

BIFURCAÇÃO DO CANAL MANDIBULAR REVISÃO DE LITERATURA

BIFURCATION OF THE MANDIBULAR CANAL LITERATURE REVIEW

BIFURCACIÓN DEL CANAL MANDIBULAR REVISIÓN DE LITERATURA

Maria Clara Gomes Pinto¹
Maria Eduarda Matos de Sousa²
Daiane Leal da Silva³
Abdo Antônio de Barros⁴
Bruna de Oliveira Reis⁵

RESUMO: Quando o canal mandibular apresenta segundo ramo, é chamado de bifurcado. Embora a bifurcação do canal mandibular seja considerada uma rara variação, deve ser cuidadosamente avaliada. Usualmente, o canal mandibular surge nas ortopantomografias como um túnel encerrado no osso, delimitado por bordos radiopacos, que se estende desde o forame mandibular até ao forame mentoniano, localizando-se normalmente diretamente por baixo dos ápices radiculares dos dentes mandibulares. Através do presente trabalho, foram esclarecidos conceitos, riscos e particularidades do canal mandibular bifurcado. A base de dados utilizada para a temática foi Google Acadêmico e SciELO, sendo usados os descritores em ciências da saúde (DeCS): “Mandíbula” “Canal Mandibular” e “Variação Anatômica”. Ao concluir o trabalho foi possível perceber a importância de se conhecer as variações do canal mandibular, pois reconhecer as estruturas anormais possibilita a prevenção de possíveis complicações que, em determinados casos, podem trazer consequências fatais durante os tratamentos na região mandibular.

1400

Palavras-chave: Mandíbula. Canal Mandibular. Variação Anatômica.

ABSTRACT: When the mandibular canal presents a second branch, it is called bifurcated. Although bifurcation of the mandibular canal is considered a rare variation, it should be carefully evaluated. Usually, the mandibular canal appears on orthopantomographs as a tunnel enclosed in bone, bordered by radiopaque borders, extending from the mandibular foramen to the mental foramen, and is usually located directly below the root apices of the mandibular teeth. Through the present work, concepts, risks and particularities of the bifurcated mandibular canal were clarified. The database used for the theme was Google Scholar and SciELO, and used the descriptors in health sciences (DeCS): "Mandible" "Mandibular Canal" and "Anatomical Variation". At the conclusion of the study it was possible to realize the importance of knowing the variations of the mandibular canal, since recognizing the abnormal structures enables the prevention of possible complications that, in certain cases, can bring fatal consequences during treatments in the mandibular region.

Keywords: Mandible. Mandibular Canal. Anatomical Variation.

¹Graduanda em Odontologia, Faculdade Floriano.

²Graduanda em Odontologia, Faculdade Floriano.

³Graduanda em Odontologia, Faculdade Floriano.

⁴Graduando em Odontologia, Faculdade Floriano.

⁵ Professora Mestre e doutora em Dentística (FOA-UNESP), Especialista em Prótese Dentária (ABO-ATA/SP) e Orientadora Faculdade de Ensino Superior de Floriano.

RESUMEN: Cuando el canal mandibular tiene una segunda rama, se le llama bifurcado. Aunque la bifurcación del canal mandibular se considera una variación rara, debe evaluarse cuidadosamente. Habitualmente, el canal mandibular aparece en la ortopantomografía como un túnel encerrado en el hueso, delimitado por bordes radiopacos, que se extiende desde el agujero mandibular hasta el agujero mentoniano, normalmente situado directamente debajo de los ápices radiculares de los dientes mandibulares. A través del presente trabajo se aclararon conceptos, riesgos y particularidades del canal mandibular bifurcado. La base de datos utilizada para el tema fue Google Scholar y SciELO, siendo utilizados los descriptores en ciencias de la salud (DeCS): "Mandíbula" "Canal Mandibular" y "Variación Anatómica". Al finalizar el trabajo se pudo percibir la importancia de conocer las variaciones del canal mandibular, ya que reconocer las estructuras anormales permite prevenir posibles complicaciones que, en ciertos casos, pueden tener consecuencias fatales durante los tratamientos en el canal mandibular región.

