

CARACTERIZACIÓN DEL FORAMEN LINGUAL MANDIBULAR MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

CHARACTERIZATION OF THE MANDIBULAR LINGUAL FORAMEN BY CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Pérez-Vásquez Alexander^{1*}, Ruiz-García de Chacón Vilma²

¹Residente de Radiología Oral y Máxilofacial Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú.

²Profesora de la Especialidad de Radiología Oral y Máxilofacial Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú.

*alexander.perez@upch.pe

Resumen

La colocación de implantes en el sector anterior de la mandíbula, ha originado complicaciones respecto a la cercanía del foramen lingual (FL) y sus canales óseos. Se ha reportado secuelas por deficiente planeamiento y/o desconocimiento de la anatomía de la zona, tales como parestesia o sangrado intra operatorio. Se han realizado investigaciones en diferentes latitudes (a excepción de Latinoamérica) con el fin de caracterizar esta estructura. **Objetivo:** Caracterizar el FL mandibular mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC) en pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima – 2017. **Materiales y métodos:** Se evaluaron 255 TCHC, y se determinó la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el FL, la longitud del FL, la ubicación respecto a las apófisis geni, la existencia de conductos accesorios y se determinó las características del FL respecto al sexo. **Resultados:** El 54,22 % de los pacientes (n=122) pertenecían al sexo femenino y el 45,77 % (n=103) al masculino. La distancia desde el FL hasta el reborde alveolar tuvo un promedio de 17,4mm \pm 4,08; la longitud del FL tuvo un promedio de 8,54 \pm 2,06. El FL estaba por encima de la apófisis geni en un 82,22 % (n=185) y un 17,78 % (n=40) estaba por debajo. En cuanto a los conductos accesorios el 53,33 % (n=120) presentaron un solo conducto 53,33 % (n=120) y el 46,67 % (n=105) más de dos conductos. **Conclusión:** El sexo femenino presentó mayor distancia desde el reborde alveolar hasta el FL y un mayor número de conductos accesorios.

Palabras clave: Mandíbula, Tomografía Computarizada De Haz Cónico, Variación Anatómica.

Abstract

*The placement of implants in the anterior sector of the lower jaw, has led to complications with respect to the proximity to the lingual foramen (LF) and its bony channels. Sequelae have been reported due to deficient planning and / or complete ignorance of the anatomy of the area, such as paresthesia or unusual intraoperative bleeding. Given this situation, research has been carried out in different latitudes (with the exception of Latin America) in order to characterize this structure. **Objective:** To characterize the mandibular LF by Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in patients who attended the Oral and Maxillofacial Radiology Service of the Teaching Dental Clinic of the Peruvian University Cayetano Heredia Lima - 2017. **Materials and methods:** 255 CBCT were evaluated, and the distance from the top of the alveolar ridge to the LF was determined. The length of the LF, the location with respect to the geni process, the existence of accessory ducts and the characteristics of LF with respect to sex were determined. **Results:** 54.22% (n=122) belonged to the female sex and 45.77% (n=103) to the male. The distance from the LF to the alveolar ridge had an average of 17.4mm \pm 4.08, the length of the LF had an average of 8.54 \pm 2.06. The LF was above the geni process in 82.22% (n=185) and 17.78% (n=40) was below. As for the accessory ducts, 53.33% (n=120) presented a single duct 53.33% (n=120) and 46.67% (n=105) more than two ducts. **Conclusion:** The female sex presented greater distance from the alveolar ridge to the LF and a greater number of accessory ducts.*

Key words: Jaw, Cone Beam Computed Tomography, Anatomical Variation.

