

Trabajo de Investigación

Frecuencia de variantes anatómicas en el recorrido del canal mandibular. Estudio mediante tomografía computarizada médica

Frecuence of variables in mandibular canal anatomy. A study using medical computed tomography

Dra. Natalia Pezoa O¹, Dr. Ramón Naranjo P, Dr. Fernando Weiss V.

¹Hospital Naval Almirante Nef, Facultad de Odontología Universidad de Valparaíso.

Resumen

Introducción: El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de variantes anatómicas del recorrido del canal mandibular mediante el estudio de 250 tomografías computarizadas.

Método: Se analizaron exámenes de tomografía computarizada efectuados en la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Naval Almirante Nef entre los años 2008-2012. Los cortes de tomografía computarizada fueron obtenidos con el equipo Light Speed de General Electric, scanner helicoidal multidetector, de ocho canales, con 120 Kv y 200 mA, que entrega cortes axiales de 1.25 mm de espesor, cada 0.625 mm. Se analizaron 250 tomografías computarizadas, 142 de género masculino y 108 de género femenino, cuya principal indicación era el estudio de terceros molares.

Resultados: El 49,2% del total de pacientes estudiados presentó alguna variante anatómica de uno o ambos canales mandibulares. En el 37,6% de las hemi-arcadas estudiadas existe alguna variante anatómica de los conductos mandibulares. La variante que se presenta con mayor frecuencia, es el conducto lingual, en un 26,2% de los lados estudiados, seguido por el conducto retromolar con 5,2%. Las demás variantes se observaron con menor frecuencia, incluyendo un caso de conducto triple. La presencia de corticales en los canales mandibulares se observó en un 79,8% a nivel de molares y en un 58,2% a nivel de premolares. Se observó la existencia de un segundo agujero mentoniano el 3,6% de los pacientes observados.

Palabras clave: Canal mandibular, bifurcación, tomografía computarizada multidetector.

Abstract

Introduction: The aim of this study was to determine the frequency of anatomical variations of the mandibular canal course through the study of 250 CT scans.

Method: We analyzed CT scans performed in Almirante Nef Hospital's Diagnostic Imaging Center between years 2008-2012. CT slices were developed with General Electric Light Speed, multidetector helical scanner, eight-channel, 120 Kv and 200 mA; delivering axial slices 1.25 mm thick, every 0.625 mm. We analyzed 250 CT scans, 142 male and 108 female, whose main indication was the study of third molars.

Contacto:

Dra. Natalia Pezoa O.

nataliapezoa80@gmail.com, F. 56 9 84283522

Results: 49.2% of patients studied had some anatomical variation of one or both mandibular canals. 37.6% of the hemi-mandibles studied had some kind of anatomical variant of the mandibular canal. The most frequent variant observed was lingual mandibular canal in 26.2% of the sides studied, followed by 5.2% of retromolar mandibular canal. Other variants were less frequently observed, including a triple mandibular canal case. The presence of mandibular canal cortical was observed in 79.8% of molar regions and 58.2% at premolar regions. We observed the existence of a second mental foramen 3.6% of the patients observed.

Keywords: Mandibular canal, bifurcation, multidetector computed tomography.

Introducción

El canal mandibular ha sido descrito anatómicamente como un conducto único que nace en la cara medial de la rama de la mandíbula en el foramen mandibular y luego desciende por el tejido esponjoso del hueso en sentido ántero-inferior, siguiendo una curva de concavidad anterosuperior. En su interior discurren los vasos y nervios alveolares inferiores³⁻⁸.

A partir del advenimiento de la radiografía panorámica en 1950, diversos estudios han descrito la presencia de variantes anatómicas en el recorrido del canal mandibular. Estas variantes pueden presentarse en forma de uno o más conductos accesorios que se originan a partir del conducto mandibular, adoptando diversas distribuciones anatómicas¹⁴⁻²⁶.

La correcta localización del canal mandibular y sus posibles variantes son una parte fundamental en la planificación de diversos tratamientos quirúrgicos y rehabilitadores, para lo cual se utiliza comúnmente la radiografía panorámica, siendo este recurso de una validez limitada, debido a que es una imagen bidimensional, con la consiguiente sobreproyección de estructuras anatómicas, presentando además una distorsión importante, intrínseca a la técnica radiográfica.

