

Ingrid Thiago Gomes¹
Gabriella Gonçalves Lanna¹
Jéssica Armond Magalhães¹
Priscila Faquini Macedo¹
Marcelo Tarcísio Martins¹

¹Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Brasil

RESUMO

Introdução: O forame mandibular (FM) é uma referência anatômica importante na realização de forma efetiva do bloqueio do nervo alveolar inferior (NAI). A falta de conhecimento da presença e das variações anatômicas deste forame, podem ter implicações desfavoráveis na técnica anestésica. **Objetivo:** Estabelecer uma média entre a distância da oclusal do segundo molar inferior ao FM, através da avaliação de radiografias panorâmicas (RP), com a finalidade de reduzir o insucesso na anestesia do NAI e a sintomatologia dolorosa em procedimentos odontológicos mandibulares.

Material e Métodos: Neste estudo, foram analisadas 60 RP, de pacientes entre 16 e 40 anos, de ambos os sexos, com os segundos molares inferiores presentes. Foram mensuradas as distâncias entre esses dentes e os forames mandibulares dos lados esquerdo e direito, através do programa Foxit Reader. **Resultado:** As médias observadas foram de 11,2 mm à esquerda e 10,89 à direita, sendo esta diferença estatisticamente significativa ao nível de $p < 0,05$. Quanto maior a idade do paciente, menor as distâncias entre a face oclusal do 2º molar inferior ao FM em ambos os lados. Em relação ao sexo, o masculino tende a ter as distâncias maiores que o feminino. **Conclusão:** A identificação do FM, por meio das RP analisadas, contribui para a realização do bloqueio do NAI nos procedimentos odontológicos, através da identificação das médias da altura desse forame.

Palavras-chave: Radiografia Panorâmica; Mandíbula; Nervo Mandibular; Anestesia Local.

ABSTRACT

Introduction: The mandibular foramen (MF) is an important anatomical reference for the effective blocking of the inferior alveolar nerve (IAN). The lack of knowledge of the presence and anatomical variations of this foramen may have unfavorable implications, such as complications in the performance of the procedures, as well as failure in the anesthetic technique. **Aim:** To establish an average between the distance from the second occlusal molar to the mandibular foramen, through the evaluation of orthopantomograms, with the purpose of reducing the failure of IAN anesthesia and the painful symptoms in mandibular dental procedures. **Material and Methods:** Retrospective observational study, in which 60 orthopantomograms of 16- to 40-year-old male and female patients with lower second molars were analyzed. The average distance between these teeth and the left and right mandibular foramina was determined by measurement using the Foxit Reader program. **Results:** The observed average was 11.2mm on the left and 10.89 on the right, and this difference was statistically significant at $p < 0.05$. The older the patient, the shorter the distances between the lower second molar and the mandibular foramen on both sides. Regarding gender, males tend to have greater distances than females. **Conclusion:** The identification of the MF, through the analyzed orthopantomograms, contributes to the accomplishment of the IAN blocking in dental procedures, through the identification of the average height of this foramen.

Key-words: Panoramic Radiography; Mandible; Mandibular Nerve; Local Anesthesia.

✉ **Ingrid Gomes**

Rua Professor Inácio Werneck, 370/302.
Dom Bosco, Juiz de Fora, Minas Gerais
CEP: 36025-230

📧 ingridtgms95@gmail.com

Submetido: 20/11/2019

Aceito: 17/03/2020



INTRODUÇÃO

Forame é a abertura natural pela qual passam nervos e vasos através de ossos. O forame mandibular (FM) é um orifício de entrada do canal da mandíbula,¹ através do qual passam o nervo alveolar inferior (NAI) e os vasos alveolares inferiores, estando localizado na metade superior da face medial do ramo da mandíbula.² O NAI, maior ramo da divisão mandibular do nervo trigêmeo³, se subdivide em nervo mentoniano e incisivo, inervando dentes inferiores, papilas interdentes, periodonto, tecido ósseo circunvizinho aos dentes, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores, lábio inferior e mento.^{4,5}

