

Localización Anatómica del Foramen Mentoniano Mediante Tomografía Computarizada Cone-Beam en una Población de Chile: Estudio Observacional

Anatomical Localization of the Mental Foramen Using Cone-Beam Computed Tomography in a Population in Chile: Observational Study

Sara Andrade Alvarado¹; Rocío Jara Calderón¹; Claudio Sanhueza Tobar²;
Daniel Aracena Rojas³ & Scarlette Hernández-Vigueras^{1,4}

ANDRADE, S. A.; JARA, R. C.; SANHUEZA, C. T.; ARACENA, D. R. & HERNÁNDEZ-VIGUERAS, S. Localización anatómica del foramen mentoniano mediante tomografía computarizada cone-beam en una población de Chile: Estudio observacional. *Int. J. Morphol.*, 38(1):203-207, 2020.

RESUMEN: La ubicación del foramen mentoniano (FM) varía desde el canino hasta el primer molar. La confirmación de la ubicación del FM es fundamental para evitar lesiones nerviosas durante procedimientos odontológicos. La distancia del FM al diente adyacente se puede evaluar mediante tomografía computarizada cone beam (CBCT) de forma segura y precisa. El objetivo fue determinar la distancia promedio entre la cortical superior del FM y el ápice dentario más cercano. Se realizó un estudio descriptivo que midió la distancia en milímetros (mm) desde FM al ápice dentario más cercano de 99 exploraciones CBCT. La medición se realizó en un corte que intercepta el FM y el ápice adyacente. Se evaluaron un total de 99 casos (72 mujeres/ 27 hombres), con una edad promedio de 34,7 años, (rango de 18-73 años). La distancia promedio se ubicó a 3,22 mm del ápice dentario más cercano al FM, la distancia mínima encontrada fue de 0,81 mm y la máxima de 6,99 mm. Se relaciona con el segundo premolar en un 79 % de los casos, y primer premolar en un 17 %. El FM se ubica cercano a la zona de premolares, su localización puede variar en relación a los ápices de estos dientes. Este estudio confirma la importancia de ser cautelosos durante los tratamientos endodónticos y/o quirúrgicos, para prevenir lesiones nerviosas en relación a esta estructura anatómica.

PALABRAS CLAVE: Foramen mental; Tomografía computarizada de haz cónico; Ubicación; Endodoncia.

INTRODUCCIÓN

El foramen mentoniano (FM) es una estructura anatómica de importancia en el área odontológica. Corresponde a una apertura en la superficie bucal de la mandíbula, proveniente del extremo anterior del conducto dentario inferior (Lopes *et al.*, 2010). Respecto a la ubicación del FM, hay una considerable variación anatómica en los planos vertical y sagital, las posiciones pueden variar por debajo del canino hasta el primer molar (Von Arx *et al.*, 2013).

Un estudio realizado en una población norteamericana demostró que la mayoría de los FM, el 56 % estaban localizados apicalmente entre los dos premolares y otro 35,7 % estaban ubicados debajo del segundo premolar. En relación a la distancia, el FM se localizó a 5,0 mm en promedio

de la raíz más cercana del diente adyacente (Von Arx *et al.*). Otro estudio realizado en población iraní se encontró que la distancia más cercana entre el FM y los ápices de los dientes premolares fue en el sitio de los segundos premolares con un valor medio de 4,32 mm en el lado izquierdo y 4,23 mm derecho (Zahedi *et al.*, 2018).

La confirmación de la ubicación del FM es fundamental para evitar lesiones nerviosas durante los procedimientos de endodoncia no quirúrgicos y quirúrgicos, como la cirugía periapical (Aminoshariae *et al.*, 2014), en donde se ha informado que la parestesia del labio inferior se ha presentado entre 20-21 % de los pacientes después de la cirugía apical de los molares mandibulares (Tilotta-

¹ Escuela de Odontología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

² Radiólogo Oral y Maxilofacial, Servicio de Salud Valdivia, Valdivia, Chile.

³ Escuela de Odontología, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Temuco, Chile.

