

# AValiação DA PREVALÊNCIA E LOCALIZAÇÃO DE CANAIS MANDIBULARES BÍFIDOS: UM ESTUDO EM TCFC

Evaluation of the prevalence and location of bifid mandibular canals:  
a CBCT study

 Rodrigo Montezano da Cunha<sup>a</sup>,  Mariana Boessio Vizzotto<sup>a</sup>,  
 Paula Nery Ignácio Xavier<sup>a</sup>,  Priscila F. da Silveira Tiecher<sup>a</sup>,  Nádia Assein Arús<sup>a</sup>,  
 Luize Severo Martins<sup>a</sup>,  Danielle Bianca de Lima Freire<sup>a</sup>,  Heraldo Luis Dias da Silveira<sup>a</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar a prevalência e localização de canais mandibulares bífidos (CMB) por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Materiais e métodos:** Três radiologistas odontológicos treinados e calibrados avaliaram individualmente 1254 exames tomográficos por meio do software I-Cat Vision (Imaging Sciences International®) e classificaram em quatro tipos distintos (Retromolar, Dental, Anteriorizado e Bucolingual). Os dados de frequência, coletados a partir de um formulário Access (Microsoft® Office), foram analisados por meio dos testes de Fischer e Friedman. O nível de significância estatística foi estabelecido em 5%. **Resultados:** CMBs foram encontrados em 276 casos (22%), sem predileção por gênero (P=0,186). Houve diferença estatisticamente significativa entre os tipos (P=0,001). **Discussão:** O reconhecimento de um CMB é de grande relevância quando associado a procedimentos anestésicos e cirúrgicos na região posterior da mandíbula. Apesar de muitos estudos demonstrarem que o CMB não é comumente visto, uma falha em sua identificação pode resultar em danos ao nervo alveolar inferior (NAI) ou em dificuldade na obtenção do bloqueio anestésico. **Conclusão:** O tipo mais frequente de CMB em ambos os gêneros, foi o retromolar (P=0,001), representando 18,5%, e visualizado com taxas de 47,1% nas mulheres e 52,9% nos homens. A frequência de CMBs analisada por meio da TCFC foi significativa na população avaliada e apresentou-se com diferentes configurações. Desta forma, sua investigação não deve ser negligenciada frente a procedimentos cirúrgicos que envolvam a região posterior da mandíbula.

**Palavras-chave:** Mandíbula. Anatomia. Variação anatômica. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

## ABSTRACT

**Aim:** To investigate the prevalence and location of bifid mandibular canals (CMB) using cone beam computed tomography (CBCT). **Materials and methods:** Three trained and calibrated dental radiologists individually evaluated 1254 CT scans using the I-Cat Vision software (Imaging Sciences International®) and classified them into four distinct types (Retromolar, Dental, Forward and Bucolingual). Frequency data, collected from an Access form (Microsoft® Office), were analyzed using the Fischer and Friedman test. The level of statistical significance was set at 5%. **Results:** CMBs were found in 276 cases (22%), with no gender predilection (P = 0.186). There was a statistically significant difference between the types (P = 0.001). **Discussion:** The recognition of a CMB is of great relevance when associated with anesthetic and surgical procedures in the posterior region of the mandible. Although many studies have shown that CMB is not commonly seen, a failure to identify it can result in damage to the lower alveolar nerve (NAI) or difficulty in obtaining anesthetic block. **Conclusion:** The most frequent type of CMB in both genders was retromolar (P = 0.001), representing 18.5%, and visualized with rates of 47.1% in women and 52.9% in men. The frequency of CMBs analyzed using the CBCT was significant in the population evaluated and presented in different configurations. Thus, its investigation should not be neglected in the face of surgical procedures that involve the posterior region of the mandible.

**Keywords:** Mandible. Anatomy. Anatomic variation. Cone-beam computed tomography.

<sup>a</sup> Faculty of Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

**Autora de correspondência:** Paula Nery Ignácio Xavier - E-mail: paula.odonto@hotmail.com

**Data de envio:** 11/11/2020 **Data de aceite:** 23/03/2021



## INTRODUÇÃO

Os canais mandibulares (CM) são estruturas anatômicas localizadas bilateralmente na mandíbula que alojam a artéria, a veia e o nervo alveolar inferior (NAI). Apresentam-se, normalmente, como estruturas únicas, no entanto, podem ocorrer variações anatômicas no seu trajeto como, por exemplo, as bifurcações<sup>1,2</sup>. A não consideração das variações anatômicas no planejamento anestésico/cirúrgico na região posterior da mandíbula pode estar relacionado com as taxas de insucesso no bloqueio do NAI, e com o número de complicações trans e pós-operatórias na prática odontológica<sup>3,4</sup>.

