

Análisis Tomográfico Morfológico del Canal Radicular en Primeros Premolares Mandibulares

Morphological Tomographic Analysis of the Root Canal in First Mandibular Premolars

Yina Gabriela Santillán Andía¹

Martín Vargas Acevedo²

¹ Residente de la especialidad de endodoncia. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

² Coordinador / Docente de la especialidad de endodoncia. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue determinar y analizar la distribución morfológica de los canales radiculares utilizando la clasificación de Ahmed.

Métodos: Incluye 404 imágenes de premolares mandibulares de 202 TCHC. Para obtener las imágenes se utilizó el equipo PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). Para clasificar y registrar la morfología del canal radicular se utilizó el método de clasificación de Ahmed (2017), se registraron las diferencias en la ubicación (lado izquierdo o derecho) y sexo. La comparación de la morfología del canal radicular y su asociación con la ubicación y el sexo se realizó mediante la prueba de Chi cuadrado/prueba exacta de Fisher; el nivel de significancia se fijó en 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados: 73.3 % presentó canal único y el 26.7 % presentó 2 canales, siendo más frecuente en mujeres, presentando un 62% ($p = 0.642$); el 1er premolar mandibular izquierdo presentó mayor prevalencia de 2 canales, 51.9%; el porcentaje general de la morfológica radicular indica que el tipo 1PM (1) se presentó en 73.3 %, seguido del tipo 1PM (1,2) con un 14.6%. No se encontró la presencia de primeros premolares mandibulares con dos raíces.

Conclusión: Según la clasificación de Ahmed, la configuración 1PM (1) se presenta en la mayoría de los dientes, lo cual enfatiza la importancia de conocer las variaciones morfológicas de los canales radiculares en los primeros premolares mandibulares.

Palabras clave: Distribución morfológica, primer premolar mandibular, morfología del canal radicular, tomografía computarizada.

ABSTRACT

The aim of this article was to determine and analyze the morphological distribution of root canals using the Ahmed classification.

Methods: It includes 404 images of mandibular premolars from 202 TCHC. The images were obtained using the PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). To classify and record the root canal morphology, the Ahmed classification method (2017) was used, and differences in location (left or right side) and sex were recorded. Comparison of root canal morphology and its association with location and sex was performed using the Chi-square test/Fisher's exact test; the significance level was set at 5% ($p \leq 0.05$).

Results: 73.3% had a single canal and 26.7% had 2 canals, being more frequent in women, presenting 62% ($p = 0.642$), the left mandibular 1st premolar presented a higher prevalence of 2 canals 51.9%, the general percentage of root morphology indicates that type 1PM1 was present in 73.3%, followed by type 1PM 1-2 with 14.6%. The presence of mandibular first premolars with two roots was not found.

Conclusion: According to Ahmed's classification, the 1PM1 configuration is present in most teeth, which emphasizes the importance of knowing the morphological variations of the root canals in the mandibular first premolars.

Keywords: Cone beam computed tomography, mandibular first premolar, morphological distribution, root canal morphology.

INTRODUCCIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico se basa en la correcta conformación, limpieza y obturación del canal radicular, fundamentales para la preservación del diente. Es crucial reconocer las variaciones anatómicas y comprender las complejas configuraciones del sistema de canales radiculares, ya que la falta de este conocimiento es una causa significativa de fracaso del tratamiento, solo superada por el diagnóstico incorrecto. (1-2)

Los premolares mandibulares, generalmente considerados con una sola raíz y canal, han mostrado en estudios recientes una anatomía más compleja, con hallazgos de múltiples raíces, canales adicionales y bifurcaciones. Esta complejidad dificulta el tratamiento endodóntico, requiriendo metodologías avanzadas como la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) y la microCT para estudiar la morfología tridimensional detalladamente. (3-6)

El TCHC ha ganado popularidad por su capacidad para evaluar tanto la morfología interna como externa de los dientes con alta resolución y sin superposición de estructuras, siendo menos invasivo que otras técnicas. Aunque estudios sugieren que podría no detectar todas las características morfológicas, sigue siendo una herramienta esencial en la práctica endodóntica moderna. (7-10)

La clasificación de Vertucci ha sido fundamental para entender la morfología de los canales radiculares, aunque presenta limitaciones en la descripción detallada del número de raíces y sus configuraciones. Recientemente, propuestas como la de Ahmed en 2017 han mejorado esta clasificación, ofreciendo un enfoque más detallado que facilita la comprensión tridimensional del sistema de canales radiculares. (11-13) (fig.1,2)

Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es determinar y clasificar la anatomía radicular y la distribución morfológica de los canales radiculares, utilizando la clasificación de Ahmed de primeros premolares mandibulares evaluadas mediante TCHC.

