

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE CIRURGIA E ORTOPEDIA
ESPECIALIZAÇÃO EM RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E IMAGINOLOGIA

RODRIGO MONTEZANO DA CUNHA

**PREVALÊNCIA, MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E IMPLICAÇÃO
CLÍNICA DE CANAIS MANDIBULARES BÍFIDOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Porto Alegre, 2016

RODRIGO MONTEZANO DA CUNHA

**PREVALÊNCIA, MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM E
IMPLICAÇÃO CLÍNICA DE CANAIS MANDIBULARES BÍFIDOS: REVISÃO DE
LITERATURA**

Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a conclusão do Curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Heraldo L. D. da Silveira

Porto Alegre, 2016

CIP - Catalogação na Publicação

Da Cunha, Rodrigo Montezano
Prevalência, Métodos de diagnóstico e implicação
clínica de canais mandibulares bífidos: Revisão de
literatura / Rodrigo Montezano Da Cunha. -- 2016.
36 f.

Orientador: Heraldo Luis Dias Da Silveira.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Radiologia Odontológica e
Imaginologia, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

1. anatomia. 2. tomografia computadorizada de
feixe cônico. 3. variação anatômica. 4. mandíbula. I. Da
Silveira, Heraldo Luis Dias , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me abençoar e me iluminar durante esta trajetória.

À minha mãe, Teresinha Montezano, pela confiança, apoio, afeto que me fez chegar a mais esta conquista.

Ao meu orientador, prof. Dr. Heraldo Luis Dias da Silveira, que com maestria conduziu meus passos no decorrer deste período, me auxiliando em todas as atividades propostas.

Aos demais professores e pós-graduandos do curso de Radiologia Odontológica e Imaginologia, que estiveram comigo repassando seus conhecimentos de forma a me fazer crescer, não só como profissional, mas como ser humano.

Aos colegas, pelo companheirismo e amizade que somaram, e muito, para seguir esta caminhada.

“ Cada dia que amanhece assemelha-se a uma página em branco, no qual gravamos os nossos pensamentos, ações e atitudes. Na essência, cada dia é a preparação de nosso próprio amanhã. ”

Chico Xavier

RESUMO

O canal mandibular está localizado em ambos os lados da mandíbula na região posterior do corpo. Apresenta-se, normalmente, como uma estrutura única, entretanto pode ocorrer variações como presença de bifurcações. O reconhecimento destas alterações é de extrema relevância para a odontologia, pois quando não identificadas, podem levar a complicações durante procedimentos cirúrgicos, como exodontias, além de elevar as taxas de insucesso no bloqueio do nervo alveolar inferior. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura afim de avaliar a prevalência, métodos de diagnóstico por imagem e a implicação clínica de canais mandibulares bífidos. A partir dos resultados encontrados pode-se concluir que a frequência de canais mandibulares bífidos é significativa e que não deve ser desconsiderada no planejamento de cirurgias na região retromolar, sendo a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) uma alternativa para o reconhecimento destas variações. Sua realização deve ocorrer quando este recurso fornecer informações superiores às obtidas por radiografias convencionais.

Palavras-chave: anatomia, tomografia computadorizada de feixe cônico, variação anatômica, mandíbula

ABSTRACT

The mandibular canal is located on both sides of the jaw in the posterior region of the body. It presents, usually as a single structure, however such variations may occur presence of bifurcations. The recognition of these changes is of utmost relevance to dentistry because when not identified, can lead to complications during surgical procedures such as tooth extraction, in addition to increasing failure rates in the inferior alveolar nerve block. This study aimed to conduct a literature review in order to assess the prevalence of imaging methods and the clinical implication of bifid mandibular canals. From the findings it can be concluded that the frequency of bifid mandibular channels is significant and should be considered when planning surgery in the retromolar region, CBCT is an alternative to recognize these variations. Its realization should occur when this feature provide information superior to those obtained by conventional radiograph.

