

Variaciones anatómicas en premolares superiores evaluadas mediante tomografía computarizada de haz cónico: estudio observacional, descriptivo y transversal

Anatomical Variations in Upper Premolars Evaluated by Cone Beam Computed Tomography: An Observational, Descriptive, and Cross-Sectional Study

DOI: <https://doi.org/10.37883/AOV/2026.61.1.07>
Disponible en http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aov
Recepción del trabajo: 10/02/2026
Inicio de arbitraje: 18/02/2026
Aprobado: 04/06/2026

Tamayo Flavia¹, Toro María José¹

1. Odontólogos egresadas de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.

Flavia Tamayo, flaviatamayo5@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-2858-2550>

María José Toro, mariajosetm14@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-9478-715X>

Autor de correspondencia: Flavia Tamayo. Facultad de Odontología, Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela. Teléfono: +1 7869565581. Correo electrónico: flaviatamayo5@gmail.com.

Aprobación Ética: El protocolo de investigación fue aprobado por la Comisión de Ética de la Facultad de

Odontología de la Universidad de Carabobo y contó con la autorización institucional del Centro de Imagenología Digitalizada Especializada Maxilofacial (CIDEM S.C.).

Conflicto de intereses: Las autoras declaran no presentar conflictos de interés en la realización y publicación del presente estudio.

Financiamiento: El estudio no recibió financiamiento externo.

RESUMEN

Introducción: El conocimiento anatómico es decisivo en endodoncia. La tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) permite la evaluación tridimensional de variaciones no detectables mediante radiografía convencional. **Objetivo:** Determinar las variaciones de número de raíces, configuración de conductos y curvatura radicular en premolares superiores. **Metodología:** Estudio descriptivo, transversal, documental y retrospectivo. Se evaluaron mediante TCHC 237 premolares superiores de pacientes atendidos en el CIDEM S.C. (Venezuela, 2018-2019). Dos observadores calibrados ($Kappa=0,91$) analizaron el número de raíces, configuración de Vertucci y curvatura de Schneider. **Resultados:** Predominó la raíz única (58,5%) y dos raíces (41,5%). La configuración más frecuente fue el Tipo I de Vertucci (55,1%), seguida del Tipo II (17,4%). La curvatura leve (1° - 5°) predominó en el 70,4%, seguida de la moderada (6° - 20°) en 23,2%, recta (0°) en 5,0% y severa ($>20^{\circ}$) en 1,5%. **Conclusiones:** En la muestra predominó la raíz única, el conducto tipo I y la curvatura leve. La TCHC es una herramienta diagnóstica fundamental para identificar variaciones anatómicas críticas en la práctica endodóntica.

Palabras clave: Tomografía computarizada de haz cónico; Diente premolar; Endodoncia; Variación anatómica; Raíz del diente.

ABSTRACT

Introduction: Anatomical knowledge is decisive in endodontics. Cone-beam computed tomography (CBCT) allows three-dimensional assessment of variations not

detectable by conventional radiography. **Objective:** To determine variations in root number, canal configuration, and radicular curvature in maxillary premolars.

Methods: Descriptive, cross-sectional, documentary and retrospective study. 237 maxillary premolars from patients at CIDEM S.C. (Venezuela, 2018-2019) were evaluated using CBCT. Two calibrated observers ($Kappa=0.91$) analyzed root number, Vertucci configuration, and Schneider curvature. **Results:** Single-root (58.5%) and two-root (41.5%) anatomy predominated. The most frequent configuration was Vertucci Type I (55.1%), followed by Type II (17.4%). Mild curvature (1° - 5°) predominated in 70.4%, followed by moderate (6° - 20°) in 23.2%, straight (0°) in 5.0%, and severe ($>20^{\circ}$) in 1.5%. **Conclusions:** Single-root anatomy, type I canal, and mild curvature predominated. CBCT is a fundamental diagnostic tool for identifying critical anatomical variations in endodontic practice.