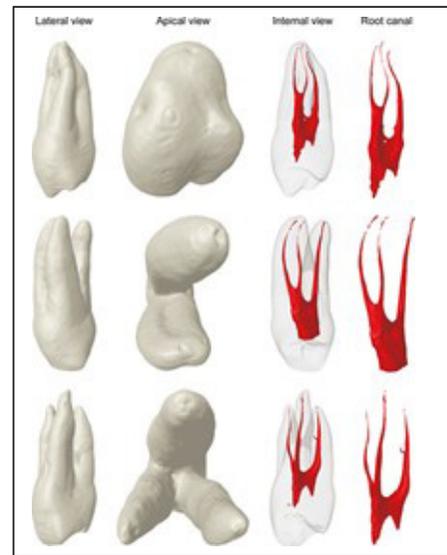


Figura 1. Vista externa e interna de 3 premolares superiores clasificados según literatura como tipo VIII de Vertucci. *Imagen tomada del artículo de Ahmed(12)

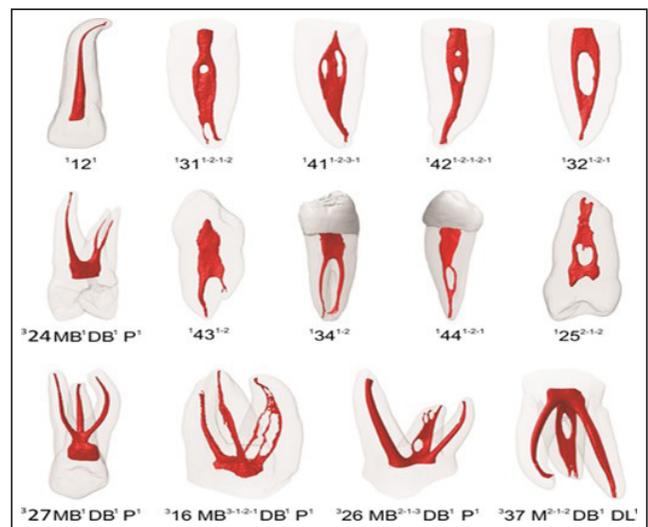


Figura 2. Modelo 3D obtenido con microCT de premolares mandibulares clasificados según el nuevo sistema de clasificación de Ahmed.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de Estudio

Se realizó un estudio temporal, retrospectivo de corte transversal y observacional, previa aprobación del comité de ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) – (FCS-SCEI/781-11-22)

Población y Muestra

El universo de la muestra estaba conformado por TCHC de premolares mandibulares, solicitadas por diagnóstico o planificación de tratamiento odontológicos, de pacientes atendidos en el Centro Universitario de

Salud UPC durante el periodo 2018-2022. El cálculo del tamaño muestral fue realizado con los datos del artículo de Dou, L. et al (14), a través del programa Stata® versión 14.0. (Statacorp, College Station, TX, US) determinado un número mínimo de 193 TCHC.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Se incluyeron TCHC de pacientes de ambos sexos que presentaron primeros PM mandibulares con ápice cerrado, presencia de primer premolar en ambas hemiarquadas. Fueron excluidos PM mandibulares con ápice abierto, reabsorción radicular, tratamiento de canales, canales calcificados y TCHC con mala calidad de imagen.

Técnicas y/o Procedimientos

Técnica y Observación de la anatomía en PM mandibulares

Las tomografías recolectadas fueron tomadas por el equipo PROMAX 3D Planmeca® (Planmeca Oy, Helsinki, Finland). La selección del campo de visión se basó en la necesidad clínica de obtener una mayor y mejor visualización del área mandibular (15), se utilizarán imágenes con los siguientes parámetros: campo de visión 8.0 x 8.0 cm; con un voltaje de 90 kV, una corriente de haz a 14 mA, con un tiempo de exposición de 12.062s; las imágenes se reconstruyeron con un tamaño de voxel de 0.200 mm.

