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

RESUMEN

Introducción: El análisis de las características del foramen apical mayor (FAM) es fundamental para la interpretación clínica de la longitud de trabajo. Este estudio evaluó las características anatómicas del FAM en primeros molares maxilares mediante microscopía óptica e histología. **Metodología:** La muestra estuvo compuesta por 32 primeros molares maxilares extraídos de pacientes de Ica, Perú. Se utilizó un estereomicroscopio para analizar la ubicación (central, mesial, distal, vestibular y palatina), forma (redonda, ovalada y amorfa) e cortes histológicos de las raíces previamente inyectadas con tinta china para media la distancia del FAM respecto al ápice anatómico. Los datos cuantitativos se resumieron con medidas de tendencia central (media/mediana) y dispersión (desviación estándar/rango intercuartil). Se aplicó la prueba de chi cuadrado para comparar proporciones de ubicaciones y formas del FAM según el tipo de raíz, y la prueba de Kruskal-Wallis para las medianas de distancia al ápice anatómico. **Resultados:** La ubicación más frecuente del FAM fue distal para la raíz mesio-vestibular (34.4%), vestibular para la raíz disto-vestibular (37.5%) y distal para la raíz palatina (31.3%). Las formas más comunes fueron redonda y ovalada para la raíz mesio-vestibular (34.4%) y redonda para las raíces disto-vestibular (56.3%) y palatina (43.8%). No se encontraron diferencias significativas en la ubicación, forma o distancia del FAM al ápice anatómico en relación con el tipo de raíz ($p > 0.05$). **Conclusiones:** Aunque se observaron variaciones en las características del FAM, no se encontraron diferencias significativas, sugiriendo homogeneidad en la muestra estudiada.

Palabras clave: anatomía, ápice del diente, diente molar, foramen apical, primer molar maxilar, raíz del diente.

ABSTRACT

Introduction: The analysis of the anatomical characteristics of the major apical foramen (FAM) is essential for the clinical interpretation of working length. This study evaluated the anatomical features of the FAM in maxillary first molars using optical microscopy and histology. **Methodology:** The sample consisted of 32 extracted maxillary first molars from patients in Ica, Peru. A stereomicroscope was utilized to analyze the location (central, mesial, distal, vestibular, and palatal), shape (round, oval, and amorphous), and distance of the FAM from the anatomical apex. Quantitative data were summarized using measures of central tendency (mean/median) and dispersion (standard deviation/interquartile range). Chi-square tests were applied to compare the proportions of FAM locations and shapes according to root type, and the Kruskal-Wallis test was used for the medians of the distance to the anatomical apex. **Results:** The most frequent location of the FAM was distal for the mesio-buccal root (34.4%), vestibular

***Correspondencia:** Abel Teves

Dirección Postal: Departamento de Odontología Restauradora, Endodoncia y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Bauru, Universidade de São Paulo (USP). Bauru, São Paulo, SP, Brasil
Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 18-45 - Jardim Brasil, Bauru - SP, 17012-191, Brasil
Contacto: abel.teves@usp.br

ORCID:

Abel Teves: <https://orcid.org/0000-0002-7118-4359>
Christian Nole: <https://orcid.org/0000-0003-3791-2209>
Murilo Priori Alcalde: <https://orcid.org/0000-0001-8735-065X>
Marco Antonio Hungaro Duarte: <https://orcid.org/0000-0003-3051-737X>

for the disto-buccal root (37.5%), and distal for the palatal root (31.3%). The most common shapes observed were round and oval for the mesio-buccal root (34.4%), and round for the disto-buccal (56.3%) and palatal (43.8%) roots. No statistically significant differences were found regarding the location, shape, or distance of the FAM from the anatomical apex in relation to root type ($p > 0.05$). **Conclusions:** Although variations in the characteristics of the FAM were observed, no significant differences were found, suggesting homogeneity of these characteristics within the studied sample.

Keywords: anatomy, apical foramen, first maxillary molar, molar, tooth apex, tooth root.

INTRODUCCIÓN

El primer molar maxilar es una de las piezas dentarias más importantes en el arco dentario debido al gran volumen de su tabla oclusal, lo cual permite una función masticatoria adecuada (1,2). Cuando este diente se ve afectado por caries u otra patología que comprometa su vitalidad, resulta de suma importancia mantenerlo en la arcada mediante un tratamiento de conductos, dada su gran relevancia funcional (3). Es crucial conocer los aspectos morfológicos internos y evaluar el ápice anatómico de esta pieza dentaria, ya que esta zona presenta una morfología compleja y variable. Ignorar estos aspectos podría llevar al fracaso del tratamiento endodóntico (4-7).

Xiang et al. (8) encontraron que las razas, sexo y edad influyen en la variabilidad de la anatomía radicular; sin embargo, es necesario identificar la anatomía del conducto radicular en diferentes poblaciones étnicas para asegurar el éxito del tratamiento endodóntico. Verma et al. (9) concluyeron que la morfología del primer molar maxilar es compleja y el conocimiento preciso de la morfología del canal y sus variaciones comunes se consideran un requisito esencial para lograr el éxito en el tratamiento endodóntico.

El ápice anatómico, tanto en el proceso de formación embriológica como durante la vida útil de la pieza dentaria en la cavidad bucal, presenta variaciones y modificaciones debido a diversas circunstancias fisiológicas y patológicas. Estas variaciones pueden afectar su forma, su ubicación con respecto al ápice anatómico, y la distancia de la salida del foramen respecto al ápice (10).

Martos et al. (11) estudiaron la ubicación y la distancia del foramen apical mayor, encontrando resultados variables para cada raíz. Arora & Tewari (12), al describir la forma del foramen, hallaron también resultados similares, demostrando así la variabilidad del foramen apical mayor. Swathika et al. (13) encontraron que la

desviación del foramen apical mayor con respecto del ápice era de 68.2 % en los especímenes.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar las características anatómicas del foramen apical mayor en primeros molares superiores en una subpoblación peruana. Se plantearon las siguientes hipótesis nulas: (I) no existe diferencia en la forma del foramen apical mayor en primeros molares superiores según el tipo de raíz; (II) no existe diferencia en la ubicación del foramen apical mayor en primeros molares superiores según el tipo de raíz; (III) no existe diferencia en la distancia entre el foramen apical mayor y el ápice en primeros molares superiores según el tipo de raíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó con un diseño de corte transversal. Asimismo, se ejecutó previa aprobación por la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Se utilizaron 32 primeros molares maxilares extraídos por razones ajenas al estudio, provenientes de la clínica odontológica de la universidad y de consultorios odontológicos locales en la ciudad de Ica, Perú. Los criterios de inclusión para las muestras fueron: primeros molares maxilares con formación radicular completa. Se excluyeron las muestras que presentaban reabsorción radicular, caries radicular, tratamiento de conducto previo o fracturas radiculares. Se utilizó un muestreo de tipo no probabilístico consecutivo.

Procesamiento de los dientes

El proceso de limpieza externa consistió en eliminar todos los restos orgánicos e inorgánicos de la superficie radicular, tras lo cual se procedió a esterilizar las piezas dentarias en autoclave a 121°C durante 24 minutos. Luego, se almacenaron en agua destilada en tubos Eppendorf. Se realizó la apertura cameral convencional con fresas redondas y de fisura (801-850, Dentsply Maillefer, Baillagues, Suiza) y, utilizando hipoclorito de sodio al 5%. Se eliminó todo el tejido pulpar y necrótico cameral. Se procedió a permeabilizar los conductos radiculares con limas tipo K #6 y #8 (Dentsply Maillefer) y abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 5% utilizando jeringas hipodérmicas con agujas cortas de calibre 30G (Nipro, Osaka, Japón). En los especímenes que no se pudieron permeabilizar, se siguió el protocolo de ampliación del tercio cervical y medio con fresas Gates Glidden #1, #2, y #3 (Dentsply Maillefer) y micromotor con contrángulo (NSK, Tochigi, Japón). Finalmente, todas las muestras fueron codificadas.

Ubicación y forma del foramen apical mayor (FAM)

Para la evaluación de la ubicación y la forma de cada muestra, esta fue montada en una base de cera rosa (Cavex Holland BV, Países Bajos), asegurando que el

FAM estuviera alineado de manera paralela al objetivo del microscopio estereoscópico (Kyrowa, Japón). Las observaciones se realizaron con aumentos de 4x y 15x. Se analizaron las siguientes características anatómicas del FAM: ubicación (central, mesial, distal, vestibular o palatina), forma (redonda, ovalada o amorfa) y la distancia entre el FAM y el ápice anatómico. Las imágenes fueron digitalizadas utilizando una cámara PowerShot Elph 110 de 16 megapíxeles (Canon, Japón).

Distancia del FAM al ápice

Para la evaluación de la distancia del ápice al FAM, los ápices se protegieron con esmalte de uñas y se procedió a inyectar tinta china en los conductos de las raíces palatina, mesio-vestibular y disto-vestibular. Se separaron las raíces cortándolas con un disco de carborundum, obteniendo 96 raíces. Como medida de seguridad, se introdujo una lima #6 y/o #8 (Dentsply Maillefer) en los conductos. Los especímenes se colocaron en cubos de plástico previamente preparados, asegurando que el diámetro mayor del FAM quedara paralelo a la superficie de apoyo de la raíz. Luego, se procedió a la acrilización utilizando resina acrílica (Politek S-258 - Tekno). Tras la polimerización, se realizaron los cortes histológicos de las raíces empleando piedras montadas rosadas activadas mediante un fresador Dremel 300 (Dremel, Racine, WI, EE. UU.).

Se realizaron cortes histológicos hasta observar la lima o la parte teñida del conducto. Al llegar a la zona de interés, se utilizó lijarse de agua de 3 ceros (000) (Würth, Künzelsau, Alemania). Para evitar el desgaste incorrecto del conducto, se empleó un bisturí #11 para eliminar pequeños techos o defectos en el conducto. Una vez completada la preparación, se digitalizaron los especímenes junto con una regla milimetrada como escala de referencia para las mediciones. Los especímenes fueron escaneados (HP Scanjet 3570c, HP, Miami, FL, EE. UU.), y las imágenes digitalizadas se pasaron al programa Adobe Photoshop CS3 (Adobe Inc, San José, CA, EE. UU.), donde se trazaron y convirtieron a escala de grises. Posteriormente, se realizaron las mediciones en el programa Image Tool 3.0 (University of Texas Health Science Center (UTHSCSA), San Antonio, TX, EE. UU.), midiendo la distancia del ápice al FAM. Todas estas medidas se calibraron al milímetro usando la imagen digitalizada de la regla milimetrada mencionada anteriormente.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas se resumieron en porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se expresaron como media/mediana y desviación estándar/rango intercuartil. Las comparaciones de las proporciones entre la ubicación y forma según tipo

de raíz se llevaron a cabo mediante la prueba de chi cuadrado. La comparación de medias de la distancia se realizó utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, en ambos casos considerando un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el programa SPSS V.24 y el programa GPower V.31 para el cálculo del tamaño del efecto (TE) y del poder estadístico (PE) en el análisis post hoc.

RESULTADOS

Ubicación del foramen apical mayor

En este estudio se analizaron 32 primeros molares maxilares, evaluando 32 raíces mesio vestibulares, 32 raíces disto-vestibulares y 32 raíces palatinas. Respecto a la ubicación del FAM, se observó que en la raíz mesio-vestibular la mayor proporción fue distal (34.4%), en la raíz disto-vestibular fue vestibular (37.5%) y en la raíz palatina fue distal (31.3%), sin diferencias estadísticamente significativas entre las raíces ($p > 0.05$; Tabla 1).

Se creó además una variable dicotómica de ubicación del FAM con las categorías “céntrico” y “excéntrico”. Para la raíz mesio-vestibular, 9 muestras (28.1%) presentaron una ubicación céntrica y 23 (71.9%) una ubicación excéntrica; en la raíz disto-vestibular, 8 (25%) fueron céntricas y 24 (75%) excéntricas; en la

Tabla 1. Porcentaje de la Ubicación del Foramen Apical Mayor según el Tipo de Raíz

Ubicación	Mesiovestibular (n)	Distovestibular (n)	Palatina (n)
Central*	28.1(9)	25(8)	18.8(6)
Mesial*	0(0)	6.3(2)	6.3(2)
Distal*	34.4(11)	18.8(6)	31.3(10)
Vestibular*	9.4(3)	37.5(12)	15.6(5)
Palatino*	28.1(9)	12.5(4)	28.1(9)

* Prueba de Chi cuadrado de Pearson, $P>0.05$.

Tabla 2. Distancia (mm) entre la ubicación del foramen apical mayor y el ápice anatómico

Distancia al Foramen Apical Mayor					
Ubicación	n	Media±DE	Mediana(RIQ)	Máximo	Mínimo
Mesial*	4	0.35±0.28		0.11	0.76
Distal*	27		0.12(0.18)	0.02	0.51
Vestibular*	20		0.23(0.35)	0.07	0.94
Palatino*	22		0.22(0.26)	0.05	1.06
Total	73				

Los datos paramétricos se resumieron con media ± desviación estándar, mientras que los datos no paramétricos con mediana y rango intercuartil (RIQ). Se excluyeron los datos de ubicación central.
* Prueba de Kruskal Wallis. $P>0.05$.

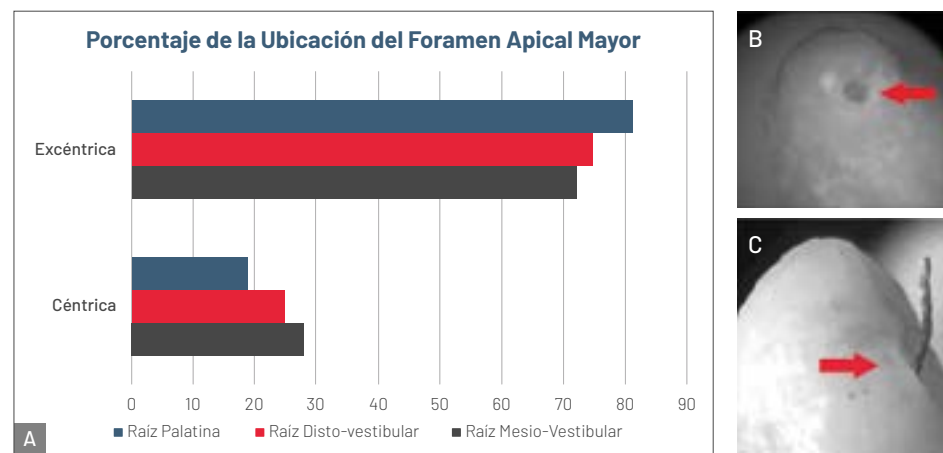


Figura 1. (A) Gráfico de barras del porcentaje de la ubicación del foramen apical mayor de las raíces mesio-vestibular, disto-vestibular y palatina. (B) Foramen apical mayor de ubicación céntrica (aumento de 4X). (C) Foramen apical mayor de ubicación excéntrica (aumento de 4X). Las flechas señalan el foramen apical mayor.

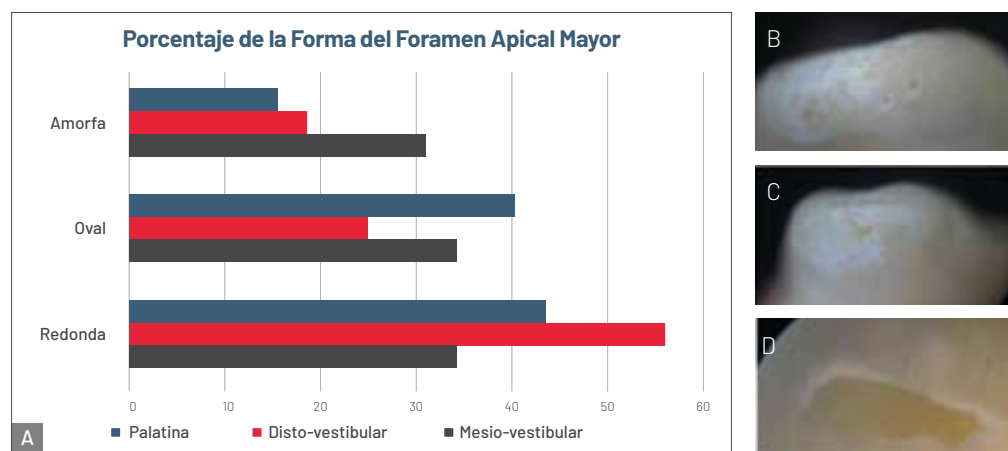


Figura 2. (A) Gráfico de barras del porcentaje de la forma del foramen apical mayor de las raíces mesio-vestibular, disto-vestibular y palatina. (B) Foramen apical mayor redondo (aumento de 4X). (C) Foramen apical mayor ovalado (aumento de 4X). (d) Foramen apical mayor amorfo (aumento de 15X).

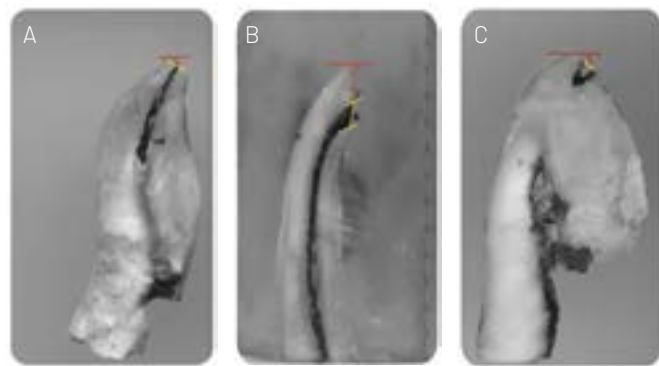


Figura 3. (A) Raíz palatina (B): raíz distal (C): raíz mesio-vestibular. Las líneas amarillas indican el foramen apical mayor, mientras que las rojas indican la distancia al ápice anatómico.

raíz palatina, 6 (18.8%) fueron céntricas y 26 (81.3%) excéntricas, sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$; Figura 1).