Keywords: Cone-Beam Computed Tomography; Premolar; Endodontics; Anatomical Variation; Tooth Root.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la anatomía interna y externa de los órganos dentarios constituye un elemento fundamental para el éxito del tratamiento endodóntico, porque permite localizar, instrumentar y obturar de forma adecuada el sistema de conductos radiculares y reduce la probabilidad de errores operatorios y complicaciones clínicas¹. La complejidad del sistema de conductos ha sido descrita mediante la clasificación propuesta por Frank Vertucci, que reconoce ocho configuraciones posibles del trayecto pulpar desde la cámara pulpar hasta el ápice radicular. Esta clasificación continúa siendo una referencia útil para interpretar la anatomía interna dentaria, aunque no agota la variabilidad anatómica observada en la práctica clínica.²

En endodoncia, la adecuada preparación biomecánica del sistema de conductos y el sellado tridimensional dependen del conocimiento detallado de la anatomía dentaria y sus variaciones³. El desconocimiento de estas características puede incrementar el fracaso terapéutico, principalmente por instrumentación incompleta, persistencia de tejido pulpar infectado u obturación deficiente⁴. Debido a que este sistema no permite visualización directa, la evaluación radiográfica constituye un recurso diagnóstico indispensable para determinar la configuración del espacio pulpar antes del tratamiento⁵. En este contexto, el desbridamiento incompleto representa una de las principales causas de fracaso endodóntico⁶.

La morfología radicular presenta variaciones significativas entre los diferentes grupos dentarios y poblaciones, siendo los premolares superiores uno de los dientes con mayor complejidad anatómica⁷. Estos pueden presentar una, dos o tres raíces, así como configuraciones variables del sistema de conductos. Se ha reportado que aproximadamente el 61% de los casos presentan dos raíces, el 35,5% una raíz y cerca del 3,5% tres raíces, con predominio de dos conductos incluso en dientes unirradiculares⁸. Asimismo, estudios poblacionales evidencian diferencias en la frecuencia de estas variaciones según la región geográfica, observándose mayor complejidad morfológica en poblaciones asiáticas y africanas en comparación con poblaciones europeas y americanas⁹.

Otro factor relevante en la planificación del tratamiento endodóntico es el grado de curvatura radicular, el cual influye en la selección de las técnicas de instrumentación y en la prevención de accidentes operatorios. La complejidad del

sistema de conductos ha sido descrita mediante la clasificación propuesta por Frank Vertucci, la cual establece ocho configuraciones basadas en la división y convergencia de los conductos desde la cámara pulpar hasta el ápice radicular: Tipo I: un único conducto se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice. Tipo II: dos conductos separados abandonan la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar uno solo. Tipo III: un conducto abandona la cámara pulpar, se divide en dos en el cuerpo de la raíz y luego se vuelve a unir para salir como uno solo. Tipo IV: dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice. Tipo V: un conducto abandona la cámara pulpar y se divide justo antes del ápice en dos conductos separados con forámenes independientes. Tipo VI: dos conductos separados abandonan la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice. Tipo VII: un conducto abandona la cámara pulpar, se divide, se vuelve a unir en el cuerpo de la raíz y finalmente se divide de nuevo en dos conductos cerca del ápice. Tipo VIII: tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice⁵. Este sistema continúa siendo el principal referente para la identificación de patrones anatómicos, aunque investigaciones recientes han propuesto clasificaciones complementarias para describir con mayor precisión las variaciones radiculares¹⁰.

Tradicionalmente, la evaluación de la anatomía radicular se ha realizado mediante radiografías periapicales convencionales; sin embargo, estas presentan limitaciones inherentes a su naturaleza bidimensional, como la superposición de estructuras y la dificultad para identificar variaciones complejas¹³. En respuesta a estas limitaciones, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)

se ha incorporado como herramienta diagnóstica en odontología, permitiendo la visualización tridimensional de las estructuras dentarias con alta precisión¹⁴. Su aplicación facilita la detección de conductos adicionales, fracturas radiculares, reabsorciones y lesiones periapicales no identificables mediante radiografías convencionales¹⁵.

La CBCT proporciona reconstrucciones en planos axial, coronal y sagital, lo que permite una evaluación detallada de la anatomía radicular y mejora la precisión diagnóstica y la planificación terapéutica¹⁶. En este sentido, la Asociación Americana de Endodoncistas recomienda el uso de imágenes tridimensionales en casos de anatomía compleja o cuando la información obtenida mediante radiografía convencional resulta insuficiente¹⁷.

Diversos estudios han evaluado la morfología radicular de premolares superiores mediante CBCT en diferentes poblaciones, evidenciando alta variabilidad anatómica y la influencia de factores poblacionales y genéticos²⁰. Sin embargo, en Venezuela existen limitados estudios que analicen las variaciones anatómicas del número de raíces, conductos radiculares y grado de curvatura en premolares superiores mediante esta técnica diagnóstica. La ausencia de evidencia local dificulta el establecimiento de parámetros morfológicos específicos que orienten el diagnóstico y la planificación terapéutica en la práctica clínica.