No tratamento odontológico a anestesia local é de extrema importância, visto que muitos procedimentos necessitam de um manejo da sensibilidade/dor do paciente.² O bloqueio do NAI é umas das técnicas utilizadas na redução da dor. A técnica anestésica é realizada através da inserção da agulha com punção no forame mandibular, sendo imprescindível que o cirurgião-dentista conheça a localização e disposição dessas estruturas anatômicas assim como a técnica a ser realizada, para que haja um efetivo e correto bloqueio.⁵

A anestesia do NAI é um método com grande incidência de implicações desfavoráveis, devido à falta de conhecimento da presença e das variações anatômicas do forame, além de falha na técnica anestésica.⁶ O erro na execução do bloqueio não é atípico, mesmo com profissionais experientes. Dentre os fatores responsáveis estão a deposição do anestésico demasiadamente alto, superficial ou profundo em relação ao FM.⁷

Os exames complementares auxiliam o diagnóstico e o plano de tratamento. Para análise da região em questão, é solicitada habitualmente a radiografia panorâmica (RP), visto que na maior parte dos casos é visualizado apenas um único conduto do canal mandibular. Entretanto, pode haver a presença de um segundo canal ou análise incorreta da localização do forame mandibular.^{5,8} Sendo assim, o cirurgião-dentista deve ser capaz de identificar as estruturas anatômicas e suas variações. Portanto, este exame é essencial no planejamento e diminuição dos riscos cirúrgicos e de insucessos no tratamento proposto.⁹

A RP é um método diagnóstico por imagem simples, relativamente barato e acessível, que oferece uma exposição à radiação significativamente baixa. Entretanto, sua interpretação deve ser baseada no reconhecimento de suas limitações, como distorção, ampliação e pela visualização de uma estrutura tridimensional em apenas dois planos.¹⁰

Algumas pesquisas acerca de mandíbulas adultas em raças e categorias etárias distintas, têm apresentado resultados heterogêneos quanto à localização anatômica do FM em relação a consideráveis pontos de referência na mandíbula, tornando-se um obstáculo na determinação da localização exata do

forame e na descrição de referências para a abordagem da técnica de bloqueio do NAI.^{3,11}

O objetivo deste estudo foi determinar a altura do forame mandibular em relação a oclusal dos segundos molares inferiores, em imagens de radiografias panorâmicas, o que auxiliará na redução de superdosagem anestésica, maior segurança para execução do procedimento anestésico e conforto para o paciente.³

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz Fora – Suprema, sob o parecer nº 2.763.833. Foram avaliadas 100 radiografias panorâmicas pertencentes ao banco de dados de uma clínica particular de radiologia odontológica da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, obtidas através do aparelho panorâmico *Orthopantomograph OP 200D (Instrumentarium Dental Inc. 2012, Wisconsin, USA)*, com o seguinte protocolo de aquisição: voltagem do tubo de 85 kv, corrente de 16 mA e com tempo de exposição de 14.1 s. Os exames radiográficos obtidos em arquivo digital e no formato *JPEG (Joint Photographic Experts Group)* incluídos no estudo, seguiram os seguintes critérios de inclusão: presença do segundo molar inferior, imagem com boa qualidade, adquiridas no mesmo aparelho, sob temperatura ambiente controlada no ato da aquisição (18°C) e foram excluídos radiografias que não apresentassem boa qualidade e presença de patologias na região de interesse.