Forma del foramen apical mayor

En cuanto a la forma del FAM, la raíz mesio-vestibular mostró una distribución de 11 casos (34.4%) redonda, 11 (34.4%) oval y 10 (31.3%) amorfa. La raíz disto-vestibular fue mayoritariamente redonda en 18 casos (56.3%), seguida de 8 (25%) ovals y 6 (18.8%) amorfas. En la raíz palatina, se observó una forma redonda en 14 casos (43.8%), oval en 13 (40.6%) y amorfa en 5 (15.6%), sin diferencias significativas ($p > 0.05$; Figura 2).

Distancia del foramen al ápice

La distancia promedio entre el FAM y el ápice anatómico fue de 0.35 mm (mesial), 0.12 mm (distal), 0.23 mm (vestibular) y 0.22 mm (palatina), sin diferencias significativas ($p > 0.05$; Tabla 2 y 3; Figura 3).

En cuanto a la magnitud de los efectos y el poder estadístico, la ubicación del FAM según el tipo de raíz presentó un tamaño de efecto (TE) moderado y un poder estadístico (PE) del 67%. La dicotomización en ubicación céntrica/excéntrica mostró un TE grande y un PE del 70%. En el análisis de la forma del FAM según el tipo de raíz, el TE fue pequeño en la raíz mesio-vestibular, moderado en la raíz disto-vestibular y la raíz palatina, con un PE del 5%.

La distancia entre el FAM y el ápice anatómico presentó un TE alto y un PE del 66%.

DISCUSIÓN

El FAM se describe como la salida de mayor diámetro del conducto radicular, pudiendo estar ubicado en el ápice anatómico o de manera excéntrica respecto a este. Tiene una importante relevancia clínica en el tratamiento endodóntico, ya que sus posibles variaciones pueden influir en el éxito y pronóstico del diente (14-16). Por ello, nuestra investigación evaluó 32 primeros molares maxilares en una población de la ciudad de Ica, con un total de 96 raíces estudiadas. Estas se sometieron a evaluación mediante estereomicroscopía, en la cual se observaron la ubicación y la forma del FAM. Además, mediante cortes histológicos y programas digitales, se midió la salida del FAM con respecto al ápice.

Con los resultados obtenidos en la ubicación se acepta la hipótesis nula. Se observó que, en la raíz mesio-vestibular, la mayor proporción de casos fue distal (34.4%), en la raíz disto-vestibular fue vestibular (37.5%) y, en la raíz palatina, fue distal (31.3%). Al analizar las raíces individualmente, se encontraron

los siguientes resultados: en la raíz disto-vestibular, la ubicación más frecuente fue vestibular (30.51%); en la raíz mesio-vestibular, la ubicación más común fue palatina (38.3%); y en la raíz palatina, la ubicación más frecuente fue distal (35%). Estos datos indican que las ubicaciones más frecuentes en mayor porcentaje se dan en las caras palatinas y distales. Un dato importante a considerar es que la cara palatina no es observable en radiografías, por lo que debemos tenerla en cuenta al realizar la conductometría. Estos resultados están en contraposición con los encontrados por Martos et al. (11), quienes evaluaron 107 molares maxilares y encontraron que la posición más frecuente era central (38%), seguida de la palatina (21%) y la bucal (19.2%). Esta discrepancia en los resultados puede deberse a que el autor evaluó primeros, segundos y terceros molares maxilares, a diferencia de nuestro estudio, que solo incluyó primeros molares maxilares. En otro estudio realizado por Burch et al. (17), quienes utilizaron 96 raíces y encontraron que la raíz mesio-vestibular predominó en la ubicación distal (49.4%), mientras que la distal presentó la menor proporción (9.2%). En la raíz disto-vestibular, la ubicación predominante fue distal (38.7%), seguida de la central (3.2%), y en la raíz palatina, predominó la ubicación lingual (30.1%), seguida de la distal (29%) y, por último, la central (3.2%) (17). Estos resultados tampoco fueron concluyentes con los nuestros; probablemente, el tipo de población evaluada influyó la discrepancia. Por otro lado, Martos et al. (11) encontraron que la localización prevalente del foramen fue distal en un 40.1%, dato similar al encontrado en nuestra investigación (18). Morfís et al. (19) realizaron un estudio con 12 primeros molares superiores, encontrando que la ubicación más frecuente era mesial (57.9%), seguida de palatina y distal, con un 25% cada una (19). Estos resultados difieren de los nuestros al igual que en otros estudios, el tipo de población evaluada podría ser un factor importante que influye en la variabilidad anatómica.

Con respecto a la distancia del FAM al ápice, se aceptó la hipótesis nula. La distancia promedio entre el FAM y el ápice anatómico, dependiendo del tipo de raíz, fue de 0.21 mm, 0.22 mm y 0.16 mm para las raíces mesio-vestibular, disto-vestibular y palatina, respectivamente. Cabe señalar que los valores obtenidos están dentro del rango de los valores reportados en la literatura (20-22). En la raíz palatina, se encontró una medida máxima de 1.06 mm, lo cual es relevante, especialmente en tratamientos donde la conductometría se realiza con radiografías y el diagnóstico es de necrosis pulpar, ya que en esos casos se acostumbra a dejar 0.5 mm del ápice anatómico. Al evaluar la distancia según la ubicación, se encontró lo siguiente: en la ubicación mesial, la distancia promedio fue de 0.35 mm, con un mínimo de 0.11 mm y un máximo de 0.76 mm; en la ubicación distal, la distancia promedio fue de 0.12 mm,

Tabla 3. Tabla 3. Distancia (en mm) del foramen apical mayor al ápice anatómico según el tipo de raíz.

Distancia al Foramen Apical Mayor				
Raíz	n	Mediana (RIQ)	Mínimo	Máximo
Mesiovestibular	23	0.21(0.28)	0.05	0.59
Distovestibular	24	0.22(0.30)	0.04	0.94
Palatina	26	0.16(0.22)	0.02	1.06
Total		73		

Los datos no paramétricos se resumieron con mediana y rango intercuartil (RIQ). Se excluyeron los datos de ubicación central.
* Prueba de Kruskal Wallis. P>0.05.

con un mínimo de 0.02 mm y un máximo de 0.51 mm; en la ubicación vestibular, la distancia promedio fue de 0.23 mm, con un mínimo de 0.07 mm y un máximo de 0.94 mm; finalmente, en la ubicación palatina, la distancia promedio fue de 0.22 mm, con un mínimo de 0.05 mm y un máximo de 1.06 mm. Marroquin et al. (23) encontraron que en las raíces mesio-vestibulares, la distancia del FAM al ápice era de 0.91 mm en promedio, con un máximo de 1.61 mm y un mínimo de 0.33 mm; en las raíces disto-vestibulares, la distancia promedio fue de 0.75 mm, con un máximo de 1.65 mm y un mínimo de 0.25 mm; y en las raíces palatinas, la distancia promedio fue de 0.91 mm, con un máximo de 2.05 mm y un mínimo de 0.24 mm (23). Estos resultados difieren de los hallazgos obtenidos en nuestra investigación, pero en otro estudio realizado por Arora & Tewari (12), en una población de la India, se encontró que el mayor valor medio de la distancia entre el foramen apical y el ápice fue en la raíz mesio-vestibular, con 0.996 mm, seguido de la raíz palatina con 0.94 mm y la raíz disto-vestibular con 0.82 mm (12). Martos et al. (11), en un estudio con 107 molares maxilares, encontraron que los valores mínimos y máximos de la distancia entre el FAM y el ápice estaban entre 0.10 mm y 1.7 mm, resultados muy similares a los encontrados en nuestro trabajo.

Con los resultados obtenidos en la forma del FAM, se aceptó la hipótesis nula, ya que no se encontraron diferencias significativas en la forma en todas las raíces evaluadas. La forma más común del FAM fue redonda, seguida de la ovalada y, finalmente, la amorfa. Estos resultados difieren de los encontrados por Marroquin et al. (23), quienes observaron que en las raíces mesio-vestibular, disto-vestibular y palatina, la forma más predominante fue ovalada, seguida de la redonda (22). Resultados similares fueron obtenidos por Arora & Tewari (12), donde la incidencia de los canales de forma ovalada fue mayor en la población india. Sin embargo, nuestros resultados coincidieron con la investigación de Martos et al. (18), quienes encontraron que la forma

redonda, con un 67.6%, era la predominante, seguida de la ovalada con un 43% (18).

En el presente estudio, el análisis de los datos incluyó un cálculo post hoc del tamaño del efecto (TE) y del poder estadístico (PE) debido a la falta de cálculo inicial del tamaño muestral mínimo. La variabilidad observada en los datos influyó directamente en el PE, ya que, a mayor dispersión en los datos, se dificulta la detección de efectos reales, lo cual limita la posibilidad de identificar diferencias estadísticamente significativas, como se evidenció en los resultados obtenidos. Según la literatura, el aumento del tamaño muestral, la reducción de la variabilidad en los datos y la selección de variables con un impacto clínico más relevante son estrategias recomendadas para mejorar el PE (24-26).

En relación al TE, los resultados indicaron que la ubicación del FAM según el tipo de raíz presentó un impacto significativo, lo que sugiere que esta variabilidad posee relevancia clínica. La dicotomización de esta variable incrementa el TE, lo que implica que las diferencias entre ubicaciones céntricas y excéntricas del FAM de los distintos tipos de raíces son clínicamente significativas y deberían ser consideradas en el proceso de conductometría.

Por otro lado, el TE reducido observado en la forma del FAM en la raíz mesio-vestibular indicó que las variaciones en esta característica tienen un impacto mínimo, mientras que en las raíces disto-vestibular y palatina, el TE moderado sugiere que las variaciones en la forma del FAM pueden ser relevantes y, por tanto, deben tenerse en cuenta al planificar la conductometría. Asimismo, el TE elevado en la variación de la distancia entre el FAM y el ápice anatómico, en función del tipo de raíz, resalta la importancia de considerar también esta característica anatómica.

Para investigaciones futuras, se recomienda tener en cuenta la considerable variabilidad anatómica del FAM. No solo sería adecuado aumentar el tamaño muestral para optimizar el PE, sino también simplificar las categorías de la variable de ubicación del FAM y enfocar el análisis en aquellas características que demostraron TE moderado o elevado, con el fin de obtener hallazgos clínicamente relevantes.

Las variaciones encontradas en varios estudios presentados previamente pueden deberse a diversos factores. En primer lugar, al tamaño de la muestra utilizada en cada trabajo y al método de evaluación. En nuestro estudio, se utilizó un estereomicroscopio, lo que permitió evaluar de manera objetiva la forma y ubicación del FAM. Sin embargo, métodos más precisos como la microscopía electrónica de barrido

(MEB) o la microtomografía computarizada (Micro CT) (27, 28) podrían ofrecer resultados más exactos. Por otro lado, la ubicación del FAM fue evaluada mediante cortes histológicos de dientes inyectados previamente con tinta china. La sensibilidad del método utilizado pudo haber influido en las mediciones, pero esto no invalida los resultados obtenidos. No obstante, tanto la MEB como la MicroCT podrían generar medidas más exactas. Otro factor a considerar es la variabilidad étnica (29), ya que muchos estudios se realizan en poblaciones de raza caucásica. En contraste, la presente investigación obtuvo muestras de una población generalmente mestiza, lo que podría explicar las discrepancias con los estudios realizados en otros países. La importancia clínica de nuestra investigación radica en la capacidad de extrapolar nuestros hallazgos a nuestra población en procedimientos clínicos, dado que actualmente no existen estudios que involucren a la población peruana.

La variabilidad anatómica debe ser una constante a tener en cuenta al tomar decisiones clínicas en nuestros procedimientos de rutina. Si bien es cierto que este fue un estudio ex vivo que intenta explorar la variabilidad anatómica del FAM, es necesario realizar más estudios con un mayor número de muestras y en diferentes poblaciones del Perú. Esto se debe a que el Perú es una nación diversa, con una mezcla de diferentes etnias que podrían influir en la variabilidad anatómica.

CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones de este estudio, se concluye que la ubicación del foramen apical mayor varió según el tipo de raíz en los primeros molares maxilares. Se ubicó distal en las raíces mesio-vestibular y palatina, vestibular en la raíz disto-vestibular. Predominó una ubicación excéntrica del foramen apical mayor en todas las raíces. En cuanto a la forma, las raíces mesio-vestibulares mostraron proporciones similares en la forma redonda y oval, mientras que las raíces disto-vestibulares y palatinas fueron principalmente redondas. La mayor distancia entre el foramen apical mayor y el ápice anatómico se observó en la ubicación mesial.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Esponda Vila R. Anatomía Dental. 1ra reimpresión. Universidad Nacional Autónoma de México; 1994. p. 253-7.
2. Seltzer S. Consideraciones biológicas en los procedimientos endodónticos. New York (NY): Edit Mundi Saic y F; 1979. p. 1-27.

3. Cohen S, Burns R. Las vías de la pulpa. 7ma ed. San Francisco (CA): Edit Harcourt; 1999.
4. Grande NM, Plotino G, Peikoff MD. Mesiobuccal canal morphology in maxillary first molars: a CBCT analysis. J Endod. 2022;48(9):950-7.
5. Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Mata A, Versiani MA. Second mesiobuccal root canal in maxillary molars-A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. Arch Oral Biol. 2020;113:104589.
6. Barbhai S, Shetty R, Joshi P, Mehta V, Mathur A, Sharma T, Chakraborty D, Porwal P, Meto A, Wahjuningrum DA, Luke AM, Pawar AM. Evaluation of root anatomy and canal configuration of human permanent maxillary first molar using cone-beam computed tomography: A systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(16):10160.
7. Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Versiani MA. Prevalence studies on root canal anatomy using cone-beam computed tomographic imaging: A systematic review. J Endod. 2019;45(4):372-386.e4.
8. Xiang Y, Wu Z, Yang L, Zhang W, Cao N, Xu X, Lin Y. Morphology and classification of the second mesiobuccal canal in maxillary first molars: a cone-beam computed tomography analysis in a Chinese population. BMC Oral Health. 2024;24(1):568.
9. Verma P, Love RM. A micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. Int Endod J. 2011;44(3):210-7.
10. Ten Cate AR. Oral histology, development, structure and function. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1985.
11. Martos J, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Castro LA. Topographical evaluation of the major apical foramen in permanent human teeth. Int Endod J. 2009;42(4):329-34.
12. Arora S, Tewari S. The morphology of the apical foramen in posterior teeth in a North Indian population. Int Endod J. 2009;42:930-9.
13. Swathika B, Ullah MK, Ganesan S, Muthusamy P, Vuyyuru P, Kalita K, Swarnalatha C, Babu SJ, Nayyar AS. Variations in canal morphology, shapes, and positions of major foramen in maxillary and mandibular teeth. J Microsc Ultrastruct. 2021;9(4):190-195.
14. Ahmed HMA, Rossi-Fedele G. Preferred reporting items for root and canal anatomy in the human dentition (proud 2020) - A systematic review and a proposal for a standardized protocol. Eur Endod J. 2020;5(3):159-176.
15. Wolf TG, Paqué F, Sven Patyna M, Willershausen B, Briseño-Marroquin B. Three-dimensional analysis of the physiological foramen geometry of maxillary and mandibular molars by means of micro-CT. Int J Oral Sci. 2017;9(3):151-157.
16. Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc. 1955;50:544-52.
17. Burch JG, Hulen S. The relationship of the apical foramen to the anatomical apex of the tooth root. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1972;34:262-8.
18. Martos J, Lubian C, Silveira LF, Suita de Castro LA, Ferrer Luque CM. Morphologic analysis of the root apex in human teeth. J Endod. 2010;36(4):664-7.
19. Morfis A, Sylaras SN, Georgopoulou M, Kernani M, Prountzos F. Study of the apices of human permanent teeth with the use of a scanning electron microscope. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994;77(2):172-6.
20. Manva MZ, Sheereen S, Hans MK, Alroomy R, Mallineni SK. Morphometric analysis of the apical foramina in extracted human teeth. Folia Morphol (Warsz). 2022;81(1):212-219.
21. Dummer PM, McGinn JH, Rees DG. The position and topography of the apical root canal constriction and apical foramen. Int Endod J. 1984;17:192-8.

22. Marceliano-Alves M, Alves FR, Mendes Dde M, Provenzano JC. Micro-computed tomography analysis of the root canal morphology of palatal roots of maxillary first molars. J Endod. 2016;42(2):280-3.
23. Marroquin BB, El-Sayed MA, Willershausen-Zönnchen B. Morphology of the physiological foramen: I. Maxillary and mandibular molars. J Endod. 2004 ;30(5):321-8.
24. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
25. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. 5th ed. London: Sage Publications; 2017.
26. Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 6th ed. Boston: Pearson; 2013.
27. Peters OA, Laib B, Rueggsegger P, Barbakow F. Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. J Dent Res. 2000;79:1405-9.
28. Ahmed HMA. A critical analysis of laboratory and clinical research methods to study root and canal anatomy. Int Endod J. 2022 Apr;55 Suppl 2:229-80. doi: 10.1111/iej.13702.
29. Martins JNR; Worldwide Anatomy Research Group; Versiani MA. Worldwide assessment of the root and root canal characteristics of maxillary premolars - a multi-center cone-beam computed tomography cross-sectional study with meta-analysis. J Endod. 2024 ;50(1):31-54.

