

VARIACIONES ANATOMO-IMAGENOLÓGICAS DEL FORAMEN MANDIBULAR  
EN TOMOGRAFÍAS CONE BEAM, CUSCO 2023

## RESUMEN

Este estudio tuvo como Objetivo: Determinar las variaciones anatómo- imagenológicas del foramen mandibular a los bordes de la rama ascendente de la mandíbula en tomografías cone beam. Materiales y métodos: Se realizó un estudio experimental, descriptivo, retrospectivo, transversal, y observacional, se consideraron 70 tomografías del área de radiología y Diagnóstico por imágenes del CEU "Luis Vallejo Santoni", los cuales cumplieron los criterios de selección establecidos por este estudio. Resultados: Los resultados de este fueron que las variaciones anatómo-imagenológicas del foramen mandibular en la longitud de dicho foramen a los bordes de la rama ascendente de la mandíbula de ambos lados fueron: Borde anterior 18,45 mm; borde posterior 12,92 mm; borde superior 21,16; borde inferior 27,31 mm y que, en sentido anteroposterior u horizontal el foramen mandibular se encontró más cerca al borde posterior, mientras que en el sentido superoinferior o vertical el foramen mandibular se encontró más cerca al borde superior. Conclusiones: La conclusión establece que, en términos horizontales (de adelante hacia atrás) el foramen mandibular se encuentra más próximo al borde posterior, mientras que en términos verticales (de arriba hacia abajo) se halla más próximo al borde superior.

Palabras claves: Variaciones anatómo-imagenológicas, foramen mandibular, tomografías cone beam, conducto dentario inferior

C.D. Daniel Alexander

Tipián Ortiz

danalex\_124@hotmail.com

Celular : 972708911

ORCID:0009-0000-3951-

6168

COE - Consulta Privada

## ABSTRACT

This study had as Objective: This study aimed to determine the anatomical and radiological variations of the mandibular foramen in relation to the borders of the ascending ramus of the mandible using cone beam tomography. Materials and Methods: A non-experimental, descriptive, retrospective, cross-sectional, and observational study was conducted, involving the analysis of 70 cone beam tomographies from the Radiology and Diagnostic Imaging Department at "Luis Vallejo Santoni" University. The selection of tomographies adhered to the established criteria for this research. Results: The study revealed that anatomical and radiological variations of the mandibular foramen in terms of its length to the borders of the ascending ramus of the mandible on both sides were as follows: Anterior border 18.45 mm, posterior border 12.92 mm, superior border 21.16 mm, and inferior border 27.31 mm. In the anteroposterior or horizontal direction, the mandibular foramen was found to be closer to the posterior border, while in the superoinferior or vertical direction, it was closer to the superior border. Conclusions: In conclusion, in horizontal terms (from front to back), the mandibular foramen is situated closer to the posterior border, whereas in vertical terms (from top to bottom), it is positioned closer to the superior border.

Keywords: Anatomical-imaging variations, mandibular foramen, cone beam tomography, lower dental canal

## INTRODUCCIÓN

En el transcurso de la carrera del Cirujano Dentista, es fundamental establecer como meta la ejecución de procedimientos con los errores o prácticas deficientes por parte del profesional de la odontología. Una de las principales dificultades que se presentan en la práctica odontológica donde esta requiera de la aplicación de anestesia infiltrativa es la técnica troncular, la cual consiste en depositar el líquido anestésico a través del foramen mandibular que, durante el recorrido llega al nervio dentario inferior siendo este bloqueado y por tanto, anestesiará la hemimandíbula homolateral incluyendo dientes y el hueso, así también la mucosa lateral la cual cubre los incisivos, canino, premolares y molares inferiores.

El foramen mandibular se localiza en la parte media de la superficie medial de la rama de la mandíbula, servirá para el ingreso del VAN (vena, arteria y nervio) es decir, de los vasos sanguíneos y los nervios que llevarán el mismo nombre. En la entrada posterior de este canal hay una proyección triangular orientada hacia la línea media del cuerpo y hacia arriba llamada la Espina de Spix, dicho conducto continuará su trayectoria de forma curva con una concavidad anterosuperior en relación a la posición apical y lingual del tercer y segundo molar, a nivel de las raíces de las primeras molares inferiores pasarán de manera equidistante de sus corticales para luego recorrer por vestibular de las raíces de los premolares, emergiendo por el agujero mentoniano donde el nervio se divide en dos ramas terminales, el nervio mentoniano y el nervio incisivo