Un personal calificado fue el encargado de realizar la toma de imágenes, siguiendo el protocolo recomendado por el fabricante.

El análisis de las imágenes de los primeros premolares mandibulares se realizó mediante el programa de reconstrucción Planmeca Romexis 4.6.

El análisis morfológico se realizó en los planos: axial, sagital y coronal. Se utilizó la opción: explorador- maximizar, del programa para una evaluación más detallada. Se determinó las características anatómicas de dichos dientes: número de raíces, número de canales y morfología de los canales según la clasificación de Ahmed; en ella se incluyeron códigos para registrar 3 componentes por separado: el número de diente, el número de las raíces y su distribución morfológica en el canal radicular. (fig. 3)

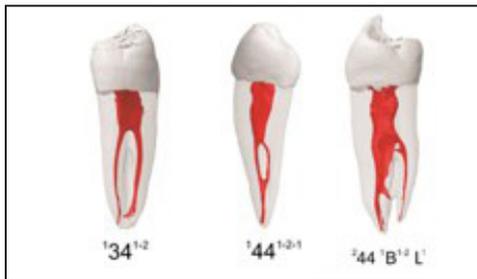


Figura 3. Esquema gráfico de la clasificación de Ahmed 3.4/4.4: diente. Superíndice izquierdo: número de raíces. Super índice derecho: número de canales. B: raíz bucal. L: raíz lingual

Capacitación y Calibración

La capacitación y calibración fue realizada por un endodoncista experto. Para verificar la exactitud de los hallazgos de este estudio, seleccionamos al azar 40 imágenes TCHC para evaluar la confiabilidad, detectando el recuento de canales radiculares e identificando el tipo de canal radicular según la clasificación de Ahmed. Se examinó la confiabilidad del intraexaminador y del interexaminador utilizando la prueba de Kappa de Cohen, obteniendo un acuerdo de 0.96

Plan de Análisis

Para el plan de análisis se utilizó la medida estadística descriptiva: frecuencias absolutas y relativas para las variables número de raíces, número de canales y distribución morfológica de canales según la clasificación de Ahmed, las cuales fueron registradas mediante una tabla de frecuencias y mediante el programa estadístico Stata® versión 14.0 (Statacorp, College Station, TX, US)

RESULTADOS:

Se analizaron 404 imágenes TCHC de primeros premolares mandibulares de 202 pacientes (146 hombres y 258 mujeres), los cuales típicamente tenían 1 raíz (100%).

La tabla 1 muestra la distribución del primer premolar mandibular según su número de canales. Se observa que el 73.3 % presentó un canal único, mientras que el 26.7 % presentó 2 canales. En cuanto a la cantidad de canales según el género, se obtuvo que la presencia de 2 canales es más frecuente en mujeres (62%), sin presentar diferencia significativa entre estas variables ($p = 0.642$)

Tabla 1. Distribución del primer premolar mandibular según el número de canales.

Numero de canales	Sexo				Pieza dental			
	Hombres	Mujeres	Total	p	Primer premolar mandibular izquierdo	Primer premolar mandibular derecho	Total	p
Un canal	105 (35.5%)	191 (64.5%)	296 (73.3%)	0.642	146 (49.3%)	150 (50.7%)	296	0.736
Dos canales	41 (38%)	67 (62%)	108 (26.7%)		56 (51.9%)	52 (48.1%)	108	

p: Prueba exacta de Fisher, nivel de significancia estadística <0.05

La tabla 2 muestra la frecuencia morfológica según la ubicación de los dientes en la arcada (derecha-izquierda) de los canales radiculares de acuerdo a la clasificación de Ahmed. Se observa que el tipo 1PM1 se presentó en un 72.3% para el primer premolar mandibular izquierdo y un 74.3% para el derecho; la configuración 1PM1-2 se observó en un 14.4 % para el primer premolar mandibular izquierdo y un 14.9% para el derecho. (fig. 4,5)

Tabla 2. Prevalencia morfológica del primer premolar mandibular según suposición en la arcada.