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Teves A, Anyosa M, Montes I, Alcalde MP, Duarte MAH, Nole C. Características anatómicas del foramen apical mayor de primeros molares maxilares en una subpoblación peruana: Un estudio ex vivo. Rev Endod Per. 2024; 1(1): 7-14. doi: 10.67257/80.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Conceptualización: Teves A, Nole C, Anyosa M, Montes I. Hungaro Duarte MA, Alcalde MA.

Curación de datos: Nole C. *Análisis formal:* Nole C. *Adquisición de fondos:* Teves A, Anyosa M, Montes I. *Investigación:* Teves A, Anyosa M, Montes I. Hungaro Duarte MA, Alcalde MA.

Metodología: Teves A, Nole C. Hungaro Duarte MA, Alcalde MA. *Administración del proyecto:* Teves A. *Recursos:* Teves A, Anyosa M, Montes I. *Software:* Teves A, Nole C. *Supervisión:* Teves A, Nole C. *Validación:* Teves A, Nole C. *Visualización:* Teves A, Nole C. *Escritura del borrador:* Teves A, Anyosa M, Montes I. *Escritura, revisión y edición del manuscrito final:* Teves A, Nole C. Hungaro Duarte MA, Alcalde MA.

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 de enero del 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN: 18 de junio del 2024



© Los autores 2024. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Morfología de la raíz mesial del primer molar inferior: Mini-revisión de literatura

Katya Jessica Damian-Martinez,^{1*} Margarita Vega-Yslachin,¹

¹ Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú.

RESUMEN

La anatomía de los conductos radiculares puede representar para los profesionales un reto clínico. En este artículo se describe la raíz mesial del primer molar mandibular permanente debido a su configuración morfológica compleja. Para que un tratamiento de conductos tenga éxito es necesario identificar la anatomía ya que la incapacidad podría causarnos fracasos endodónticos. El primer molar mandibular al ser el primer diente permanente en erupcionar requiere una mayor frecuencia de intervención endodóntica. La anatomía del conducto radicular interna de la raíz mesial ha sido y sigue siendo importante para el clínico debido a la prevalencia de presentar conductos curvos, istmos, deltas apicales, conductos accesorios y uniones de conductos radiculares en diferentes tercios.

En la presente revisión se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva para recopilar información relacionada con la anatomía radicular del conducto del primer molar mandibular permanente. Se buscó en la base de datos MEDLINE a través del buscador PubMed utilizando los siguientes criterios de búsqueda: primeros molares mandibulares, raíz mesial, anatomía radicular, morfología del conducto radicular, número de conductos y raíz mesial, configuración del sistema de conductos radiculares y raíz mesial, número de conductos.

Palabras clave: anatomía mandibular, configuración radicular, raíz mesial.

ABSTRACT

The anatomy of root canals can represent a clinical challenge for professionals. In this study, the mesial root of the first permanent lower molar was described because its morphological configuration is very complex. For a root canal treatment to be successful, it is necessary to identify the anatomy since inability could cause endodontic failures. The mandibular first molar, being the first permanent tooth to erupt, requires a greater frequency of endodontic intervention. The anatomy of the internal root canal of the mesial root has been and continues to be important for the clinician due to the prevalence of curved canals, isthmuses, apical deltas, accessory canals and unions of root canals in different thirds.

In the present review, an exhaustive search was carried out to collect information related to the root anatomy of the canal of the permanent mandibular first molar. The MEDLINE database was searched through the PubMed search engine using the following search criteria: mandibular first molars, mesial root, root anatomy, root canal morphology, number of canals and mesial root, configuration of the root and root canal system mesial, number of ducts.

Keywords: mandibular morphology, root configuration, mesial root.

INTRODUCCIÓN

La complejidad de la anatomía del conducto radicular presenta desafíos y dificultades clínicas, un conocimiento más detallado de la morfología de la raíz y del sistema de conductos radiculares es crucial para garantizar el éxito de los procedimientos endodónticos quirúrgicos y no quirúrgicos (1).

Los primeros molares mandibulares son los dientes tratados endodónticamente con más frecuencia. Este diente suele tener dos raíces, una mesial y otra distal, la raíz mesial presenta frecuentemente una configuración de conductos más compleja (2). En consecuencia, los conductos infectados, la carga microbiana en anatomías adicionales debe reducirse adecuadamente durante los procedimientos de preparación químico-mecánica, una vez que albergan bacterias persistentes que pueden poner en peligro el resultado del tratamiento.

***Correspondencia:** Katya Jessica Damian Martínez

Dirección postal: Facultad de Estomatología, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

Av. Salaverry 2475. Lima, Perú.

Contacto: Katya.damian@upch.pe

ORCID:

Katya Damian: <https://orcid.org/0009-0009-9516-7682>

Margarita Vega Yslachin: <https://orcid.org/0009-0000-5968-1478>

Debido a la alta prevalencia de curvaturas y comunicaciones internas, las raíces mesiales de los molares mandibulares tienen una de las anatomías internas más complicadas ya que presenta una serie de desafíos anatómicos para los clínicos, como conductos múltiples, istmos y deltas apicales, y en ocasiones se puede encontrar un conducto medio mesial (CMM) entre los otros dos conductos mesiovestibular (MV) y mesiolingual (ML) en un surco conocido como surco de desarrollo (3). Cuando no hay un CMM, se cree que hay una anastomosis amplia, conocido como istmo entre los dos conductos mesiales (4).

Para determinar o conocer la anatomía interna se han utilizado diversas técnicas, como la radiografía, microscopía electrónica de barrido, histología, diafanización, tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) y la microtomografía computarizada (micro-TC) de los molares mandibulares (5). La TCHC ha demostrado ser un método valioso para examinar la morfología del sistema de conductos radiculares. Entre estas técnicas, la obtención de imágenes por micro-TC es el método más innovador, ya que proporciona imágenes precisas de alta resolución y, además, se prefiere para determinar la morfología del conducto radicular porque es un método no invasivo para obtener características detalladas en imágenes en 3D (6).

Gulabivala et al. (1) describieron que las variaciones en la morfología del conducto radicular de los molares mandibulares están determinadas racial y genéticamente. Almansour et al. realizaron un análisis de 499 TCHC de molares mandibulares en pacientes saudíes de entre 18 y 65 años, con el objetivo de determinar las características anatómicas de los molares mandibulares permanentes, centrándose específicamente en el número de raíces presentes. Los resultados mostraron que el 95.3% de los primeros molares mandibulares exhibieron una estructura radicular bifurcada, mientras que el 4.7% restante presentó una configuración trirradicular, la identificación precisa del radix es esencial para garantizar el éxito del tratamiento endodóntico (7).

Se ha examinado la morfología de la raíz mesial de los molares mandibulares en diferentes poblaciones. El estudio de la anatomía de raíces y conductos es de importancia clínica y antropológica, asimismo, las tendencias raciales y/o regionales contribuyen a las variaciones anatómicas (4).

Vertucci en 1984 (8) analizó la anatomía de los conductos y dio una clasificación con VIII tipos diferentes, más tarde, Sert et al. (9) agregaron tipos adicionales a la clasificación de Vertucci, dando un total de XXIII tipos de configuración del conducto radicular. Ahmed et

al. (10) desarrolló un nuevo sistema de códigos para clasificar los conductos radiculares que también incluye el número de raíces presentes.

Vertucci en 1984 (8) mediante la técnica de diafanización in vitro sobre piezas multirradiculares extraídas, presentó una clasificación de VIII tipos sobre la muestra evaluada de 2400 piezas dentarias, siendo los siguientes tipos: Tipo I (1-1) existe un único conducto principal que va desde la cámara pulpar hasta el ápice de la raíz. Tipo II (2-1) dos conductos separados salen de la cámara pulpar, pero se unen para formar un conducto hasta el ápice. Tipo III (1-2-1) un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos conductos más pequeños que luego se fusionan nuevamente para salir por un conducto. Tipo IV (2-2) dos conductos separados y completamente distintos van desde la cámara pulpar hasta el ápice de la raíz. Tipo V (1-2) un solo conducto que sale de la cámara pulpar y que se divide en dos conductos con agujeros apicales separados. Tipo VI (2-1-2) dos conductos separados se unen en el medio de la raíz para formar un conducto que se extiende hasta el ápice, justo antes del ápice, y nuevamente se divide en dos. Tipo VII (1-2-1-2) el conducto comienza como uno solo hasta el tercio medio de la raíz luego se divide en dos conductos separados que se vuelven a unir después de cierta distancia y luego, cerca del ápice, se divide nuevamente en dos. Tipo VIII (3-3) la



Figura 1. Clasificación de los conductos radiculares según Vertucci.

cámara pulpar cerca de la porción coronal se divide en tres conductos separados que se extienden hasta el ápice (Figura 1).

Configuraciones de los conductos radiculares en la raíz mesial

Vertucci (8) reportó que la clasificación tipo IV (2-2) se observó en el 43% de las raíces mesiales, mientras que la clasificación tipo II (2-1) se observaron en el 28%. Martínez-Berná (11), reportaron 2 casos en los cuales los primeros molares tenían 3 conductos en las raíces mesial y distal. Çalışkan et al. (12) en su estudio nos menciona que el 37% de las raíces mesiales presentaban una clasificación tipo II (2-1) y en un 44% era de tipo IV (2-2). Gulabivala et al. (1), refieren en su estudio que las configuraciones de los conductos más frecuentes fueron el tipo IV (n=53; 38.1%) y el tipo II (n=40; 28.8%). Sert et al. (9), informaron que los hallazgos más comunes fueron el tipo II (1-2) en un 44% y el tipo IV (2-2) 43%. Harris et al. (13) observaron una morfología del conducto muy variable en la raíz mesial, siendo la configuración más común el tipo V (1-2) en un 22.7%. Gambarini et al. (14) también evaluaron las configuraciones de los conductos de las raíces mesiales de los primeros molares mandibulares e informaron que el 59% de los casos eran de tipo IV, mientras que el 41% eran de tipo II.

Esto demuestra que el tipo de configuración de los conductos radiculares juega un papel importante en la predicción del éxito del tratamiento endodóntico. Factores como el sexo, el origen étnico y el tipo de población pueden desempeñar un papel en la formación de la base de estas diferencias. También se ha afirmado que las variaciones en la morfología del conducto radicular de los molares mandibulares están determinadas racial y genéticamente (2).

Curvatura del conducto radicular mesial

Existen muchas técnicas para evaluar la curvatura del conducto mesial. El primer método y el más común fue informado por Schneider en 1971 (15) en su estudio se definió al grado de curvatura del conducto como el ángulo agudo entre el eje longitudinal del conducto y una línea que va desde el punto de curvatura inicial hasta el agujero apical (15).

La curvatura del conducto MV tiende a ser mayor que el conducto ML. La raíz mesial de los molares mandibulares suele estar curvada tanto en el plano de observación mesio-distal como vestibular-lingual donde el conducto puede tener una curvatura acentuada no visible en las radiografías periapicales (1). Gu et al. (16) estimaron que la curvatura media de la raíz mesiovestibular es de 24 a 34° en la proyección vestibular-lingual y de 16 a 60° en la proyección

mesiodistal, y que la curvatura se dirige distalmente y hacia el centro del diente. Las curvaturas fueron mayores en el conducto MV que en el ML, y fueron mayores en la región apical, seguida de las áreas coronales y más rectas en la raíz media.

Villas-Bôas et al. (17) en su estudio, se seleccionaron sesenta primeros y segundos molares mandibulares extraídos, con curvaturas entre 20 y 35° y una longitud de entre 19 y 21 mm. El objetivo fue determinar el diámetro, el volumen apical y la presencia de istmos a nivel apical de los conductos radiculares mesiales a través del uso de micro-TC. Sin embargo, la determinación del diámetro apical en conductos radiculares curvos, como los mesiales de molares mandibulares, puede ser complicada con el método utilizado. Los resultados mostraron que la presencia de istmos completos (tipos II-V) fue un hallazgo común en todos los niveles evaluados: 20 y 7 casos a nivel de 1 mm, 28 y 5 casos a nivel de 2 mm, 36 y 7 casos a nivel de 3 mm, y 37 y 4 casos a nivel de 4 mm. La presencia de istmos fue estadísticamente significativa en los niveles de 3 y 4 mm en comparación con el nivel de 1 mm. Por lo tanto, la presencia de istmos en el tercio apical no fue infrecuente, incluso a nivel apical de 1 mm con curvaturas de entre 20 y 35°.

Configuración de conductos mesiales adicionales o medio mesial

Se ha descrito esta variante anatómica denominada conducto medio mesial (CMM) también llamada tercer conducto mesial, conducto intermedio y conducto accesorio mesial. La ubicación de CMM puede estar ubicado más cerca del conducto ML o MV o equidistante de los conductos (3).

Prevalencia e incidencia del conducto medio mesial CMM

Pertek et al. (18) refieren que la prevalencia del CMM varía según el origen étnico y oscila entre el 0.26 y el 45.8 %. Pomeranz et al. (19) mencionan que el CMM está presente entre pacientes jóvenes y de mediana edad y significativamente más prevalente entre pacientes más jóvenes. El CMM tiene una incidencia bilateral. La probabilidad de identificar estos pequeños conductos accesorios disminuye con la edad debido a la formación continua de dentina secundaria que causa obliteración, lo que hace que sea extremadamente difícil de identificar y localizar (19).

Versiani et al. (20) establecen la incidencia de CMM en un 18.6% y fue significativamente mayor en la población brasileña 22.1% que en la turca 14.8%. La anatomía confluyente fue la variación anatómica más frecuente y comprendió el 73.3% y el 100% de los molares brasileños, respectivamente. La presencia

de surcos mesiales fue más frecuente en los molares brasileños 56.6% que en los turcos 27.8%. La entrada de CMM confluyó prevalentemente en los conductos de MV 20.8% comparado al conducto ML en 16.7%. Entre este grupo de dientes, se observó la presencia de istmos en el 29.2% de la muestra.

Srivastava et al. (21) refieren que, de los 143 primeros molares mandibulares en su estudio, 26 tenían CMM. La prevalencia del CMM fue del 18.2%. En el 12.4% de los primeros molares mandibulares, los CMM se ubicaron en el tercio cervical, el 11.2% en el tercio medio y significativamente más bajos en el tercio apical 4.2%.

Ubicación de CMM en relación con los conductos MV y ML

Penukonda et al. (3) mencionan que el CMM puede estar ubicado más cerca del conducto ML o MV o equidistante de los conductos MV y ML. La mayoría de los estudios e informes de casos anteriores mostraron que el CMM está presente más cerca del conducto ML que del conducto MV, seguido por la incidencia de la entrada entre los dos conductos principales, mientras que la presencia del conducto cerca MV es bastante inusual. Para encontrar el CMM, la dentina debe eliminarse cuidadosamente con la ayuda de iluminación y lupas o microscopio óptico, usando puntas de ultrasonido para que nos brinde una mejor facilidad de localización de los conductos.

Clasificación de los CMM según Pomeranz et al. (19) en 1981

- Tipo I aleta/fin: existe un istmo entre el CMM y un conducto MV o ML, durante cualquier etapa del recorrido desde el conducto hasta el ápice, o un instrumento puede pasar entre CMM y el conducto MV o ML fácilmente, ya que los conductos se fusionarán después de la instrumentación.
- Tipo II confluyente: emerge como un conducto separado y se une con el conducto MV o ML, a través de la anastomosis transversal, conexiones interconductos o istmo durante su trayecto hacia apical.
- Tipo III independiente: tres conductos separados desde la cámara pulpar hasta el ápice (Figura 2). Según Penukonda et al. (3), en su revisión nos refiere que el tipo confluyente es el más común, alrededor del 1.7 %, el CMM se fusiona con el conducto MV, principalmente en el tercio apical radicular y el 1.6 % se fusionan con el conducto ML. Asimismo, en su revisión nos refiere que el tipo confluyente es el más común, alrededor del 1.7 %, el CMM se fusiona con el conducto MV, principalmente en el tercio apical radicular y el 1.6 % se fusionan con el conducto ML.



Figura 2. Clasificación de los conductos medio mesiales (CMM) según Pomeranz. 1981

Istmos

El istmo es una característica anatómica importante debido a que puede contener restos de pulpa, tejidos necróticos, así como microorganismos y sus subproductos que pueden promover la reinfección luego del tratamiento de conductos. Una de las principales complejidades anatómicas de los molares es la presencia de un istmo, que se define como una comunicación estrecha en forma de cinta entre dos conductos radiculares que contiene tejido pulpar (22).

Penukonda et al. (3) refieren en su estudio que, de 143 primeros molares mandibulares, 112 tenían istmo. La prevalencia de istmo en las raíces mesiales fue del 78.4%. En el 23.8% de los primeros molares mandibulares, los istmos estaban presentes en el tercio cervical, el 15.4% en el tercio medio y significativamente mayores en el tercio apical 37.1%.

Clasificación según Hsu & Kim (23) en 1997

- Tipo I, dos o tres conductos sin comunicación notable.
- Tipo II, dos conductos que poseían una conexión definida.
- Tipo III, tres conductos con una conexión definida.
- Tipo IV, 2 conductos que se extienden, pero no en zona de istmo.
- Tipo V, como verdadera conexión en todo el tramo. La presencia de un istmo incompleto es comúnmente encontrada en comparación con un istmo completo. Sin embargo, el diente puede variar según la edad, el sexo y la distribución geográfica (Figura 3).