Keywords: anatomy, cone-beam computed tomography, anatomic variation, mandible

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBCT – Cone Beam Computed Tomography

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

TC – Tomografia Computadorizada

TCFL – Tomografia Computadorizada de Feixe em Leque

RP – Radiografia Panorâmica

RPs – Radiografias Panorâmicas

CM – Canal Mandibular

CMB – Canal Mandibular Bífido

CMBs – Canais Mandibulares Bífidos

AIC – Alveolar Inferior Canal

NAI – Nervo Alveolar Inferior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 PREVALÊNCIA E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS MANDIBULARES BÍFIDOS	11
2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO	18
2.2.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA.....	18
2.2.2 TOMOGRAFICA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO (TCFC)	19
2.3 IMPLICAÇÃO CLÍNICA	21
3 METODOLOGIA.....	24
4 DISCUSSÃO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

Procedimentos cirúrgicos envolvendo estruturas adjacentes ao canal mandibular exigem conhecimento exato do trajeto intraósseo deste feixe, composto pela artéria, veia e nervo alveolar inferior, a fim de evitar lesões iatrogênicas neste sítio. Antes da colocação de implantes, por exemplo, os cirurgiões devem verificar as distâncias ao redor do canal mandibular e identificar a presença de variações anatômicas para que o melhor planejamento seja executado.

Procedimentos como osteotomia prévia a extrações dentárias, colocação de implantes e outros procedimentos que envolvam o osso mandibular devem prever possíveis injúrias ao canal mandibular, devido ao mesmo apresentar relação de proximidade com estruturas de interesse no ato operatório. Tais injúrias podem resultar em parestesias transitórias ou permanentes (VILLAÇA-CARVALHO et al.; 2016; HAAS et al.; 2016). Em geral o canal mandibular apresenta-se como uma estrutura única, porém, em alguns casos, a presença de um canal acessório, denominado canal bífido pode ser evidenciada, não devendo de maneira alguma ser negligenciada. Muitos cirurgiões dentistas desconhecem a existência de tal variabilidade anatômica, fator este, que leva a um aumento nas taxas de insucessos, elevando consecutivamente o número de complicações trans e pós-cirúrgicas na prática odontológica (VILLAÇA-CARVALHO et al.; 2016).

O canal mandibular deriva de três ramos nervosos individuais com diferentes origens de acordo com o desenvolvimento da mandíbula. Com a fusão dessas ramificações nervosas, ocorre fisiologicamente uma ossificação membranosa intra-óssea que se espalha ao redor do nervo alveolar inferior em toda sua extensão e trajeto. A teoria mais aceita para a ocorrência de um canal acessório partindo do canal mandibular principal seria a de uma fusão incompleta, resultando em uma bifurcação na região de falha. Tendo em vista o exposto anteriormente, esta revisão de literatura tem por objetivo identificar a prevalência e as possíveis implicações clínicas que a presença de canais bífidos pode ocasionar, além de evidenciar o melhor método diagnóstico para identificação de tal variação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PREVALÊNCIA E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS MANDIBULARES

BÍFIDOS

Em relação ao nervo alveolar inferior (NAI), Mirbeigi et al (2016) realizaram um estudo transversal com uma amostra de 156 exames tomográficos. O padrão do NAI foi avaliado e sua prevalência correlacionada com idade e gênero afim de encontrar um padrão para cada sexo e faixa etária. Os dados foram analisados por meio do teste de qui-quadrado com um nível de significância de 0,05. Dos 156 pacientes, 52 apresentavam canais mandibulares retos, 52 do tipo curvilíneo e 52 do tipo descendente, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os sexos e também sem diferença entre os grupos etários. Em conclusão, os autores definem que a TCFC é um método útil para uma avaliação precisa do trajeto do NAI.

Langlais et al (1985) identificaram e classificaram variações anatômicas específicas do canal mandibular. Em um total de 6000 radiografias panorâmicas (RPs) foram classificados em quatro tipos estas variações. Tipo I – bifurcação unilateral ou bilateral estendendo-se até a região do terceiro molar, tipo II – bifurcação unilateral ou bilateral que se estende ao longo do canal principal, unindo-se posteriormente a ramificação, tipo III – combinação das duas primeiras classificações e tipo IV – dois canais provenientes de dois orifícios distintos, que se juntam para formar um único canal mandibular. Nesta amostra havia 57 canais mandibulares bífidos (CMBs), uma incidência de 0,95%, estes resultados sugerem que a presença de canais mandibulares bífidos é rara, porém, deve-se ater para este dado radiográfico importante, antes de procedimento que envolva a região posterior da mandíbula.