1 INTRODUCCIÓN

El foramen lingual se ubica en la superficie interna de la región anterior de la mandíbula. Es entrada de conductos óseos que inician en la superficie del hueso cortical y se adentran en la medular. Estudios realizados en cadáveres han demostrado que ramas de las arterias sublinguales y/o submentonianas pasan por esta estructura anatómica.¹ Los agujeros linguales y los canales se pueden categorizar como medial o lateral en función de su relación con la línea media de la mandíbula.² El desarrollo de la TCHC ha contribuido a encontrar varios tipos de accesorios de foramen lingual en la mandíbula, dando a conocer como ingresan las ramas de la arteria submentoniana y sublingual en la cortical lingual de la mandíbula.³⁻⁵ El foramen lingual típicamente se visualiza como un canal hipodenso, redondo simple con un borde opaco bien definido. En general se observan múltiples forámenes linguales en la parte interna de la mandíbula. Se demostró que los orificios linguales y sus variaciones óseas del canal se pueden visualizar claramente a través de TCHC. Estudios previos han evaluado principalmente el tamaño y la forma del mismo.⁶

Los estudios en cadáveres han indicado que los agujeros linguales mandibulares de la línea media son penetrados por ramas de la arteria sublingual (rama de la arteria lingual) o submentoniana (rama de la arteria facial) o ramas resultantes de la anastomosis entre estos vasos. La arteria es de tamaño suficiente como para presentar una dificultad para controlar la hemorragia intraósea. Ocasionalmente, las estructuras arteriales pueden ir acompañadas de nervios muy pequeños, muy probablemente parte del suministro arterial vasomotor.^{2,6} La región del foramen mandibular incluye algunas estructuras anatómicas importantes como el canal incisivo, la concavidad de la corteza lingual y los agujeros y canales linguales. Informes han indicado complicaciones quirúrgicas como la perforación de la corteza lingual y lesión de las arterias sublinguales y submentonianas, lo que resulta en una hemorragia grave y potencialmente mortal en el piso de la boca.^{2,6}

Hoy en día, los implantes dentales son considerados como la línea de tratamiento preferida para la rehabilitación protésica de pacientes edéntulos. Cuando se realizan en la región anterior de la mandíbula, estos procedimientos pueden resultar en la perforación cortical lingual que conduce a una hemorragia potencialmente mortal de las arterias del foramen lingual; por lo tanto, el conocimiento de la anatomía de la región es esencial para prevenir las complicaciones postoperatorias y las consecuentes secuelas.

El objetivo del presente estudio fue caracterizar el foramen lingual mandibular mediante TCHC en pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Buco Maxilofacial de la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano

Heredia. Lima – 2017.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio fue descriptivo, retrospectivo, observacional y transversal. La población incluyó un total de 1256 TCHC de pacientes que acudieron al Servicio de Radiología Buco Maxilofacial realizadas en la Clínica Dental Docente de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH) sede San Martín de Porres en el año 2017. Se aplicó los criterios de selección y se trabajó con 225 volúmenes tomográficos del archivo. Se incluyeron todas las TCHC mayores de 18 años, se excluyeron las TCHC que presentaron distorsión por el movimiento al momento de la toma, pacientes con cirugías o elementos extraños que involucren o relacionen la zona anterior de la mandíbula, pacientes con lesiones óseas que se puedan extender o comprometer la zona anterior de la mandíbula.

Se ejecutó una calibración para la correcta identificación de la estructura anatómica con un especialista en Radiología Bucal y Máxilofacial con más de 5 años de experiencia (estándar de oro). Las imágenes fueron evaluadas en cortes transaxiales. Se utilizó los análisis Estadísticos CCI (Coeficiente de Correlación Intraclase) con un valor de 0.97 y Kappa obteniéndose un valor de 1. Se utilizó el método de observación directa, en donde se analizó cada volumen de TCHC adquirido con el equipo modelo CS9300 de la marca Carestream, por medio del software visualizador CS 3D Imaging. Los parámetros técnicos fueron entre 80-90 KV y 5-8 mA con un tiempo de exposición entre 6-20 Segundos, se utilizó diferentes FOV (5x5,8x8,10x5,10x10,17x13).



Fig. 1. Distancia reborde alveolar-foramen. Imagen de archivo – UPCH.