Conductos accesorios

Según el Glosario de Terminología en Endodoncia de la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE), un conducto accesorio "es un ramo del conducto o cámara pulpar principal que se comunica con la superficie externa de la raíz". Por lo tanto, también es razonable considerar el conducto lateral como una forma de conducto accesorio que ocurre en el tercio medio o coronal de la raíz, que generalmente se extiende lateralmente desde el espacio del conducto principal (2). Mazzi et al. (24) evaluaron las características de incidencia y variabilidad del sistema de conductos radiculares (RCS) y sus ramificaciones según Pucci & Reig (25) y AAE (26) mediante micro-TC encontraron conductos accesorios en un 2% en incisivos laterales maxilares y primeros y segundos premolares maxilares y mandibulares y entre el 3% y 4% de los primeros y segundos molares mandibulares permitiendo una descripción precisa de la variabilidad del sistema de conductos radiculares y las ramificaciones relacionadas (24).

Gao et al. (27) mencionan que los conductos accesorios son puntos de entrada comunes para las bacterias, lo que resulta en el fracaso del tratamiento endodóntico y la necesidad de una intervención quirúrgica adicional, esté rasgo anatómico es muy prevalente en el primer molar mandibular; podría alcanzar hasta el 85% de estos dientes. Al parecer, la variabilidad anatómica en términos de conductos accesorios, delta apical y comunicación intercanal es mayor en los conductos radiculares mesiales en comparación con los distales.

Delta apical de los conductos mesiales

El delta apical se describe como un conducto radicular que se divide en tres o más ramificaciones cerca del ápice de la raíz, y el conducto principal

se vuelve indistinguible. Gao et al. (27) refieren que se encontraron en un 16.5% deltas apicales en los primeros molares inferiores. Çalışkan et al. (12) informaron que la prevalencia de deltas apicales en las raíces mesiales de los primeros molares mandibulares fue del 8.47%. La configuración del conducto radicular mesial de los molares mandibulares se ha abordado para mostrar una de las anatomías internas más complejas. Se informa que la micro-TC es el método más preciso para revelar la anatomía real y las variaciones morfológicas del sistema de conductos radiculares.

Pires et al. (28) evaluaron la TCHC como herramienta diagnóstica para analizar la anatomía del conducto radicular en comparación con la micro-TC. Examinaron 216 molares mandibulares de dos raíces, obteniendo resultados que destacan la alta precisión de las imágenes con TCHC (89.8%) y su elevado porcentaje de concordancia con las imágenes de micro-TC (89.8%) en la evaluación de la presencia del delta apical. Sin embargo, a pesar de esta precisión y concordancia, la sensibilidad de TCHC para detectar estas características anatómicas fue muy baja (9.5%).

Grosor de la dentina radicular de la zona de peligro en raíces mesiales

El espesor de la pared del conducto es un factor importante porque cualquier error al respecto puede generar problemas y comprometer el resultado del tratamiento. La preparación excesiva de un área donde la pared interna de la dentina es delgada puede conducir a una perforación en lateral, vertical que se comunica entre el sistema de conducto interno y el ligamento periodontal y el hueso circundante externo. Normalmente, la zona de peligro se encuentra entre 4 y 6 mm por debajo

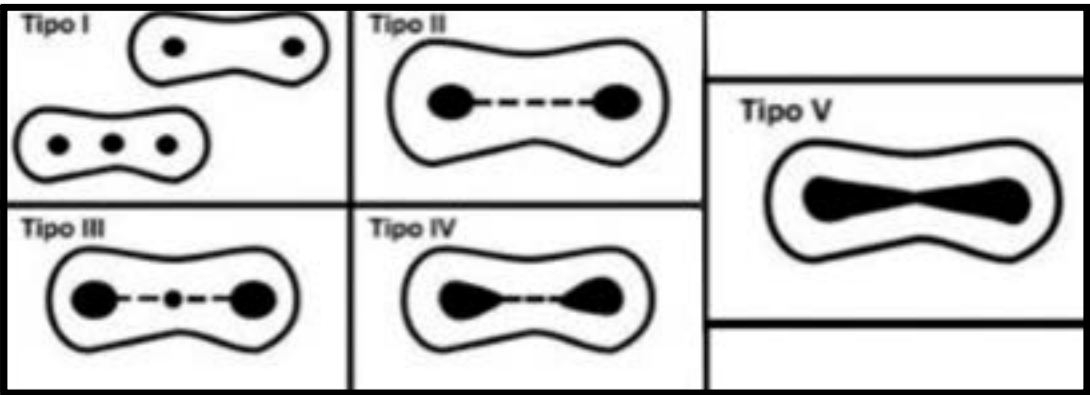


Figura 3. Clasificación de los Istmos según Hsu & Kim. 1997.

del orificio de la cámara pulpar y el espesor mínimo de dentina distal es de 1 a 2 mm debajo de la furca. El espesor promedio de la dentina en la zona de peligro en las raíces mesiales de los molares inferiores es de 0.78 a 1.27 mm (29).

Bolbolian et al. (30) realizaron un estudio en 210 tomografías para evaluar el grosor mínimo de la dentina en la zona de peligro de las raíces de molares mandibulares. Encontraron que el grosor mínimo de dentina en el conducto mesiovestibular (MV) varió de 0.32 mm a 1.72 mm, mientras que en el conducto mesiolingual (ML) osciló entre 0.42 mm y 1.59 mm. En cuanto a la asociación entre el grosor de la dentina y la edad, no se observó una relación estadísticamente significativa. Sin embargo, se observó un aumento en el grosor de la dentina en la zona de peligro del conducto ML en individuos de mayor edad, lo que sugiere que la edad es un factor importante que influye en el grosor de la pared distal de las raíces mesiales. Los primeros molares mandibulares en individuos jóvenes presentaron conductos más amplios y paredes radiculares más delgadas en comparación con los de pacientes mayores. Además, durante el tratamiento se consideró la curvatura del conducto, ya que un mayor grado de curvatura se asoció con una reducción del grosor de la dentina en la zona de peligro. Finalmente, el estudio identificó una correlación significativa entre el grosor de la dentina en esta zona y la presencia del CMM, lo que destaca la importancia de evaluar tanto la anatomía del conducto como las variaciones anatómicas adicionales para reducir el riesgo de debilitamiento estructural.

DISCUSIÓN

Durante varias décadas, existen diferentes técnicas para el estudio morfológico del sistema de conductos radiculares y sus variaciones. Es importante señalar que Vertucci propuso su sistema de clasificación varios años antes de la introducción de la tecnología de micro-TC en la investigación endodóntica (8,5). La llegada del sistema de imágenes de micro-TC supera varias limitaciones metodológicas de la técnica de diafanización y permite informar sobre las variaciones anatómicas nuevas y complejidades de la anatomía del conducto radicular (28) Ordinola-Zapata et al. (6) examinaron las raíces mesiales de 32 primeros molares mandibulares utilizando varios métodos, incluyendo micro-TC. Concluyeron que tanto el método de evaluación como el tipo de anatomía son factores cruciales para definir con precisión la configuración del conducto en la raíz mesial, donde detectaron conductos radiculares de tipo II. Este estudio destaca la importancia de identificar distintas configuraciones en los conductos de las raíces mesiales de los molares mandibulares, lo cual es fundamental para planificar

tratamientos endodónticos más precisos y efectivos. Sert et al. (9) mencionan que los hallazgos más comunes fueron el tipo II (1-2) en un 44% y el tipo IV (2-2) (43%). Çalışkan et al. (12) en su estudio nos mencionan que el 37% de las raíces mesiales presentaban una clasificación tipo II (2-1) y en un 44% fue de tipo IV (2-2). Altan & Egil (4) afirmaron que los tipos de la configuración de conducto más frecuente observada fue la de tipo III, seguida por la de tipo I, esto muestra que se pueden obtener diferentes resultados al analizar las configuraciones del conducto en diferentes estudios factores como el sexo, el origen étnico y el tipo de población que pueden desempeñar un papel en la formación de la base de estas diferencias. También se ha afirmado que las variaciones en la morfología del conducto radicular de los molares mandibulares están determinadas racial y genéticamente, a diferencia de la prevalencia el tratamiento de endodoncia requiere la determinación y el mantenimiento de una longitud de trabajo correcta, una conformación adecuada, una desinfección y un sellado tridimensional (3D) del sistema de conductos radiculares. Gu et al. (16) se centran en la morfología del sistema de conductos radiculares de los molares mandibulares permanentes con tres raíces, específicamente en la medición de las curvaturas de los conductos. Se examinaron las características anatómicas de los conductos, utilizando métodos precisos para evaluar la curvatura y el diámetro. Los resultados muestran que la mayoría de los conductos presentan una curva significativa, lo que resalta la complejidad del tratamiento endodóntico en estos dientes. La investigación concluye que entender la morfología y la curvatura de los conductos radiculares es esencial para mejorar la eficacia de los procedimientos endodónticos en molares mandibulares de tres raíces.

Keles et al. (2) proporcionan una visión detallada sobre la anatomía del conducto radicular mesial en molares mandibulares primeros con un ápice bifido, utilizando micro-TC como herramienta de análisis. La alta variabilidad observada en la configuración de los conductos radiculares subraya la complejidad del tratamiento endodóntico en estos dientes. Uno de los hallazgos más significativos es la identificación de múltiples ramificaciones dentro del conducto mesial, lo que puede complicar los procedimientos de limpieza, conformación y obturación. Este aspecto es crucial, ya que la presencia de conductos adicionales puede ser un factor determinante en el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico. Además, el uso de micro-TC ofrece ventajas significativas sobre métodos de imagen tradicionales, permitiendo una visualización tridimensional detallada de la anatomía radicular.

Versiani et al. (20) mencionaron en general, la incidencia de CMM fue del 18.6% y fue significativamente mayor en la población brasileña 22.1% que en la turca 14.8%. En ambas poblaciones, la configuración confluyente del CMM fue la anatomía más frecuente. La mayoría de las muestras con conductos medios mesiales tenían 3 Conductos independientes 54.2% y 3 forámenes apicales 43.8%. El diámetro menor medio del CMM fue (0.16 mm) fue 3 veces menor que el de los otros conductos (0.50 mm). En raíces mesiales con configuración independiente 6.3%, los volúmenes medios de los conductos CMM, MV y ML fueron 0.20 ± 0.10 , 0.75 ± 0.28 y 0.88 ± 0.19 , respectivamente. Sólo en una molar mandibular se observó doble conducto mesial, el conducto medio mesial con un conducto independiente se observó principalmente en población brasileña, la alta prevalencia de configuraciones adicionales demuestra la complejidad inherente de la anatomía de la raíz mesial. En esta revisión, se destaca la creciente utilización de la TCHC en la práctica clínica, donde se busca un equilibrio entre la precisión diagnóstica y la eficiencia. La identificación precisa de la anatomía compleja es fundamental para el éxito del tratamiento, lo que sugiere que un enfoque integrado, que combine diferentes modalidades de imagen, podría ser el más eficaz. Finalmente, el estudio propone que futuras investigaciones se enfoquen en el desarrollo de técnicas que mejoren la resolución de la TCHC, así como en estudios multicéntricos que evalúen su efectividad en diversas poblaciones.

CONCLUSIONES

Los clínicos deben tener en cuenta la complejidad del sistema de conductos radiculares antes de comenzar un tratamiento de endodoncia para prevenir incidencia y complicaciones, la TCHC se ha convertido en un recurso esencial.

La presencia de un CMM o istmo no tratado es una causa potencialmente importante de fracaso del tratamiento endodóntico.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J*. 2001; 34(5): 359-70.
2. Keles A, Keskin C, Alqawasmi R, Versiani. Análisis. Computed microtomographic analysis of the mesial root of mandibular first molars with bifid apex. *Arch Oral Biol*. 2020; 11(7): 104-47.

3. Penukonda R, Pattar H, Nambiar P, Al-Haddad A. Middle mesial canal in mandibular first molar: A narrative review. *Saudi Dent J*. 2023; 35(5): 468-75.
4. Altan G, Egil E. Evaluation of mesial root canal configuration of mandibular first molars using micro-computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2021; 51(4): 383-88.
5. De Pablo OV, Estevez R, Sánchez M, et al. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *J Endod*. 2010; 36(12): 1919-31.
6. Ordinola-Zapata R, Bramante C, Versiani M, et al. Comparative accuracy of the Clearing Technique, CBCT and Micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. *Int Endod J*. 2017; 50(1):90-6.
7. Almansour M, Madfa A, Algharbi A, et al. Prevalence of Radix Entomolaris in Mandibular Permanent Molars Analyzed by Cone-Beam CT in the Saudi Population of Ha'il Province. *Cureus*. 2023; 15(10):47-4
8. Vertucci F. J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*. 2005; 10(1):3-29.
9. Sert S, Aslanalp V, Tanalp J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. *Int Endod J*. 2004; 37(7):494-9.
10. Ahmed H, Versiani M, De-Deus G., Dummer P. New system for classifying root and root canal morphology. *International Endodontic Journal*. 2017; 50(8):761-70.
11. Martínez-Berná A, Badanelli P. Mandibular first molars with six root canals. *J Endod*. 1985; 11:348-52.
12. Çalışkan M, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer S. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J. Endod*. 1995; 21(4): 200-04.
13. Harris S, Bowles W, Fok A, McClanahan S. An Anatomic Investigation of the Mandibular First Molar Using Micro-Computed Tomography. *J Endod*. 2013; 39(11):1374-78.
14. Gambarini G, Piasecki L, Ropini P, Miccoli G, Nardo D, et al. Cone-beam computed tomographic analysis on root and canal morphology of mandibular first permanent molar among multiracial population in Western European population. *Eur J Dent*. 2018; 12(3):434-38.
15. Schneider S. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral surg Oral Med Oral Pathol*. 1971; 32(2):271-75.
16. Gu Y, Lu Q, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars: Part II--measurement of root canal curvatures. *J Endod*. 2010 ;36(8):1341-46.
17. Villas-Bôas M, Bernardineli N, Cavenago B, et al. Micro-computed tomography study of the internal anatomy of mesial root canals of mandibular molars. *J Endod*. 2011; 37(12):1682-86.
18. Pertek Hatipoğlu F., Mağat G., Hatipoğlu O; et al. Assessment of the Prevalence of Middle Mesial Canal in Mandibular First Molar: A Multinational Cross-sectional Study with Meta-analysis. *J. Endod*. 2023; 49(5):549-58.
19. Pomeranz HH, Eidelman DL, Goldberg MG. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. *J Endod*. 1981; 7(12):565-8.
20. Versiani M, Zapata R, Keleş A, et al. Middle mesial canals in mandibular first molars: A micro-CT study in different populations. *Arch Oral Biol*. 2016; 6(1): 130-37.
21. Srivastava S, Alrogaibah N, Aljarbou G. Cone-beam computed tomographic analysis of middle mesial canals and isthmus in mesial roots of mandibular first molars-prevalence and related factors. *J Conserv Dent*. 2018; 21(5):526-30.
22. Lavanya A, Tewari R, Ali S, Mahajan P, Yusufi F. Prevalence and morphological analysis of isthmuses in

mandibular molars of the Indian population: A micro-computed tomographic study. J Conserv Dent Endod. 2023; 26(5):584-89.

23. Hsu YY, Kim S. The resected root surface. The issue of canal isthmuses. Dent Clin North Am. 1997; 41(3):529-40.

24. Mazzi J, Silva Y, Leoni G, Silva A, Estrela L, Estrela C, et al. Micro-computed tomographic assessment of the variability and morphological features of root canal system and their ramifications. J Appl Oral Sci. 2020; 7(28:)201-3

25. Pucci FM, Reig G. Root canals: study of each tooth in particular. Montevideo: Barreiro and Ramos; 1944.

26. American Association of Endodontists. Glossary of Endodontic Terms. 9th ed. Chicago: AAE; 2017.

27. Gao X, Tay FR, Gutmann JL, et al. Micro-CT evaluation of apical delta morphologies in human teeth. Sci Rep. 2016; 7(6): 36.

28. Pires M, Martinez J, Pereira M, Vasconcelos I, Costa R, Duarte I, et al. Diagnostic value of cone beam computed tomography for root canal morphology assessment - a micro-CT based comparison. Clin Oral Investig. 2024 ;8;28(3):201

29. Tabrizizadeh M, Reuben J, Khalesi M, Mousavinasab M, Ezabadi M. Evaluation of radicular dentin thickness of danger zone in mandibular first molars. J Dent (Tehran). 2010; 7(4):196-99.

30. Bolbolian M, Ramezani M, Valadabadi M, et al. Dentin Thickness of the Danger Zone in the Mesial Roots of the Mandibular Molars: A Cone Beam Computed Tomography Analysis. Front Biosci (Schol Ed). 2023; 15(1):3.

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Damián-Martínez KJ, Vega-Yslachin M. Morfología de la raíz mesial del primer molar inferior: Mini-revisión de literatura. Rev Endod Per. 2024; 1(1): 15-22. doi: 10.67257/81.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:
Escritura del borrador: *Damián-Martínez KJ, Vega-Yslachin M.* Escritura, revisión y edición del manuscrito final: *Damián-Martínez KJ, Vega-Yslachin M.*

FECHA DE RECEPCIÓN: 15 de marzo del 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN: 16 de abril del 2024



© Los autores 2024. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Manejo clínico de Dens Invaginatus tipo IIIb según Oehlers: Reporte de caso

Grecia Vásquez-Vereau,^{1*} Julio Gonzáles-Olarte,¹ Pierre Mejía-Rojas,¹ Margarita Vega-Yslachin¹

¹ Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú.

RESUMEN

El presente caso es de una paciente femenina de 17 años con aparatología ortodóntica fija que presentaba clínicamente aumento del diámetro mesiodistal de la corona de la pieza 11 sumado a un diagnóstico definitivo de pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática. La radiografía periapical y tomografía computarizada de haz cónico revela las características anatómicas de Dens invaginatus tipo IIIb según Oehlers. El tratamiento incluyó uso de magnificación, sistema rotatorio, desinfección con activación mecánica, tope apical con cemento hidráulico y obturación termoplástica.