Procedimentos cirúrgicos como osteotomia, extrações dentárias e remoção de blocos ósseos para enxerto na região posterior da mandíbula, devem prever possíveis injúrias ao NAI, devido à sua relação de proximidade. Tais injúrias podem resultar em parestesias transitórias ou permanentes<sup>5</sup>. Canais mandibulares bífidos (CMB), quando não identificados, podem aumentar o risco da ocorrência de complicação cirúrgicas.

Radiografias panorâmicas (RP) são comumente utilizadas para descrever e classificar os CMB por vários autores<sup>6-9</sup>, e são amplamente utilizadas na avaliação pré-operatória de procedimentos que envolvem a mandíbula, principalmente exodontia de terceiros molares<sup>2</sup>. Contudo, alguns estudos indicam a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) como a modalidade de imagem mais adequada para investigação dessas variações, uma vez que a RP apenas sugere a presença de uma bifurcação, não sendo capaz de confirmá-la<sup>10-12</sup>.

A TCFC vem sendo amplamente utilizada em Odontologia e indicada para planejamentos pré-cirúrgicos por meio de *guidelines* que orientam o uso desse exame a fim de minimizar riscos operatórios<sup>13-15</sup>. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência e localização de CMB por meio da TCFC, considerando as variáveis gênero e tipo de CMB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) sob o número 1.009.533, de acordo com a resolução nº 196/96.

Trata-se de um estudo retrospectivo transversal de 1597 exames tomográficos do arquivo de uma clínica particular de radiologia odontológica da cidade de Porto Alegre, Brasil, dos quais 1254 foram incluídos no estudo. Todos os exames apresentavam justificativa para sua realização, sendo o planejamento para colocação de implantes dentários e extração de dentes terceiros molares suas principais indicações. A amostra foi composta por pacientes de ambos os gêneros, com idade média de  $49,3 \pm 17,53$  anos, que se submeteram a TCFC no período de 2011 a 2013. Como critério de exclusão, imagens apenas de maxila, presença de artefato de imagem na região de análise, pacientes menores de 10 anos, presença de lesões patológicas na região de avaliação e pacientes submetidos previamente a cirurgia ortognática ou reabilitadora na região posterior da mandíbula. Desta forma, foram excluídos 343 exames da amostra inicial.

Os critérios para classificação dos canais mandibulares bífidos neste estudo basearam-se em Naitoh et al.<sup>16</sup>, tendo este, classificado em quatro tipos: *retromolar*, *dental*, *forward* (*anteriorizado*) e *bucolingual* (Figura 1).

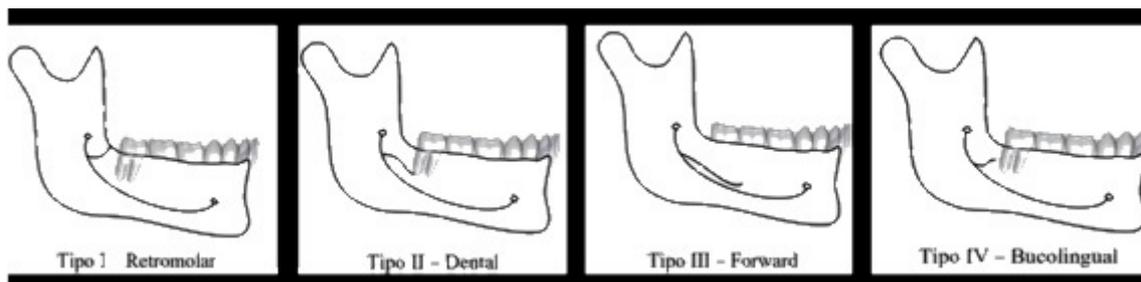


Figura 1: Representação gráfica das classificações de CMB, segundo Naitoh et al.<sup>16</sup>

## Aquisição das imagens tomográficas

Os exames foram obtidos a partir de um tomógrafo I-cat (Imaging Sciences International®, Hatchfield, PA, USA). As aquisições foram realizadas com voxel de 0,2 mm, campo de visão (FOV) amplo (16cm x 13cm), tempo de 40 segundos, 120 kVp e 5 mA. A avaliação foi executada por meio de varredura das imagens no software I-cat Vision (Imaging Sciences International®).