Palabras clave: Mandíbula. Canal Mandibular. Variación Anatómica.

INTRODUÇÃO

O canal mandibular é uma estrutura anatômica localizada no ramo e corpo da mandíbula (PUCIÃO et al. 2020) que se estende desde o forame mandibular ao forame mentoniano, e é responsável pela passagem do feixe vasculonervoso, que inclui um nervo, uma artéria, e uma veia. Essas estruturas são responsáveis para sensações, inervação sanguínea da mandíbula, dentes, papila interdental, periodonto e tecido ósseo alveolar, respectivamente. O canal mandibular pode apresentar variações das características anatômicas em seu curso, e tais variações juntamente com a técnica do operador, são as principais causas de falha no bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior (OLIVEIRA et al. 2018). Além disso, durante procedimentos odontológicos realizados próximo ao nervo alveolar inferior, existe o risco de lesão temporária ou permanente ao nervo.

Quando o canal mandibular apresenta segundo ramo, é chamado de bifurcado. Embora a bifurcação do canal mandibular seja considerada uma rara variação, deve ser cuidadosamente avaliada. A prevalência do canal mandibular bifurcado é incerta, mas estudos usando imagens panorâmicas verificaram uma prevalência entre 0,35% (SANCHIS, 2003) e 12,07% (VALLARELLI, 2007).

A incidência de canal mandibular bifurcado pode ser subestimada através de radiografias panorâmicas, pois é um exame que não permite visualização adequada de todos os canais (KURIBAYASHI et al. 2010). Estudos usando exames tridimensionais (3D) encontraram uma maior prevalência, entre 22,6%¹¹ e 41,1%¹². Outra rara e pouco relatada variação é a do canal mandibular trifurcado, correspondendo à presença de um terceiro ramo. O êxito das intervenções realizadas na mandíbula – o sucesso da anestesia, a exodontia de terceiros molares

inclusos, cirurgia para colocação de implantes dentários ou as cirurgias ortognáticas, por exemplo – depende, essencialmente, da observação, localização e compreensão certa do posicionamento e anatomia do canal mandibular, uma vez que este serve de ducto para o percurso do principal nervo mandibular, nervo a alveolar inferior, sendo uma estrutura de referência.

Usualmente, o canal mandibular surge nas ortopantomografias como um túnel encerrado no osso, delimitado por bordos radiopacos, que se estende desde o buraco mandibular até ao buraco mentoniano, localizando-se normalmente diretamente por baixo dos ápices radiculares dos dentes mandibulares. O seu tamanho, diâmetro e localização não assumindo um tipo padrão entre indivíduos, sendo que estas pequenas modificações são consideradas uma variação estrutural e anatómica natural. Responderemos nesse trabalho: O que é o canal mandibular? Quais as suas variações? Como identificar e qual a importância de identificar essas variações?

Foi realizada pesquisa bibliográfica com uma revisão de artigos, sites e livros, de acordo com o direcionamento e preferência dos autores. Para o alcance do objetivo proposto, selecionou se como método para a presente investigação a revisão da literatura, como uma técnica de pesquisa que reúne e sintetiza o conhecimento científico produzido. Os dados serão codificados e analisados de forma individual. E os artigos estudados serão combinados a fim de podermos concluir o que se propõe e resolvermos o problema da pesquisa, respondendo ao questionamento ora existente.

Segundo estudos realizados, cerca de metade dos cirurgiões-dentistas apresentam alguma dificuldade na visualização correta do canal mandibular, bem como não se encontram alertas para as profundas variações que a estrutura pode sofrer. Por isso a importância do estudo do tema. Através do presente trabalho, buscou-se entender melhor os conceitos, riscos e particularidades do canal mandibular bifurcado.