Palabras clave: dens in dente, diagnóstico clínico, manejo de la enfermedad.

ABSTRACT

The present case involves a 17-year-old female patient with fixed orthodontic appliances who presented clinically with an increased mesiodistal crown diameter of tooth 11, along with a definitive diagnosis of symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis. Periapical radiography and cone-beam computed tomography revealed anatomical characteristics of Dens invaginatus type IIIb, as classified by Oehlers. Treatment included the use of magnification, a rotary system, disinfection with mechanical activation, apical sealing with hydraulic cement, and thermoplastic obturation.

Keywords: dens in dente, clinical diagnosis, disease management.

INTRODUCCIÓN

Dens invaginatus (DI) es una malformación del desarrollo dental resultado de la invaginación del órgano del esmalte hacia la papila dental antes de la mineralización (1,2). En 1957, Oehlers determinó la existencia de Dens invaginatus radicular (DIR) y Dens invaginatus coronal (DIC). Este último es el más común y fue clasificado en Tipo I, II y III (subtipo a y b) (3). En Dens invaginatus tipo IIIa, la invaginación se extiende a través de la raíz y se comunica lateralmente al ligamento periodontal a

través de un pseudoforamen; mientras que en el tipo IIIb, la invaginación se extiende a través de la raíz y se comunica apicalmente con el ligamento periodontal (1,3). Cuando se evalúa con radiografías periapicales, la prevalencia es de 0.25% a 7.7% y es mayor cuando se emplea tomografía computarizada de haz cónico (TCHC), de 9% - 10.7% (4). Otros autores reportan una prevalencia que varía entre 0.3 a 26% (5). Los incisivos laterales maxilares son los más afectados. Más del 50% de casos de DI son del tipo I según Oehlers, seguido del tipo II y tipo III. Aproximadamente, un 60% presentan morfología atípica (dientes cónicos o con forma de barril) (2,4). Su etiología implica factores genéticos y ambientales, con mayor prevalencia en personas de ascendencia asiática (1,2). En ausencia de signos clínicos, puede pasar desapercibido fácilmente, por lo que un diagnóstico precoz es importante para el pronóstico (1). La TCHC es una herramienta valiosa para identificar tridimensionalmente la anatomía del diente y conducto radicular, debido a su alta resolución y precisión (6,7), sobre todo en los tipos II y III (8). Dens invaginatus supone un alto riesgo de caries debido a la facilidad con la que los microorganismos penetran y colonizan la invaginación, aumentando con ello el desarrollo de patología pulpar, periapical y reabsorción interna. Estas condiciones complican la terapia endodóntica al requerir tratamientos complejos (4). Se han publicado diversos informes de casos y revisiones de literatura respecto a DI y se han identificado diferentes consideraciones terapéuticas. Es importante comprender las diferentes complejidades

***Correspondencia:** Grecia Paola Vásquez Vereau
Dirección postal: Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Av. Salaverry 2475. Lima, Perú.
Contacto: grecia.vasquez@upch.pe

ORCID:
Grecia Vásquez Vereau: <https://orcid.org/0009-0007-2619-915X>
Julio Gonzáles Olarte: <https://orcid.org/0009-0003-8978-5894>
Pierre Mejía Rojas: <https://orcid.org/0009-0007-9650-6063>
Margarita Vega Yslachin: <https://orcid.org/0009-0000-5968-1478>

morfológicas y patológicas para abordar cada caso de forma individual. A continuación, se describe un caso de DI que fue tratado con éxito con protocolos de tratamiento para esta anomalía.

REPORTE DE CASO

Paciente femenino de 17 años, raza mestiza, sin antecedentes sistémicos, acudió al servicio de endodoncia de la clínica dental docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia derivada del servicio de ortodoncia. El motivo de consulta fue: "Me duele el diente al masticar los alimentos y al tomar bebidas frías". Al examen clínico se observa pieza 11 con gran tamaño en sentido mesiodistal, con presencia de un surco en incisal, dando la apariencia de un diente geminado (Figura 1a) y morfología atípica en la cara palatina (Figura 1b). No evidencia lesión cariosa, se realiza prueba de sensibilidad al frío con Roeko Endo-Frost Cold Spray (Coltene/ Whaledent, Alemania), dando una respuesta positiva moderada. Así mismo, respondió positivamente tanto a la percusión horizontal como vertical. No hubo profundidad en el sondaje periodontal. Ante la sospecha de DI o geminación dental, el examen radiográfico mostró la presencia de un tabique radiopaco que aparentemente dividía en dos el conducto radicular (Figura 2a), por lo que se solicitó una TCHC, evidenciando una imagen hiperdensa a la mitad del conducto que llegaba hacia apical y lo dividía en dos. Además, se apreció una imagen hipodensa en el apical compatible con ápice abierto y con proceso periapical (Figura 2b y 2c). El diagnóstico definitivo fue pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática, con DI tipo IIIb según Oehlers.

Después de considerar los riesgos, beneficios y opciones de tratamiento, se obtuvo el consentimiento informado para realizar el tratamiento de conductos en la pieza 11. En la primera cita, previa anestesia en la pieza 11 con lidocaína al 2% con 1:80.000 de epinefrina (Newcaína 2%®: lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000, NewStetic, Colombia), se



Figura 1. (A) Diente 11 Corona clínica con diámetro mesio-distal aumentado. (B) Pieza 1.1 con morfología atípica en su cara palatina.

realizó la apertura cameral, bajo aislamiento absoluto con dique de goma y con ayuda de lupas de aumento de 3.5x con luz LED (Lupas Brilliance Magnificación 3.5x, Eighteeth, Changzhou, China). La conductometría se realizó con limas # 40K (LT: 14 mm ambos conductos) (Figura 3a). En una segunda cita se realizó la preparación biomecánica con limas rotatorias XP- Endo shaper (FKG Dentaire SA, La Chaux-de-Fonds, Suiza) a longitud de trabajo, se irrigó con Hipoclorito de Sodio al 2.5%, se utilizó conos de papel #80 para secar y se dejó medicación intraconducto con Hidróxido de Calcio (UltraCal™ XS Ultradent Products, South Jordan, EE.UU.) por dos semanas. En la tercera cita, para retirar la medicación intraconducto y también activar mecánicamente el irrigante se utilizó la lima rotatoria XP- Endo finisher (FKG Dentaire) y se procedió a realizar un tope apical de 4 mm con Neo Putty (Avalon Biomed, EE.UU.) con ayuda de un porta MTA tamaño small (Angelus, Lindoia, Londrina, Brasil). Después de 20 minutos, tal como lo indica el fabricante, se realizó la obturación final, se utilizó sellador NeoSealer Flo (Avalon Biomed) y gutapercha termoplastificada con la técnica de onda continua de calor, haciendo uso del sistema Fast pack y Fast fill (Eighteeth, Changzhou, China) (Figura 3b). Finalmente se colocó ionómero de vidrio autocurable (GC Gold Label 2 LC Univ Rest 1-1, Tokio). Después de una semana se realizó el control, la paciente se encontraba asintomática, se tomó una radiografía periapical (Figura 3c), se dio de alta en nuestro servicio y se derivó al servicio de estética dental para una restauración definitiva con resina compuesta. Después de 18 meses de tratamiento, la paciente acude a su control y al examen radiográfico y tomográfico (Figura 4a) se aprecia disminución del área hipodensa periapical (Figuras 4b y 4c) y la paciente se encuentra asintomática.

DISCUSIÓN

La DI es de especial consideración en endodoncia debido a sus complejas presentaciones clínicas y radiográficas, las cuales conllevan a un rápido avance de la lesión cariosa, enfermedad pulpar y periapical, a la vez que se puede complicar el tratamiento de conductos. Sumado a su alta prevalencia en dientes antero-superiores permanentes, se convierte en una condición que puede afectar la calidad de vida del individuo, tanto estética como funcionalmente (4,6).

Hegde et al. (6) reportaron los siguientes resultados de prevalencia en una población de la India: tipo I (22.1%), tipo II (61.03%), tipo IIIa (10.4%) y tipo IIIb (6.5%). Asimismo, según la literatura son pocos los casos relacionados al tratamiento de DI tipo IIIb en incisivo central superior con ápice abierto (9). Por lo tanto, esto ilustra la singularidad y rareza del presente caso.

Las opciones de tratamiento de DI van desde el sellado preventivo hasta la terapia endodóntica regenerativa (10). En todos los casos se busca mantener la vitalidad

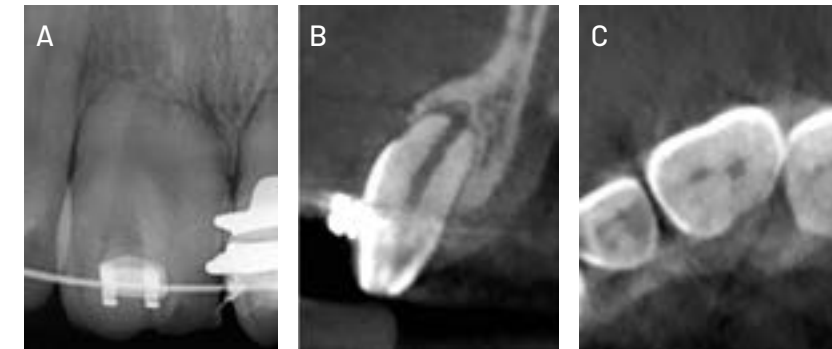


Figura 2. (A) Diente #11, radiografía muestra presencia de un tabique radiopaco que aparentemente dividía en dos el conducto. (B) Imagen hipodensa en apical compatible con ápice abierto. (C) Corte axial que muestra imagen hipodensa compatible con la presencia de dos conductos.

de la pulpa y preservar la estructura dental mediante un método mínimamente invasivo (2). Los casos de DI tipo III suelen ser difíciles de manejar debido a su complejo sistema de conductos radiculares (11).

La asociación de terapia endodóntica no quirúrgica y quirúrgica, microscopio quirúrgico, lupas de magnificación, instrumental mecanizado y selladores hidráulicos son importantes para garantizar un resultado predecible en DIC tipo III (12). Para el tratamiento de DI tipo III se opta por dos opciones: el tratamiento por separado del conducto invaginado mientras se mantiene la vitalidad del conducto principal o el tratamiento de ambos conductos dependiendo el diagnóstico. Cuando el conducto es inmaduro con ápice abierto, se sugiere la apexificación o revascularización pulpar. En tales casos, el MTA, Biodentine, esponjas de colágeno han resultado apropiados como barrera apical. En DI tipo IIIa, la apexificación no logra formar una barrera de tejido duro debido a la baja capacidad regenerativa de las células alrededor del pseudoagujero lateral; en cambio, en el tipo IIIb, se obtiene mejores resultados porque los conductos principal e invaginado se comunican con el ligamento periodontal (3). La extracción es el último recurso cuando falla lo mencionado anteriormente (13).

En este caso, la paciente presentó la pieza 11 con DI tipo IIIb según Oehlers asociado a pulpitis irreversible sintomática y periodontitis apical sintomática. Abu Hasna et al. (14) y Arora et al. (15), reportan un diagnóstico eficiente solo con el uso de radiografías periapicales para diagnóstico de DI tipo III. Sin embargo, tanto Pradhan et al. (16) y Oliveira et al. (17) proponen el uso de TCHC como ayuda diagnóstica eficaz para determinar con precisión y claridad la anatomía de DI tipo III. Decidimos usar radiografías periapicales y TCHC como lo proponen los estudios de Lee et al. (12), donde hicieron uso de ambos exámenes

complementarios para diagnosticar un caso de DI tipo III y también porque la TCHC tiene mayor precisión para identificar la anatomía y evaluación tridimensional del complejo sistema de conductos (1).

Si bien es cierto, en los últimos años la mayoría de autores propone el uso del microscopio óptico digital o quirúrgico para una mejor visualización de los conductos (16,18), en el presente caso el uso de lupas de magnificación con iluminación para realizar la apertura cameral nos permitió trabajar eficazmente y es una opción recomendable a falta de un microscopio óptico (19).

Pradhan et al. (16), recomiendan la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) en concentraciones que oscilan entre 0.5% - 5.25%, la debridación ultrasónica y la medicación intraconducto con hidróxido de calcio durante dos semanas. Siqueira et al. (20) también propone la medicación intraconducto con hidróxido de calcio y la activación del irrigante por medios mecánicos, sónicos o ultrasónicos. En este caso, utilizamos NaOCl al 2.5 %, se dejó medicación intraconducto con hidróxido de calcio durante dos semanas y se activó el irrigante con un medio mecánico (XP- Endo Finisher). El sistema XP- Endo Finisher está diseñado para agitar/activar la solución irrigante y puede usarse como protocolo final de desinfección (21).

La obturación para casos de DI tipo III incluyen la técnica de compactación vertical caliente de Schilder (16), técnica compactación lateral asociada a sellador hidráulico (14,17), técnica combinada de compactación lateral y compactación vertical de gutapercha con sellador (15), hasta la técnica de obturación termoplástica con selladores hidráulicos (20). Asimismo, Lee et al. (12), proponen la realización de un tapón apical con biocerámico en caso de ápice abierto.

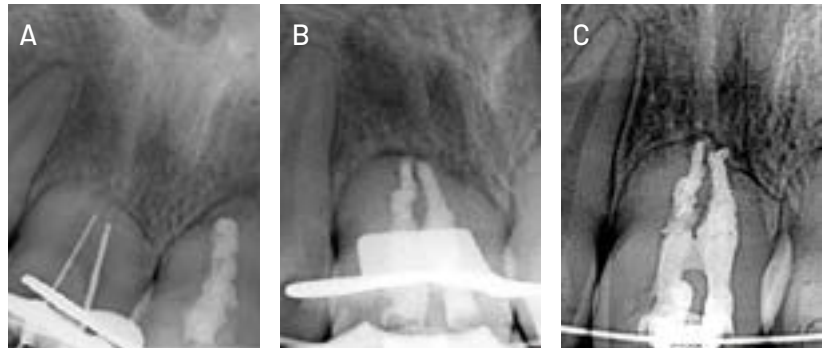


Figura 3. (A) Conductometría con lima K #40 a 14mm. (B) Obturación final con técnica de gutapercha termo-plastificada. (C) Control radiográfico tomado una semana después.

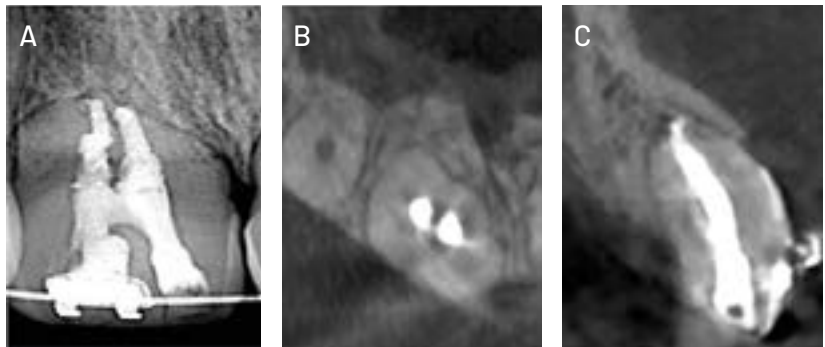


Figura 4. Imágenes de radiografía digital y de tomografía de haz cónico de diente #11 de control después de 18 meses. (A) Control radiográfico. (B) Sección axial. (C) Sección sagital.

En este caso, se realizó un tapón apical de 4 mm con Neo Putty (Avalon Biomed) y obturación final con gutapercha termoplastificada debido a la capacidad para penetrar en las irregularidades anatómicas del conducto radicular.

Es difícil determinar un pronóstico debido a que aún hacen falta estudios con muestras más grandes para sacar conclusiones definitivas sobre el pronóstico (15), los estudios ya reportados demuestran un pronóstico favorable en la mayoría de casos debido al uso de nuevas tecnologías tanto con tratamiento endodóntico no quirúrgico como en combinación con técnicas quirúrgicas (12,17), lo cual permitirá asegurar el éxito clínico. Sin embargo, los casos reportados hasta el momento con periodos de seguimiento de 6 meses a 27 años indican un buen pronóstico (15).