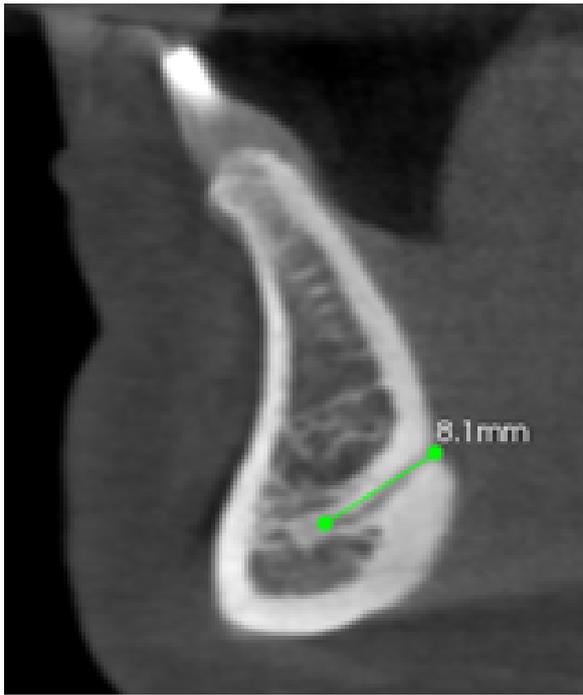


Fig. 2. Longitud del foramen. Imagen de archivo – UPCH.

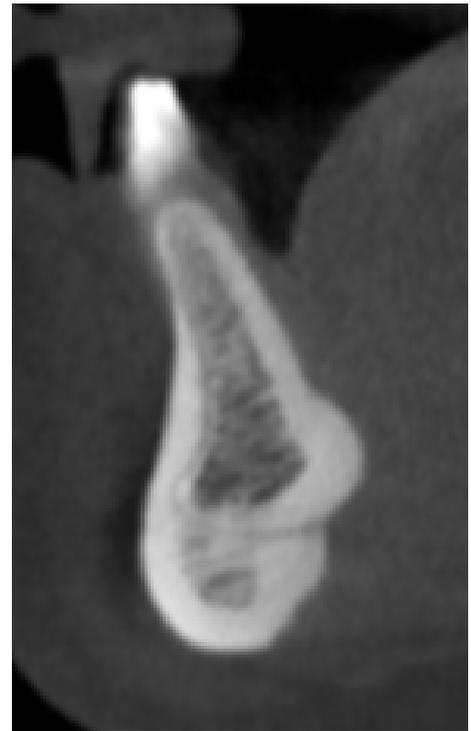


Fig. 4. Ubicación debajo de la apófisis geni. Imagen de archivo – UPCH.

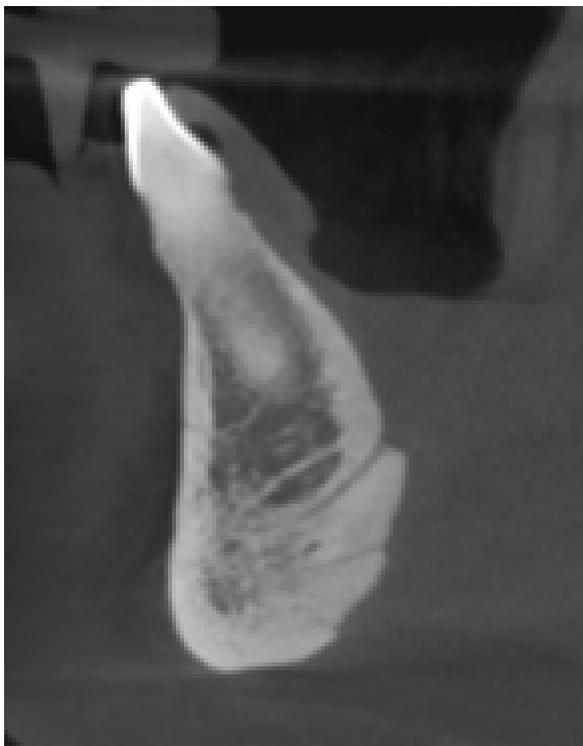


Fig. 3. Ubicación sobre la apófisis geni. Imagen de archivo – UPCH.