⁴ Instituto de Odontostomatología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Yasukawa *et al.*, 2006). Existen reportes en la literatura sobre casos de parestesias del labio inferior inmediatamente después del tratamiento de conducto radicular por exceso de instrumentación, medicamentos intraconductos, extrusión de irrigantes endodónticos (Witton & Brennan, 2005) y un llenado excesivo con materiales de obturación del conducto radicular (Gallas-Torreira *et al.*, 2003). Esta complicación se presenta en casos de premolares y molares inferiores (Tsesis *et al.*, 2014).

Existen estudios sobre la posición del FM en diferentes poblaciones (Zahedi *et al.*, Kalender *et al.*, 2012; Von Arx *et al.*) sin embargo, en la población chilena son limitados. En Chile, existen dos estudios (Fuentes *et al.*, 2017; Cartes *et al.*, 2018), que utilizaron radiografías panorámicas para evaluar la posición del FM, sin embargo, la principal limitación de este método es la superposición de estructuras por ser una imagen bidimensional de una estructura tridimensional, además que la imagen resultante no muestra el detalle fino (White & Pharoah, 2002). En el año 2017, se publicó un estudio en una población chilena, en el cual se utilizaron 50 CBCT y relacionaron el canal mandibular con las corticales bucal, lingual y además con los ápices de los dientes mandibulares, encontrando que el FM se encontraba entre los premolares inferiores (Muñoz *et al.*, 2017).

La evaluación radiológica mediante CBCT permite determinar la ubicación del FM con mayor precisión, obteniendo imágenes en los tres planos del espacio mejorando la visualización de las estructuras anatómicas y principalmente de las variantes que éstas puedan presentar (Budhiraja *et al.*, 2012; Ceballos *et al.*, 2017). Es por esto, que el examen de elección para realizar mediciones precisas de estructuras anatómicas como el FM es el CBCT.

El objetivo general del estudio es determinar la distancia entre la cortical superior del FM al ápice dentario mandibular más cercano, en una población de la ciudad de Valdivia, Chile.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo utilizando CBCT, para medir la distancia en milímetros, mediante un corte que intercepta la cortical superior del FM y el ápice dentario mandibular más cercano.

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud de Valdivia, Chile (Ord. 519).

Se incluyeron 99 CBCT que cumplieron con los criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años, dentición completa mandibular, dientes con formación radicular completa. Los criterios de exclusión fueron: patología ósea en la región mental, fractura mandibular, historia de cirugía periapical, presencia de foraminas, CBCT no diagnóstico, pacientes en tratamiento de ortodoncia o uso de con tensiones ortodóncicas.

Para la consideración de la dentición completa mandibular se excluyen los terceros molares, en cuanto a la presencia de patología ósea se consideró todo aquel paciente que presente una lesión (radiolúcida o radiopaca) en relación al FM o ápice dentario, y para los CBCT no diagnóstico se consideraron aquellos que presenten artefactos metálicos que distorsionen la imagen.

Se examinaron los CBCT realizados entre el periodo de enero del 2014 a junio del 2018 en pacientes adultos, atendidos en un Centro Imagenológico privado de Valdivia, donde se reciben derivaciones de diversas zonas de la región.

Las mediciones se llevaron a cabo por dos examinadores independientes. Para asegurar la validez de los resultados se procedió a la calibración inter e intraobservador que fue dirigida por un especialista en el área de imagenología. Se utilizó el 10 % del total de la muestra seleccionada, obteniendo un índice kappa de 0,90 intra e interobservador. En los casos donde los examinadores tuvieron discrepancias en cuanto a las medidas, se examinaron en conjunto con el especialista hasta llegar a un consenso.

Los estudios radiográficos CBCT se llevaron a cabo utilizando el equipo Sky View (MyRay, Imola, Italia), de 12 bits, utilizando parámetros de exposición de 90 Kv y 10 mA, el cual proporciona un campo de visión de 6 pulgadas, un tamaño de vóxel 0,22 y el tiempo de examen fue de 15,9 segundos. Se exploraron los exámenes en sentido multiplanar utilizando el Software Sky view dental plan, realizando la medición en un corte que intercepta el FM y el ápice dentario mandibular más cercano. Se ajustó el brillo y contraste para optimizar la calidad de la imagen, y según la conveniencia del caso se magnificó la imagen.