DISCUSSÃO

Mandíbula

De acordo com Carmo (2022) a mandíbula é o maior osso da face e é o único osso móvel do crânio, com exceção dos ossículos do ouvido médio. Diferente dos demais ossos do crânio, a mandíbula não se articula com os ossos adjacentes através de suturas, mas sim por uma articulação sinovial que tem por nome articulação temporomandibular. Essa articulação torna possível que a mandíbula continue ligada ao crânio, explica Carmo (2022) e em paralelo permite

diversos movimentos de translação e rotação. Movimentos esses que permitem ações complexas, como a mastigação e a fala.

Figura 1 - Mandíbula



Fonte: Carmo, 2022.

A mandíbula, de acordo com Heasman (1988) é formada pelo processo condilar (cabeça e pescoço), corpo e ramo. O processo condilar da mandíbula articula-se com o osso temporal, construindo assim a articulação temporomandibular. Nela fica localizada o feixe neurovascular inferior, explica Madeira (1995) que é conduzido através do forame da mandíbula, inerva os dentes inferiores e os supra com sangue. O nervo alveolar inferior, proveniente do nervo mandibular (terceira divisão do nervo trigêmeo), emite ramos que inervam os dentes inferiores e o tecido ósseo circunjacente, papilas interdentais, periodonto, lábio inferior, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores.

1403

Canal Mandibular e Suas Variações

O canal mandibular, na maior parte das vezes, se apresenta como uma faixa radiolúcida que é delimitada por um par de linhas radiopacas (teto e assoalho). Fica localizado no interior da mandíbula e seu percurso tem início no forame da mandíbula e finaliza no forame mental, concedendo passagem aos nervos, artérias e veias alveolares inferiores, elucidada Berberi (1994). Comumente é visto com um único conduto, mas pode apresentar-se com um segundo canal e, inclusive, em diferentes localizações explica Madeira (1995).

De forma genérica, aparece na maioria dos meios assistentes de diagnóstico radiológicos, nomeadamente na ortopantomografia, como uma linha radiolúcida restringida por um par de linhas opacas e com um só trajeto, contínuo, a nível mandibular (Neves et al., 2009; Salvador et al., 2010). Porém, este pode mostrar várias mutações na sua anatomia, com bifurcações e trifurcações, ou apresentar canais complementares com diferentes aspectos (Flores et al., 2009; Neves et al., 2009).

Ficando localizado no centro do osso do corpo da mandíbula, entre o furo mandibular e o furo mentoniano, o canal mandibular trabalha como uma via para o nervo alveolar inferior e para o complexo vascular sanguíneo associado (Flores et al., 2009; Neves et al., 2009; Rossi et al., 2009; Salvador et al., 2010). O seu formato varia entre a oval, a piriforme e a circular, sendo estudado amplamente na odontologia não apenas pela sua localização, mas também pelas diversas variações que se percebe (Neves et al., 2009; Salvador et al., 2010, Wadwani et al., 2008).

Figura 2 – Ortopantomografia pré-operatória com visualização do canal mandibular direito.



Fonte: Savi et al., 2007.

As mutações do padrão anatómico comum do canal mandibular e consequentemente do nervo alveolar inferior, trazem uma gama de implicações clínicas se não forem visualizadas de forma prévia. Um planeamento pré-operatório com bastante detalhe, com acesso a meios de diagnóstico imagiológicos para verificação da configuração anatómica individual das estruturas é imprescindível.