CONCLUSIONES

El DI amerita un exhaustivo y temprano diagnóstico. La evaluación clínica, radiográfica y tomográfica

del tipo de invaginación, estado pulpar, periapical y la accesibilidad a equipos y materiales necesarios, nos ayudará a diagnosticar y a elegir el mejor plan de tratamiento con resultados predecibles.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhu J, Wang X, Fang Y, Von den Hoff JW, Meng L. An update on the diagnosis and treatment of dens invaginatus. Aust Dent J. 2017;62(3):261-275.
2. Yalcin TY, Bektaş Kayhan K, Yilmaz A, Göksel S, Özcan İ, Helvacioğlu Yigit D.. Prevalence, classification, and dental treatment requirements of dens invaginatus by cone-beam computed tomography. PeerJ. 2022;10:e14450
3. Oehlers FA. Dens invaginatus (dilated composite odontome) Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1957;10(11):1204-18.
4. González-Mancilla S, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ, Areal-Quecuty V, Cabanillas-Balsera D, Segura-Egea JJ. Prevalence of Dens Invaginatus assessed by CBCT: Systematic Review and Meta-

- Analysis. J Clin Exp Dent. 2022 1;14(11):e959-e966.
5. Kfir A, Flaisher Salem N, Natour L, Metzger Z, Sadan N, Elbahary S. Prevalence of dens invaginatus in young Israeli population and its association with clinical morphological features of maxillary incisors. Sci Rep. 2020;13;10(1):17131.
6. Hegde V, Mujawar A, Shanmugasundaram S, Sidhu P, Narasimhan S, Setzer FC, et al. Prevalence of dens invaginatus and its association with periapical lesions in a Western Indian population-a study using cone-beam computed tomography. Clin Oral Investig. 2022;26(9):5875-5883.
7. Vier-Pelisser FV, Pelisser A, Recuero LC, Só MVR, Borba MG, Figueiredo JAP. Use of cone beam computed tomography in the diagnosis, planning and follow up of a type III dens invaginatus case. Int Endod J. 2012;45(2): 198-208.
8. Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: a case report. Int Endod J. 2010;43(8):707-713
9. Rahman A, Alam S, Zia A, Tiwari RK, Andrabi SMUN, Mahmood M. Non-surgical and guided-bone-regeneration surgical management of Type-3b dens invaginatus with an apico-marginal defect: A case report. Clin Adv Periodontics. 2024. Epub ahead of print.
10. Ludwig J, Reymus M, Winkler A, Soliman S, Krug R, Krastl G. Root Maturation of an Immature Dens Invaginatus Despite Unsuccessful Revitalization Procedure: A Case Report and Recommendations for Educational Purposes. Dent J (Basel). 2023 10;11(2):47.
11. Ricucci D, Milovidova I, Siqueira JF Jr. Unusual location of dens invaginatus causing a difficult-to-diagnose pulpal involvement. J Endod. 2020;46(10):1522-1529.
12. Lee HN, Chen YK, Chen CH, Huang CY, Su YH, Huang YW, et al. Conservative pulp treatment for Oehlers type III dens invaginatus: A case report. World J Clin Cases. 2019; 26;7(18):2823-2830.
13. Ickow IM, Zinn S, Stacy JM Jr, Martin B, Losee JE, Alesio A, et al. Dens Invaginatus in Patients with Cleft Lip and Palate: A Case Series. Cleft Palate Craniofac J. 2021;58(11):1452-1458.
14. Abu Hasna A, Ungaro DMT, De Melo AAP, Yui KCK, da Silva EG, Martinho FC, et al. Nonsurgical endodontic management of dens invaginatus: a report of two cases. F1000Res. 2019; 2; 8:2039.
15. Arora S, Gill GS, Saquib SA, Saluja P, Baba SM, Khateeb SU, et al. Non-surgical management of dens invaginatus type IIIB in maxillary lateral incisor with three root canals and 6-year follow-up: A case report and review of literature. World J Clin Cases. 2022; 26;10(33):12240- 12246.
16. Pradhan B, Gao Y, He L, Li J. Non-surgical Removal of Dens Invaginatus in Maxillary Lateral Incisor Using CBCT: Two-year Follow-up Case Report. Open Med (Wars). 2019; 14:767-771.
17. Oliveira Fonseca F, Canal Vasconcellos B, Martins Costa M, Ribeiro Sobrinho AP, Fonseca Tavares WL. Combined Endodontic and Surgical Therapy for Resolution of Type III Dens Invaginatus. Iran Endod J. 2020; 15(2):117-123.
18. Kritika S, Bhandari SS, Benyöcs G, Villa Machado PA, Bishnoi N, Restrepo- Restrepo FA, et al. Demystifying Dens Invaginatus: Suggested Modification of the Classification based on a Comprehensive Case Series. Eur Endod J. 2022 ;7(1):73-80.
19. Perrin P, Neuhaus KW, Eichenberger M, Lussi A. Influence of different loupe systems and their light source on the vision in endodontics. Swiss Dent J. 2019 Nov 11;129(11):922-928.

20. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Hernández SR, Brisson-Suárez K, Baasch AC, Pérez AR, et al. Dens Invaginatus: Clinical Implications and Antimicrobial Endodontic Treatment Considerations. J Endod. 2022;48(2):161-170.
21. Bao P, Shen Y, Lin J, Haapasalo M. In Vitro efficacy of XP-endo Finisher with 2 different protocols on biofilm removal from apical root canals. J Endod. 2017; 43:32

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Vásquez-Vereau G, Gonzáles-Olarte J, Mejía-Rojas P, Vega-Yslachin M. Manejo clínico de Dens Invaginatus tipo IIIb según Oehlers: Reporte de caso. Rev Endod Per. 2024; 1(1): 23-27. doi: 10.67257/82.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Ejecución del caso clínico: *Gonzáles Olarte J*. Supervisión: *Mejía Rojas P*. Escritura del borrador: *Vásquez G, Vega M*. Escritura, revisión y edición del manuscrito final: *Vásquez G, Vega M*.

FECHA DE RECEPCIÓN: 12 febrero 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN: 14 abril 2024



© Los autores 2024. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Endodoncia con tapón apical biocerámico y su relación con ortodoncia: Reporte de caso

Rosmery Munguía Osorio,¹ Franco Ynfante Flores,² César André Zevallos-Quiroz^{1*}

¹Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.

²Departamento de Ortodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.

RESUMEN

El movimiento ortodóntico no cambia la biología pulpar desde el punto de vista morfológico. El tratamiento endodóntico de la misma manera no interfiere en los fenómenos celulares y tisulares del movimiento dentario. Es por ello por lo que desde el punto de vista biológico y correlacionando la información sobre biología pulpar y movimiento ortodóntico, la aplicación de fuerzas se puede realizar a los pocos días de finalizado el tratamiento endodóntico. Presentamos el caso clínico de un paciente de 12 años que presenta en la pieza 35 el diagnóstico pulpar de necrosis pulpar y periapical de absceso apical crónico donde se realizó el tratamiento de conductos con ápice abierto (estadio de Nolla 8) y lesión apical PAI 4, se decidió colocar tapón apical biocerámico para luego ser sometida a movimiento ortodóntico después de 1 mes de haber culminado el tratamiento endodóntico. En el control radiográfico a los 2 años se observa reparación del proceso periapical sin influir en su movimiento dentro del plan ortodóntico.

Palabras clave: ápice del diente, endodoncia, materiales de obturación del conducto radicular, ortodoncia.

ABSTRACT

Orthodontic movement does not change the pulp biology from a morphological point of view. Endodontic treatment does not interfere with the cellular and tissue phenomena of tooth movement. Therefore, from a biological point of view and correlating the information on pulp biology and orthodontic movement, the application of forces can be carried out a few days after the endodontic treatment is finished. We present the clinical case of a 12-year-old patient who presents in tooth 35 the pulp diagnosis of pulp necrosis and periapical chronic apical abscess where the root canal treatment was performed with open apex (Nolla stage 8) and apical lesion PAI 4. It was decided to place a bioceramic apical plug and then subject the patient to orthodontic movement after 1 month of having completed the endodontic treatment. The radiographic control at 2 years showed repair of the periapical process without influencing its movement within the orthodontic plan.

Keywords: tooth apex, endodontics, root canal filling materials, orthodontics.

INTRODUCCIÓN

La endodoncia tiene como objetivo la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares. Los microorganismos son la razón más común para indicar un tratamiento de conductos (1). La estrecha relación del tejido pulpar con los tejidos periapicales nos permite revisar la interacción de la endodoncia con la ortodoncia.

El impacto del movimiento ortodóntico del diente sobre la pulpa se centra principalmente sobre el sistema neurovascular y la liberación de neurotransmisores específicos (neuropéptidos) que pueden influir en el flujo sanguíneo como en el metabolismo celular, las respuestas inducidas en la pulpa pueden impactar en la iniciación y perpetuación de la remodelación de la raíz apical o resorción durante el movimiento de los dientes (2). La incidencia y la gravedad de estos cambios puede verse influenciada por agresiones previas o continuas a la pulpa dental, como traumatismos o caries. La pulpa en dientes con foramen apical incompleto tiene un riesgo reducido de sufrir estas respuestas durante el movimiento de los dientes (3).

A continuación, se presenta el reporte de un caso clínico donde la pieza 35 presenta ápice abierto y lesión periapical con necesidad de tratamiento endodóntico para luego ser sometido a movimiento ortodóntico.

***Correspondencia:** Rosmery Munguía Osorio
Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Calle Amauta 291, Chorrillos, 15067, Perú.
Contacto: rosmerymo843@gmail.com

ORCID

Rosmery Munguía Osorio: <https://orcid.org/0000-0002-5700-2782>
Cesar André Zevallos Quiroz: <https://orcid.org/0000-0003-3861-3630>
Franco Ynfante Flores: <https://orcid.org/0009-0005-9056-2094>

REPORTE DE CASO

Endodoncia

Paciente de sexo femenino de 12 años de edad, ASA 1, acude al Centro Universitario de Salud de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, ingresa al Servicio de Endodoncia referida del Servicio de Ortodoncia para evaluación y tratamiento de la pieza 35, al visualizar una imagen radiolúcida en apical de dicha pieza. Al examen clínico se observa la corona clínica pza 35 conservada con una cúspide adicional desgastada, presencia de tracto sinuoso a nivel apical, prueba de sensibilidad pulpar negativa al frío, dolor leve (+) a la percusión horizontal y vertical y movilidad fisiológica. Al examen radiográfico se observa conducto amplio en proceso de formación apical (estadio de Nolla 8), imagen radiolúcida compatible con lesión a nivel apical y mesial PAI 4 (Figura 1A), en el examen con tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se observa el ápice abierto e imagen hipodensa a nivel apical compatible con lesión periapical (Figura 2).

El diagnóstico pulpar que se planteó fue de necrosis pulpar y periapical de absceso apical crónico por dens evaginatus. El tratamiento endodóntico fue indicado con la colocación de tapón apical.

Se colocó anestesia local infiltrativa con lidocaína con epinefrina 2% con epinefrina 1:100 000 Lignospan® Standard (Septodont, Saint Maur-des-Fossés, Francia).



Figura 1. (A) Radiografía inicial (B) Radiografía de conductometría. (C) Radiografía de control de tapón apical con biocerámico. (D) Radiografía postoperatoria.

Se realizó el acceso cameral bajo aislamiento absoluto y magnificación con microscopio operatorio (Global Surgical Corporation, St Louis, Missouri, EE.UU.), se logró visualizar la entrada del conducto y se realizó irrigación constante con Hipoclorito de Sodio al 2.5% y aguja NaviTip® (Ultradent, South Jordan, Utah, EE.UU.) con succión a presión negativa artesanal (se utilizó jeringa de tuberculina y aguja hipodérmica 21G adaptada a la succión de la unidad dental), la preparación del conducto radicular se realizó con la lima R50 del Sistema Reciproc® (VDW, Munich, Alemania), se dejó con medicación de Hidróxido de Calcio y se selló la cavidad de forma temporal con ionómero Vitremer® (3M ESPE, St. Paul, MN, EE.UU.). En la segunda sesión se anestesió con la misma técnica que la primera sesión y se realizó el aislamiento absoluto, se removió el Hidróxido de Calcio usando limas manuales y ultrasonido mediante la irrigación ultrasónica pasiva con Hipoclorito de Sodio al 2.5%, luego se realizó la conometría y el protocolo final de irrigación fue con tres ciclos de irrigación con Hipoclorito de Sodio al 2.5%, 1 ciclo con EDTA al 17% e irrigación final con solución salina helada. Cada ciclo fue activado con Ultra X® (Eighteenth, Changzhou Sifary Medical Technology Co., Ltd, Changzhou City, China), se secó con conos de papel estériles, luego se colocó esponja de colágeno para después hacer tapón apical de 3 mm con cemento biocerámico Neoputty® (Avalon Biomed, Houston, TX, EE.UU.). Finalmente se colocó cemento sellador Vioseal® (SPIDENT, Seúl, Corea) y se inyectó gutapercha alfa con Fast Fill® (Eighteenth), la cavidad de acceso se restauró con ionómero Vitrebond® (3M ESPE) y se derivó al área de rehabilitación oral para la restauración final post endodoncia con resina compuesta (Figura 1B, C, D).

Se realizó control a los 2 años, clínicamente no presentó sintomatología y la restauración final post endodoncia con resina compuesta se encontró en buenas condiciones. Radiográficamente se evidencia reparación del proceso periapical y formación de la lámina dura en apical. (Figura 3A y 3B).

Ortodoncia

Paciente de sexo femenino de 12 años con diagnóstico de maloclusión esquelética clase II mordida abierta, a la evaluación clínica encontramos un perfil convexo, dolicofacial, fascie adenoide, respiradora oral, mandíbula retruida, relaciones molares y caninas clase II y una discrepancia transversal, mordida cruzada en la maxila, múltiples caries, presencia de placa dental y encías edematosas (Figura 4), además la pieza 35 presenta discromía y tracto sinuoso en la región vestibular, se refiere al área de endodoncia para tratamiento correspondiente.

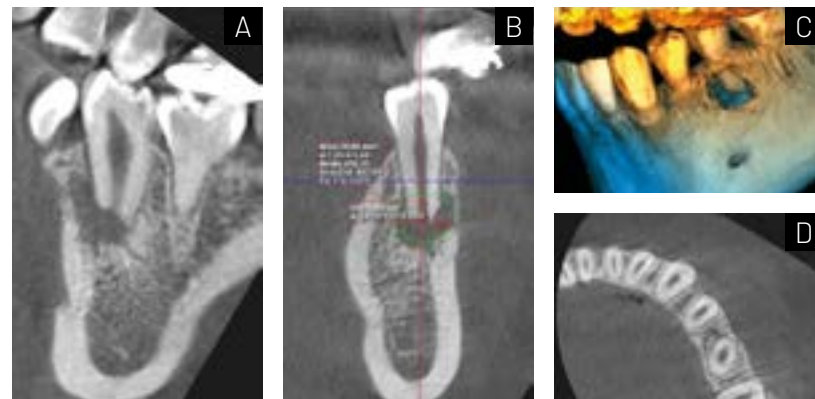


Figura 2. (A) Corte sagital con tomografía computarizada de haz cónico. (B) Corte coronal con tomografía computarizada de haz cónico. (C) Reconstrucción 3D de tomografía de haz cónico. (D) Corte axial con tomografía de haz cónico inicial.

En el maxilar inferior se confeccionó el aparato Bihelix para expandir y lograr concordancia de perímetro de arco entre arcadas superior e inferior, en esa instancia se inició con la colocación de la aparatología fija, brackets Synergy® (RMO, Denver, EE.UU.) con prescripción MBT en la arcada superior, mientras se realizaba el tratamiento de conducto de la pieza 35. Después de 1 mes de terminado el tratamiento de conducto, se realizó control de dicha pieza dental la cual estuvo asintomática, se inició con la colocación de los brackets inferiores. Debido a que la pieza tenía imagen radiolúcida en apical, el plan fue trabajar con arcos livianos de Níquel-Titanio térmicos haciendo controles radiográficos cada 3 meses, luego se colocó los arcos elgiloy azul y el cierre de mordida anterior con el uso de los elásticos intermaxilares. La paciente sigue en tratamiento ortodóntico hasta la fecha (Figura 5).

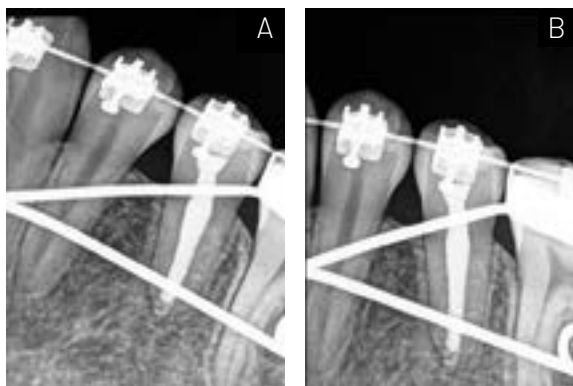


Figura 3. (A) Toma mesioradial de radiografía control de 2 años. (B) Toma ortoradial de radiografía control de 2 años.

DISCUSIÓN

El tratamiento ortodóntico ha sido relacionado con efectos limitantes sobre el proceso de reparación de lesiones periapicales. El diagnóstico y tratamiento antes de iniciar el movimiento ortodóntico son importantes para ayudar a minimizar algún riesgo de exacerbación de la lesión periapical existente (2). En el reporte de caso presentado se observa el control radiográfico y la reparación del proceso periapical después de 2 años, manteniendo brackets y usando los arcos *multiloop* como parte de su tratamiento ortodóntico.

El movimiento ortodóntico se realiza gracias al ligamento periodontal, los cementoblastos no tienen receptores. La aplicación de una fuerza ortodóntica comprime las células deformando su citoesqueleto promoviendo un estrés mecánico y también reduce los lúmenes de vasos sanguíneos con hipoxia en el área que establece un estrés metabólico (4). Los tejidos pulpares, en cambio, no sufren alteraciones morfológicas y funcionales durante el movimiento ortodóntico, independientemente del tipo e intensidad de la fuerza aplicada. Si un diente tratado endodónticamente se mueve ortodónticamente y presenta resorción, esta respuesta no está directamente relacionada con el tratamiento de ortodoncia actual (5).

El movimiento ortodóntico no cambia la biología pulpar desde el punto de vista morfológico, el tratamiento de endodoncia, de la misma manera, no interfiere en los fenómenos celulares y tisulares del movimiento dentario. Es por ello por lo que, desde el punto de vista biológico y correlacionando la información sobre biología pulpar y movimiento ortodóntico, la aplicación de fuerzas se puede realizar a los pocos días de finalizar el tratamiento endodóntico (entre 15 y 30 días), el especialista debe analizar el grado de fuerza para realizar el movimiento



Figura 4. (A) Registro fotográfico lateral derecho inicial para ortodoncia. (B) Registro fotográfico frontal inicial para ortodoncia. (C) Registro fotográfico lateral izquierdo inicial para ortodoncia.

ortodóntico y debe evitarse colocar al diente como punto de anclaje o someterlo a movimientos extensos y mecánicas intrusivas (6). Las fuerzas aplicadas no interfieren en la patogenicidad y virulencia de la microbiota, tampoco en la biología de biopelículas microbianas y lesiones periapicales inflamatorias crónicas. Las fuerzas ortodónticas no son comparables con las del trauma oclusal y dental en todos los aspectos y parámetros, son notablemente más ligeros y disipadores, aunque podrían denominarse pesados o intensos en un contexto o entorno de ortodoncia (7).