Se categorizó a la población según grupo etario: <25 años, 26 - 40 años, 41 - 55 años y >56 años, y, además, se establecieron rangos para clasificar las distancias obtenidas: <1 mm; 1,1 - 3 mm; 3.1 - 5,0 mm y >5 mm.

Los datos se analizaron con estadística descriptiva mediante el programa Rstudio, obteniendo media, desviación estándar, porcentaje de frecuencia, mínimos y máximos de distancia.

RESULTADOS

De un total de 2584 exploraciones CBCT se seleccionaron 99 CBCT que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. De las cuales 27 corresponden a CBCT masculinos y 72 femeninos, con una edad media de 34,7 años (rango 18-73 años).

La evaluación del promedio general de la distancia desde la cortical superior del foramen mentoniano al ápice dentario más cercano fue de 3,2 mm (Tabla I). La distancia mínima encontrada fue de 0,81 mm y la máxima de 6,99 mm.

En cada caso, también se evaluó la diferencia de distancia por lado mandibular. El promedio encontrado de esta diferencia fue 0,96 mm, con una mínima de 0,02 mm y una máxima diferencia de 4,52 mm.

El diente más cercano al FM fue el segundo premolar inferior (79 %), seguido por el primer premolar inferior (17 %), primer molar inferior (3 %) y canino inferior (1 %).

En cuanto a la ubicación del FM, un 45,4 % se ubica apical entre el primer y segundo premolar inferior, seguido por 42,9 % apical al segundo premolar inferior, 6 % apical al primer premolar inferior, 5 % apical entre el segundo premolar y primer molar inferior y 0,5 % coronal al ápice de segundo premolar inferior.

La distribución de los casos analizados, según rangos de distancia del MF al ápice dentario más cercano se observa en la Tabla II.

Tabla I. Categorización según distancia, sexo y grupo etario.

Grupo etario (años)	Sexo	N	Promedio (mm)	Distancia mínima	Distancia máxima (mm)
≤25	F	22	3,45	1,80	5,58
	M	9	3,78	0,98	5,56
26-41	F	27	3,10	1,17	6,99
	M	10	2,94	1,47	5,15
42-55	F	14	3,19	0,81	5,86
	M	5	3,17	0,98	5,81
≥56	F	9	2,64	0,93	4,70
	M	3	4,08	0,83	6,85
Total		99	3,22		

Distancia (mm)	%
<1	2,5
1 - 3	45,4
3,1 - 5	42,9
>5	9,09

Tabla II. Distribución de casos según rangos de distancia del MF al ápice dentario más cercano.

DISCUSIÓN

En la literatura actual, existen estudios que evalúan la ubicación del FM en relación a los dientes mandibulares; sin embargo, son limitados los que evalúan la distancia del FM al ápice dentario más cercano. El presente estudio arrojó una distancia media de 3,2 mm, lo que difiere de los resultados encontrados por Von Arx *et al.*, donde evaluó 142 CBCT en una población de EE. UU y Chong *et al.* (2017), donde evaluó 50 CBCT de una población inglesa, quienes describieron una media de 5,0 mm al ápice dentario más cercano. Esta diferencia se puede deber a las distintas metodologías utilizadas para realizar las mediciones, sumándose las consideraciones de los criterios de inclusión ya que estos estudios aceptaban la ausencia de piezas dentarias. Actualmente no existe un consenso en la forma de realizar las mediciones entre estas dos estructuras anatómicas, sin embargo, este estudio determinó que para realizar esta medición era necesario que el corte pasará por ambas estructuras, independiente de la vista que se obtuviera (von Arx *et al.*; Zahedi *et al.*; Kalender *et al.*; Chong *et al.*).