En atención a lo expuesto, el objetivo del estudio fue determinar las variaciones anatómicas del número de raíces, conductos radiculares y curvatura radicular en premolares superiores mediante tomografía computarizada de haz cónico.

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarcó en una investigación de enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y con un diseño no experimental, de tipo documental y retrospectivo. El carácter documental se fundamenta en el análisis de archivos imagenológicos preexistentes, mientras que su naturaleza retrospectiva se debe a que los datos corresponden a estudios tomográficos realizados durante el período 2018-2019.

La población estuvo constituida por la totalidad de los archivos de tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) de pacientes adultos que asistieron al Centro de Imagenología Digitalizada Especializada Maxilofacial (CIDEM S.C.), en Valencia, estado Carabobo, Venezuela. Se empleó un muestreo de tipo censal, incluyendo a todos los órganos dentarios que cumplieron con los criterios de selección establecidos, lo que resultó en una muestra final de 237 premolares superiores. Al ser un muestreo censal de la base de datos disponible,

se garantiza la representatividad de la población atendida en dicho centro sin requerir el cálculo de una muestra mínima.

Para garantizar la homogeneidad y calidad diagnóstica, se aplicaron los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión: Estudios de pacientes mayores de 18 años con presencia de al menos un premolar superior con formación radicular completa.
- Criterios de exclusión: Imágenes con calidad diagnóstica deficiente o distorsiones; órganos con reabsorción radicular, calcificación completa del conducto o tratamientos endodónticos previos.

La unidad de análisis fue el órgano dentario individual. Se evaluaron las variables: número de raíces, configuración del sistema de conductos (Vertucci) y grado de curvatura radicular (Schneider) (Tabla 1).

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Número de raíces	Parte del diente formada por dentina, recubierta por cemento y adherida al hueso alveolar.	Observación directa mediante los cortes de la TCHC.	Anatomía externa	Única, dos o tres raíces.
Número de conductos	Cavidad pulpar en la porción radicular; inicia en el piso cameral y termina en el foramen apical.	Identificación según la Clasificación de Vertucci usando TCHC.	Morfología interna	Tipos I al VIII de Vertucci.
Grado de curvatura	Resultado de medir las tangentes entre el punto de máxima curvatura y la línea del ápice radicular.	Aplicación del Método de Schneider sobre las imágenes tomográficas.	Angulación radicular	Recto (0°) Leve (1° - 5°) Moderado (6-20°) Severo (> 20°)

Tabla N° 1. Operacionalización de la variable.

La recolección de datos se realizó mediante la observación directa de los estudios tomográficos y la revisión de historias clínicas digitalizadas. El procedimiento fue ejecutado por dos especialistas en endodoncia, previamente calibrados, quienes analizaron cada imagen de forma independiente en dos sesiones distintas. En caso de discrepancias, se estableció un análisis conjunto hasta alcanzar el consenso definitivo.

Para la recolección de la información, se utilizó una ficha de observación estructurada diseñada para registrar las variables de estudio. Dicha ficha fue sometida a un proceso de validación de contenido mediante el juicio de expertos (dos especialistas en endodoncia y un metodólogo), quienes evaluaron la claridad, coherencia y pertinencia de los ítems; el resultado de este proceso arrojó una coincidencia total entre los jueces, obteniéndose un informe de suficiencia favorable que calificó el instrumento como apto para su aplicación. Asimismo, para asegurar la fiabilidad de los resultados, se realizó un proceso de calibración de los observadores mediante el índice de concordancia Kappa de Cohen, obteniéndose un valor de 0,91, lo que representa una fuerza de concordancia casi perfecta. Las imágenes fueron obtenidas con equipo Planmeca (vóxel 0,2 mm³) y analizadas con el software Romexis. El estudio cumplió con los principios de la Declaración de Helsinki

y contó con la debida autorización institucional. Los datos fueron procesados mediante el software SPSS versión 23, em-

pleando estadística descriptiva con frecuencias absolutas y porcentajes.

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 237 premolares superiores mediante TCHC. La muestra correspondió a estudios tomográficos de pacientes adultos atendidos en el Centro de Imagenología Digitalizada Especializada Maxilofacial (CIDEM S.C.) durante el período 2018–2019.