Los distintos trastornos de la sensibilidad muchas veces son resultantes del desconocimiento de la ubicación y trayectoria del foramen mandibular pueden afectar el éxito de varios procedimientos quirúrgicos, provocando dolor, malestar e insatisfacción en los pacientes con el procedimiento. Asimismo, los trastornos de la sensibilidad suelen complicar y prolongar tratamientos, generando pérdidas de tiempo, materiales, y repercusiones de tipo ético y médico legal. Por ello, mediante la Tomografía computarizada Cone Beam se puede lograr ubicar dicho foramen mandibular, encontrando la longitud entre el mismo y os bordes de la rama ascendente del maxilar inferior lo que podría darnos la ubicación lo más exacta posible. Esto facilita la realización de análisis morfométricos más exactos, lo que a su vez mejora la planificación de tratamientos dentales. Así, se logra una colocación precisa de técnicas de anestesia y la ejecución segura de procedimientos invasivos en áreas que involucran el foramen mandibular. Una de las principales ventajas de la tomografía computarizada Cone Beam (CBCT) en comparación con la TC (tomografía computarizada) es que proporciona dosis efectivas mucho más bajas. Estas dosis pueden variar según factores como el campo de visión y, en algunos casos, pueden ser tan bajas como las utilizadas en una radiografía panorámica, e incluso inferiores a las dosis de un escáner médico de TC convencional. En términos de radiación total, la exposición equivale aproximadamente al 20% de la que se recibe en una TC convencional y a una radiografía periapical completa. Debido a esta reducida dosis y a la precisión de las imágenes que ofrece, la CBCT se considera una opción valiosa. Es por ello que nos hicimos la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las variaciones anatómo-imagenológicas entre el foramen mandibular y los bordes de la rama ascendente de la mandíbula en tomografías cone beam?

## MATERIALES Y MÉTODOS

El alcance del Estudio fue descriptivo, diseño de investigación no experimental, prospectivo, transversal, y observacional. La población y Muestra fue de 70

tomografías Cone Beam del área de radiología y Diagnóstico por imágenes del CEU “Luis Vallejos Santoni” el tipo de muestreo fue muestreo no probabilístico por conveniencia donde se examinó la integridad de las tomografías del área de radiología y Diagnóstico por imágenes del CEU “Luis Vallejos Santoni”, que cumplieron con los criterios de selección los cuales fueron:

- Tomografías de tipo Cone Beam.
- Tomografías tomadas del CEU “Luis Vallejos Santoni”
- Tomografías de pacientes que cuenten con los 3 molares.
- Tomografía Cone Beam con buena resolución.
- Tomografías de pacientes de 10 a 51 más años de edad.
- Tomografías pacientes de sexo masculino y femenino

Dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, El estudio está dividido en tres etapas: Primera Etapa: Se confeccionó y se hizo llegar la solicitud respectiva al director del CEU “Luis Vallejos Santoni” para su autorización. Segunda Etapa: Se eligió las tomografías encontradas en el área de radiología y Diagnóstico por imágenes del CEU “Luis Vallejos Santoni”. Se optó por las tomografías según los criterios de selección. Se analizaron las longitudes entre los forámenes mandibulares y los bordes de la rama ascendente mandibulares de ambos lados, según sexo y edad. Se analizaron los tipos de recorrido de los conductos dentarios inferiores según sexo y edad. La valoración de las tomografías se hará usando una laptop, empleando para dicho fin el software NNTViewer en el que se realizarán los cortes adecuados para el análisis respectivo. Cada valoración se hizo con un mínimo de 15 y un máximo de 20 minutos. Se consideró 5 tomografías por día Tercera Etapa: Se efectuó preliminarmente un proceso de calibración por parte del experto con el propósito de conseguir valores confiables para después analizar la base de datos. Todas las tomografías fueron examinadas por el bachiller bajo la supervisión del experto (promedio de 5 tomografías al día con la finalidad de impedir el agotamiento y extenuación). El análisis empezará con el registro de los datos conseguidos Mediante

cortes axiales, sagitales y coronales se estableció las variaciones en cuanto a la longitud del foramen a los bordes de la rama mandibular, así también el recorrido del conducto dentario inferior. La observación se realizó con la ayuda de una computadora de procesador AMD RYZEN 5 7600 con una tarjeta gráfica rtx 3060ti, con 16.0 GB de RAM con el software antes citado y realizando los cortes mencionados analizando de forma detenida cada tomografía y registrando lo observado en una Ficha de Registro de Validez y confiabilidad de instrumentos. La ficha de recolección de datos fue sometida a una prueba de validez por juicio de expertos los cuales firmaron la conformidad y dieron una puntuación para la validez de instrumento. Plan de Análisis de datos Obtenidos los datos mediante el análisis de las tomografías se pasó a realizar una tabulación de los mismos en el programa SPSS versión 29.0 y Excel con la finalidad de obtener los resultados que fueron trasladados a la ficha de Datos.