Zahedi *et al.* evaluaron la relación del FM al ápice dentario más cercano en mm, utilizando 170 CBCT siendo los segundos premolares los que se encontraban a una menor distancia, lo que concuerda con nuestros resultados (79 %), similares también a los encontrados por Chong y sus colaboradores con un 70 % (Zahedi *et al.*; Chong *et al.*).

En cuanto a la ubicación del FM, el 45,4 % se encontró apical al primer y segundo premolar mandibular seguido de un 42,9 % bajo el segundo premolar, lo que concuerda con los resultados encontrados por von Arx *et al.*, en el cual, el 56 % estaba apical entre el primer y segundo premolar, seguido de 35,7 % bajo el segundo premolar. En un caso de los registrados en nuestro estudio, el FM se situó coronal al ápice del segundo premolar, situación que Chong *et al.*, encontraron en el 18 % de sus casos y que corresponde a la minoría, al igual que en el presente estudio. Sin embargo, la existencia de esta situación se ha asociado con un mayor riesgo de lesión nerviosa (von Arx *et al.*; Chong *et al.*).

En una revisión sistemática donde se evaluó la ubicación del FM en radiografías panorámicas, Ceballos *et al.* concluyeron que el FM se ubicó entre el primer y segundo premolar. En el estudio de Udhaya *et al.*, se evaluó la ubicación de FM en mandíbulas de una población india, encontrándose en el eje longitudinal del segundo premolar. Estas

diferencias se pueden deber a el método utilizado para determinar su ubicación, y a las poblaciones estudiadas (Udhaya *et al.*, 2013; Carruth *et al.*, 2015).

En endodoncia, el riesgo de accidentes y complicaciones asociadas se relaciona con la proximidad de las raíces y sus ápices a las estructuras anatómicas importantes (Gluskin, 2005). Las lesiones nerviosas pueden ser causadas por infecciones periapicales, la administración de anestesia local, sobre instrumentación, el uso de irrigantes y / o medicamentos, obturación del conducto radicular, y la cirugía endodóntica (Ahonen & Tjäderhane, 2011).

La Sociedad Europea de Endodoncia recomienda un rango de 2 a 3 mm de hueso en la región periapical que se muestre en la radiografía para poder comenzar un tratamiento de endodoncia (European Society of Endodontology, 2006). Al respecto, Chong *et al.* asumen que este rango de milímetros representa una zona de seguridad ya que no hay estructuras posibles de ser lesionadas durante el tratamiento (Chong *et al.*). Sin embargo, nuestros resultados indican que en un 47,93 % de las distancias son menores a 3 mm (Tabla II), por lo que no se estaría respetando esta zona de seguridad. En el caso de las cirugías de implantes dentales, se considera 2 mm de seguridad como mínimo desde el implante a la cara coronal del nervio, para llevar a cabo la cirugía (Greenstein & Tarnow, 2006).

Al comparar la diferencia de la distancia por lado derecho e izquierdo de cada caso, nos dio un promedio de 0,96 mm con una SD: 0,81mm, lo que significa que los casos observados no difieren en distancia desde el ápice dentario al FM en más de 1 mm por lado mandibular.

Cabe destacar la importancia del uso de CBCT, que supera las limitaciones de cualquier técnica radiográfica al proporcionar una imagen 3D precisa y sin distorsiones de los dientes y las estructuras circundantes. Ludlow *et al.* (2017) encontraron que las exploraciones CBCT tenían un error menor a 0,6 % al medir anatomía mandibular.

Una limitación del presente estudio es la cantidad de CBCT evaluados. Esto debido a la rigurosidad de los criterios de inclusión y exclusión, donde se seleccionaron sólo casos con dentición completa (exceptuando terceros molares), lo que difiere de otros estudios (Zahedi *et al.*; Chong *et al.*), los cuales incluyen casos con premolares y primer molar presente, sin importar la ausencia de otras piezas dentarias. Sin embargo, incluir este tipo de casos de pacientes desdentados parciales, podría provocar mediciones alteradas, ya que se produce migración dentaria con el paso del tiempo. Los resultados de este estudio in-

tentaron reflejar las medidas anatómicas originales en relación al FM y los ápices dentarios cercanos.