Número de raíces en premolares superiores

En cuanto al número de raíces, el 58,2% (n=138) de los especímenes presentó raíz única, mientras que el 41,8% (n=99) mostró configuración de dos raíces; no se identificaron dientes trirradiculares en la muestra analizada. Al realizar el desglose por tipo de diente, se observó una tendencia morfológica clara: los primeros premolares superiores (unidades 14 y 24) mostraron una marcada propensión a la birradicularidad (31,7% del total), mientras que en los segundos premolares (unidades 15 y 25) predominó significativamente la condición unirradicular (40,2% del total). De manera específica, la mayor frecuencia de raíz única se halló en la unidad 25 (22,0%) y la mayor prevalencia de dos raíces en la unidad 14 (16,9%) (Tabla 2).

Unidad dentaria	Tipo de diente	Raíz única n (%)	Dos raíces n (%)	Tres raíces n (%)	Total n (%)
14	1er Premolar Sup. Der.	19 (8,0%)	40 (16,9%)	0 (0,0%)	59 (24,9%)
15	2do Premolar Sup. Der.	43 (18,1%)	16 (6,8%)	0 (0,0%)	59 (24,9%)
24	1er Premolar Sup. Izq.	24 (10,1%)	35 (14,8%)	0 (0,0%)	59 (24,9%)
25	2do Premolar Sup. Izq.	52 (21,9%)	8 (3,4%)	0 (0,0%)	60 (25,3%)
Total		138 (58,2%)	99 (41,8%)	0 (0,0%)	237 (100%)

Tabla N° 2 Distribución de frecuencias del número de raíces según unidad dentaria.

Configuración del sistema de conductos radiculares

Respecto a la morfología interna según la clasificación de Vertucci, se observó un predominio del Tipo I (55,1%), lo que indica una anatomía de conducto único desde la cámara hasta el ápice en más de la mitad de la muestra. Le siguieron en orden de frecuencia el Tipo II (17,4%), Tipo IV (10,6%), Tipo V (8,5%) y Tipo III (7,2%). Las configuraciones de alta complejidad (Tipos VI y VII) fueron marginales, representando menos del 1,2% combinado, mientras que el Tipo VIII estuvo ausente (Tabla 3).

Tipo de Vertucci	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Tipo I	131	55,1
Tipo II	41	17,4
Tipo III	17	7,2
Tipo IV	25	10,6
Tipo V	20	8,5
Tipo VI	1	0,4
Tipo VII	2	0,8
Total	237	100

Tabla N°3. Configuración de los conductos radiculares según la clasificación de Vertucci.

Grado de curvatura radicular

El análisis mediante el método de Schneider reveló que la mayoría de los conductos presentan una trayectoria predominantemente leve (70,4%). En los dientes birradiculares, se observó que la raíz palatina tiende a ser más «recta» o con curvaturas leves (76,2%) en comparación con la raíz vestibular. Un hallazgo de alto interés clínico es la prevalencia del 23,2% de curvaturas moderadas a nivel global, lo cual advierte sobre la necesidad de una planificación cuidadosa durante la instrumentación mecánica para evitar accidentes operatorios. Las

curvaturas severas fueron poco frecuentes, limitándose al 1,5% de los casos (Tabla 4).

DISCUSIÓN

El éxito del tratamiento endodóntico está íntimamente ligado al conocimiento profundo de la morfología dentaria. Los resultados del presente estudio refuerzan la premisa de que los premolares superiores exhiben una complejidad anatómica significativa, la cual puede ser evaluada con una precisión superior mediante la TCHC en comparación con los métodos radiográficos convencionales¹⁵.

En cuanto al número de raíces, los hallazgos revelaron un predominio de unidades unirradiculares (58,2%) sobre las birradiculares (41,8%). Es imperativo destacar que los primeros premolares superiores presentaron una mayor tendencia a poseer dos raíces, mientras que los segundos fueron predominantemente unirradiculares. Este comportamiento concuerda parcialmente con lo reportado por Tian et al.¹⁸, quienes hallaron un 66% de raíz única en población china. No obstante, nuestros resultados adquieren especial relevancia al contrastarlos con el reciente estudio multicéntrico de Martins et al. (2024)²¹, quienes, al evaluar subpoblaciones de diversos países, incluyendo Venezuela, reportaron variaciones morfológicas similares en el contexto latinoamericano, consolidando la evidencia sobre la alta prevalencia de variantes unirradiculares en la región². Estas coincidencias subrayan la influencia de factores genéticos y poblacionales, validando la necesidad de estudios locales para establecer parámetros clínicos propios^{8, 20}.