Após análise dos critérios de inclusão e exclusão, 60 radiografias panorâmicas atenderam aos pré-requisitos. Para realizar a mensuração das alturas do forame mandibular, utilizou-se o programa *Foxit Reader (Foxit Software Incorporated®, Califórnia, EUA)*. Sobre as RP, foram traçadas uma reta saindo do forame mandibular na horizontal, paralelo ao plano oclusal, e uma outra linha sobre a oclusal dos dentes posteriores (de segundo molar a primeiro molar), paralela ao plano horizontal do FM, nos lados direito e esquerdo. Selecionou-se a ferramenta "distância" do programa, e uma reta saindo da porção mediana da face oclusal do segundo molar inferior foi traçada verticalmente, de maneira a formar, no encontro, com a linha horizontal do FM, um ângulo reto. Medindo-se a linha vertical até o ponto de intersecção com as linhas horizontais, obtemos a medida requerida. Foi descontado o valor de 25% na ferramenta "distância", devido a magnificação radiográfica das RP utilizadas neste estudo, alterando de 1cm igual a 10mm, para 1cm equivalente a 7,5mm.

As etapas descritas foram realizadas por três examinadores, calibrados e em um mesmo local e computador. Os avaliadores selecionados, possuíam experiências tanto no programa utilizado nesta

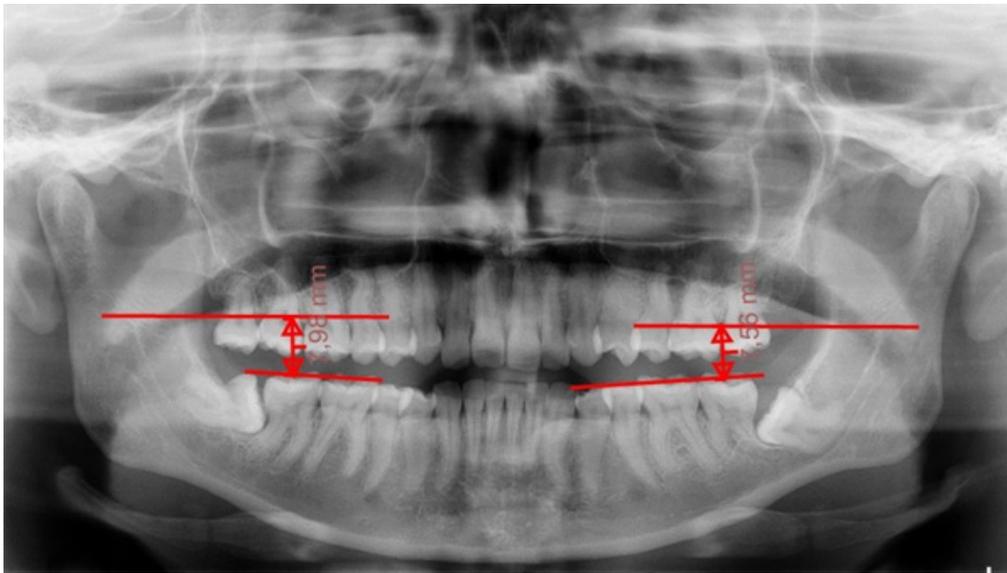


Figura 1: Radiografia panorâmica com as distâncias esquerda e direita.

pesquisa quanto em interpretação de imagens de RP. Um quarto examinador, especialista em radiologia odontológica, auxiliou na tomada de decisão, quanto a identificação/localização da estrutura anatômica, quando havia discordâncias de respostas. Para avaliar a reprodutibilidade do método, 20% dos exames foram reavaliados, de forma aleatória, após uma semana. Os dados obtidos foram registrados, tabulados em planilhas.

A fim de se correlacionar dados categóricos com dados métricos, foi utilizado o teste *T de Student* das duas amostras. A fim de se correlacionar dados métricos de distância direita e de distância esquerda, foi utilizado o coeficiente de correlação de *Pearson*.

O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$), o programa estatístico empregado foi o *SPSS (Statistical Package for de Social Sciences, versão 15.0, Chicago, EUA)*.

RESULTADOS

Na amostra estudada, foram avaliadas 120 regiões. Das 60 radiografias panorâmicas analisadas, 68,3% (41) eram do sexo feminino e 31,7% (19) eram do sexo masculino. A idade está descrita na tabela 1, e as distâncias esquerda e direita, obtidas, estão representadas na tabela 2, estes dados foram descritos utilizando: média, mínimo (Min.), máximo (Máx.) e desvio padrão (DP).