Una posible fuente de sesgo es que el paciente se haya sometido a un tratamiento de ortodoncia previo a la toma del examen, y se encuentre sin ningún tipo de contención ortodóncica, lo que podría alterar la medición anatómica original. Sin embargo, esta posibilidad es muy limitada, ya que en general, se realizan exodoncias de algún premolar en estos pacientes, y en el presente estudio se requería como criterio de inclusión que presentaran dentición completa.

Para futuras investigaciones se recomienda relacionar la ubicación de FM con otras estructuras anatómicas (margen basilar y cresta alveolar) que se utilicen de referencia en otras situaciones de la práctica clínica.

En este estudio, la distancia promedio encontrada entre FM y el ápice más cercano fue de 3,22 mm, siendo el ápice dentario más cercano el del segundo premolar inferior. La menor distancia encontrada fue de 0,81 mm.

Estos datos refuerzan la importancia de una evaluación precisa de la región mental antes de realizar un procedimiento invasivo. El clínico debe ser consciente de los riesgos de producir una lesión nerviosa por la cercanía del FM al ápice dentario, además tener en cuenta las limitaciones de las radiografías convencionales y la importancia de solicitar un CBCT para casos donde sea necesario mediciones exactas de la relación con las estructuras nerviosas, con el fin de prevenir posibles lesiones nerviosas.

ANDRADE, S. A.; JARA, R. C.; SANHUEZA, C. T.; ARACENA, D. R. & HERNÁNDEZ-VIGUERAS, S. Anatomical localization of the mental foramen using cone-beam computed tomography in a population in Chile: Observational study. *Int. J. Morphol.*, 38(1):203-207, 2020.

SUMMARY: The location of the mental foramen (MF) varies from the canine to the first molar. The confirmation of the location of the MF is essential to avoid nerve injuries during dental procedures. The distance from the MF to the adjacent tooth can be assessed by cone beam computed tomography (CBCT) safely and accurately. The objective was to determine the average distance between the upper cortex of the MF and the nearest dental apex. A descriptive study was carried out, where the distance in millimeters (mm) from MF to the nearest dental apex was measured in 99 CBCT exploration. The measurement was realized in a slice that intercepts the MF and the adjacent apex. A total of 99 cases were evaluated (72 women / 27 men), with an average age of 34.7 years (range of 18-73 years). The average distance was located at 3.22 mm from the nearest dental apex to MF, the minimum distance found was 0.81 mm and the maximum was 6.99 mm. It is related to the second

premolar in 79 % of cases, and first premolar in 17 %. The MF is located close to the premolar area, its location can vary considerably in relation to the apices of these teeth. This study confirms the importance of being cautious during endodontic and / or surgical treatments to prevent nerve injuries in relation to this anatomical structure.