## Análise das imagens

Previamente ao início das análises, os três radiologistas convidados a participar do estudo passaram por um processo de treinamento referente às questões a serem analisadas. Em três momentos distintos (antes, durante e ao final do estudo), os avaliadores realizaram a análise de 10% das imagens da amostra total, coletadas de forma aleatória. As imagens foram avaliadas em um monitor de tela plana 22 polegadas (Flatron E2250, LG, Brasil) em ambiente com luz reduzida. Foi permitida a cada avaliador, a varredura livre dos exames nos três planos (axial, coronal e sagital) além da ferramenta de reconstrução panorâmica (Figura 2) para melhor identificação dos CMBs. Os mesmos poderiam também alterar brilho e contraste dos exames, tendo a possibilidade de utilizar a ferramenta *zoom*.

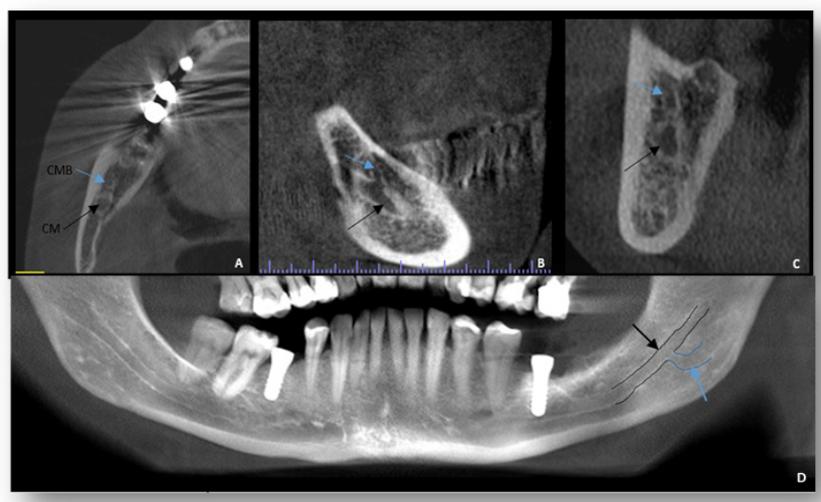


Figura 2: Imagens tomográficas dos cortes axial (A), sagital (B), coronal (C) e reconstrução panorâmica (D). A seta preta representa o CM, a azul o CMB.

Os dados de presença e localização dos canais mandibulares bífidos foram coletados por meio de um formulário Access (Microsoft® Office). Quando confirmada a ocorrência de tal variação, era-se preenchida na lacuna referente a esta variável.

## Análise estatística

A análise dos dados obtidos foi feita de modo descritivo, apresentando valores absolutos (N) e os números relativos (%). Através do software SPSS 17.0.1 (SPSS, Chicago, IL, USA), foi realizado o teste exato de Fischer para comparação entre os lados da mandíbula e o teste de Friedman para análise de gênero e tipo de canal encontrado. O nível de significância estatística foi estabelecido em 5%. Para a análise da reprodutibilidade da avaliação intra e interexaminadores, foi utilizado o teste Kappa.

## RESULTADOS

A localização do CMB foi feita seguindo a classificação de Naitoh et al.<sup>16</sup>, onde o tipo I era o canal retromolar tendo este, sua localização na porção retromolar da mandíbula, adjacente a face distal do dente terceiro molar ou região (em casos de ausência), o tipo II, canal dental, em direção ao ápice do terceiro molar ou região, tipo III, canal anteriorizado (canal confluyente para a direção à linha média da mandíbula) e canal tipo IV, bucolingual (canal que em direção a face vestibular ou lingual da mandíbula) (Figura 1). Na análise da concordância intraexaminadores, os valores do índice Kappa encontrados para os 3 avaliadores foram de 0.86, 0.89 e 0.91. Já na análise de concordância entre os examinadores (1 e 2), (1 e 3) e (2 e 3), os valores encontrados foram de 0.79, 0.81 e 0.84, respectivamente.