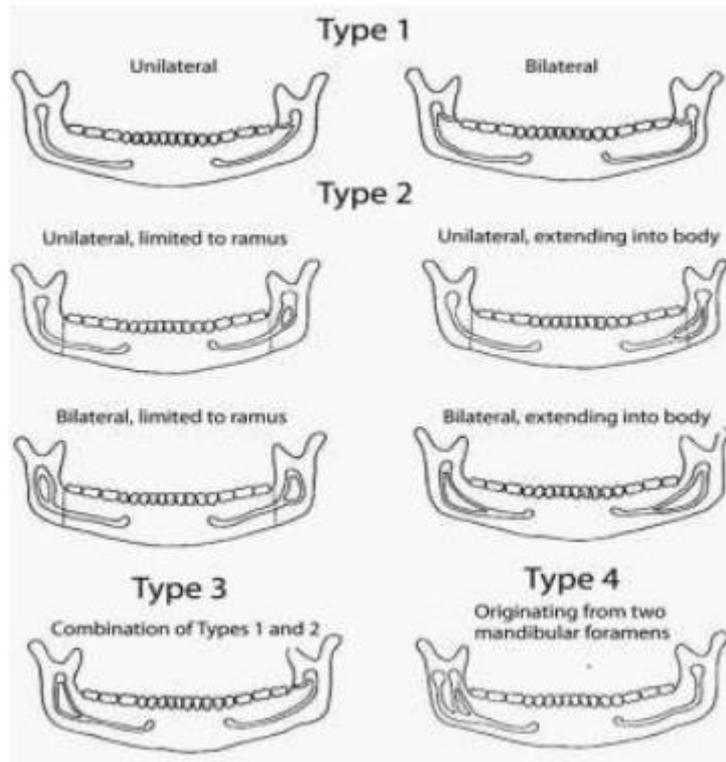
Há cerca de um século, explica Dudhia et al (2011) que a extração dos terceiros molares inferiores inclusos era um procedimento raro e aconselhada apenas diante da realização de detalhados estudos, e tem se tornado gradualmente um das cirurgias mais comuns executados em Cirurgia Oral. Gupta et al (2011) explica que estes dentes podem ser encontrados em inclusão numa taxa entre os 18% e os 32% na população em geral, embora já tenham sido encontradas referências a taxas que rondam os 40%. A exodontia é aconselhada como forma de prevenção ou depois da detecção de patologias relacionadas, direta ou indiretamente, com a presença deles na cavidade oral, Hasegawa et al (2013). Como em todo procedimento cirúrgico, este é vulnerável a complicações inerentes como distúrbios sensoriais, infecção do alvéolo, permanência de raízes residuais, hemorragia ou fratura mandibular, Nagaraj & Chitre (2009).

Os perigos inerentes a intervenções como a exodontia de terceiros molares inferiores inclusos ou o procedimento para a inserção de implantes dentários, podem ser diminuídos se forem calculados mediante o planejamento pré-operatório se asseguradas adaptações à técnica anestésica e à própria cirúrgica em casos de anatomias normais do nervo alveolar inferior, mas, principalmente, em casos de anatomias atípicas, explica Flores et al., (2009). Pequenas alterações podem evitar complicações como a diminuição da capacidade sensorial, disfunções e/ou hemorragias, explica Neves et al (2009).

(Neves et al., 2009) explica que os canais bifurcados estão entre as variações anatómicas do canal mandibular que tem maior número de relatos na literatura e podem ser agrupados em diferentes classificações. Mesmo os livros de anatomia fornecendo poucos detalhes sobre este tipo de variação, há estudos publicados que nos trazem informação sobre estas configurações anatómicas. Reconhecer as estruturas anormais possibilita a prevenção de possíveis complicações que, em determinados casos, podem trazer consequências fatais durante os tratamentos na região mandibular (Touas et al., 2007).

- Tipo I – Canal mandibular bifurcado, unilateral ou bilateralmente, que se estende ao terceiro molar ou à área vizinha;
- Tipo II – Canal mandibular bifurcado, unilateral ou bilateralmente, que se estende ao longo do curso do canal principal e voltam a unir-se dentro do ramo ou do corpo da mandíbula;
- Tipo III – combinação das categorias anteriores: um canal bifurcado que se estende ao terceiro molar ou à área vizinha como o Tipo I, e em que um canal bifurcado que se estende ao longo do canal principal e torna a unir-se dentro do ramo ou do corpo como o Tipo II;
- Tipo IV – dois canais, cada um deles originários de um buraco mandibular que se unem formando um grande canal.