Diversos estudios realizados tanto con técnicas de radiología convencional como de tomografía computada reportan una incidencia de variantes anatómicas que varía significativamente desde 0,8% a 69%¹²⁻²⁵.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de variantes anatómicas del canal mandibular mediante Tomografía Computarizada Médica.

Pacientes y Métodos

Este estudio se realizó mediante el análisis de exámenes de tomografía computarizada efectuados en la Unidad de Diagnóstico por Imágenes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Naval Almirante Nef entre los años 2008-2012, contando con la aprobación del Comité de Ética del Hospital Naval.

Se analizó un total de 549 tomografías computarizadas, cuya indicación principal era el estudio de terceros molares.

Para determinar el tamaño de la muestra se revisaron los reportes de la literatura en estudios de TC y cone-beam en evaluación de variantes anatómicas del canal mandibular, en los que se observan prevalencias entre 0,05% y 69%^{10,22,24,25,31,32}. Los cortes axiales de tomografía computarizada fueron obtenidos con el equipo Light Speed de General Electric, scanner helicoidal multidetector, de ocho canales, con 120 Kv y 200 mA, que entrega cortes axiales de 1.25 mm de espesor, cada 0.625 mm.

Las tomografías computarizadas se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Debían incluir como volumen de información la mandíbula completa.
- Las imágenes debían permitir efectuar el análisis del recorrido de los canales mandibulares, por lo tanto se excluyeron aquellos casos que presentaban patología mandibular tumoral o traumática, que pudieran alterar este recorrido en forma secundaria.

Cumplieron con los criterios de inclusión 250 tomografías computarizadas, distribuidas en 142 de género masculino y 108 de género femenino.

Análisis de la Muestra

El análisis de las imágenes obtenidas fue efectuado por un solo operador. Los parámetros adecuados de observación de las imágenes por parte de este operador fueron sometidos a una calibración con un radiólogo maxilofacial experto en TC y Dentascan, el coautor Dr. Ramón Naranjo P, con el propósito que la recolección de datos fuera exacta y objetiva.

El proceso de calibración incluyó un total de 32 casos, realizando un análisis de concordancia entre los observadores a través del coeficiente Kappa. Se obtuvieron valores entre 0,71 y 0,92 para las distintas variables estudiadas. Estas variables fueron: presencia de cortical alrededor

del canal mandibular, presencia de bifurcación y tipo de bifurcación, agujero mentoniano único o doble, presencia de prolongación anterior del nervio mandibular.

El análisis de las tomografías computarizadas fue efectuado mediante el empleo del software Osirix versión 3.9.4 32 bits, compatible con protocolos DICOM.

Para el registro de las observaciones efectuadas con este software se confeccionó un cuadro de consolidación de datos en una planilla Excel.

El cuadro considera como datos generales un código de identificación y sexo de los pacientes; y en relación a los conductos mandibulares incluye los siguientes parámetros a observar en el análisis imagenológico:

I. Presencia de cortical alrededor del Canal mandibular a nivel de molares (primer molar) y premolares.

II. Presencia de bifurcación en Canales mandibulares de acuerdo a la clasificación de Naitoh:

1. Canal único
2. Canal retromolar
3. Canal dental
4. Canal anterior con confluencia
5. Canal anterior sin confluencia
6. Canal bucal
7. Canal lingual
8. Canal triple

III. Agujero mentoniano único o doble

IV. Nervio mentoniano simple, o con prolongación anterior (>5 mm.)

Es importante destacar que para el análisis de estas variables, se analizaron ambas hemi-arcadas mandibulares de forma separada para cada paciente, contando con un total de 500 lados.

Análisis Estadístico

Se aplicó el test estadístico de Chi-cuadrado para el análisis de las variables estudiadas, considerando un nivel de significancia de 0,05. Además se realizó contraste de hipótesis para proporciones.

Resultados

Se analizaron 250 tomografías computarizadas, correspondientes a 250 pacientes, distribuidos en 142 de género masculino y 108 de género femenino.

La presencia de corticales en los canales mandibulares se observó en un 79,8% a nivel de molares y en un 58,2% a nivel de premolares (Tabla I).