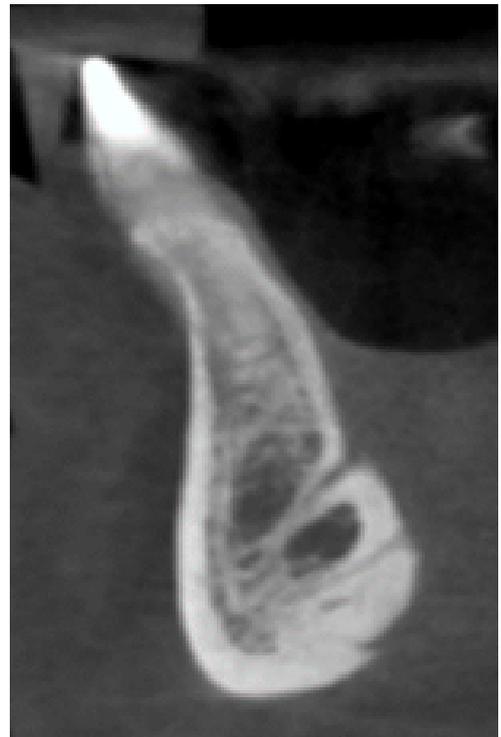


Fig. 5. Conductos accesorios. Imagen de archivo – UPCH.

Se obtuvieron resultados descriptivos que se clasificaron según sexo, distancia (Figura 1), longitud (Figura 2), ubicación del foramen lingual respecto a la apófisis geni (Figuras 3,4), así como a la identificación de conductos accesorios (Figura 5). Posteriormente se obtuvo la frecuencia absoluta y relativa. Se calcularon los promedios, las desviaciones estándar, así como los valores mínimos y máximos. Los datos se trabajaron con el software Excel de Microsoft.

3 RESULTADOS

Se analizaron un total de 225 TCHC de las cuales el 54,22% (n=122) perteneció a pacientes de sexo femenino y el 45,77% (n=103) a pacientes de sexo masculino. Se midió la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual obteniendo un promedio de 17,4mm con una DE de 4,08mm. El valor mínimo encontrado fue de 8,5mm mientras que el valor máximo fue de 31,3mm. Se midió la longitud del foramen lingual donde el valor promedio fue de 8,54mm con una DE de 2,06mm; con un valor mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm (Tabla 1).

Se evaluó el foramen lingual respecto a la apófisis geni de las cuales 82,22% de los casos (n=185) se presentó encima y 17,78% de los casos (n=40) se presentó debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual el 53,33% (n=120) presentaron uno y 46,67% (n=105) presentaron más de uno. Con respecto al sexo, la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual tuvo un promedio de 17,47mm, con una DE de 4,06mm; un mínimo de 8,8mm y un máximo de 29,4mm. La longitud del foramen lingual tuvo un promedio de 8,49mm; con una DE de 2,05mm; con un mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm. El foramen lingual se localizó respecto a la apófisis geni en 85,25% (n=104) por encima y 14,75% (n=18) debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual 40,16% (n=49) presentaron uno y 59,84% (n=73) presentaron más de uno, para el sexo femenino. Para el sexo masculino la distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual tuvo un promedio de 17,4mm; con una DE de 4,08mm; un mínimo de 8,5mm y un máximo de 31,3mm. La longitud del foramen lingual tuvo un promedio de 8,54mm; con una DE de 2,06mm; con un mínimo de 3,4mm y un valor máximo de 18mm. El foramen lingual se localizó respecto a la apófisis geni en 79,61% (n=82) por encima y 20,39% (n=21) debajo. Respecto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual 57,28% (n=59) presentaron uno y 42,78% (n=44) presentaron más de uno, para el sexo femenino. (Tabla 2).

4 DISCUSIÓN

El examen de la Tomografía Computarizada de Haz Cónico revela características anatómicas que hay que tener en cuenta al planificar un tratamiento con implantes en la

zona anterior mandibular. Se puede evidenciar la presencia, posición, tamaño de los canales vasculares del foramen lingual en la región media de la mandíbula. En cuanto a la distancia del foramen lingual hasta el reborde alveolar según el sexo, resultó ser levemente mayor el femenino. Respecto a la longitud del foramen lingual, el sexo masculino presentó una ligera longitud mayor que el femenino. En la ubicación de la apófisis geni se encontró que el sexo masculino presentó mayor número de forámenes por encima de esta estructura anatómica. En cuanto a los conductos accesorios, el sexo femenino presentó ligeramente un porcentaje mayor de número de conductos.