Figura 3 – Imagem da classificação proposta



Fonte: Morgado (2013).

Hora ou outra surgem casos que não são sujeitos de serem classificados pelos métodos comuns, podendo se tratar de um novo tipo ou subdivisão. A observação de uma ortopantomografia de rotina, exemplificando, apresentou o caso de dois canais mandibulares que tem origem em dois buracos mandibulares diferentes e que se expandiam para dois buracos mentonianos distintos, de forma unilateral; em 2008, foi verificada uma variação anatômica diferente do anal mandibular, uma trifurcação do lado esquerdo e uma bifurcação do lado direito, visualizada através de ortopantomografias (Neves et al., 2009).

Formas de identificar Bifurcações no Canal Mandibular e sua Importância

O tipo de alterações apresentadas anteriormente tem implicações clínicas importantes no planejamento dos tratamentos na odontologia. Uma forma anestésica inadequada pode acontecer em todo tipo de bifurcação do canal mandibular, mas de forma especial no Tipo IV, que engloba dois buracos mandibulares. Diferenciações na posição anatômica destes buracos podem traduzir

o motivo de as intervenções padrões de anestesia serem ineficazes em alguns pacientes (Rossi et al., 2009). De forma convencional, a existência de formigueiro nos tecidos moles, na pele, lábio e dentes é indicador de um bloqueio do nervo alveolar inferior corretamente administrado. Se o paciente sentir um ameno anestésico, mas apenas no local da injeção significa que a técnica não funcionou. Entretanto, se os tecidos moles absorverem a anestesia, mas não os dentes, deve ser examinada a existência de uma possível variação anatômica e, então, verificar outro modo de técnica anestésica explica, Wadwani et al (2008). Segundo Rossi et al (2009) este impasse é vencido por meio da administração da anestesia a um nível mais elevado, sendo a solução anestésica injetada antes da bifurcação do nervo mandibular, tornando possível assim um bloqueio mais efetivo. Podemos verificar que a presença de um canal mandibular bifurcado pode não ser sinónimo de um nervo alveolar inferior dividido em ambos os canais, uma vez que há a possibilidade de um dos canais conter apenas vasos sanguíneos, como encontrado por Wadwani et al (2008) em que 4 pacientes.

A partir da primeira tomada radiográfica, em 1896, existiu grande evolução nos equipamentos e técnicas radiográficas odontológicas Wadwani et al (2008). A radiografia panorâmica pode sempre apoiar o cirurgião-dentista na identificação de estruturas anatômicas e suas variações, como a morfologia do canal mandibular, ajudando assim para a redução dos perigos de acidente e falhas nas técnicas anestésicas e cirúrgicas Salvador et al (2010).

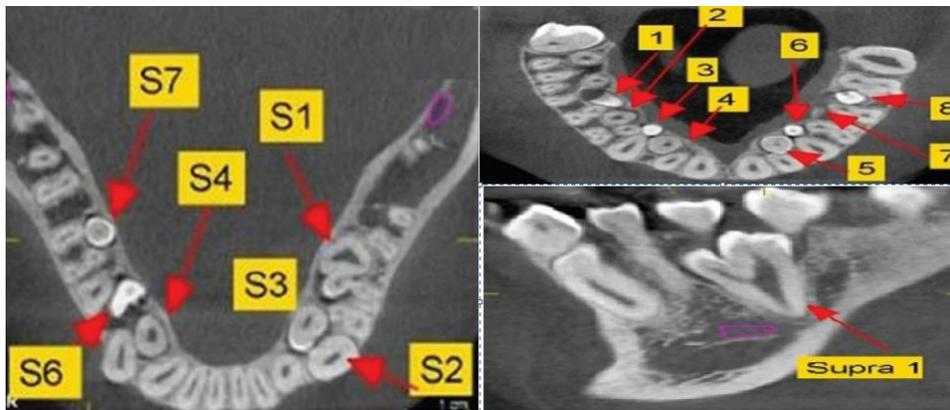
Figura 4 – Exemplo de radiografia panorâmica



Fonte: Simione (Sem data)

Na atualidade a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) nasceu como possibilidade de apuração espacial completa das estruturas feitas por tecidos duros Correia et al (2012). O desenvolvimento e a rápida comercialização da tecnologia TCFC que visa a exploração por imagem da região maxilofacial aumentou o acesso do dentista às investigações por imagem em 3D na prática da clínica odontológica Scarfe et al (2006).