Al analizar las variantes anatómicas de los canales mandibulares, se determinó que el 50,8% del total de pacientes estudiados presentó canales mandibulares únicos. En el 49,2% de estos pacientes se observó alguna variante anatómica de uno o ambos canales mandibulares. (*Chi-cuadrada de Pearson = 0,084; GL = 1; p = 0,772; Chi-cuadrada de la tasa de verosimilitud = 0,084; GL = 1; p = 0,772*). Estos valores se detallan en la Tabla II.

Al realizar el análisis por hemi-mandíbula, se determinó que el 62,4% de los lados estudiados presentó canales mandibulares únicos.

En el 37,6% de los lados estudiados existe alguna variante anatómica, según se describe en la Tabla II. *IC de 95% (0,333386; 0,420090)*.

Se evidenció un grado estadísticamente significativo de predominio de distribución bilateral de la anatomía de los canales mandibulares ($p = 0,000$), tanto para la forma única o con presencia de bifurcación.

No se encontró asociación de género entre la presencia de variantes unilaterales ($p = 0,77$) o bilaterales ($p = 0,23$).

Tabla I Cortical en CM* en región de molares y premolares.

	Cortical en CM Molares		Cortical en CM Premolares	
	N	%	N	%
SI	399	79,8	291	58,2
NO	101	20,2	209	41,8
TOTAL	500	100	500	100

*CM: canal mandibular

Tabla II Proporción de Variantes anatómicas de los CM por paciente y por lado.

	Por paciente		Por lado	
	N	%	N	%
Con variante anatómica	123	49,2	188	37,6
Sin variante anatómica (CM único)	127	50,8	312	62,4
Total	250	100	250	100

Al realizar la separación de los tipos de variantes anatómicas de los canales mandibulares de acuerdo a la Clasificación de Naitoh, se determinó que la variante que se presenta con mayor frecuencia es el canal lingual, en un 26,2% de los lados estudiados, seguido por el canal retromolar con una frecuencia del 5,2%.

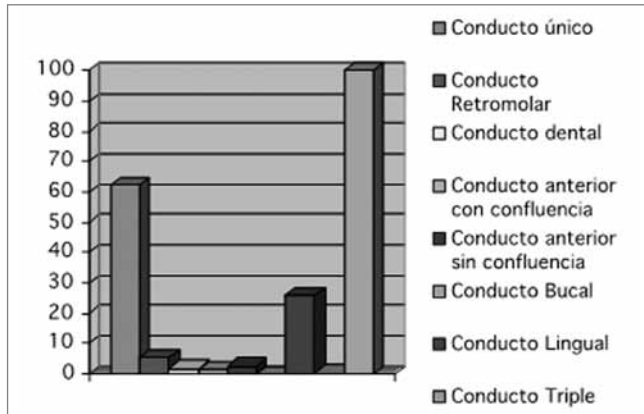


Gráfico 1. Frecuencia de Variantes anatómicas de CM por lado

Las demás variantes se observaron con menor frecuencia, incluyendo un caso de canal triple. No se observó ningún caso de canal bucal.

Se observó la existencia de un segundo agujero mentoniano en 9 de los 250 pacientes estudiados, alcanzando una frecuencia de 3,6%. En todos los casos esta variante se observó de forma unilateral.

La frecuencia de prolongación anterior del nervio mentoniano alcanzó un 31,6% del total de pacientes estudiados, siendo bilateral en 56 pacientes con una frecuencia de 22,4%. Tampoco se observó asociación de esta variable con el género de los pacientes estudiados. (Chi-cuadrada de Pearson = 1,285; GL = 1; $p = 0,257$; Chi-cuadrada de la tasa de verosimilitud = 1,294; GL = 1; $p = 0,255$).