**RESULTADOS**

**Tabla 01: Distribución Estadística de la Longitud del Foramen Mandibular a los Bordes de la Rama la Mandíbula en Tomografías Cone Beam**

	Derecha	I Izquierda	Media
Borde anterior	16,19	20,72	18,45
Borde posterior	11,85	14,00	12,92
Borde superior	18,94	23,38	21,16
Borde inferior	26,13	28,49	27,31

Fuente: Base de datos

De la tabla N° 01 se desprende que; la media del foramen mandibular al borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula fue de 18,45 mm. La media del foramen mandibular al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula fue de 12,92mm. La media del foramen mandibular al borde superior de la rama ascendente de la mandíbula fue de 21,16 mm. La media del foramen mandibular al borde inferior de la rama ascendente de la mandíbula fue de 27,31 mm

**Tabla 02 Distribución Estadística De La Longitud Del Foramen Mandibular Al Borde Anterior De La Rama Ascendente De La Mandíbula Del Lado Derecho En Tomografías Cone Beam**

Estadísticos	
Foramen mandibular al borde anterior derecha	
	Válido
	Perdidos
Media	16,19
Mediana	16,05
Moda	14,80
Desviación estándar	12,87
Rango	19,90
Mínimo	9,70
Máximo	29,60
Suma	1133,33

Fuente: Base de datos

De la tabla N° 02 se desprende que; la longitud del foramen mandibular al borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula del lado derecho, obtuvo un diámetro mayor de 29,60 mm y un diámetro menor fue de 9.70 mm. Habiendo obtenido una media de 16,19 mm.

**Tabla 3: Distribución Estadística Del Tipo De Recorrido Del Conducto Dentario Inferior Del Lado Izquierdo De Acuerdo A La Edad En Tomografías Cone Beam**

		Tipo de recorrido lado izquierdo		
		tipo I	tipo II	tipo III
Edad	de 10 a 20 años	16	0	0
	1 a 30 años	17	5	0
	1 a 40 años	10	0	0
	1 a 50 años	5	2	1
	1 a más	12	2	0
<b>Total</b>		<b>60</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

Fuente: Base de datos

De la interpretación del cuadro se dio a conocer qué; tipo de recorrido del lado izquierdo más frecuente fue el de Tipo "I", siendo el grupo etario de "21 a 30 años" el más frecuente presentando 17 casos, seguido del grupo etario de "10 a 20 años" presentando 16 casos, siendo también el grupo etario de "41 a 50 años" el menos frecuente presentando 5 casos

## DISCUSIÓN

Ruge O, Camargo O y Ortiz. Se centró en la exploración de las variantes anatómicas del conducto alveolar inferior, un aspecto esencial para llevar a cabo procedimientos relacionados con la mandíbula. El objetivo de la investigación fue identificar las relaciones y variaciones anatómicas asociadas con el conducto alveolar inferior. En esta investigación, se empleó un enfoque descriptivo y se examinaron 50 hemimandíbulas humanas secas. Realizando mediciones que involucraron la distancia desde el foramen mandibular a los bordes anterior, posterior, inferior y la escotadura sigmoidea. Los resultados obtenidos proporcionaron valores de distancia específicos, incluyendo 19,78 mm para la distancia al borde de la escotadura, 26,4 mm al borde basal, 17,46 mm. al borde anterior, 12,2 mm al borde posterior y Teniendo coincidencias con respecto al borde posterior con el valor de 12,92 mm del presente estudio. Limardo A, De Fazio B, Lezcano F, Vallejo R, Abud N., Blanco L. (2016). El estudio se enfoca en abordar el problema de lesiones iatrogénicas recurrentes del nervio dentario inferior que se producen como resultado de intervenciones quirúrgicas en la mandíbula. Para llevar a cabo este estudio, se optó por un enfoque descriptivo y observacional. Se utilizó un conjunto de 44 hemimandíbulas secas y se seleccionaron aleatoriamente 100 tomografías computarizadas de mandíbulas como muestra. Se llevaron a cabo mediciones que involucraban el foramen mandibular en relación a los bordes de la mandíbula. Los resultados del estudio se presentaron en tablas que mostraban diversas variables, incluyendo mediciones que indicaban la distancia desde el foramen mandibular a la escotadura sigmoidea 22,41 mm, al reborde inferior de la mandíbula 27,50 mm al borde anterior