A amostra foi constituída por 715 homens e 539 mulheres, com média de idade de 49,3 ± 17,53 anos (DP). Um total de 276 pacientes (22%) apresentou CMB, sendo 45,65% mulheres e 54,34% homens, e 78% da amostra não apresentou variação no CM. Entre os 276 indivíduos com CMB, 125 tiveram apresentação bilateral, enquanto 70 tiveram apresentação unilateral no lado esquerdo e 81 no lado direito, não havendo diferença estatística entre os gêneros (P=0,186). O tipo mais frequente de CMB em ambos os gêneros, foi o retromolar (P=0,001) visualizado com taxas de 47,1% nas mulheres e 52,9% nos homens, representando 8,85% e 9,6% respectivamente de toda a amostra. Os dados estão discriminados na Tabela 1.

Conforme a Tabela 1, pode-se observar uma maior prevalência na ocorrência de CMB do tipo retromolar em ambos os gêneros, representando 18,5%, com maior frequência em pacientes do sexo masculino, porém não havendo diferença estatística entre os mesmos (P=0,187). O canal dental foi observado em 8 pacientes (0,63%), canais anteriorizados representaram 1,75% da amostra, sendo identificados em 22 pacientes, e o canal bucolingual foi visualizado em 14 pacientes (1,11%).

Tabela 1: Prevalência de CMB de acordo com o tipo e gênero em relação à amostra.

Classificação	Presença N=1254 (%)	Lado Direito			Lado Esquerdo		
		Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
Tipo 1 - <i>RETRO-MOLAR</i>	232 (18,5%)	63 (5,02 <sup>*</sup> )	55 (4,38 <sup>*</sup> )	118 (9,40 <sup>*</sup> )	58 (4,46 <sup>*</sup> )	56 (4,46 <sup>*</sup> )	114 (9,09 <sup>*</sup> )
Tipo 2 - <i>DENTAL</i>	8 (0,63%)	3 (0,23 <sup>*</sup> )	2 (0,16 <sup>*</sup> )	5 (0,39 <sup>*</sup> )	2 (0,1 <sup>*</sup> )	1 (0,7 <sup>*</sup> )	3 (0,23 <sup>*</sup> )
Tipo 3 - <i>ANTE-RIORIZADO</i>	22 (1,75%)	6 (0,39 <sup>*</sup> )	4 (0,31 <sup>*</sup> )	10 (0,79 <sup>*</sup> )	9 (0,71 <sup>*</sup> )	3 (0,23 <sup>*</sup> )	12 (0,95 <sup>*</sup> )
Tipo 4 - <i>BUCO-LINGUAL</i>	14 (1,11%)	5 (0,39 <sup>*</sup> )	3 (0,23 <sup>*</sup> )	8 (0,63 <sup>*</sup> )	4 (0,31 <sup>*</sup> )	2 (0,16 <sup>*</sup> )	6 (0,47 <sup>*</sup> )
Total	276 (22%)	77 (6,14 <sup>*</sup> )	64 (5,10 <sup>*</sup> )	141 (11,24 <sup>*</sup> )	73 (5,82)	62 (4,94 <sup>*</sup> )	135 (10,76 <sup>*</sup> )

\*= porcentagem do valor total de pacientes

## DISCUSSÃO

O canal mandibular é considerado uma estrutura de extrema importância na prática clínica odontológica, e o conhecimento de sua localização previamente ao manejo cirúrgico é crucial para o sucesso de tais intervenções<sup>2,5,10,11</sup>. Entretanto, estudos que avaliam RP têm demonstrado que os CMB não são adequadamente identificados quanto a sua prevalência, o que pode indicar que muitos cirurgiões dentistas não são capazes de detectar tais variações anatômicas<sup>1,2</sup>. As vantagens e limitações da RP têm sido descritas na literatura<sup>3,4</sup>. Esta pode fornecer uma ampla gama de informações sobre estruturas anatômicas, avaliação do osso alveolar e identificação de alterações patológicas. No entanto, fornece informações apenas em duas dimensões, fator que limita sua análise. A incidência de CMB avaliados nesta modalidade de exame ficou na faixa de 0,8-17,8%<sup>6-9</sup>. Nos estudos avaliados, as amostras incluíram entre 1 mil e 4200 RP digitais e analógicas, selecionadas ao acaso, de bancos de imagens de universidades de diferentes países, e avaliadas por um ou mais radiologistas odontológicos.