Figura 1 CM Retromolar

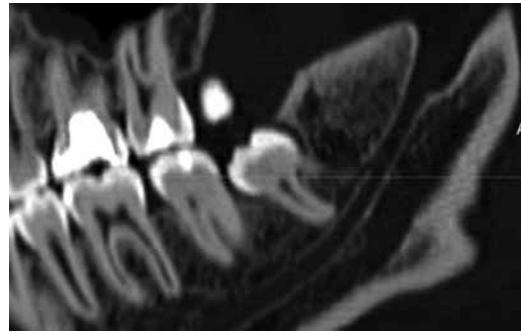


Figura 2 CM Dental

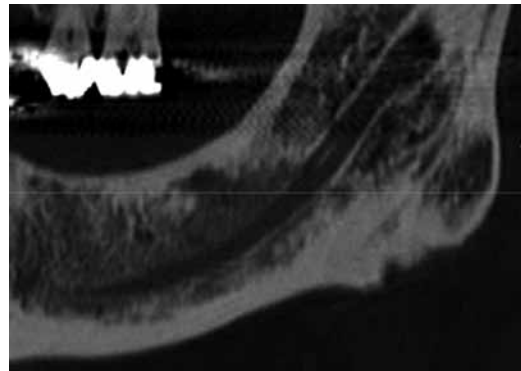


Figura 3 CM Ant. c/ confluencia

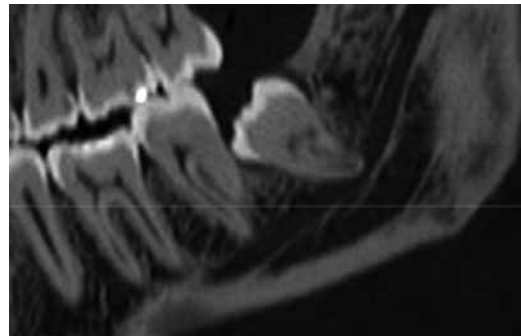


Figura 4 CM Ant. s/confluencia



Figura 5 CM Triple

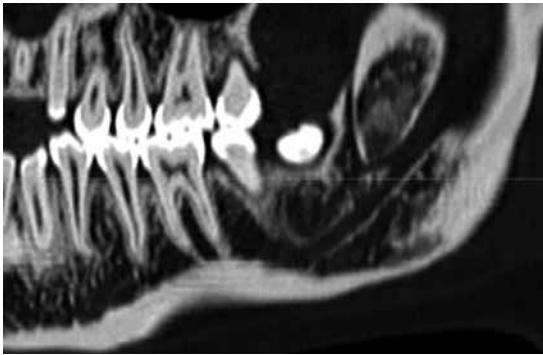


Figura 6 Conducto Ant. S/ confluencia-Retromolar

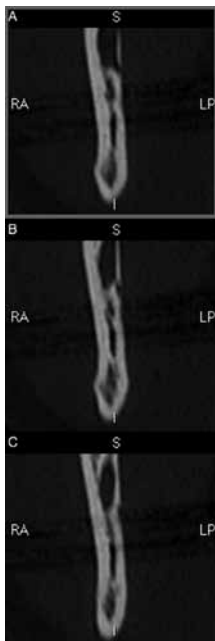


Figura 7 CM lingual

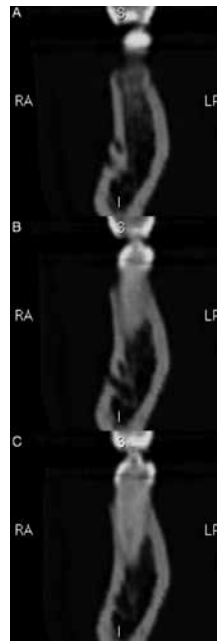


Figura 8 A. Mentoniano doble

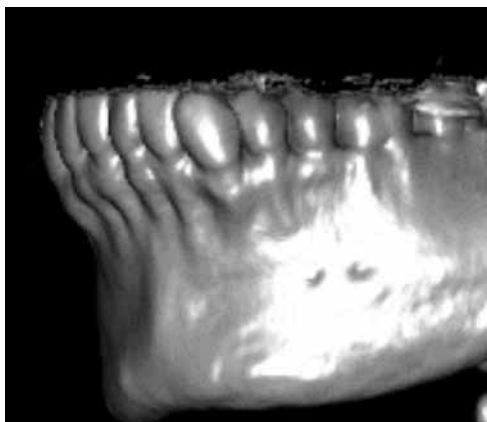


Figura 9 A. Mentoniano doble

Discusión

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de variantes anatómicas del recorrido del canal mandibular mediante Tomografía Computarizada Médica.