Sanchis et al (2003) realizaram um estudo para determinar a incidência e as características dos CMBs. Por meio de uma análise retrospectiva de 2012 RPs, evidenciou-se 7 imagens sugestivas de canais bífidos, sendo que a tomografia computadorizada (TC) revelou a existência desta variação anatômica em 2 de 3 pacientes, neste estudo 0,35% de CMBs foram encontrados em RPs, todos os casos em mulheres.

Naitoh et al (2007) relataram três casos de pacientes japoneses que apresentavam CMBs comparando a detecção desta variação a partir de TC e RP. O canal mandibular bífido de todos apresentava-se curto e estreito em direção a face distal do segundo molar em ambos os lados revelados nas imagens reconstruídas através da TC. Concluiu-se que a localização e configuração das variações do canal mandibular são importantes para procedimento cirúrgicos, sendo devidamente observados usando imagens reconstruídas a partir de TC.

Naitoh et. al (2009), através de uma análise de TCFC de 122 pacientes submetidos ao exame para planejamento pré-operatório a colocação de implantes, avaliaram a presença de CMB. Constataram que o mesmo foi observado em 65% dos pacientes, sendo 43% bilateral, podendo ser classificado em quatro tipos: retromolar, dental, vestibular e lingual. Concluíram que a taxa de CMBs é alta quando avaliados em exames de TCFC, sendo 25% dos pacientes apresentando o canal retromolar.

Kuribayashi et al (2010) avaliaram 252 pacientes (301 lados da mandíbula) através de TCFC para identificar a incidência e configuração do CMB. Os padrões de bifurcação foram classificados de acordo com Nortje et al (1977). O diâmetro do canal acessório foi classificado em duas categorias: 50% a mais ou 50% a menos que o canal principal. Dos 252 pacientes, 47 (15,6%) apresentaram CMB, eles eram do tipo I em 2, tipo II em 40, tipo III em 0 e tipo IV em 5 casos. Concluíram que a frequência é superior a estudos anteriores que utilizaram radiografias panorâmicas e que a TCFC é considerada adequada para avaliação detalhada de CMBs.

Kim et al (2011) realizaram um estudo a fim de verificar CMBs a partir de RPs. Em um total de 1000 RPs a prevalência de canais mandibulares bífidos detectados foi de 0,38%.

Orhan et al (2011) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a incidência e a localização dos canais mandibulares bífidos em uma população turca adulta, afim de se evitar complicações durante procedimentos cirúrgicos. Um estudo retrospectivo usando TCFC foi realizado para avaliar em 242 pacientes a presença de CMB. Ambos os lados foram estudados (direito e esquerdo), totalizando 484 sítios. Recursos como cortes axiais, sagitais e coronais além da reconstrução panorâmica foram disponibilizados para análise. Como resultado, identificou-se CMBs em 225 (46,5%)

de 484 lados examinados. O tipo mais frequente encontrado foi o canal voltado para frente (29,8%), seguido pelo retromolar (28,1%), o vestíbulo-lingual (14,5%) e o dentário (8,3%). Os comprimentos dos CMBs foram de 13,6 mm no lado direito e 14,1 mm no lado esquerdo, não havendo diferença estatística entre os mesmos. Neste estudo, que utilizou imagens de TCFC, foi possível identificar uma maior prevalência de canais mandibulares bífidos do que em estudos anteriores utilizando técnicas convencionais de radiografia.