No presente trabalho, realizou-se uma análise da anatomia mandibular por meio de reconstruções multiplanares de TCFC. Trabalhos que utilizaram TCFC, em investigações de CMB, encontraram uma prevalência entre 15,6 e 64,8%<sup>10-12,17</sup>. Neves et al.<sup>6</sup> compararam frequências por meio de RP (7,4%) e TCFC (9,8%) e não encontraram diferença significativa, concluindo que a RP permite a detecção de CMB. No presente trabalho, a prevalência de CMB em TCFC foi de 22% e, portanto, bem superior aos achados de Neves et al.<sup>6</sup>, em que a amostra avaliada foi significativamente menor (exames de 127 pacientes), ficando próximo aos resultados de Kuribayashi et al.<sup>12</sup> (15,6%) e de Oliveira-Santos et al.<sup>17</sup> (19%).

Naitoh et al.<sup>10</sup> encontraram uma prevalência de CMB de 64,8% em japoneses, diferentemente do presente trabalho, em que a prevalência foi de 22%. Um fator que poderia explicar tal variação é a questão étnica. Além disso, o protocolo de aquisição e os critérios de avaliação de imagem também podem ter influenciado o resultado. Na presente investigação, foi utilizado o voxel de 0,2 mm com padronização de avaliação, diferentemente do estudo de Naitoh et al.<sup>10</sup>, em que utilizaram um voxel de 0,3 mm e não referiram calibração e treinamento de

seus examinadores. Considerando o estudo de Leite et al.<sup>18</sup>, em que identificaram a presença deste achado em 12% dos pacientes, o presente trabalho encontrou uma prevalência maior.

A bifurcação mais encontrada foi na parte superior do canal principal, classificada como canal retromolar (18,5%), ao passo que o canal dental foi o tipo menos comum (0,63%). Já Orhan et al.<sup>11</sup>, usando a mesma classificação, encontraram a maior prevalência para o canal anteriorizado (29,8%), seguido pelo canal retromolar (14,6%), enquanto o canal bucolingual foi o menos frequente (8,3%). O CMB anteriorizado foi encontrado em apenas 1,75%, mostrando uma diferença considerável entre as frequências dos dois estudos. Entretanto, estes achados concordam com os de Naitoh et al.<sup>10</sup> com relação ao tipo de canal mais frequente, o retromolar. Novamente, a diferença étnica entre as amostras pode justificar as diferenças nos resultados, bem como a variação do n entre os estudos (Orhan et al.<sup>11</sup> n=242, Naitoh et al.<sup>10</sup> n=122). No estudo de Orhan et al.<sup>11</sup>, as imagens foram avaliadas por apenas um radiologista odontológico, enquanto no presente estudo, a avaliação foi feita por três radiologistas odontológicos, o que pode diminuir a possibilidade de viés.

Em uma RP, pode ser difícil identificar com precisão o canal mandibular e suas variações devido a imagem fantasma criada pela hemi-mandíbula contralateral e pela sobreposição da via aérea faríngea, palato mole e úvula. Além disso, podem ser observadas linhas radiopacas finas, dando uma falsa aparência de bifurcação. Estas podem ser formadas pela marca do nervo milohióide, que se separou do nervo alveolar inferior, ou devido a linhas escleróticas causadas pela inserção do músculo milohióideo na face lingual da mandíbula<sup>6</sup>. Os exames de TCFC com suas reconstruções multiplanares possibilitam dirimir grande parte das dúvidas encontradas nas RP.

Não se identificou diferença estatisticamente significativa na ocorrência de CMB entre os gêneros, corroborando com estudos anteriores que utilizaram a TCFC como ferramenta para detecção desta importante variação anatômica<sup>11,12,16,17</sup>.