de la rama 16,36 mmy al borde posterior de la rama 12,73 mm. Teniendo coincidencia con respecto al borde inferior con el valor de 27,31 y con respecto al borde posterior con el valor de 12,92 del presente estudio. Parellada H. Debido a las diferencias anatómicas individuales en la ubicación del foramen mandibular, a pesar de las referencias utilizadas, el bloqueo puede resultar ineficaz o requerir más tiempo. Por lo tanto, resulta crucial disponer de métodos y técnicas que permitan determinar la ubicación del foramen mandibular de forma personalizada, y este fue el principal objetivo del estudio. Los resultados obtenidos en el estudio indicaron que la distancia desde el foramen mandibular al borde anterior de la rama ascendente en ambos lados fue de 17,40 mm, la distancia desde el foramen mandibular al borde posterior de la rama ascendente en ambos lados fue de 15,40 mm, y la distancia desde el foramen mandibular al borde superior de la rama ascendente en ambos lados fue de 17,62 mm. No se encontraron valores para la distancia desde el foramen mandibular al borde inferior de la rama ascendente. No se encontraron coincidencias con respecto a los valores del presente estudio.

## CONCLUSIONES

- Se determinó que; en sentido anteroposterior u horizontal el foramen mandibular se encontró más cerca al borde posterior, mientras que en el sentido supero inferior o vertical el foramen mandibular se encontró más cerca al borde superior.
- Se determinó que; la longitud del foramen mandibular al borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula del lado derecho, habiendo obtenido una media de 16,19 mm. Mientras que del lado izquierdo encontramos una media de 20,72 mm.
- Se determinó que; la longitud del foramen mandibular al borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula del lado derecho obtuvo una media de 11,85 mm. Mientras que la media del lado izquierdo fue de 14,00 mm.
- Se determinó que; la longitud del foramen mandibular al borde superior de la rama ascendente de la mandíbula del lado derecho obtuvo una media 18,94 mm. Mientras que la media del lado izquierdo fue de 18.80 mm.

- Se determinó que; la longitud del foramen mandibular al borde inferior de la rama ascendente de la mandíbula del lado derecho obtuvo una media 24,45 mm. Mientras que la media del lado izquierdo fue de 28,49 mm.
- Se determinó que; el tipo recorrido del conducto dentario inferior del lado derecho de acuerdo al sexo fue el Tipo "I" siendo predominante en ambos sexos. Mientras que, el recorrido del conducto dentario inferior del lado izquierdo de acuerdo al sexo fue el Tipo "I" siendo predominante en ambos sexos.
- Se determinó que; el tipo de recorrido del conducto dentario inferior predominante en ambos lados según los grupos etarios fue el de Tipo "I".
- Se determinó que; de acuerdo al sexo el foramen mandibular se encontró más cercano al borde posterior y borde superior en ambos lados, tanto en varones como en mujeres. NOVENO: Se determinó que; de acuerdo a la edad en todos los grupos etarios el foramen mandibular estuvo más cercano al borde superior y borde posterior, en ambos lados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hidalgo C.; Vásquez A. Eficacia De Las Técnicas De Anestesia Troncular Mandibular De Alumnos De La Facultad De Odontología Unap- Loreto 2017, Perú 2017
2. Limardo A.; De Fazio B.; Lezcano F.; Vallejo R.; Abud N.; Blanco L.; Conducto alveolar inferior. Correlato anatomo- imagenológico e implicancia en los procedimientos quirúrgicos de mandíbula; Argentina, 2016.
3. Ruge OY, Camargo ÓA, Ortiz YP. Anatomical considerations of the inferior alveolar canal. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2009; 21 (1): 86-97. 2.
4. Sanchis JM, Peñarrocha M, Soler F. Bifid mandibular canal. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61 (4): 422-24.
5. Yamamoto R, Nakamura A, Ohno K. 2002. Relationship of the mandibular canal to the lateral cortex of the mandibular ramus as a factor in development of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 60: 490-95