Fu et al (2012) analisaram a distribuição de canais bífidos na população de Taiwan e avaliaram os fatores que contribuem para tal variação anatômica. Imagens de TC de 170 pacientes foram obtidas utilizando um aparelho de 64 canais, onde presença, largura e comprimento dos CMBS foram examinados. Esses estavam presentes em 30,6%, sendo mais frequente em homens que mulheres. O comprimento e largura apresentaram valores médios de 10,1mm e 0,9mm, respectivamente. A associação do comprimento dos canais e área de secção transversal com possíveis fatores contribuintes como gênero e lado também foi estudada. Os homens apresentaram área da secção óssea transversal maior que mulheres. E pacientes portadores de mandíbulas com canal bífido presente também apresentaram uma área óssea maior.

Fukami et al (2012) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a validade da TCFC na detecção da distribuição de canais mandibulares bífidos na região retromolar, comparando seus resultados com os de RP e TC, e confirmar o conteúdo de tais canais retratados usando métodos anatômicos e histológicos. Um cadáver japonês com presença de CMB foi utilizado para investigação de canais mandibulares bífidos. Os canais descritos na RP, TC e TCFC foram comparados. Cortes transversais da TCFC foram comparados com secções anatômicas brutas, sendo seus conteúdos confirmados histologicamente. Foi obtido como resultado que a TC e TCFC mostraram os canais mandibulares bífidos de forma bilateral na região retromolar, quando as RPs indicaram a presença de apenas um canal bífido no lado esquerdo. A distribuição dos CMBs foi melhor visualizada na TCFC do que na TC e as imagens da TCFC foram concordantes com as secções anatômicas, concluindo que a TCFC é valiosa para avaliar a presença e distribuição de canais mandibulares bífidos, sendo clinicamente significativo para localizar com precisão um CMB na região retromolar.

Correr et al (2013) realizaram um estudo com objetivo de classificar a morfologia de CMBs e avaliar a sua relação com as raízes dos terceiros molares utilizando varreduras de TCFC. Os exames tomográficos de 75 pacientes foram analisados e as bifurcações classificadas de acordo com Langlais et al (1985). A relação destas bifurcações com os terceiros molares foi estabelecida de acordo com a seguinte classificação: Classe A – não há envolvimento, Classe B – estreita relação, Classe C – íntima relação e Classe D – ausência de terceiros molares. Os dados foram submetidos a análise descritiva e os resultados indicaram que a média de idade dos pacientes foi de 48,2 anos com maior frequência para bifurcação unilateral (72,6%) sendo a classe D a mais frequente (57,33%), seguido pela classe C (21,33%), classe B (13,33% e a classe A (8%). O estudo concluiu que a maioria dos casos apresentados foi de CMBs unilaterais estendendo-se até os terceiros molares ou regiões adjacentes, e quando presente, as raízes destes elementos apresentavam estreita relação de proximidade com o canal.

Neves et al (2014) compararam a capacidade da radiografia panorâmica e a TCFC na detecção das variações anatômicas do canal mandibular. Através de 127 imagens panorâmicas e tomográficas, dois radiologistas investigaram a presença de CMBs. O teste de McNemar comparou a prevalência de variações anatômicas mandibulares entre RP e TCFC. CMBs foram detectados em 7,4% das RPs e 9,8% das TCFC. A incidência de variações não foi significativamente diferente entre as duas modalidades de aquisição de imagem ($p > 0,05$). Como conclusão, o autor apresenta que embora a TCFC proporciona uma melhor visualização das estruturas anatômicas, a RP é uma modalidade que pode ser usada no estudo e identificação de CMBs.

Kang et al (2014) realizaram um estudo com o intuito de investigar a incidência e configuração de canais mandibulares bífidos em uma população coreana usando TCFC. Em uma amostra de 1933 pacientes (884 do sexo masculino e 1049 do sexo feminino) foram identificados e classificados os canais mandibulares que apresentavam bifurcação. O CMB foi classificado em quatro tipos, o canal para anterior, canal no sentido vestibulo-lingual, canal em direção ao dente e canal retromolar. Foi observado como resultado a presença de CMB em 198 (10,2%) dos 1933 pacientes. O tipo mais frequente encontrado foi o retromolar (104 pacientes, 52,5%), sem qualquer diferença estatística significativa entre idade e sexo. O diâmetro médio do canal acessório foi de 1,27mm (variação de 0,27 – 3,29mm) não havendo

diferença entre o diâmetro médio de cada tipo de CMB. O comprimento do mesmo apresentou média de 14,97mm, variando de (2,17 – 38,8 mm), com apenas diferença estatística entre o canal dentário (em direção ao elemento dentário) comparado aos demais. Concluiu-se que o CMB não é incomum em coreanos, apresentando uma prevalência que exige atenção do profissional, sugerindo a realização da TCFC para detecção de um canal acessório.