La morfología ósea es fácil de entender utilizando imágenes de TCHC. La popularización de la cirugía de implantes ha provocado que muchos más dentistas utilicen la TCHC, apreciando su alta resolución la cual permite visualizar los forámenes linguales y accesorios. Se han reportado casos de sangrado severo causado por lesión del foramen lingual. Los agujeros linguales y sus canales óseos están ubicados en la superficie interna de la región anterior de la mandíbula. Los estudios realizados en cadáveres han demostrado que las ramas de las arterias sublinguales y/o sub mentonianas pasan por estas estructuras, por lo tanto a pesar de ser generalmente considerada como un área segura cuando se realizan procedimientos quirúrgicos, esta región mandibular puede presentar una hemorragia potencialmente mortal de las ramas arteriales citadas anteriormente luego del traumatismo de la placa cortical lingual.

En este estudio la distancia promedio entre el foramen lingual y la cima del reborde alveolar fue de 17,4mm \pm de 4,08. Estos resultados concuerdan con lo reportado en el Líbano por Aoun y col.,¹ quienes realizaron una investigación donde obtuvieron un promedio de 16,24 \pm 2,82. En Rumania Babiuc y col.⁷ obtuvo los siguientes resultados: un promedio de 14,2 \pm 4,34. Desde un punto de vista clínico, esto lleva a elegir cuidadosamente la longitud del implante, especialmente en las mandíbulas con problemas en el trabeculado óseo ya que presentan una distancia menor comparada con el presente estudio, resultando que en una población peruana la distancia del foramen lingual al reborde es mayor. La explicación para estos hallazgos podría estar en el mestizaje de la población estudiada, por lo que no es posible establecer un patrón ni una tendencia étnica.

Respecto a la distancia, resultó ser levemente mayor en el sexo femenino (17,47 \pm 4,06 mm) que el sexo masculino (17,4 \pm 4,08 mm) (Tablas 1 y 2). Esto no concuerda con la investigación hecha en Turquía por Yildirim y col.¹² quienes realizaron un estudio multicéntrico y encontraron una distancia mayor en varones (19,30mm \pm 5,57) y en mujeres (17,64mm \pm 5,27). Otro estudio realizado en Sudáfrica por Oettlé y col.¹⁴ en 122 mandíbulas de pacientes

Tabla 1. Caracterización del foramen lingual según sexo – distancia y longitud

	FEMENINO				MASCULINO			
	mm	DE	Mínimo	Máximo	mm	DE	Mínimo	Máximo
Distancia desde la cima del reborde alveolar hasta el foramen lingual	20.5	4.5	6.5	31.6	22	4	10.8	33.4
Longitud del foramen lingual	8.49	2.05	3.4	18	8.54	2.06	3.4	18

DE = Desviación Estándar

Tabla 2. Caracterización del foramen lingual según sexo – localización y frecuencia.

Localización del foramen lingual respecto a las apófisis geni	FEMENINO		MASCULINO	
	n	%	n	%
Encima	104	85.25	82	79.61
Debajo	18	14.75	21	20.39
Frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual				
Presenta uno	49	40.16	59	57.28
Presenta más de uno	73	59.84	44	42.78

de raza negra y blanca dio como resultado que la distancia desde el foramen lingual hasta el reborde alveolar para el sexo femenino fue de un promedio de 9,39mm ± 3,45 de un total de 25 casos y para el sexo masculino un promedio de 11,28mm ± 5,30 de un total de 14 casos; resultando que el sexo masculino y los pacientes de raza negra presentaron mayor distancia. Comparando con la presente investigación se puede concluir que en una población peruana los pacientes de sexo femenino pueden presentar una mayor distancia, aunque la diferencia con el sexo masculino no es relevante.