KEY WORDS: Mental foramen; Computed cone beam tomography; Location; Endodontics.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahonen, M. & Tjäderhane, L. Endodontic-related paresthesia: a case report and literature review. *J. Endod.*, 37(10):1460-4, 2011.
- Aminoshariae, A.; Su, A. & Kulild, J. C. Determination of the location of the mental foramen: a critical review. *J. Endod.*, 40(4):471-5, 2014.
- Budhiraja, V.; Rastogi, R.; Lalwani, R.; Goel, P. & Bose, S. C. Study of position, shape, and size of mental foramen utilizing various parameters in dry adult human mandibles from north India. *ISRN Anat.*, 2013:961429, 2012.
- Carruth, P.; He, J.; Benson, B. W. & Schneiderman, E. D. Analysis of the size and position of the mental foramen using the CS 9000 Cone-beam Computed Tomographic Unit. *J. Endod.*, 41(7):1032-6, 2015.
- Cartes, G.; Garay, I.; Deana, N. F.; Navarro, P. & Alves, N. Mandibular canal course and the position of the mental foramen by panoramic x-ray in Chilean individuals. *BioMed Res. Int.*, 2018:2709401, 2018.
- Ceballos, F.; González, J.; Hernández, P.; Deana, N. & Alves, N. Frequency and position of the mental foramen in panoramic x-rays: literature review. *Int. J. Morphol.*, 35(3):1114-20, 2017.
- Chong, B. S.; Gohil, K.; Pawar, R. & Makdissi, J. Anatomical relationship between mental foramen, mandibular teeth and risk of nerve injury with endodontic treatment. *Clin. Oral Investig.*, 21(1):381-7, 2017.
- European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int. Endod. J.*, 39(12):921-30, 2006.
- Fuentes, R.; Flores, T.; Dias, F.; Farfán, C.; Astete, N.; Navarro, P. & Arias, A. Localization of the mental foramen through digital panoramic radiographs in a Chilean population. *Int. J. Morphol.*, 35(4):1309-15, 2017.
- Gallas-Torreira, M. M.; Reboiras-López, M. D.; García-García, A. & Gándara-Rey, J. Parestesia del nervio dentario inferior provocada por un tratamiento endodóncico. *Med. Oral*, 8:299-303, 2003.
- Gluskin, A. H. Mishaps and serious complications in endodontic obturation. *Endod. Top.*, 12(1):52-70, 2005.
- Greenstein, G. & Tarnow, D. The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J. Periodontol.*, 77(12):1933-43, 2006.
- Kalender, A.; Orhan, K. & Aksoy, U. Evaluation of the mental foramen and accessory mental foramen in Turkish patients using cone-beam computed tomography images reconstructed from a volumetric rendering program. *Clin. Anat.*, 25(5):584-92, 2012.
- Lopes, P. T. C.; Pereira, G. A. M. & Santos, A. Location of the mental foramen in dry mandibles of adult individuals. *Braz. J. Morphol. Sci.*, 27(1):23-5, 2010.
- Ludlow, J. B.; Laster, W. S.; See, M.; Bailey, L. J. & Hershey, H. G. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 103(4):534-42, 2007.
- Muñoz, G.; Dias, F. J.; Weber, B.; Betancourt, P. & Borie, E. Anatomic relationships of mandibular canal. A Cone Beam CT study. *Int. J. Morphol.*, 35(4):1243-8, 2017.
- Tilotta-Yasukawa, F.; Millot, S.; El Haddioui, A.; Bravetti, P. & Gaudy, JF. Labiomandibular paresthesia caused by endodontic treatment: an anatomic and clinical study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 102(4):e47-59, 2006.
- Tsesis, I.; Taschieri, S.; Rosen, E.; Corbella, S. & Del Fabbro, M. Treatment of paraesthesia following root canal treatment by intentional tooth replantation: a review of the literature and a case report. *Indian J. Dent. Res.*, 25(2):231-5, 2014.
- Udhaya, K.; Saraladevi, K. V. & Sridhar, J. The morphometric analysis of the mental foramen in adult dry human mandibles: a study on the South Indian population. *J. Clin. Diagn. Res.*, 7(8):1547-51, 2013.
- von Arx, T.; Friedli, M.; Sendi, P.; Lozanoff, S. & Bornstein, M. M. Location and dimensions of the mental foramen: a radiographic analysis by using cone-beam computed tomography. *J. Endod.*, 39(12):1522-8, 2013.
- White, S. & Pharoah, M. *Radiología Oral. Principios e Interpretación*. 4^a ed. Madrid, Harcourt, 2002.
- Witton, R. & Brennan, P. A. Severe tissue damage and neurological deficit following extravasation of sodium hypochlorite solution during routine endodontic treatment. *Brit. Dent. J.*, 198(12):749-50, 2005.
- Zahedi, S.; Mostafavi, M. & Lotfirikan, N. Anatomic Study of Mandibular Posterior Teeth Using Cone-beam Computed Tomography for Endodontic Surgery. *J. Endod.*, 44(5):738-43, 2018.

Dirección para correspondencia:
Dra. Scarlette Hernández Viguera
Instituto de Odontología
Rudloff 1640
Valdivia
CHILE

Email: shernandez@uach.cl

Recibido : 09-07-2019
Aceptado: 19-08-2019