Keinan et al. (8), en 2022, realizaron un estudio para examinar los posibles impactos del movimiento ortodóntico en dientes inmaduros traumatizados, que al aplicarse fuerzas podrían aumentar el riesgo de reabsorción, concluyendo que el tratamiento de ortodoncia en estas piezas puede considerarse segura, y se observó una resorción apical mínima de 0.33 mm después de 5.2 años.

Grissom et al. (6), en 2022, reportaron en un estudio retrospectivo con tomografías computarizadas de haz cónico, que los dientes con tratamiento endodóntico adecuado presentaron significativamente menos cambios en su área y volumen después del movimiento ortodóntico comparados con sus respectivos dientes contralaterales con pulpa vital que sí presentaron algún grado de resorción apical durante el tratamiento ortodóntico. A diferencia de Consolaro & Consolaro en 2013 refieren que los dientes tratados endodónticamente con grandes volúmenes de destrucción ósea apical que son expuestos a movimiento ortodóntico, podrían alcanzar una reinfección y puede ser un potencial para la resorción radicular (9).

En los casos de dientes jóvenes que han sufrido trauma dental, pueden producir necrosis por la contusión de la parte apical y la interrupción del suministro de sangre pulpar, especialmente si la posibilidad de revascularización pulpar es poco probable. El daño a la vaina epitelial de Hertwig puede poner fin a la función fisiológica del diente, al no completar el cierre apical, en caso de que requiera tratamiento endodóntico se

puede realizar un tapón apical (2). En 1995 se utilizó el agregado de trióxido mineral (MTA) como tapón apical, conduciendo a resultados clínicos e histológicos exitosos principalmente relacionados con la etapa de desarrollo del diente (10). Actualmente en el mercado tenemos los cementos hidráulicos o biocerámicos que son indicados para tapón apical, entre ellos tenemos el NeoPutty (Avalon Biomed) que es un biocerámico premezclado, es un cemento bicerámico reparador bioactivo a base de silicato tricálcico que según el fabricante, contiene óxido de tantalio como agente radiopacificante y es mezclado con un vehículo no acuoso miscible en agua para impartir buenas propiedades de manipulación (11).

Los dientes sometidos a fuerzas ortodónticas después de un traumatismo dental pueden producir resorción radicular dependiendo del estadio en que se encuentre la raíz y la fuerza aplicada, esta reabsorción es producto de la presión del ligamento periodontal (9).

La reparación del ligamento periodontal es una consideración importante cuando se decide comenzar con el movimiento ortodóntico después del tratamiento endodóntico la cual se puede dar en cuestión de horas tan pronto el agente microbiano se elimine (9), esto permitirá dar soporte y estabilidad a la pieza dentaria. La posibilidad de que los resultados de los tratamientos endodónticos y ortodónticos puedan afectarse entre sí es una de las principales consideraciones para comprender su interacción (6).

Los dientes permanentes inmaduros y no vitales son clínicamente difíciles de tratar endodónticamente debido a sus delgadas paredes dentinarias, la falta de constricción apical puede causar la extrusión de irrigantes, medicamentos y obturaciones del conducto radicular más allá del ápice (4), colocar una barrera artificial está indicado en dientes con ápices abiertos, para ello se ha utilizado el MTA, sin embargo también tiene limitaciones como el cambio de coloración, difícil manipulación y prolongado tiempo de fraguado (12), la capacidad de sellado es una propiedad importante de los materiales utilizados como tapón apical para evitar que las bacterias y sus productos penetren en el tejido



Figura 5. (A) Registro fotográfico oclusal de control de 2 años para ortodoncia. (B) Registro fotográfico frontal de control de 2 años para ortodoncia. (C) Registro fotográfico lateral izquierdo de control de 2 años para ortodoncia.

periapical. Los cementos de disilicato o trisilicatos de calcio también llamados cementos biocerámicos actualmente son una opción para usar como barrera apical (13).

Los biocerámicos tienen propiedades mecánicas y biocompatibles con resultados superiores en comparación con MTA, se observó una mayor aposición de hidroxiapatita en la superficie de los biocerámicos cuando se expusieron a fluidos tisulares (11). Estas propiedades biológicas junto con la buena estabilidad del color y baja citotoxicidad, lo convierten en un material ideal para su uso como tapón apical en el tratamiento de endodoncia (10,12).

Estos cementos bioactivos liberan iones calcio, silicio e hidroxilo y producen un pH alcalino, el alto pH induce la precipitación de una capa de apatita carbonatada entre el cemento y la pared dentinaria. Desde 2010 se han introducido cementos premezclados a base de silicato tricálcico para superar el inconveniente potencial de la consistencia heterogénea durante la mezcla in situ de los cementos convencionales de polvo-líquido (13).

En el pasado, el movimiento ortodóntico de los dientes tratados endodónticamente estaba contraindicado, pero hoy en día estos dientes deben considerarse normales para fines ortodónticos. No hay evidencia científica que indique que el movimiento de los dientes puede ser perjudicial para la reparación de los tejidos periapicales (14). Estos resultados se producen independientemente del tiempo de control, el tratamiento puede retrasarse de 7 a 15, o incluso 30 días, para que los tejidos se reorganicen, ni siquiera este tiempo de espera es necesario (14,15). La relación entre el endodoncista y el ortodoncista debe ser constructiva y colaboradora, si el movimiento ortodóntico se aplica inmediatamente y el tratamiento endodóntico falla, el fracaso debe atribuirse a las limitaciones técnicas de todas las especialidades incluida la endodoncia, y no al hecho de que el diente se haya movido. El tratamiento de ortodoncia no debe incluirse como explicación

en los estudios sobre las razones de los fracasos endodónticos ya que el movimiento ortodóntico no produce este tipo de fracasos (9,11,13).

CONCLUSIÓN

Los dientes que requieran tratamiento endodóntico pueden ser sometidos a movimiento ortodóntico. La reparación del proceso periapical inicia cuando se ha eliminado la causa de la lesión.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Karamifar K, Tondari A, Saghiri MA. Endodontic periapical lesion: An overview on the etiology, diagnosis and current treatment modalities. Eur Endod J. 2020;5(2):54-67.

2. Hamilton RS, Gutmann JL. Endodontic-orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. Int Endod J. 1999;32(5):343-60.

3. Brin I, Heling I, Ben-Bassat Y, Engelberg A. The influence of orthodontic treatment on previously traumatized permanent incisors. Eur J Orthod 1991;13:372-77.

4. Parashos P. Endodontic-orthodontic interactions: a review and treatment recommendations. Aust Dent J. 2023;68 Suppl 1:S86-S81.

5. Gulabivala, K., Naini, F. The ortho-endo interface. Endodontics, 2014; 329-33.

6. Grissom AC, Cozad BE, Makins SR, Silva RM, English JD, Kirkpatrick TC. Root surface changes in endodontically treated teeth following orthodontic movement. J Endod. 2022;48(11):1361-66.

7. Bayir F, Bolat Gumus E. External apical root resorption after orthodontic treatment: Incidence, severity and risk factors. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects. 2021; 15:100-5.

8. Keinan D, Asbi T, Shalish M, Slutzky-Goldberg I. An Assessment of the effects of orthodontic treatment after apexification of traumatized immature permanent teeth: A retrospective study. J Endod. 2022;48(1):96-101.

9. Consolaro A, Consolaro RB. Orthodontic movement of endodontically treated teeth. Dental Press J Orthod. 2013;18(4):2-7.

10. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TRI. Physical and chemical properties of new root-end filling materials. J Endod 1995; 21(7):349-53.

11. Vidal K, Martin G, Lozano O, Salas M, Trigueros J, Aguilar G. Apical closure in apexification: A review and case report of apexification treatment of an immature permanent tooth with Biodentine. J Endod. 2016;42(5):730-34.

12. Salem-Milani A, Ghasemi S, Rahimi S, Ardalani-Abdollahi A, Asghari-Jafarabadi M. The discoloration effect of white mineral trioxide aggregate (WMTA), calcium enriched mixture (CEM), and portland cement (PC) on human teeth. J Clin Exp Dent. 2017;9(12):1397-401.

13. Sun Q, Meng M, Steed JN, Sidow SJ, Bergeron BE, Niu LN, Ma JZ, Tay FR. Manoeuvrability and biocompatibility of endodontic tricalcium silicate-based putties. J Dent. 2021;104:103530.

14. Consolaro A, Miranda DAO, Consolaro RB. Orthodontics and Endodontics: clinical decision-making. Dental Press J Orthod. 2020;25(3):20-29.

15. Jalaluddin M, Goyal V, Naqvi ZA, Gupta B, Asnani MM, Sonigra HM: Assessment of the effect of orthodontic treatment on the periodontal health of endodontically restored tooth. J Contemp Dent Pract. 2017, 18:58790.

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Munguía R, Infante F, Zevallos-Quiroz CA. Endodoncia con tapón apical biocerámico y su relación con ortodoncia: Reporte de 3 casos. Rev Endod Per. 2024; 1(1): 28-33. doi: 10.67257/83.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Ejecución del caso clínico: Munguía R, Infante F. Supervisión: Zevallos-Quiroz CA. Escritura del borrador: Munguía R, Infante F. Zevallos-Quiroz CA. Escritura, revisión y edición del manuscrito final: Munguía R, Zevallos-Quiroz CA.

FECHA DE RECEPCIÓN: 10 enero 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN: 13 mayo 2024



© Los autores 2024. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Manejo de la fractura del instrumento en el tercio apical: Reporte de 3 casos

Luz Vanessa Espejo Acosta,¹ César André Zevallos-Quiroz^{1*}

¹Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú

RESUMEN

Durante el tratamiento de conductos, un instrumento rotatorio puede fracturarse debido a fatiga por flexión, torsión o defectos de fabricación. Los casos presentados en este artículo tratan sobre el manejo de instrumentos fracturados en el tercio apical donde se realizaron abordajes ortógrados incluyendo el sobrepase, el retiro del instrumento fracturado y el abordaje microquirúrgico. Las opciones de tratamiento planteadas en el siguiente artículo presentan una tasa de éxito alta dependiendo del diagnóstico, de estar asociado a una lesión periapical la recuperación del instrumento fracturado o el sobrepase del mismo es fundamental para el éxito del tratamiento.

Palabras clave: apicectomía, endodoncia, preparación del conducto radicular, ultrasonido.

ABSTRACT

During root canal treatment, rotary instruments may fracture due to bending fatigue, torsion, or manufacturing defects. The cases presented in this article address the management of fractured instruments in the apical third, using orthograde approaches such as bypassing, removing the fractured instrument, and microsurgical techniques. The treatment options discussed here show a high success rate depending on the diagnosis. When associated with a periapical lesion, retrieval or bypass of the fractured instrument is essential for treatment success.

Keywords: apicoectomy, endodontics, root canal preparation, ultrasonics.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Asociación Americana de Endodoncistas, cada año más de 15 millones de dientes se someten a tratamiento de conductos radiculares. Durante la terapia de rutina, en cualquier etapa un instrumento puede fracturarse debido a fatiga por flexión, torsión o defecto de fabricación (1). La fractura del instrumento puede ser una experiencia frustrante para el odontólogo y el paciente, ya que dificulta la preparación biomecánica del sistema de conductos radiculares, reduciendo así el éxito final del tratamiento endodóntico particularmente cuando el diente está asociado con una lesión periapical (2).

Muchos factores contribuyen a la fractura del instrumento, incluido el diseño del instrumento, el calibre de las limas, el proceso de fabricación, la dinámica del uso del instrumento, la limpieza/esterilización del instrumento y los conductos que no recibieron irrigación previa (3). Ha habido un aumento de fracturas desde la introducción de los instrumentos rotatorios de níquel-titanio (NiTi) ya que se rompen con más frecuencia que los instrumentos manuales de acero inoxidable. Específicamente, las tasas de fractura de los instrumentos manuales y los instrumentos rotatorios de NiTi son del 0.25% al 6% respectivamente y se ha informado que entre el 66% y 91% de los instrumentos rotatorios de NiTi se fracturan debido a fallas por fatiga cíclica y torsional, se fracturan más instrumentos en los molares mandibulares ya que tanto el radio como el ángulo de la curvatura del conducto son los principales determinantes de la resistencia a la fatiga de las limas NiTi (4).

El manejo de instrumentos fracturados se realiza mediante abordaje ortógrado o quirúrgico. Los posibles abordajes ortógrados incluyen retirar o sobrepasar el instrumento fracturado (5,6). La integración del microscopio con el uso de la tomografía computarizada de haz cónico y los avances en instrumentos y técnicas de extracción especializados han mejorado la capacidad del odontólogo para extraer instrumentos fracturados (7,8); sin embargo, requiere capacitación, experiencia y conocimiento de los métodos, técnicas y dispositivos que se pueden utilizar (6).

***Correspondencia:** Luz Vanessa Espejo Acosta
Departamento de Endodoncia, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Calle Amauta 291, Chorrillos, 15067, Perú.
Contacto: luzvanespejo@gmail.com

ORCID

Luz Vanessa Espejo Acosta <https://orcid.org/0000-0003-1351-1304>
Cesar André Zevallos-Quiroz <https://orcid.org/0000-0003-3861-3630>

El uso del microscopio operatorio junto con puntas ultrasónicas de pequeño diámetro parece mejorar las preparaciones del conducto radicular mínimamente invasivas y aumentar de forma segura la remoción del instrumento fracturado. La ventaja de un instrumento ultrasónico es su capacidad para hacer vibrar la obstrucción y causar un daño mínimo a la pared del conducto (5,9). La visualización y la accesibilidad al instrumento fracturado juegan un papel importante en la recuperación del instrumento. En general, la tasa de éxito en la recuperación del instrumento fracturado es “alta” para los que son ubicados antes de la curvatura del conducto, “moderada” en la curvatura y “baja” más allá de la curvatura. La recuperación exitosa de dichos instrumentos fracturados varía del 48% al 95% (9). El retratamiento quirúrgico está indicado cuando los intentos de retratamiento no quirúrgico han fracasado o se consideran inviables. Antes de elegir el tratamiento quirúrgico, se debe evaluar minuciosamente la etiología de una patología persistente. Las lesiones periapicales asintomáticas deben controlarse en citas de seguimiento apropiadas para permitir el tiempo suficiente para la cicatrización de la lesión apical (10). El presente artículo contiene dos casos sobre abordajes de tratamiento ante instrumentos fracturados a nivel del tercio apical debajo de la curvatura apical.

REPORTES DE CASO

Caso 1: Abordaje con sobrepase del instrumento

Paciente de sexo masculino de 52 años (ASA 1) acudió a la consulta dental para realizar retratamiento de

conductos radiculares de la pieza 47. Al examen clínico presentaba molestia leve a la palpación. A la prueba de percusión vertical refirió molestia leve, en la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) se observó imagen hipodensa compatible con lesión apical (Figura 1A). Al examen radiográfico se observó imagen radiopaca en coronal compatible con poste metálico y a nivel del tercio apical compatible con instrumento fracturado (Figura 1B). En base en el análisis clínico y radiográfico se determinó el diagnóstico de diente previamente tratado con periodontitis apical asintomática. Se aplicó anestesia con la técnica troncular con lidocaína al 2% con epinefrina 1:80.000, bajo aislamiento absoluto se realizó el retiro de poste metálico con ayuda de ultrasonido Ultramint Pro® (Eighteenth, Changzhou, China) (Figura 1C), luego se accedió usando microscopio operatorio (Alliance Commercial São Carlos LTDA, São Carlos, SP, Brasil) para realizar la eliminación de la gutapercha usando limas Reciproc® R25 R50 (VDW, Munich, Alemania), con una lima K número 6 MAccess® (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemania). Se realizó el sobrepase de la lima fracturada para luego realizar la instrumentación con limas manuales K número 8, 10, 15. Luego se procedió a utilizar instrumentos rotatorios Pathfile® (Dentsply Sirona, Ballaigues, Suiza) 10, 15 y 20, para finalmente instrumentar con limas rotatorias VDW Rotate® (VDW, Munich, Alemania) hasta un calibre de 25.06 con abundante hipoclorito de sodio al 4%. Se tomó una radiografía periapical con la lima de NiTi donde se verificó el calibre de instrumentación final haciendo

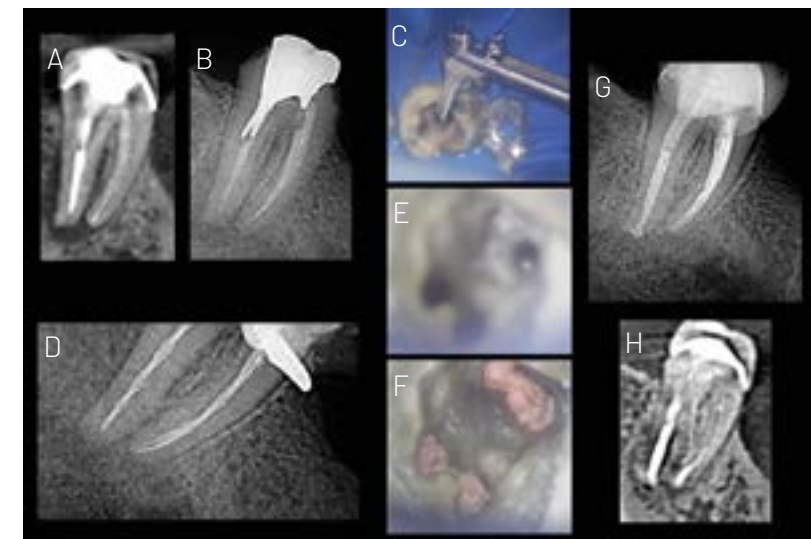


Figura 1. Caso 1. (A) Tomografía computarizada de haz cónico de diagnóstico. (B) Radiografía de diagnóstico. (C) Retiro de perno metálico. (D) Radiografía de sobrepase de instrumento fracturado. (E) Vista del microscopio de obturación de colocación de biocerámico en raíz distal como tapón apical. (F) Vista del microscopio de obturación. (G) Radiografía final post rehabilitación. (H) Tomografía computarizada de haz cónico de control después de un año.

el sobrepase (Figura 1D). Se procedió a realizar la activación ultrasónica pasiva con Ultra X® (Eighteeth) y EDTA 17%. Se realizó un tapón biocerámico en el tercio apical con biocerámico NeoPutty® (Avalon Biomed, Houston, EE.UU.) en la raíz distal (Figura 1E), y luego se colocó cemento sellador de resina epóxica AH Plus® (Dentsply DeTrey, Konstanz, Alemania) con técnica termoplastificada de onda continua de calor con Fastpack® y Fast Fill® (Eighteeth) (Figura 1F). Al control de un año, la paciente no refirió molestias y se evidenció el ligamento periodontal apical conservado tanto en la radiografía (Figura 1G) como en la TCHC de control (Figura 1H).