6. Turvey T. 1985. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. J Oral Maxillofac Surg 43: 504-09.
7. Ruge OY, Camargo ÓA, Ortiz YP. Consideraciones anatómicas del conducto alveolar inferior. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 21(1): 86-97.
8. Limardo AC, De Fazio B, Lezcano F, Vallejo R, Abud N, Blanco LA. CONDUCTO ALVEOLAR INFERIOR. CORRELATO ANATOMOIMAGENOLÓGICO E IMPLICANCIA EN LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS DE MANDIBULA. Inferior alveolar canal. Imaginological anatomical correlation and implication in jaw surgical procedures. Rev Arg de Anat Clin [Internet]. 28 de marzo de 2016 [citado 26 de abril de 2023];8(1):18-2. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anatclin/article/view/14204>
9. Héctor Parellada-Insa. Localización del foramen mandibular: estudio anatómico mediante tomografía computarizada(TC). <https://doi.org/10.24175/sbd.2017.00000>
10. Sirera, m. a. & martínez-almagro andreo, A. Variantes anatómicas en el Canal mandibular en adultos jóvenes mayores de 30 años. Int. J. Morphol., 38(4):899-902, 2020
11. Hidalgo Dávila CN, Vásquez Torres AF. Eficacia De Las Técnicas De Anestesia Troncular Mandibular De Alumnos De La Facultad De Odontología Unap- Loreto 2017. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana [Internet]. 2017 [cited 2023 Apr 28]; Available from: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5226>
12. Gutierrez-Ventura F1, TatajeVivanco Y2. Posición del agujero dentario inferior en la rama ascendente en huesos mandibulares secos de adultos. Rev Estomatol Herediana. 2012; 22(3): 152-7.
13. Valdivieso G, Escalona A, Couto F. Patología mandibular. Lesiones de carácter odontogénico. An Radiol Mex. 2005;1(1):47-54.
14. Velayos, Anatomía de la cabeza con enfoque Ondoestomatológico. Ed. Medica Panamericana; 2007:199-215 15. Hamilton Wj. Textbook of Human Anatomy, p.155.London: Macmillan; 1966:155.

16. Gonzalo L, Lorente M. Embriología humana. Ed. Enaute. 2º edición; 2003:35-70.
17. Lorente M, De Miguel M. Manual de Osteología. Ed. Enaute: 2004:153-167.
18. Kane AA, Lo LJ, Chen YR, Hsu KH, Noordhoff MS. The course of the inferior alveolar nerve in the normal human mandibular ramus and in patients presenting for cosmetic reduction of the mandibular angles. *Plast. Reconstr. Surg* 2000; 106:1162-74.
19. Okeson J. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. Ed. Mosby; 2003:3-67
20. Wilson. Pauwels, Akesson, Stewart, Spacey. Nervios Craneales, En la salud y en la enfermedad. Ed. Medica Panamericana; 2003.
21. Langland Oe, Sippy Fh, Langlais Rp. Normal radiographic anatomy. In: *Textbook of dental radiology*. Springfield: Charles C. Thomas; 1984.p.380-411.
22. Gonzalo L, Lorente M. Embriología Humana. Ed. Enaute 2ª edición; 2003:35-70.
23. López-Videla, J, Vergara M, Rudolph M, Guzmán C. Prevalencia de variables anatómicas en el recorrido de los conductos mandibulares. Estudio mediante tecnología de Cone Beam. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2010; 22(1): 23-32.
24. Joo W, Funaki T, Yoshioka F, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy of the infratemporal fossa. *Clin Anat* 2013; 26:455-469.
25. Rouviere H. Anatomía Humana descriptiva y topográfica. Ed. Masson; 2005:235- 241.
26. Proffit W, Ortodoncia Contemporánea. Ed. Harcourt Brace; 2002:27-70.
27. Obradovic O, Todorovic L, Vitanovic V. Anatomical considerations relevant to implant procedures in the mandible. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 1995; 38:39-44
28. Vandewalle G, Liang X, Jacobs R, Lambrichts I. Macroanatomic and radiologic characteristics of the superior genial spinal foramen and its bony canal. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:581-6.
29. Phillips JI, Weller Rn, Kulild Jc. The mental foramen: 3. Size and position on panoramic radiographics. *J Endod* 1992; 18:383-6.

**Recibido:** 23 de febrero del 2024

**Aceptado:** 16 de marzo del 2024