Pieza dental	Clasificación de Ahmed										P				
	1N ¹		1N ¹⁻²		1N ¹⁻²⁻¹		1N ²⁻¹		1N ²⁻¹⁻²			1N ²⁻²		Total	
Primer premolar mandibular izquierdo	146	(72.3%)	29	(14.4%)	19	(9.4%)	6	(2.9%)	1	(0.5%)	1	(0.5%)	202	(50%)	0.790
Primer premolar mandibular derecho	150	(74.3%)	30	(14.9%)	14	(6.9%)	8	(3.9%)	0	(0%)	0	(0%)	202	(50%)	
Total	296	(73.3%)	59	(14.6%)	33	(8.2%)	14	(3.5%)	1	(0.2%)	1	(0.2%)	404	(100%)	

clasificación Ahmed : ^RN^{O-C-F} : R: número de raíces, N: número de pieza dentaria, O: orificio, C: canal, F: foramen

La tabla 3 muestra la morfología de los canales en aquellos primeros premolares mandibulares donde se encontró 2 canales, la configuración 1PM (1-2) se visualizó en un 54.6%, seguida de la configuración 1PM (1-2-1) on un 30.6%, para la configuración 1PM (2-1) se encontró en un 12.9 %. (fig. 6,7)

Tabla 3. Frecuencia de la morfología del primer premolar mandibular basado en la cantidad de canales encontrados.

Cantidad de canales	Clasificación de Ahmed								Total	P					
	1N ¹	1N ¹⁻²	1N ¹⁻²⁻¹	1N ²⁻¹	1N ²⁻¹⁻²	1N ²⁻²									
Un canal	296	(100%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)	296	(73.3%)	>0.05		
Dos canales	0	(0%)	59	(54.6%)	33	(30.6%)	14	(12.9%)	1	(0.25%)	1	(0.25%)		108	(26.7%)
Total	296	(73.3%)	59	(14.6%)	33	(8.2%)	14	(3.5%)	1	(0.2%)	1	(0.2%)		404	(100%)

clasificación Ahmed : ^RN^{O-C-F} : R: número de raíces, N: número de pieza dentaria, O: orificio, C: canal, F: foramen

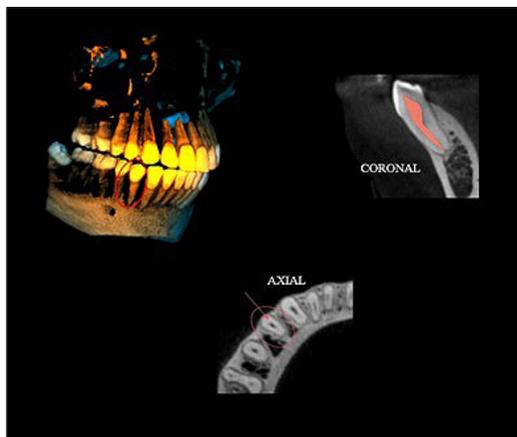


Figura 4. Vista externa de el diente 3.4 (3D), vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1) según Ahmed.

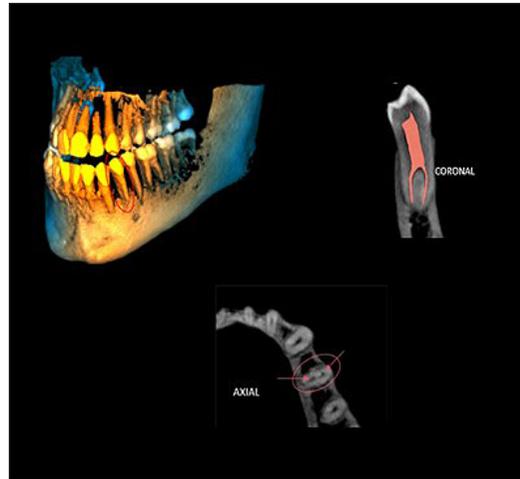


Figura 5. Vista externa de el diente 3.4 (3D) donde se puede observar la presencia de un surco radicular, vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1-2) según Ahmed.