A análise descritiva da amostra está representada na tabela 3.

Tabela 1: Distribuição da amostra por idade (em ano e meses).

	Min.	Máx.	Média	DP*
Idade	16,75	39,33	26,17	6,03

*DP: desvio padrão.

Tabela 2: Distâncias (em mm) esquerda - direita, mínima e máxima.

	Min.	Máx.	Média	DP*
DE*	6,91	17,42	11,2	2,15
DD*	5,3	15,38	10,89	2,11

*DE: distância esquerda; DD: distância direita; DP: desvio padrão.

Tabela 3: Descrição das medidas obtidas e das diferenças, de acordo com o sexo.

Sexo	DE*	DD*	DEDD*
Média	10,55	10,36	0,19
Desvio padrão	1,82	1,97	1,09
N	41	41	41
Média	12,63	12,06	0,57
Desvio padrão	2,15	1,95	0,95
N	19	19	19
TOTAL Média	11,21	10,9	0,31
Desvio padrão	2,15	2,11	1,05

Correlacionando-se a distância direita (DD) com a esquerda (DE) (figura 2), obteve-se um coeficiente de *Pearson* de 0,877, significativo com $p < 0,001$. Este resultado demonstra que as distâncias do lado direito e esquerdo variam de forma correspondente, ou seja, maiores distâncias observadas à esquerda estarão associadas a maiores distâncias à direita; assim como quando há menores distâncias à esquerda, também haverá menores distâncias a direita.

Avaliando a idade em relação a distância esquerda (figura 3), obteve-se um coeficiente de correlação de -0,373, significativo com $p = 0,003$ ou

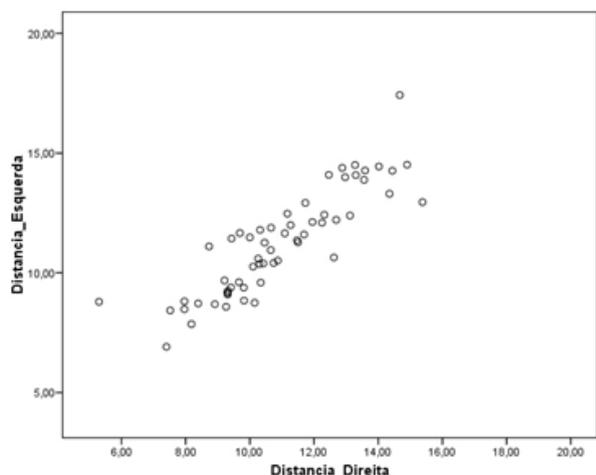


Figura 2: Correlação das distâncias: esquerda x direita.

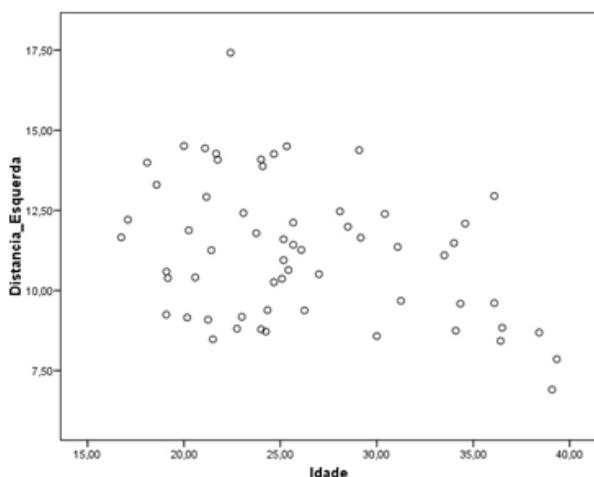


Figura 3: Correlação da distância esquerda X idade.

0,3%, indicando que aos valores mais elevados de idade, se encontram valores de distância esquerda menor.

Correlacionando-se a distância direita com a idade (figura 4), obteve-se um coeficiente de correlação de Pearson de $-0,259$ com $p=0,045$ ou 4,5% indicando que aos valores mais elevados de idade se associam aos valores mais baixos na distância direita.