Muinelo-Lorenzo et al (2014) analisaram a presença e as características morfológicas dos CMBs utilizando TCFC comparando com RP. Em uma amostra de 225 exames tomográficos foram analisadas a presença, comprimento, altura, diâmetro e o ângulo do canal mandibular bífido. Os autores observaram CMBs em 83 pacientes (36,8%) e encontraram diferença estatística entre os gêneros. Rashsuren et al (2014) investigaram a prevalência de bifurcações e trifurcações do canal mandibular utilizando TCFC, realizando medidas de seu comprimento, diâmetro e ângulo. Em um total de 500 pacientes, envolvendo 755 hemi-mandíbulas. A prevalência e o tipo de canal mandibular bífido foram avaliados de acordo com a classificação de Naitoh et al (1977). A prevalência foi determinada de acordo com idade, gênero e tipo. Canais bífidos e trífidos foram identificados em 22, 6% dos 500 pacientes e 16,2% dos 755 lados. Não houve diferença significativa entre os gêneros e idades. O canal do tipo retromolar foi visto em 71,3% dos casos e o canal trífido foi observado em 5,8%. Concluiu-se que a presença de canais bífidos e trífidos obteve uma alta taxa na população coreana através da avaliação em TCFC, o tipo mais comum foi o canal retromolar, sendo este exame sugerido para uma avaliação detalhada de canais mandibulares que apresentam variação significativa.

Kasabah et al (2014) realizaram um estudo com intuito de classificar as diferentes rotas dos CMBs em 2400 radiografias panorâmicas em uma população síria, partindo da classificação de Langlais et. al (1985) foi encontrado a presença de CMB em 41 casos (0,98%). Um total de 15 canais (36,6%) foram classificados como Classe I, 6 canais (14,6%) como Classe II, 8 canais (19,5%) como Classe III e 12 canais (29,3%) como Classe IV. Não houve associação estatisticamente significativa entre CMB e gênero ou lado da mandíbula afetado.

Shen et al (2014) avaliaram a configuração dos canais mandibulares bífidos utilizando TC de 170 hemi-mandíbulas obtidos a partir de 308 adultos taiwaneses. A

configuração do canal mandibular bífido mais frequente observada foi em direção a região retromolar, sendo identificada a presença de canais mandibulares bífidos em 41,2% dos pacientes e 27,6% em hemi-mandíbulas, CMB localizado na região retromolar em 67,7%.

Kuczynski et al (2014) realizaram um estudo com o objetivo de estimar a prevalência de CMBs em uma população brasileira. A amostra foi constituída por 3024 radiografias panorâmicas, 1155 pacientes do sexo masculino e 1869 do sexo feminino com idade média de 30 anos. Um radiologista analisou as RPs de acordo com o estudo de Langlais et. al (1985) que classifica os CMBs em quatro tipos diferentes. Como resultado se obteve que 60 pacientes (1,98%) apresentaram CMB, especificamente 50 destes tinham canal do tipo I, enquanto que 10 apresentaram canal do tipo II, sendo todas as variações unilaterais. Resultados estatisticamente significativos, não foram observados para distribuição entre os sexos. Os achados indicam neste estudo que a prevalência de alterações morfológicas do canal mandibular é baixa na população estudada, no entanto, o presente estudo destacou a relevância clínica de investigar o perfil morfológico destes canais.

Motamedi et al (2015) buscaram avaliar a prevalência de CMBs e discutir as implicações cirúrgicas que podem estar associadas a esta variação. Através de um estudo retrospectivo de 5000 imagens panorâmicas digitais de pacientes com idades entre 18 e 80 anos, foi possível observar uma frequência de 1,2% de CMBs. Não foram feitas correlações com sexo e idade. O tipo mais comum encontrado segundo Langlais et al (1985) foi o canal tipo II. A prevalência de CMBS neste estudo foi baixa, porém, o autor justifica que quando presente esta variação o cirurgião deve ter atenção para evitar lesões ou acometimentos significativos no canal mandibular.