En cuanto a la longitud del foramen lingual en el presente estudio se obtuvo un promedio de 8,54mm ± 2,06 con un mínimo de 3,4mm y un máximo de 18mm. Siendo mayor la longitud de esta investigación comparado con la de Aoun y col.¹ en el Líbano con un promedio de 5,81 ± 1,6 mm con un mínimo de 3mm y un máximo de 10,7mm. En Italia Bernardi y col.⁹ realizó un estudio en 56 pacientes obteniendo un promedio de 6,35mm ± 2,28 siendo menor a nuestro estudio. En Rumania Babiuc y col.⁷ realizó un

estudio en 36 pacientes obteniendo que la longitud del foramen lingual tuvo una extensión variable: el 19,4% se extendió solo hasta el tercio lingual mandibular, el 52,8% alcanzó el tercio medio y el 27,8% se extendió al tercio bucal. Coincidiendo con el estudio de Japón Iwanaga y col.⁵ que realizó un estudio en un cadáver demostrando que el conducto del foramen lingual se puede extender y perforar la cortical bucal. En el presente estudio no encontramos la extensión del foramen lingual hasta bucal. Una teoría que explique el porqué de estos hallazgos puede ser los múltiples orígenes étnicos de la población estudiada.

No se encontró diferencia significativa respecto al sexo, sin embargo el sexo masculino (8,54mm ± 2,06) presentó una longitud ligeramente mayor que el sexo femenino (8,49 ± 2,05).

En cuanto a la ubicación del foramen lingual respecto a la apófisis geni el presente estudio dio un resultado de 82,22% (185 pacientes) por encima de la apófisis geni y

17,78% (40 pacientes) por debajo de la apófisis geni. En consecuencia los presentes resultados apoyan los de Aoun y col.¹ en el Líbano quienes hallaron que el 76,24% se ubicó por encima de la apófisis geni y el 23,36% se ubicó por debajo de la apófisis geni. En el estudio en Rumania Babiuc y col.⁷ a 36 pacientes en relación con los tubérculos genianos, se encontraron los canales justo encima de ellos en el 63,3% de los casos y por debajo en 13,34%. Otro estudio en Italia de Bernardi y col.⁹ realizado en 56 pacientes obtuvo que 27 (62%) se ubicaron por encima y 6 (13%) se ubicaron debajo de las apófisis geni; lo cual confirma nuestros resultados, así también como en Bélgica, donde Liang y col.¹¹ realizaron un estudio en cincuenta mandíbulas secas encontrando que el 72% de estos forámenes se encontraba por encima de las apófisis geni. Nuevamente la interpretación de este fenómeno puede estar en la variedad de orígenes étnicos de la población estudiada.

Respecto al sexo, el foramen lingual en relación a la apófisis geni se ubicó para el sexo masculino por encima de un total de 104 pacientes en un 85,25% y por debajo de la apófisis geni en 14,75% de un total de 18 pacientes y para el sexo femenino se localizó por encima en un 79,61% de un total de 82 pacientes y en un 20,39% de un total de 21 pacientes se localizó por debajo de la apófisis geni. Estadísticamente no se encontraron diferencias respecto al sexo.

En cuanto a la frecuencia de conductos accesorios del foramen lingual, en la presente investigación, un total de 120 pacientes (53,33%) presentaron un solo conducto y 105 pacientes (46,67%) presentaron más de uno. Los resultados de este estudio no concuerdan con los de Aoun y col.¹ en el Líbano, en los que 62 pacientes (68,9%) presentaron un conducto y 21 pacientes (23,3%) presentaron dos conductos. En el estudio de Babiuc y col.⁷ en Rumania los resultados no se asemejan a nuestro estudio ya que el (71,9%) de pacientes presentaron un conducto y el (9,4%) presentaron dos conductos, el 15,6% presentaron tres conductos y el 3,1% presentaron cuatro canales respectivamente. De esto se concluye que en una población peruana es más frecuente que presenten más de un conducto. Otro estudio realizado en cien cráneos caucásicos y en cien pacientes caucásicos mediante TCHC, por Longoni y col.¹⁰ en Italia observó que en los cráneos un 9% presentaron más de un conducto y en los pacientes un 3% presentaron más de un conducto. Este último, no concuerda con la presente investigación en donde se presentó un porcentaje más alto de presencia de dos conductos. Liang y col.¹¹ en Bélgica realizó un estudio en 50 mandíbulas secas encontrando que el 22% presentaron más de un conducto. Yildirim y col.¹² en Turquía que realizó un estudio multicéntrico encontró que de 639 tomografías tomadas el 20% presentaron más de un conducto; siendo estas dos últimas investigaciones discrepantes con lo hallado

en población peruana.