Quando a idade foi correlacionada com a diferença entre esquerda e direita (figura 5), obteve-se um coeficiente de correlação de $-0,240$ $p=0,065$ ou 6,5% coeficiente este não significativo, indicando que a idade não está associada a uma maior ou menor diferença entre as distâncias direita e esquerda.

Fazendo a avaliação da distância direita menos a distância esquerda, para observar qual tende a ser o maior valor, identifica-se que a esquerda é significativamente maior do que a direita, com valor de $p=0,026$ ou 2,6%. O que é indicado pela distância esquerda ter média de 11,2 mm enquanto a distância direita tem 10,89 mm, uma média inferior e estatisticamente menor.

Correlacionando-se o sexo com a distância direita e a distância esquerda, observou-se que o sexo masculino tende a apresentar valores maiores, tanto na distância esquerda com valor de 12,6 mm contra 10,54

mm, quanto na distância direita 12,06 mm contra 10,35 mm, ambos valores significativos, o primeiro $p<0,001$ e o segundo $p=0,003$. Porém, não há relação entre o sexo e a diferença entre as distâncias esquerda e direita. Assim, os sexos masculino e feminino apresentam a mesma distância, independentemente de ser da direita ou da esquerda.

DISCUSSÃO

No tratamento odontológico, é imprescindível a utilização do bloqueio do NAI para procedimentos na mandíbula. O índice da falha na técnica anestésica de bloqueio do NAI é a mais comum, devido à falta de conhecimento das variações anatômicas do nervo mandibular e da técnica de bloqueio empregada pelo profissional.^{2,11}

A mandíbula é um osso ímpar, localizado no terço inferior da face que contém a arcada dentária inferior. Essa se divide em corpo (porção horizontal) e ramo (duas porções perpendiculares), que se unem através do corpo.⁴ O FM está localizado na metade superior do ramo da mandíbula.^{2,1} Este é um orifício

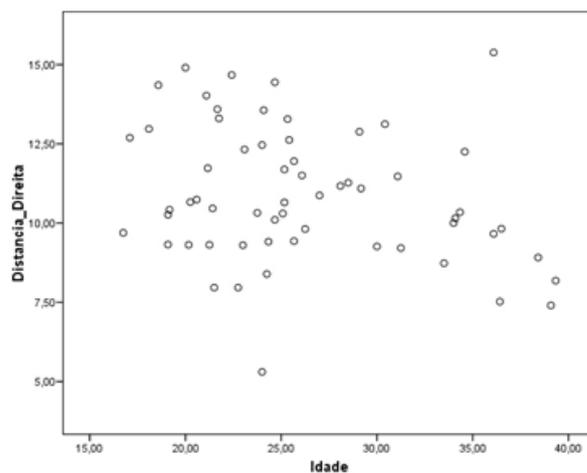


Figura 4: Correlação da distância direita X idade.

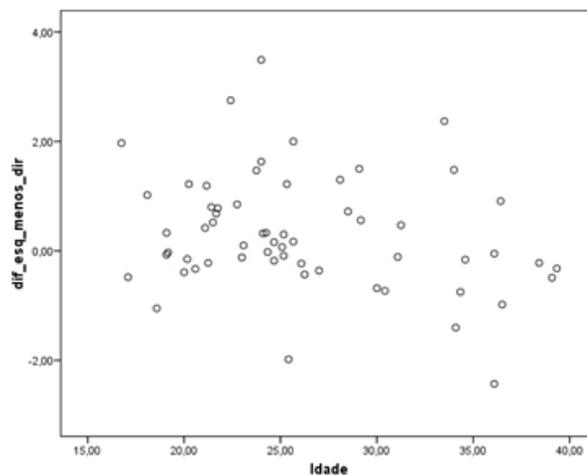


Figura 5: Correlação da distância esquerda/distância direita X idade.

no início do canal mandibular, no qual passam nervos e vasos alveolares inferiores.¹