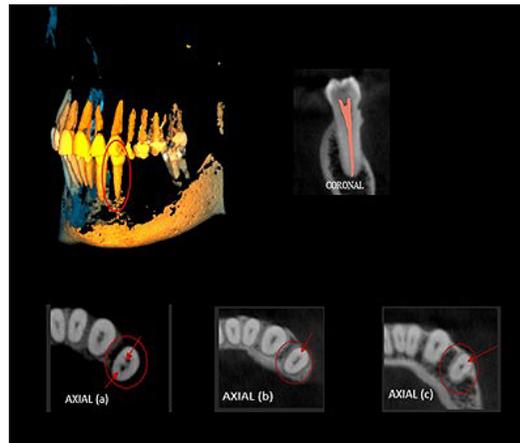


Figura 6. Vista externa de el diente 3.4 (3D) donde se puede observar la presencia de un surco radicular, vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (1-2) según Ahmed.

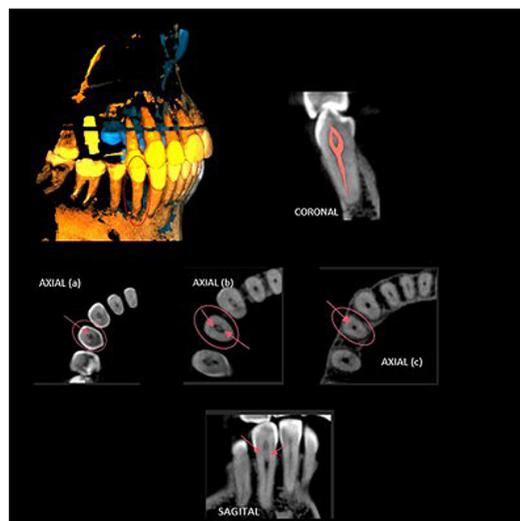


Figura 7. Vista externa de el diente 3.4(3D), vista coronal y axial correspondiente a la clasificación 1PM (2-1) según Ahmed.
*(a) corresponde al inicio del canal, (b) muestra el inicio de la unión de los dos canales, (c) tercio apical donde se observa un solo canal.

DISCUSIÓN:

La complejidad del tratamiento endodóntico de canales radiculares está asociada con su morfología, el número de raíces, canales, bifurcaciones e istmos. Los factores responsables de estas variaciones son la edad, el género, y la etnia. Por lo tanto, conocer y comprender estas variaciones disminuye la posibilidad de dejar canales sin tratar, reduciendo el porcentaje de fracaso del tratamiento endodóntico. (16,17,18)

El presente estudio evaluó la morfología de los canales radiculares de premolares mandibulares en una población adulta de etnia variada, como la peruana, según la clasificación de Ahmed, que proporciona una codificación precisa de la configuración de los canales, la cantidad de raíces, así como la presencia de canales accesorios.

Encontramos que el 100 % presentó 1 sola raíz, asimismo Bürklein en el 2017 realizó un estudio sobre la morfología interna y la cantidad de raíces en una población alemana, donde encontró que el 90.76 % presenta una sola raíz. (13)

En el presente estudio no se encontró dientes con 2 o más raíces, lo que difiere del estudio de Falla M. (2016) donde el 11.3 % presentó 2 raíces. (19)

En cuanto a la cantidad de canales en este estudio, el 73.3% presentó un solo canal y el 26.7 % dos, los cuales coinciden con los resultados de Bürklein (2017) en que el 77.9% presentaban 1 canal y 21.9%, 2 canales radiculares. En el estudio realizado por Pedemonte (2017) en una población chilena, encontró que el 69% y el 29% de su muestra presentó uno y dos canales, respectivamente. (20)

Según la clasificación de Ahmed, la configuración del canal radicular más común en este estudio fue 1PM (1) con una prevalencia del 73.3 %, resultado similar al obtenido por Karobari et al, (2023) en una población Saudí, donde se observó esta configuración en el 88.37%(21). Un porcentaje menor de esta configuración se encontró en el estudio de Buchanan et al, donde el 48.5 % de la muestra presentó este tipo de configuración según Ahmed. (22)

Teniendo en cuenta que la configuración 1PM (1) corresponde al tipo I, según la clasificación de Vertucci, En un estudio realizado en el año 2019 en la ciudad de Tacna-Perú, se encontró esta clasificación en un 70 % (23); en el estudio de Falla, el 58.1 % también presentó este tipo de configuración.