Caso 2: Abordaje con retiro del instrumento

Paciente de sexo femenino de 45 años (ASA 1) acudió con dolor a la consulta dental remitido por un odontólogo por fractura de instrumento a nivel del tercio apical en la pieza dental 22. Al examen clínico presentaba molestia moderada a la palpación. A la prueba de percusión vertical refirió molestia moderada, en la TCHC se observó imagen hipodensa compatible con ensanchamiento del espacio de ligamento apical en tercio apical (Figura 2A). Al examen radiográfico se observó imagen radiopaca a nivel del tercio apical compatible con instrumento fracturado (Figura 2B). En base al análisis clínico y radiográfico se determinó el diagnóstico de diente previamente tratado con periodontitis apical sintomática. Se aplicó anestesia infiltrativa con lidocaína al 2% con epinefrina 1:80.000, bajo aislamiento absoluto. Se realizó el acceso usando microscopio operatorio (Alliance)

para realizar la eliminación de la gutapercha usando ultrasonido inalámbrico Ultra X® (Eighteeth) (Figura 2C). Asimismo, se realizó el desgaste con ultrasonido en la dentina alrededor del instrumento fracturado hasta liberarlo (Figura 2D) y poder removerlo (Figura 2E). Se realizó la instrumentación con limas Reciproc® R50 (VDW) con 25 mL de hipoclorito de sodio al 4%, activación ultrasónica pasiva con Ultra X® (Eighteeth) y EDTA 17%, se realizó un tapón biocerámico en el tercio apical con biocerámico NeoPutty® (Avalon Biomed) (Figura 2F y 2G), y luego se colocó cemento sellador de resina epóxica AH Plus® (Dentsply DeTrey) con técnica termoplastificada de onda continua de calor con Fast pack® y Fast Fill® (Eighteeth) (Figura 2H). Se realizó el control al año, la paciente no refirió molestias y se evidenció ligamento periodontal apical conservado (Figura 2I y Figura 2J).

Caso 3: Abordaje con Microcirugía apical

Paciente de sexo femenino de 59 años (ASA 1) acudió remitida por un odontólogo general por fractura de instrumento a nivel del tercio apical de la raíz disto vestibular en la pieza dental 26. Al examen clínico no presentaba molestia a la palpación, a la prueba de percusión horizontal y vertical no refiere molestia. Al examen radiográfico se observó imagen radiopaca a nivel del tercio apical de la raíz disto vestibular compatible con instrumentos fracturados (Figura 3A). En base en el análisis clínico y radiográfico se llegó al diagnóstico de diente previamente tratado con tejidos apicales normales. Se aplicó anestesia infiltrativa lidocaína al 2% con epinefrina 1:80 000.

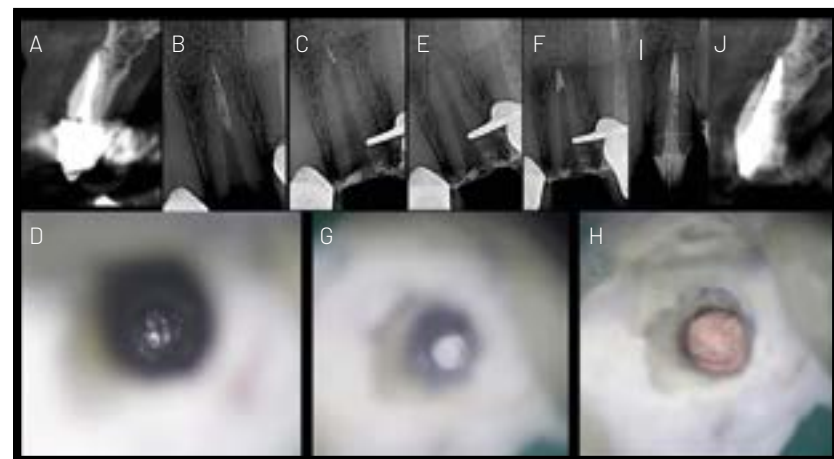


Figura 2. Caso 2. (A) Tomografía computarizada de haz cónico de diagnóstico. (B) Radiografía de diagnóstico habiendo retirado la corona y el perno. (C) Radiografía habiendo retirado la gutapercha dejando solo el instrumento fracturado. (D) Vista del microscopio operatorio del instrumento fracturado. (E) Radiografía del retiro del instrumento fracturado. (F) obturación del tercio apical con tapón biocerámico. (G) Vista del microscopio del tapón biocerámico (H) Vista del microscopio operatorio de obturación. (I) Radiografía post rehabilitación control después de un año. (J) Tomografía computarizada de haz cónico de control después de un año.

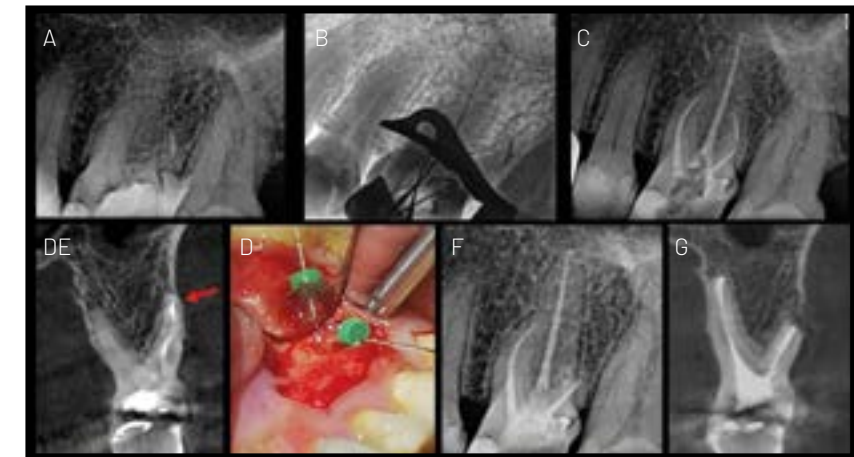


Figura 3. Caso 3. (A) Radiografía de diagnóstico. (B) Radiografía de conductimetría. (C) Radiografía Obturación. (D) Tomografía computarizada de haz cónico de diagnóstico. (E) Colgajo durante la microcirugía apical. (F) Radiografía post microcirugía apical. (G) Tomografía computarizada de haz cónico de control después de un año.

Se realizó el aislamiento absoluto de la pieza dental y se procedió con el tratamiento de conducto ortógrado para intentar realizar un sobrepase del instrumento, pero por la angulación del conducto radicular y la longitud del instrumento fracturado no se pudo tener acceso al tercio apical (Figura 3B). Se procedió a la instrumentación biomecánica con sistema VDW Rotate® (VDW) hasta 30.04 en los conductos vestibulares y el conducto palatino hasta 35.04, se usó irrigación de 30ml con hipoclorito de sodio al 4%, activación ultrasónica pasiva con Ultra X® (Eighteeth) y EDTA 17%. Se realizó la obturación con cemento de resina epóxica Vioseal® (Spident, Seúl, Corea) con técnica termoplastificada de onda continua de calor con Fast Pack® y Fast Fill® (Eighteeth) (Figura 3C). Paciente acude nuevamente después de 3 meses porque refiere molestia a la masticación y ligero dolor a las pruebas de percusión. Se realizó una TCHC donde se evidenció imagen radiolúcida compatible con ensanchamiento de ligamento periodontal en dicha raíz (Figura 3D). Se diagnosticó con periodontitis apical sintomática en la raíz disto vestibular donde se alojaban los instrumentos fracturados. Se decidió realizar microcirugía apical en dicha raíz. Se aplicó 3 tubos de anestesia lidocaína al 2% con epinefrina 1:80000. Se utilizó microscopio operatorio a 25X de aumento Global A-series, (Global surgical corporation, Saint Louis, EE.UU.). Se realizó colgajo submarginal con una liberante (Figura 3E). Se amputó 4 mm del tercio apical de la raíz distal con fresa troncocónica con pieza de alta velocidad y se realizó la retro-preparación de 3 mm con inserto E10D con Scaler Ultrasónico UDS-E Led (Woodpecker, Guangxi, China) y la obturación retrógrada con biocerámico

NeoPutty® (Avalon Biomed). Se realizó la radiografía postoperatoria (Figura 3F). Al control después de un año se evidenció curación completa de la zona operada (Figura 3G).

DISCUSIÓN

Los casos presentados abordaron el manejo de instrumentos fracturados en el tercio apical. La llegada de los instrumentos rotatorios de NiTi en endodoncia marcó una nueva era en eficiencia y técnicas de limpieza y conformación, sin embargo, también se ha encontrado en la literatura que tienen un mayor riesgo de fractura (8,10) siendo más frecuente en las raíces mesiales de los molares inferiores seguidos de los conductos vestibulares de los molares superiores. (1,7) Resulta extremadamente importante remover el instrumento o hacer sobrepase si hay presencia de lesión periapical; de fallar, las opciones de tratamiento conservador, requieren intervención quirúrgica (2).

En el primer caso, el instrumento fracturado no era visible al estar debajo de la curvatura de la molar inferior. Cuando no es posible extraer el fragmento vía ortógrada, el manejo del caso se puede realizar haciendo un sobrepase alcanzando toda la longitud del conducto con ayuda de las limas especiales como lo presentamos en el caso 1. Una vez alcanzado el sobrepase, se logró realizar la preparación biomecánica y obturar el conducto en apical. Cuando no se puede observar el instrumento fracturado la tasa de éxito ronda el 47.7% y cuando sí es visible es de 85.3% haciendo una tasa de éxito total de 70.5% (11). En el estudio de Garg & Grewal en 2016, las raíces mesiales de primeros y segundos molares inferiores, la tasa global de éxito para la remoción de instrumentos

fracturados fue del 87.5% (12). Sin embargo, las tasas de éxito de la remoción de instrumentos fracturados mediante ultrasonidos varían ampliamente del 33% al 100% con un tiempo promedio de recuperación que oscila entre 3 y mayor a 60 min (3).

En el segundo caso presentado se utilizó el ultrasonido con el microscopio operatorio para hacer la remoción del instrumento fracturado haciendo una plataforma de madriguera o "burrow platform" descrito previamente, donde se indica que el desgaste se puede generar haciendo uso de esta plataforma modificada usando sólo el ultrasonido y el microscopio operatorio minimiza el daño al conducto dentinario comparado a otras alternativas como la plataforma convencional (13).

Cuando el tratamiento conservador de un instrumento fracturado falla y el seguimiento clínico y/o radiográfico indica la presencia de enfermedad, puede estar justificada la intervención quirúrgica si se desea conservar el diente. El manejo quirúrgico incluye la microcirugía apical, reimplante intencional, amputación de la raíz o hemisección. Estas diferentes opciones y enfoques deben discutirse con el paciente y debe diseñarse un plan de tratamiento adecuado (7). En el tercer caso clínico se realizó la microcirugía apical porque no se pudo realizar un sobrepase ni retiro del instrumento fracturado haciendo imposible la limpieza y desinfección del tercio apical de la raíz distal de la primera molar superior. Al control de un año el paciente no presentó molestia. Sin embargo, algunos casos no son susceptibles de cirugía debido a la ubicación del área quirúrgica y las estructuras anatómicas vitales (7). Una revisión sistemática y metaanálisis mostró que la microcirugía endodóntica tiene alta tasa de éxito que oscila del 78 al 91 % con un seguimiento de 2 a 13 años (14).

CONCLUSIÓN

Este reporte de casos demuestra opciones de tratamiento ante instrumentos fracturados en el tercio apical donde es necesario que el odontólogo tenga conocimiento sobre las técnicas y dispositivos utilizados. Optar por el sobrepase o retiro del instrumento fracturado es fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico de estar asociado a una lesión periapical. De no ser posible por la vía ortógrada, se recomienda el tratamiento por la vía retrógrada con microcirugía apical.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hindlekar A, Kaur G, Kashikar R, Kotadia P. Retrieval of separated intracanal endodontic instruments: A series of four case reports. *Cureus*. 2023;15(3):e35694.
- Yadav S, Nawal R, Talwar S. Nonsurgical management of a large periapical lesion following instrument retrieval from

- the apical third: A case report with a three-year follow-up. *Cureus*. 2022;14(5):e24995.
- Nadalon N, Petry J, Estivalet A, Copetti J. Techniques to address fractured instruments in the middle or apical third of the root canal in human permanent teeth: a systematic review of the in vitro studies. *Clin Oral Investig*. 2022;26(1):131-139.
- Terauchi Y, Tarek W, Mohsen M. Present status and future directions: Removal of fractured instruments. *Int Endod J*. 2022;55(3):685-709.
- Jain P, Roongta R, Talwar S, Verma M. Comparative evaluation of the effectiveness of ultrasonic tips versus the Terauchi file retrieval kit for the removal of separated endodontic instruments. *Restor Dent Endod*. 2020;45(2)
- Madarati A, Hunter M, Dummer P. Management of intracanal separated instruments. *J Endod*. 2013;39(5):569-81.
- Kalogeropoulou K, Xiropotamou A, Koletsi D, Tzanetakis G. The effect of cone-beam computed tomography (CBCT) evaluation on treatment planning after endodontic instrument fracture. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(7):4088.
- McGuigan M, Louca C, Duncan H. The impact of fractured endodontic instruments on treatment outcome. *Br Dent J*. 2013;214(6):285-89.
- Terauchi Y, Sexton C, Bakland L, Bogen G. Factors Affecting the removal time of separated instruments. *J Endod*. 2021;47(8):1245-52.
- Setzer F, Kratchman S. Present status and future directions: Surgical endodontics. *Int Endod J*. 2022;55(4):1020-58.
- Nevares G, Cunha R, Zuolo M, Bueno C. Success rates for removing or by passing fractured instruments: a prospective clinical study. *J Endod*. 2012;38:442-4.
- Garg H, Grewal MS. Cone-beam computed tomography volumetric analysis and comparison of dentin structure loss after retrieval of separated instrument by using ultrasonic EMS and ProUltra tips. *J Endod*. 2016;42(11):1693-1698.
- Narasimhan B, Vinothkumar TS, Praveen R, Setzer FC, Nagendrababu V. A modified partial platform technique to retrieve instrument fragments from curved and narrow canals: A report of 2 cases. *J Endod*. 2021;47(10):1657-1663.
- Pinto D, Marques A, Pereira JF, Palma PJ, Santos JM. Long-term prognosis of endodontic microsurgery-A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(9):447

CITAR ESTE ARTÍCULO COMO: Espejo-Acosta LV, Zevallos-Quiroz CA. Manejo de la fractura del instrumento en el tercio apical: Reporte de 2 casos. *Rev Endod Per*. 2024; 1(1): 34-38. doi: 10.67257/84.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES:

Ejecución de los casos: Zevallos-Quiroz CA, Espejo-Acosta LV. Supervisión: Zevallos-Quiroz CA. Escritura del borrador: Espejo-Acosta LV, Zevallos-Quiroz CA. Escritura, revisión y edición del manuscrito final: Espejo-Acosta LV, Zevallos-Quiroz CA.

FECHA DE RECEPCIÓN: 12 marzo 2024

FECHA DE ACEPTACIÓN: 15 junio 2024



© Los autores 2024. Este artículo de acceso abierto se ha distribuido bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



¡Sé parte de la Sociedad Peruana de Endodoncia!

Impulsa tu carrera profesional y forma parte de la comunidad endodóntica peruana

Beneficios exclusivos:

- Acceso gratuito al *Journal of Endodontics*, la revista de referencia global en el área.
- Participa en conferencias gratuitas con los últimos avances en endodoncia.
- Tarifas preferenciales en congresos nacionales e internacionales.
- Descuentos especiales en eventos de SELA e IFEA.
- Suscripción gratuita a la Revista Endodoncia Peruana, el recurso clave para tu formación.
- Fortalece tu conocimiento, amplía tu red y lleva tu práctica al siguiente nivel.

Afiliate ahora: ☎ (+51) 995 160 225 | 🌐 www.endodoncia.pe

¡Te esperamos para formar parte de la gran familia de la endodoncia peruana!



SOCIEDAD
PERUANA DE
ENDODONCIA



SOCIEDAD
PERUANA DE
ENDODONCIA

<https://revistaendodonciaperuana.com>