O CM se apresenta radiograficamente como uma imagem radiolúcida que tem início no FM e estende-se ao forame mentoniano. Este é anatomicamente variável, podendo apresentar canais acessórios. O NAI passa pelo canal da mandíbula e é uma subdivisão do nervo mandibular que por sua vez é a terceira divisão do nervo trigêmeo. O NAI exibe a função sensitiva, dividindo-se em lingual, mental e incisivo, inervando dentes, parte vestibular dos tecidos moles e duros, mucosa, e lábio inferior até o corpo e porção inferior do ramo da mandíbula.¹

A anestesia local (AL) realiza o bloqueio de uma região específica do corpo, não tendo bloqueio motor ou alteração da consciência do paciente, por isso é também chamada de anestesia regional. A anestesia alveolar inferior é um exemplo deste tipo de bloqueio, ao qual a técnica consiste na punção realizada de 4-5 mm acima do plano oclusal, na região da face medial do ramo, na metade da incisura coronóide e a rafe pterigomandibular, próximo a língua;¹³ bloqueando o NAI, nervo mental, nervo incisivo e nervo lingual.⁵ A técnica é realizada utilizando-se uma agulha longa, com o bisel voltado para o osso, na direção dos pré-molares inferiores da hemiarcada oposta à aplicação.¹⁴

As falhas do bloqueio alveolar inferior, ocorrem devido a razões farmacológicas, patológicas, anatômicas, fisiológicas e iatrogênicas,¹⁵ tendo como possíveis fatores: abertura bucal insuficiente, penetração da agulha aquém ou além do forame, iniciação do procedimento antecipadamente ao tempo de efeito do anestésico. As complicações desses erros podem ser lesão neural ou vascular, com injeção intravascular.¹⁶

A posição do forame mandibular é variável, o que pode influenciar nas falhas do bloqueio do NAI.^{1,17,18} De acordo com os dados obtidos em nosso trabalho, foi verificado que do lado esquerdo da mandíbula as distâncias do FM à face oclusal do segundo molar inferior são superiores as distâncias do direito ($p=0,026$). Não obstante, a medida que as distâncias do lado esquerdo aumentam, as do lado direito aumentam proporcionalmente. Em contrapartida, de acordo com Kumari S et al⁶ não há diferença da posição do forame mandibular bilateralmente.

A idade também é um ponto relevante na identificação do FM. Em nosso estudo obtemos $p=0,003$ do lado esquerdo e $p=0,045$ do lado direito, indicando que quanto maior a idade, menores as distâncias esquerda e direita.¹⁹ Em contrapartida, segundo Feuerstein K et al⁹ não há alteração quanto a variação da idade.

No estudo de Palma LF et al²⁰ não foi observada diferença considerável entre ambos os sexos. Todavia em nossa pesquisa, correlacionando-se o gênero com a distância direita e a esquerda, observou-se que o masculino ($p<0,001$) tende a apresentar valores maiores que o feminino ($p=0,003$). Entretanto, no que

tange à relação existente entre o sexo e a diferença entre as distâncias esquerda e direita, não houve relação significativa ($p=0,065$).

Neste estudo verificou-se que, das radiografias panorâmicas analisadas a distância do FM ao segundo molar inferior do lado esquerdo foi de 11,2mm enquanto do lado direito foi de 10,89mm ($p=0,026$.) Portanto, foi possível estabelecer uma distância média esperada para altura do FM, assim como verificar que existem diferenças na sua localização entre os lados: direito esquerdo, nesta amostra.

CONCLUSÃO

A distância entre o forame mandibular e a oclusal dos segundos molares inferiores apresentou diferenças quanto ao lado, sexo e idade. O forame mandibular do lado esquerdo tende a estar mais alto que o do lado direito. O sexo masculino tende a apresentar a altura do forame maior que a do sexo feminino e quanto mais avançada a idade, menor a altura do FM.