Respecto a la configuración del sistema de conductos radiculares, el predominio del Tipo I de Vertucci

Categoría de curvatura	Raíz vestibular n (%)	Raíz palatina n (%)	Global muestra n (%)
Recto (0°)	18 (7,6)	3 (1,4)	12 (5,0)
Leve (1° - 5°)	157 (66,2)	181 (76,2)	167 (70,4)
Moderado (6° - 20°)	59 (24,7)	50 (21,0)	55 (23,2)
Severo (> 20°)	3 (1,5)	3 (1,4)	3 (1,5)
Total	237 (100)	237 (100)	237 (100)

Tabla N° 4. Comparativa del grado de curvatura radicular (Método de Schneider).

(55,1%) indica una anatomía simplificada en más de la mitad de la muestra⁵. Sin embargo, la presencia de configuraciones Tipo II (17,4%) y Tipo IV (10,6%) evidencia que un porcentaje considerable de estos dientes requiere un abordaje cuidadoso para localizar conductos adicionales que, de pasar inadvertidos, comprometerían el pronóstico¹⁰. La detección de tipos complejos (V, VI y VII), resalta la utilidad de la TCHC, ya que la superposición de estructuras en la radiografía periapical suele ocultar estas variaciones¹⁵.

Al analizar el grado de curvatura radicular mediante el método de Schneider, la prevalencia de curvaturas leves (70,4%) sugiere un riesgo menor de accidentes operatorios¹¹. Sin embargo, el 23,2% de curvaturas moderadas y el 1,5% de severas representan un hallazgo de alto impacto para la práctica clínica, pues incrementan significativamente la probabilidad de formación de escalones, desviaciones apicales o fractura de instrumentos de níquel-titanio^{3, 12}. La identificación previa de estas tendencias en los planos sagital y coronal de la TCHC permite al clínico anticiparse, seleccionando estrategias de pre-curvado o sistemas mecanizados con mayor resistencia a la fatiga cíclica, garantizando así una limpieza y conformación biológicamente adecuada¹⁶.

Un hallazgo relevante fue la ausencia de premolares con tres raíces. Aunque la literatura reporta una incidencia baja (alrededor del 3,5%⁸), su búsqueda sistemática sigue siendo necesaria¹⁴. La capacidad de la TCHC para segmentar la imagen en cortes axiales permitió confirmar la disposición de los conductos, ofreciendo una visión que la radiología bidimensional no puede alcanzar¹⁵.

Como limitación de la presente investigación, se reconoce que la muestra, aunque representativa, proviene de un único centro radiológico regional, lo que podría condicionar la generalización de los resultados a la totalidad de la población venezolana. Asimismo, la naturaleza retrospectiva del estudio limitó el acceso a variables clínicas directas de los pacientes que podrían influir en la remodelación dentinaria.

Finalmente, los resultados demuestran que la anatomía de los premolares superiores en los pacientes evaluados en el Centro de Imagenología Digitalizada Especializada Maxilofacial (CIDEM S.C.) tiende hacia la simplicidad, pero mantiene una variabilidad interna que justifica la evaluación tridimensional. La integración de la TCHC permite anticiparse a las dificultades anatómicas, optimizando los tiempos y elevando la tasa de éxito clínico^{14, 17}.