Figura 5 – Exemplo de tomografia computadorizada de feixe cônico



Fonte: Valente et al (2016)

Soulamainen (2010), explica que a TCFC é mais confiável para mensurar o número de raízes de terceiros molares inferiores do que a radiografia panorâmica tornando possível determinar a localização do canal mandibular e a sua ligação com as raízes, porém restaurações podem gerar artefatos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estes dados são imprescindíveis pois muitos cirurgiões não conhecem a existência de diferenciações anatômicas desse canal. O não sucesso na anestesia mandibular completa é um impasse que ocorre frequentemente com os cirurgiões-dentistas. Os motivos incluem soluções anestésicas com defeito, falha técnica e variações anatômicas ou fisiológicas. A bifurcação do nervo mandibular, pode ser uma causa de anestesia inadequada (Grover et al., 1983)

Foi possível verificar no decorrer do trabalho o conceito de mandíbula. Do ponto de vista anatômico, foi possível entender também o que é canal mandibular e suas variações. Quando fatores de risco são detectados na ortopantomografia convencional, o meio tecnológico mais utilizado pelos odontólogos para observação do canal mandibular, a imagiologia tridimensional (nomeada como a TCFC) deve ser utilizada para a confirmação da verdadeira relação entre as estruturas, uma vez que esta dá-nos uma maior definição, por exemplo, das diferenciações anatômicas. Embora a TC seja o meio mais confiável, é dispendiosa e é necessária uma alta radiação, quando comparada com a ortopantomografia que é fácil de obter e precisa de menos radiação.

Ao final deste trabalho pode-se perceber a importância de se conhecer as variações do canal mandibular, pois reconhecer as estruturas anormais possibilita a prevenção de possíveis

complicações que, em determinados casos, podem trazer consequências fatais durante os tratamentos na região mandibular.

Os perigos inerentes a intervenções como a exodontia de terceiros molares inferiores inclusos ou o procedimento para a inserção de implantes dentários podem ser diminuídos se forem calculados mediante o planejamento pré-operatório, se asseguradas adaptações à técnica anestésica e à própria cirúrgica em casos de anatomias normais do nervo alveolar inferior. Portanto, segue como alerta para os cirurgiões-dentistas como item para se observar no planejamento pré-operatório visto que se trata de um fator de extrema relevância uma vez que tem influência direta com o efeito da anestesia - elemento imprescindível para a realização de determinados procedimentos.

REFERÊNCIAS

1. BERBERI A; MANI J; NASSEH I. Duplicated mandibular canal: report of a case. *Quintessence Int.* 1994;25(4):277-81.
2. CARMO, R; Mandíbula. 2022. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/a-mandibula> Acesso em: 04/11/2022.
3. CORREIA F; SALGADO A. Tomografia computadorizada de feixe cônico e a sua aplicação em Medicina Dentária. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac.* 2012;53:47-52.
4. DUDHIA, R. et al. (2011). Accuracy of angular measurements and assessments of distortion in the mandibular third molar region on panoramic radiographs. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics*, 111, pp.508-516;
5. FLORES, J., FLORES, F., UNFER, M., FERRARI, R. (2009). Relação entre os terceiros molares inferiores com o nervo alveolar inferior. *International Journal of Dentistry*, 8 (4), pp. 210-214;
6. GROVER PS; LORTON L. Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983;41(3):177-9.
7. GUPTA, S., BHOWATE, R., NIGAN, N., SAXENA, S. (2011). Evaluation of impacted mandibular third molars by panoramic radiography. *ISRN Dentistry*, 12, pp.1-8;
8. HASEGAWA, T., RI, S., SHIGETA, T., AKASHI, M., IMAI, Y., KAKEI, Y., SHIBUYA, Y., KOMORI, T. (2013). Risk factors associated with inferior alveolar nerve injury after extraction of mandibular third molar- a comparative study of preoperative images b panoramic radiography and computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(7), pp. 843-851;
9. HEASMAN PA. Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry. *J Dent.* 1988;16(1):36-9.