REFERÊNCIAS

1. Andrade YDN, Araujo EBJ, Souza LMA, Groppo FC. Análise das variações anatômicas do canal da mandíbula encontradas em radiografias panorâmicas. *Rev Odontol UNESP*. 2015; 44(1):31-6.
2. Russia AD, Fabian F. Position of the mandibular foramen in adult male Tanzania mandibles. *IJAE*. 2014; 3:163-8.
3. Michael SSSY, Stein JM, Wirtz EM. Evaluation of the anesthetic effect of epinephrine- free articaine and mepivacaina through quantitative sensory testing. *Head Face Med*. 2015; 11:2.
4. Salvador JF, Moedeiros PL, Junior Ferreira O, Capelozza ALA. Radiographic anatomy of the mandibular canal and its variations in panoramic radiographs. *Innov Implant J*. 2010; 8:19-25.
5. Patil K, Guledgud M, Bhattacharya PT. Reliability of panoramic radiographs in the localization of mandibular foramen. *J Clin Diagn Res*. 2015; 9:35-8.
6. Kumari S, Bhoopendra S, Namita L, Renu P. Localization of mandibular foramen relative to landmarks in East Indian mandibles. *Indian J Dent Res*. 2015; 26:571-5.
7. Nicholson ML. A study of the position of the mandibular foramen in the adult human mandible. *Anat Record*. 1985; 212(1):110-2.
8. Subhan NFC. Bilateral coronoid foramina with accessory foramina on the lateral aspect of ramus of mandible: an variance discovery in humans. *Surg Raiol Anat*. 2018; 1984-6.
9. Feuerstein D, Costa-Mendes L, Esclassan R, Marty M, Vaysse

- F, Noirit E.. The mandibular plane: a stable reference to localize the mandibular foramen, even during growth. *Oral Radiology*. 2019; 36(1):69-79.
10. Joo W, Yoshioka F, Funaki T, Mizokami K, Rhoton Jr. AL. Microsurgical anatomy of the trigeminal nerve. *Clinical Anatomy*. 2014; 27:61-88.
11. Lin K, Uzelger Feldman D, Barbe MF. Transverse cervical nerve: implications for dental anesthesia. *Clin Anat*. 2013; 26:688-92.
12. Thangavelu K, Kannan R, Kumar NS, Rethish E, Sabitha S, Sayeeganesh N. Significance of localization of mandibular foramen in an inferior alveolar nerve block. *J Nat Sci Biol Med*. 2012; 3:156-60.
13. Lasemi E, Motamedi MHK, Talaeipour AR. Panoramic radiographic relationship of the mandibular foramen to the anterior border of the ramus and occlusal plane as an aid in inferior alveolar nerve block. *Anesth Prog*. 2019; 66(1):20-3.
14. Puricelli E. Técnica anestésica, exodontia e cirurgia dentoalveolar. Porto alegre: Artes Médicas; 2019.
15. Neves ACC, Guimarães RF, Denipoti CC. Estudo da angulação da seringa carpule e das referências dentais utilizadas na técnica anestésica do nervo alveolar inferior. *Dental Science*. 2002; 7(4):61-7.
16. Novaes AR. Fatores relacionados as falhas do bloqueio do nervo alveolar inferior [Trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde; 2018.
17. Nicholson ML. A study of the position of the mandibular foramen in the adult human mandible. *Anat Rec*. 1985; 212(1):110-2.
18. Epars JF, Mavropoulos A, Kiliaridis S. Changes in the location of the human mandibular foramen as a function of growth and vertical facial type. *Acta Odontol Scand*. 2015; 73(5):375-9.
19. Epars JF, Mavropoulos A, Kiliaridis S. Influence of age and vertical facial type on the location of the mandibular foramen. *Pediatr Dent*. 2013; 35(4):369-73.
20. Palma LF, Almeida FSO, Lombardi LA, Cavalli MA, Moraes LOC. Is the inferior occlusal plane a reliable anatomic landmark for inferior alveolar nerve block? A study on dry mandibles of Brazilian adults. *Morphologie*. 2019; 1286(19):356-6.