Respecto al sexo, presentaron más de un conducto un 59,84% (73 pacientes) para el sexo femenino y el sexo masculino presentaron un solo conducto en un 57,28% (59 pacientes). Los resultados de este estudio respecto al sexo no concuerdan con los datos de Aoun y col.¹ que presentaron en mayor porcentaje un solo conducto en el sexo femenino y para el sexo masculino presentaron en mayor porcentaje dos conductos. Con estos resultados se puede deducir que en una población peruana el sexo femenino puede presentar más de un conducto accesorio.

CONFLICTO DE INTERESES: Los autores no manifiestan ningún conflicto de interés.

Referencias

- 1 Aoun G, Nasseh A, Sokhn S, Rifai M. Lingual Foramina and Canals of the Mandible: Anatomic Variations in a Lebanese Population. *J Clin Imaging Sci.*2017;7(12):1–10.
- 2 He P, Truong M, Adeeb N, Tubbs R, Iwanaga J. Clinical anatomy and surgical significance of the lingual foramina and their canals. *Harvard Sch Dent Med.*2017;30(2):194–204.
- 3 Sadler T. *Embriología Médica de Langman*. 12ª ed. Española: Editorial Lippincott Williams & Wilkins.2012.
- 4 Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional*. 10ª ed. Masson S.A. Barcelona.1999.
- 5 Iwanaga J, Watanabe K, Saga T, Tabira Y, Yamaki K. Case Report A Rare Case of an Artery Passing through the Median Perforating Canal of the Mandible. *Case Rep Dent* 2016;2016:8183565.
- 6 Demiralp K, Bayrak S, Orhan M, Alan A, Kurşun E y col. Anatomical characteristics of the lingual foramen in ancient skulls: a cone beam computed tomography study in an Anatolian population. *Folia Morphol.*2018;77(33):514–20
- 7 Babiuc I, Tărlungeanu I, Păuna M. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Rom j Morphol Embryol.*2011;52(3):827–9.
- 8 Kim D, Kim M, Kim C. Distribution of the lingual foramina in mandibular cortical bone in Koreans. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.*2013;39(6):263–8.
- 9 Bernardi S, Rastelli C, Leuter C, Gatto R, Continenza MA. Anterior mandibular lingual foramina: an in vivo investigation. *Anat Res Int.*2014;2014:906348.
- 10 Longoni S, Sartori M, Braun M, Bravetti P, Lapi A, Baldoni M y col. Lingual Vascular Canals of the Mandible : The Risk of Bleeding Complications During Implant Procedures. *Implant Dent.*2007;16(2):131–8.

- 11 Liang X, Jacobs R, Lambrichts I, Vandewalle G. Lingual Foramina on the Mandibular Midline Revisited: A Macro-anatomical Study. Clin Anat.2007;20(3):246–51.
- 12 Yildirim Y, Güncü G, Galindo P, Velasco M, Juodzbaly G, Kubilius M y col. Evaluation of mandibular lingual foramina related to dental implant treatment with computerized tomography: A multicenter clinical study. Implant Dent.2014;23(1):57–63.
- 13 Von T, Matter D, Buser D, Bornstein M. Evaluation of location and dimensions of lingual foramina using limited cone-beam computed tomography. J Oral Maxillofac Surg. 2011;69(11):2777–85.
- 14 Oetlé A, Fourie J, Human-Baron R, van Zyl AW. The midline mandibular lingual canal: importance in implant surgery. Clin Implant Dent Relat Res.2015;17(1):93–101.
- 15 Sammartino G, Prados J, Riccitiello F, Felice P, Cerone V, Gasparro R y col. The relevance of the use of radiographic planning in order to avoid complications in mandibular implantology: A retrospective study. Biomed Res Int.2016; 2016:8175284.
- 16 Bernardi S, Bianchi S, Continenza M, Macchiarelli G. Frequency and anatomical features of the mandibular lingual foramina: systematic review and meta-analysis. Surg Radiol Anat.2017;39(12):1349–57.

Recibido: 01 de Febrero del 2019

Aceptado: 15 de agosto del 2019