Dentro de las variantes anatómicas del canal mandibular reportadas en la literatura, la más prevalente es el canal mandibular bífido (CMB). Diversos estudios realizados tanto con técnicas de radiología convencional como de tomografía computarizada reportan una incidencia que varía significativamente desde 0,8% a 69%¹¹.

Dadas las limitaciones de la técnica panorámica para el análisis del canal mandibular, los estudios que reportaban la prevalencia de CMB con esta técnica siempre fue muy baja, cercana a 1%.

En el presente estudio se determinó que el 49,2% del total de pacientes estudiados presentó alguna variante anatómica de uno o ambos canales mandibulares. Al realizar el análisis por hemi-mandíbula, es decir, por lado, se observó que en el 37,6% de las hemi-mandíbulas estudiadas existe alguna variante anatómica de los canales mandibulares.

No se encontró asociación de género entre la presencia de variantes unilaterales o bilaterales, a diferencia de lo reportado por López-Videla et al, quienes reportaron una asociación entre la presencia de bifurcación y el género femenino.

Al analizar según la clasificación de Naitoh la presencia de variantes anatómicas de los canales mandibulares, se determinó que la variante que se presenta con mayor frecuencia es el canal lingual, en un 26,2% de los lados estudiados, seguido por el canal retromolar con una frecuencia del 5,2%. Las demás variantes se observaron con menor frecuencia, incluyendo un caso de canal triple. No se observó ningún caso de canal bucal.

Algunos anatomistas han descrito en el feto y el niño pequeño, que la mandíbula es recorrida por otro conducto, llamado conducto de Serres, subyacente al canal mandibular. El conducto de Serres sólo contiene vasos sanguíneos. Desde el nacimiento tiende a obliterarse y a desaparecer muy pronto. Sin embargo, a veces se encuentra en el adulto, con su orificio posterior por debajo y por detrás del orificio del canal mandibular y su orificio anterior situado por delante del agujero mentoniano^{3,4}. Es posible que en algunos de los casos reportados por este y otros estudios, la identificación de canales mandibulares bífidos corresponda a la persistencia de este conducto vascular, pese a que en algunos casos es claramente identificable

en la posición anteriormente descrita, no descartamos que su proximidad con el canal mandibular puede inducir a un error diagnóstico en algunos pacientes.

Otros investigadores han descrito la formación prenatal del canal mandibular. El canal mandibular se originaría a partir de tres canales independientes durante el desarrollo embrionario para inervar tres diferentes grupos dentarios: incisivos temporales, molares temporales y dientes permanentes, proceso que termina con la fusión de estos tres nervios en uno, el nervio dentario inferior⁵.

Se piensa que posiblemente la permanencia o fusión incompleta de estos nervios daría origen a los canales mandibulares bifidos⁵.

A diferencia de los estudios anteriormente descritos en este trabajo, en los cuales no se confirmó la presencia de dos agujeros mentonianos, nuestro estudio sí reporta la existencia de agujeros mentonianos dobles en 9 de los 250 pacientes estudiados, alcanzando una frecuencia de 3,6%. En todos los casos esta variante se observó de forma unilateral.

La presencia de corticales en los canales mandibulares se observó en un 79,8% a nivel de molares y en un 58,2% a nivel de premolares del total de los lados estudiados, a diferencia de lo reportado por De Olivera, quien obtuvo valores de 59% para la región de molares.

La frecuencia de prolongación anterior del nervio mentoniano alcanzó un 31,6% del total de pacientes estudiados, siendo bilateral en 56 de 250 pacientes con una frecuencia de 22,4%, estos resultados concuerdan con lo reportado por De Olivera, quien observó entre un 22 y 28% de frecuencia de prolongación anterior del nervio mentoniano al analizar hemi-mandíbulas. Es importante observar esta condición, ya que estos pacientes son más propensos a presentar complicaciones hemorrágicas o parestésicas al realizar procedimientos e instalar implantes oseointegrados en esta región.

Conclusiones

El programa de reconstrucción empleado en este estudio para el análisis de las imágenes permite trazar una curva individual para cada paciente para ubicar dentro de la arcada mandibular las estructuras que se desea localizar. Esto constituye una gran ventaja respecto a otros softwares que predeterminan una curva estandarizada, que no permite realizar modificaciones para cada paciente. En este estudio la variabilidad de posición buco-lingual de los conductos mandibulares entre distintos pacientes quedó

de manifiesto, ya que en algunos casos para la correcta visualización del recorrido de los conductos mandibulares fue necesario rectificar algunos segmentos de esta curva.