Asimismo, la prevalencia de la configuración 1PM (1-2) en este estudio fue de 14.6%, en el estudio de Karobari et al (21) ésta se presentó en un 3.17 %, mientras que en el estudio de Buchanan et al, se

encontró en un 9.6 %. (22). Las diferencias en estas investigaciones probablemente sean por las características étnicas de cada grupo.

El fracaso del tratamiento endodóntico se debe a un conocimiento inadecuado de la morfología del sistema de canales, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta las variaciones anatómicas y sus configuraciones. (24)

La tomografía TCHC se utiliza en endodoncia para una evaluación más detallada de la morfología interna, en donde podemos identificar el número de canales radiculares, siendo actualmente la técnica más eficaz para su identificación (25). Estudios como los de Llena et al. y Matherne et al. nos muestran que es útil para evaluar la morfología interna del canal en premolares mandibulares. (26,27)

De manera similar, la tomografía microcomputarizada (microCT), también se utiliza para la identificación de la morfología del canal radicular, si se compara ambas técnicas tomográficas; la imagen de TCHC supera algunas desventajas de la MicroCT, como el tiempo de exploración, la dosis de radiación y el alto costo, así como el uso en la práctica clínica (9)

Diversas investigaciones utilizan la clasificación de Vertucci, para evaluar la morfología del sistema de canales, sin embargo, sus limitaciones no permiten la descripción del número de raíces, ni la configuración de cada una. (11). En ese sentido, Ahmed en el 2017 propuso una nueva clasificación, que proporciona mejor información, permitiendo describir el número de raíces y la anatomía de los canales; por lo que es altamente recomendado para un análisis o estudio tridimensional del sistema de canales radiculares. (12)

CONCLUSIÓN:

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, se ha llegado a establecer que, según la clasificación de Ahmed, la configuración 1PM₁ se presentó en 73.3 %, seguido del tipo 1PM (1-2) con un 14.6%, la configuración 1PM (1-2-1) con un 30.6%, y la configuración 1PM (1-2) se encontró en un 12.9 %.

Asimismo, en los primeros premolares mandibulares, el 73.3 % presentó un canal único y el 26.7% de la muestra presentó dos canales. La presencia de dos canales se visualizó en un 62 % en mujeres frente a un 38% en hombres.