O reconhecimento de um CMB é de grande relevância quando associado a procedimentos cirúrgicos como: implantes, extração do terceiro molar inferior e osteotomia do ramo. Uma falha em sua identificação pode resultar em danos ao NAI ou em dificuldade na obtenção do bloqueio anestésico<sup>5</sup>. A posição do CMB retromolar faz que este apresente o maior potencial de risco durante cirurgia para remoção de blocos de enxerto e de terceiros molares impactados. Entretanto, futuros estudos são necessários para investigar a associação entre os diferentes tipos de CMB e intercorrências operatórias.

## CONCLUSÃO

Este estudo concluiu que por meio de exames de TCFC foi possível identificar uma prevalência significativa de CMBs sendo o tipo retromolar o mais frequente. Essa informação deve ser considerada frente a procedimentos cirúrgicos que envolvam a região posterior da mandíbula.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1. Villaça-Carvalho MF, Manhães LR, de Moraes ME, Lopes SL. Prevalence of bifid mandibular canals by cone beam computed tomography. *Oral Maxillofac Surg*. 2016 Sep;20(3):289-94.
2. Haas LF, Dutra K, Porporatti AL, Mezzomo LA, De Luca Canto G, Flores-Mir C, et al. Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofac Radiol*. 2016 Feb;45(2):20150310.
3. Xie Q, Wolf J, Soikkonen K, Ainamo. Height of mandibular basal bone in dentate and edentulous subjects. *Acta Odontol Scand*. 1996 Dec;54(6):379-83.
4. Correr GM, Iwanko D, Leornardi DP, Ulbich LM, Araújo MR, Deliberador TM. Classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. *Braz Oral Res*. 2013 Nov-Dec;27(6):510-6.
5. 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 Jan;36(1):34-8.
6. Neves FS, Nascimento MC, Oliveira ML, Almeida SM, Bóscolo FN. Comparative analysis of mandibular anatomical variations between panoramic and cone beam computed tomography. *Oral Maxillofac Surg*. 2014 Dec;18(4):419-24.
7. Kuczynski A, Kucharski W, Franco A, Westphalen FH, De Lima AA, Fernandes A. Prevalence of bifid canals in panoramic radiographs: a maxillofacial surgical scope. *Surg Radiol Anat*. 2014 Nov;36(9):847-50.
8. Kim MS, Yoon SJ, Park HW, Kang JH, Yang SY, Moon YH, et al. A false presence of bifid mandibular canals in panoramic radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011 Oct;40(7):434-8.
9. Kasabah S, Modellel Y. Classification of bifid mandibular canals in the Sirian population using panoramic radiographs. *East Mediterr Health J*. 2014 Jan;19(3):178-83.
10. Naitoh M, Nakahara K, Suenaga Y, Gotoh K, Kondo S, Arijji E. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010 Jan;109(1):25-31.
11. Orhan K, Aksoy S, Bilecenoglu B, Sakul BU, Paksoy CS. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surg Radiol Anat*. 2011 Aug;33(6):501-7.
12. Kuribayashi A, Watanabe H, Imaizumi A, Tantanapornkul W, Katakami K, Kuribayashi T. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofac Radiol*. 2010 May;39(4):235-9.
13. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT, et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: the International Congress of Oral Implantologists consensus report. *Implant Dent*. 2012 Apr;21(2):78-86.
14. Kim IH, Singer SR, Mupparapu M. Review of cone beam computed tomography guidelines in North America. *Quintessence Int*. 2019 Jan;25;50(2):136-45.
15. Hayashi T, Arai Y, Chikui T, Hayashi-Sakai S, Honda K, Indo H, et al. A Committee on Clinical Practice Guidelines; Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology. Clinical guidelines for dental cone-beam computed tomography. *Oral Radiol*. 2018 May;34(2):89-104.
16. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arijji E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jan-Feb;24(1):155-9.
17. Oliveira-Santos C, Capelozza AL, Dezzoti MS, Fischer CM, Poleti ML, Rubira-Bullen IR. Visibility of the mandibular canal on CBCT cross-sectional images. *J Appl Oral Sci*. 2011 May-Jun;19(3):240-3.
18. Leite GM, Lana JP, de Carvalho Machado V, Manzi FR, Souza PE, Horta MC. Anatomic variations and lesions of the mandibular canal detected by cone beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2014 Oct;36(8):795-804.