10. KURIBAYASHI A, WATANABE H, IMAIZUMI A, TANTANAPORNKUL W, KATAKAMI K, KURABAYASHI T. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39(4):235-9.
11. NAGARAJ, M., CHITRE, A. (2009). Mandibular third molar and inferior alveolar canal. *Journal Maxillofacial Oral Surgery*, 8(3), pp. 233-236;
12. NEVES, F., RODRIGUES, V., BURGOS, V., OLIVEIRA, C., CAMPOS, P., CRUSOÉ-REBELLO, I. (2009). Variações anatômicas do canal mandibular observadas em radiografias panorâmicas: relatos de casos. *International Journal of Dentistry*, 8 (1), pp. 45- 49;
13. MADEIRA MC. Anatomia da face. São Paulo: Sarvier; 1995.
14. MORGADO, T; Variações anatômicas do canal mandibular. Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de ciências da saúde. 2013
15. OLIVEIRA RS, OLIVEIRA AMG, JUNQUEIRA JLC, Panzarella FK. Association between the anatomy of the mandibular canal and facial types: a cone-beam computed tomography analysis. *Int J Dent.* 2018;2018(1):1-9.
16. PUCIŁO M, LIPSKI M, SROCZYK-JASZCZYŃSKA M, PUCIŁO A, NOWICKA A. The anatomical relationship between the roots of erupted permanent teeth and the mandibular canal: a systematic review. *Surg Radiol Anat.* 2020;42(5):529-42.
17. ROSSI, P., BRUCKER, M., ROCKENBACH, M. (2009). Canais mandibulares bifurcados: análise em radiografias panorâmicas. *Revista Ciências Médicas*, 18 (2), pp. 99-104;
18. RUPRECHT A. Oral and Maxillofacial Radiology Then and Now. *J Am Dent Assoc.* 2008;139:5-6.,
19. SALVADOR, J., MEDEIROS, P., JÚNIOR, O., CAPELOZZA, A. (2010). Anatomia radiográfica do canal mandibular e suas variações em radiografias panorâmicas. *Innov Implant Journal of Biomaterials and Esthetics*, 5 (2), pp. 19-24;
20. SANCHIS JM, PEÑARROCHA M, SOLER F. Bifid Mandibular canal. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(1):422-4.
21. SCARFE WC; FARMAN AG; SUCOVIK P. Clinical applications of conebeam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*, Ottawa, v. 72, no.1, p. 75-80, Feb. 2006.
22. SIMIONE. Quais são as indicações da Radiografia Panorâmica? Sem data. Disponível em: <https://www.odontologiasimioni.com.br/wp3/2017/04/24/quais-sao-as-indicacoes-da-radiografia-panoramica/> Acesso em 04/11/2022.
23. SUOMALAINEN A. Cone-beam computed tomography in oral radiology. Doctoral Dissertation, Helsinki 2010, Department of Radiology, Helsinki University Hospital Center, Finland, 80p.

24. TOUAS, P., NANCY, J., BAR, D. (2007). Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 36, pp.34-38;
25. VALLARELLI TP. Radiographic interpretation of the mandibular canal in panoramic radiographs. *Rev Aca Tir Odo*. 2007;7(1):432-49.
26. WADWANI, P., MATHUR, R., KOHLI, M., SAHU, R. (2008). Mandibular canal variant: a case report. *Journal of Oral Pathology and Medicine*, 37, pp.122-124;