La correcta visualización del recorrido de los canales mandibulares solo es posible mediante el estudio de las imágenes en los tres planos del espacio. El plano axial permite realizar una observación general del recorrido del conducto y evidenciar algunas variantes, como por ejemplo la existencia de dos agujeros mentonianos o de canales linguales. Los planos sagital y coronal permiten corroborar los hallazgos iniciales y seguir con detalle las variantes observadas. Al hacer el análisis multiplanar es importante realizar reconstrucciones para-sagitales en relación a la rama mandibular, ya que este tipo de reconstrucción es la que permite identificar con mayor exactitud las variantes anatómicas de los canales mandibulares, por ejemplo en este estudio observamos la coexistencia de un canal anterior sin confluencia y de un canal retromolar, en el mismo canal mandibular (Fig. 17), gracias a la reconstrucción para-sagital de rama mandibular.

La presencia de corticales en los canales mandibulares se observó en un 79,8% a nivel de molares y en un 58,2% a nivel de premolares del total de los lados estudiados.

Al analizar las variantes anatómicas de los canales mandibulares, se determinó el 49,2% del total de pacientes estudiados presentó alguna variante anatómica de uno o ambos canales mandibulares. Al realizar el análisis por lado, se observó que en el 37,6% de las hemi-arcadas estudiadas existe alguna variante anatómica de los canales mandibulares. No se encontró asociación de género entre la presencia de variantes uni o bilaterales.

Al analizar según la clasificación de Naitoh la presencia de variantes anatómicas de los canales mandibulares, se determinó que la variante que se presenta con mayor frecuencia es el canal lingual, en un 26,2% de los lados estudiados, seguido por el canal retromolar con una frecuencia del 5,2%. Las demás variantes se observaron con menor frecuencia, incluyendo un caso de canal triple.

Se observó la existencia de un segundo agujero mentoniano en 9 de los 250 pacientes observados, alcanzando una frecuencia de 3,6%. En ninguno de estos casos se observó esta variante de forma bilateral.

La frecuencia de prolongación anterior del nervio mentoniano alcanzó un 31,6% del total de pacientes estudiados, siendo bilateral en 56 de 250 pacientes con una frecuencia de 22,4%.