No se encontró la presencia de primeros premolares mandibulares con dos raíces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Corbella S, Baruffaldi M, Perondi I, Taschieri S. Surgically-oriented anatomical study of mandibular premolars: A CBCT study. *J Clin Exp Dent*. 2019 Oct 1;11(10):e877-e882.
2. Cohen S, Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I. Cohen : vías de la pulpa. 12a ed. Barcelona: Elsevier; 2022.
3. Bulut DG, Kose E, Ozcan G, Sekerci AE, Canger EM, Sisman Y. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. *Eur J Dent*. 2015 Oct-Dec;9(4):551-557
4. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. *J Endod*. 2007 Sep;33(9):1031-1037
5. Brea G, Gomez F, Gomez-Sosa JF. Cone-beam computed tomography evaluation of C-shaped root and canal morphology of mandibular premolars. *BMC Oral Health*. 2021 May 4;21(1):236
6. Hajihassani N, Roohi N, Madadi K, Bakhshi M, Tofangchiha M. Evaluation of Root Canal Morphology of Mandibular First and Second Premolars Using Cone Beam Computed Tomography in a Defined Group of Dental Patients in Iran. *Scientifica (Cairo)*. 2017;2017:1504341
7. Patel S, Kanagasingam S, Mannocci F. Cone beam computed tomography (CBCT) in endodontics. *Dent Update*. 2010 Jul-Aug;37(6):373-379
8. Celikten B, Tufenkci P, Aksoy U, Kalender A, Kermeoglu F, Dabaj P, Orhan K. Cone beam CT evaluation of mandibular molar root canal morphology in a Turkish Cypriot population. *Clin Oral Investig*. 2016 Nov;20(8):2221-2226.
9. Borges CC, Estrela C, Decurcio DA, PÉcora JD, Sousa-Neto MD, Rossi-Fedele G. Cone-beam and micro-computed tomography for the assessment of root canal morphology: a systematic review. *Braz Oral Res*. 2020 Jun 19;34:e056.
10. Nascimento EHL, Abrahão Elias MR, Vasconcelos VHF, Haiter-Neto F, Mendonça EF, Sousa TO. Ex Vivo Detection of Apical Delta in Premolars: A Comparative Study Using Periapical Radiography, Cone-beam Computed Tomography, and Micro-computed Tomography. *J Endod*. 2019 May;45(5):549-553
11. Saber SEDM, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMA. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. *Int Endod J*. 2019 Mar;52(3):267-278
12. Ahmed HMA, Versiani MA, De-Deus G, Dummer PMH. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J*. 2017 Aug;50(8):761-770
13. Bürklein S, Heck R, Schäfer E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data. *J Endod*. 2017 Sep;43(9):1448-1452
14. Dou L, Li D, Xu T, Tang Y, Yang D. Root anatomy and canal morphology of mandibular first premolars in a Chinese population. *Sci Rep*. 2017 Apr 7;7(1):750
15. Yang Y, Wu B, Zeng J, Chen M. Classification and morphology of middle mesial canals of mandibular first molars in a southern Chinese subpopulation: a cone-beam computed tomographic study. *BMC Oral Health*. 2020 Dec 10;20(1):358
16. Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *J Endod*. 2007 May;33(5):509-516
17. Martins JNR, Marques D, Mata A, Caramês J. Root and root canal morphology of the permanent dentition in a Caucasian population: a cone-beam computed tomography study. *Int Endod J*. 2017 Nov;50(11):1013-1026
18. Vertucci, F.J. (2005), Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*, 10: 3-29.
19. Falla M. y Ibáñez C. Anatomía del primer premolar mandibular observada mediante tomografía Cone Beam. Estudio in vitro. *Revista Científica Salud & Vida Sipanense*, 2016; 3(2):43-49.
20. Pedemonte E, Cabrera C, Torres A, Jacobs R, Harnisch A, Ramírez V, Concha G, Briner A, Brizuela C. Root and canal morphology of mandibular premolars using cone-beam computed tomography in a Chilean and Belgian subpopulation: a cross-sectional study. *Oral Radiol*. 2018 May;34(2):143-150
21. Karobari MI, Iqbal A, Syed J, Batul R, Adil AH, Khawaji SA, Howait M, Khattak O, Noorani TY. Evaluation of root and canal morphology of mandibular premolar amongst Saudi subpopulation using the new system of classification: a CBCT study. *BMC Oral Health*. 2023 May 15;23(1):291
22. Buchanan GD, Gamielien MY, Fabris-Rotelli I, van Schoor A, Uys A. A study of mandibular premolar root and canal morphology in a Black South African population using cone-beam computed tomography and two classification systems. *J Oral Sci*. 2022 Oct 1;64(4):300-306
23. Deza Miranda, Fiorella Alexandra. Precisión En La Identificación De La Variabilidad Anatómica Radicular En Primeros Premolares Superiores E Inductes Empleado la Técnica de Tomografía Computarizada de Haz Cónico y Diafanización. Tacna 2019. 2020. repositorio.upt.edu.pe:20.500.12969/1392
24. Baruwa AO, Martins JNR, Meirinhos J, Pereira B, Gouveia J, Quaresma SA, Monroe A, Ginjeira A. The Influence of Missed Canals on the Prevalence of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod*. 2020 Jan;46(1):34-39
25. Mohammadi Z, Asgary S, Shalavi S, V Abbott P. A Clinical Update on the Different Methods to Decrease the Occurrence of Missed Root Canals. *Iran Endod J*. 2016 Summer;11(3):208-213
26. Llena C, Fernández J, Ortolani PS, Forner L. Cone-beam computed tomography analysis of root and canal morphology of mandibular premolars in a Spanish population. *Imaging Sci Dent*. 2014 Sep;44(3):221-227
27. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod*. 2008 Jan;34(1):87-89

Autor de correspondencia:

Yina Santillán

e-mail: E202110798@upc.edu.pe

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

Recibido :16/04/2024

Aceptado: 21/08/2024