Se recomienda para futuras investigaciones ampliar la muestra a un diseño multicéntrico y correlacionar estas variaciones con variables como el sexo y la edad^{9, 20}. Asimismo, se sugiere incorporar tecnologías de micro-tomografía computarizada (micro-CT) en estudios ex vivo para analizar microestructuras como istmos y conductos laterales que escapan a la resolución de la TCHC clínica, así como evaluar el desempeño de nuevos sistemas de instrumentación en las curvaturas moderadas aquí identificadas, tal como sugieren las tendencias actuales de investigación global²¹.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Siqueira JF Jr, Rôças IN. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. *Int Endod J*. 2022; 55 Suppl 3: 512-530. doi: 10.1111/iej.13677
2. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the tissue in the lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod*. 2020; 46(8): 1057-1064. doi: 10.1016/j.joen.2020.04.022
3. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984 Nov;58(5):589-99. doi: 10.1016/0030-4220(84)90085-9.
4. Martins JNR, Gu Y, Marques D, et al. Differences in root and root canal morphology between populations: A systematic review. *Int Endod J*. 2021; 54(7): 1061-1081. doi: 10.1111/iej.13491
5. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics*. 2005; 10(1): 3-29. doi: 10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x
6. Siqueira, JF, Antunes, HS, Pérez, AR, Alves, FRF, Mdala, I., Silva, EJNL et al. (2020) El sistema de conductos radiculares apicales de dientes con periodontitis apical postratamiento: correlación de hallazgos microbiológicos, tomográficos e histopatológicos. *JOE*. 2022; 46, 1195-1203. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239920303836>
7. Ahmed HMA, Ibrahim N, Farook MS, et al. A new system for classifying root and root canal morphology. *Int Endod J*. 2017; 50(8): 761-770. doi: 10.1111/iej.12677
8. Al-Zubaidi SM, Al-Ghamdi AS, Al-Zubaidi AM. Root and Canal Morphology of Maxillary Premolars in a Saudi Population: A CBCT Study. *J Clin Med*. 2022; 11(17):5112. <https://doi.org/10.3390/jcm11175112>
9. Martins, J. N. R., Marques, D., Francisco, H., & Caramês, J. Gender influence on the number of roots and root canal system configuration in human permanent teeth of a Portuguese subpopulation. *Quintessence International*, 2018; 49(2), 103-111. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a39508>
10. Ahmed, H. M. A. A critical analysis of laboratory and clinical research methods to study root and canal anatomy. *International Endodontic Journal*, 2022; 55 Suppl 2(S2), 229-280. <https://doi.org/10.1111/iej.13702>
11. Hartmann, R. C., Fensterseifer, M., Peters, O. A., de Figueiredo, J. A. P., Gomes, M. S., & Rossi-Fedele, G. Methods for measurement of root canal curvature: a systematic and critical review. *International Endodontic Journal*, 2019; 52(2), 169-180. <https://doi.org/10.1111/iej.12996>
12. Zanza A, Reda R, Vannet SM, et al. Influence of root canal curvature on the cyclic fatigue resistance of NiTi instruments. *Bioengineering (Basel)*. 2024; 11(1): 54. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11010054>
13. Patel S, Brown J, Semper M, et al. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics. *Int Endod J*. 2019; 52(12): 1675-1678. doi: 10.1111/iej.13187
14. Sousa Melo, S. L., Fayad, M. I., Gohel, A., Johnson, B. R., Kalathingall, S., Mahdian, M., Nair, M., Setzer, F. C., & Makins, S. R. AAE and AAOMR Joint Position Statement: Use of Cone-Beam Computed Tomography in endodontics 2025 update. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 2026; 141(1), 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.oool.2025.09.013>
15. Pereira, K. F. S., Turatto, T. H., Junqueira-Verardo, L. B., Limoeiro, A. G. da S., & Gaetti-Jardim, E. C. The impact of cone beam computed tomography in diagnosis and endodontic treatment planning decisions - case reports. *Research, Society and Development*, 2021; 10(2), e44910212726. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12726>
16. Mashyakh, M. Anatomical evaluation of maxillary premolars in a Saudi population: An in vivo cone-beam computed tomography study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 2021; 22(3), 284-289. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3070>
17. American Association of Endodontists. The Use of CBCT in Endodontics. *Endodontics: Colleagues for Excellence*. [Publicación oficial en línea]. 2023. Disponible en: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/colleagues-excellence/>
18. Tian XM, Peng B, Jiao CM, et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese population assessed by cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2012; 38(10): 1313-1316. doi: 10.1016/j.joen.2012.06.010
19. de Lima, C. O., de Souza, L. C., Devito, K. L., do Prado, M., & Campos, C. N. Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. *Australian Endodontic Journal: The Journal of the Australian Society of Endodontology Inc*, 2019; 45(2), 196-201. <https://doi.org/10.1111/aej.12308>
20. Karobari MI, Ahmed HMA, Alam MK, et al. Root and canal morphology of maxillary first and second premolars in a Saudi Arabian population: A CBCT study. *BMC Oral Health*. 2023; 23(1): 124. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02821-2>
21. 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. doi: 10.1016/j.joen.2023.10.009.