Bibliografía

- SOMM P., CURTIN H., *Radiología de Cabeza y Cuello, Volumen 1. 4ª Ed. Editorial Elsevier-Mosby.*
- GÓMEZ M.E., CAMPOS A. *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular bucodental. 3ª Ed. Editorial Panamericana. 2009.*
- ROUVIERE H., DELMAS A. *Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 1. Cabeza y Cuello. 11ª Ed. 2005. Barcelona: Masson.*
- SUAZO, G. I. C.; ZAVANDO, M. D. A. & SMITH, R. L. *Is the conduct of Serres an anatomical variation in adults? Int. J. Morphol., 27(1):43-47, 2009.*
- CHAVEZ-LOMELI ME., MANSILLA LORY J., POMPA JA, KJAER I. *The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. J Dent Res 1996; 75(8): 1540-1544.*
- MISCH, C.E. *Implantología contemporánea. Barcelona, Editorial Mosby-Doyma. 1994.*
- FIGÚN M., GARINO R. *Anatomía odontológica funcional y aplicada. 2ª Ed. 2001. Buenos Aires. Editorial El Ateneo.*
- REDDY MS, MAYFIELD-DONAHOO T, VANDERVEN FJJ, JEFFCOAT MK. *A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. Clin Oral Impl Res 1994; 5: 229-238.*
- RUIZ C., JIMENEZ L., GUZMAN C., *Valoración de la distorsión vertical de radiografías panorámicas mandibulares. Rev. Dent. Chile. 2005; 96(3): 17-20.*
- LATARJET M., RUIZ-LIARD A. *Atlas de anatomía, 2ª Ed. Buenos Aires, Editorial Panamericana. 2004.*
- REISER G.M, MANWARING J.D., DAMOULIS P.D. *Clinical significance of the structural integrity of the superior aspect of the mandibular canal. J Periodontol. 2004; 75(2): 322-6.*
- LÓPEZ-VIDELA J., VERGARA M., RUDOLPH M., GUZMÁN CL. *Prevalencia de variables anatómicas en el recorrido de los conductos mandibulares. Estudio mediante tecnología Cone Beam. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2010; 22(1):23-32.*
- CLAEYS V., WACKENS G. *Bifid mandibular canal: literature review and case report. Dentomaxillofac Radiol. 2005; 34: 55-58.*
- PATTERSON JE, FUNKE FW. *Bifid inferior alveolar canal. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1973; 36(2): 287-288.*
- NORTJE CJ, FARMAN AG, GROTEPASS FW. *Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. Br J Oral Surg 1977; 15(1): 55-63.*
- NORTJE CJ, FARMAN AG, DEV JOUBERT JJ. *The radiographic appearance of the inferior dental canal: an additional variation. Br J Oral Surg 1977; 15: 171-172. CARTER R.B., KEEN E. N. Intramandibular course of the inferior alveolar nerve. J Anat. 1971; 108(Pt 3):433-40.*
- GROVER PS, LORTON L. *Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. J Oral Maxillofac Surg 1983; 41(3): 177-179.*
- LANGLAIS RP, BROADUS R, GLASS BJ. *Bifid mandibular canals in panoramic radiographs. J Am Dent Assoc 1985; 110: 923-926.*
- ZOGRAFOS J, KOLOKOUDIAS M, PAPADAKIS E. *The types of the mandibular canal. Hell Period Stomat Gnathopathoprosopike Cheir 1990; 5(1): 17-20.*
- DURST JH, SNOW JE. *Multiple mandibular canals: oddities or fairly common anomalies? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1980; 49(3): 272-273.*
- WYATT WM. *Accessory mandibular canal: literature review and presentation of an additional variant. Quintessence Int 1996; 27(2): 111-113.*
- WADHWANI P, MATHUR RM, KOHLI M, SAHU R. *Mandibular canal variant: a case report. J Oral Pathol Med 2008; 37(2): 122-124.*
- KARAMIFAR K, SHAHIDI S, TONDARI A. *Bilateral bifid mandibular canal: report of two cases. Indian J Dent Res 2009; 20(2): 235-237.*
- SANCHIS JM, PENARROCHA M, SOLER F. *Bifid mandibular canal. J Oral Maxillofac Surg 2003; 61(4): 422-424.*
- MILOGLU O, YILMAZ AB, CAGLAYAN F. *Bilateral bifid mandibular canal: a case report. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2009; 14(5): E244-E246.*
- ROUAS P, NANCY J, BAR D. *Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and Cone Beam CT. Dentomaxillofac Radiol 2007; 36(1): 34-38.*
- NAITOH M, HIRAIWA Y, AIMIYA H, ARIJI E. *Observation of bifid mandibular canal using Cone Beam computerized tomography. Int J Oral Maxillofac Implants 2009; 24(1): 155-159.*
- CARTER RB, KEENEN. *The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. J Anat 1971; 108: 433-40.*
- MALAMED SF. *Handbook of local anaesthesia, 5th ed, St Louis: Mosby, 2004; 227-53.*
- MIZBAH K., GERLACH N., MAAL T.J., BERGE S.J. *The clinical relevance of bifid and trifid mandibular Canals. Oral Maxillofac Surg 2012; 16:147-151.*
- URZÚA R. *Técnicas radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Editorial Amolca. 2005*
- ANDERSON J.E. *CT-Scanning in the preoperative planning of osseointegrated implants en el maxilar. J Oral Maxillofac Surg. 1998; 17:33-35.*
- DE OLIVEIRA-SANTOS C., COUTO P., DE AZAMBUJA S., LIEN S. *Assessment of variations of the mandibular canal through cone beam computed tomography. Clin Oral Invest. Published online March 30, 2011.*
- KURIBAYASHI A., WATANABE H., IMAIZUMI A., TANTANAPORNKUL W. *Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. Dentomaxillofacial Radiology (2010) 39, 235-239.*
- LÓPEZ DE ULLIBARRI GALPARSORO I, PITA FERNÁNDEZ, S. *Medidas de Concordancia: El índice Kappa. Cad Aten Primaria 1999; 6, 169-171.*