Yi et al (2015) analisaram a incidência e o tipo de canal mandibular bífido através de TCFC. Um total de 126 pacientes foram incluídos neste estudo. Foram observados em 39 (18,09%). Segundo classificação de Langlais et al (1985) 17 lados (3,94%) eram do tipo I, 11 lados (2,55%) do tipo II, 20 lados (4,63%) e tipo IV 2 lados (0,46%). Em conclusão foi identificado pelos autores que houve uma taxa relevante de CMBs, quando utilizado a TCFC, indicando à cirurgiões dentistas que quando realizarem procedimentos cirúrgicos na mandíbula, os mesmos devem prestar atenção nestas particularidades.

Castro et al (2015) realizaram uma revisão sistemática que incluíssem o tema canais mandibulares bífidos com base em exames de imagem, sendo estudos epidemiológicos, estudos descritivos, relatos de caso ou revisões de literatura afim de reunir classificações radiográficas para canais mandibulares que apresentavam ramificações. Como resultado obteve-se seis classificações de CMBs encontradas na literatura, sendo quatro baseadas em exames radiográficos bidimensionais e duas com base em exames tridimensionais. A prevalência de CMB variou entre 0% e 38,75% nas obras com exames bidimensionais, enquanto que aqueles com base em exames tomográficos variou de 15,6% a 65%. Nos estudos foram encontradas classificações de bifurcação referentes a região de ramo mandibular, apenas uma classificação foi considerada iniciando a partir da região de corpo mandibular. Como conclusão observou-se que exames tridimensionais parecem ser o melhor método para visualização de ramificações do canal mandibular, porém o autor cita que mais estudos são necessários para determinar a sua prevalência e as questões relativas às possíveis associações

Villaça-Carvalho et al (2016) avaliaram em seu estudo a prevalência de canais mandibulares bífidos por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram analisados exames tomográficos de 300 pacientes de ambos os sexos, com idades entre 25 e 87 anos. Os autores dividiram a amostra em dois grupos: feminino e masculino e subsequente em dois subgrupos analisando os lados de apresentação do canal mandibular bífido (lado direito e lado esquerdo). As imagens foram adquiridas a partir de um tomógrafo I-Cat Classic, sendo as imagens avaliadas no software Xoran ICat, fornecendo aos examinadores o recurso de aplicação de filtros associados aos cortes multiplanares e também a reconstrução panorâmica para identificação da presença do canal mandibular bífido. Como resultados, os autores observaram a presença de CMB em 80 casos (26,67%), dos quais 39 (48,75%) eram homens e 41 (51,25%) mulheres, não evidenciando diferença estatística entre os gêneros, nem pelo lado afetado, embora o lado direito foi o mais frequente (66,67%) quando ambos os sexos foram combinados. Concluiu-se então que a prevalência de CMB é significativa não devendo ser negligenciada.

Haas et al (2016) realizaram uma revisão sistemática para investigar as variações do canal mandibular por meio de avaliação in situ, radiografia panorâmica, tomografia computadorizada ou TCFC e avaliar sua frequência. Usando um processo de seleção

em duas fases, foram identificados 15 artigos. Os resultados desta revisão sistemática com meta-análise mostraram que a prevalência global de variações anatômicas para estudos in situ foi de 6,46%, da RP foi de 4,20% e da TC ou TCFC foi de 16,25%. Em conclusão, identificou-se que existem dois tipos de variações do canal mandibular, o canal retromolar e o canal mandibular bífido.

2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

2.2.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA

Radiografia panorâmica é uma das técnicas radiográficas mais solicitadas e difundidas em todas as especialidades da Odontologia, onde a visualização de todos os elementos dentais e suas estruturas anatômicas são de fácil compreensão para o cirurgião-dentista.

Radiografias panorâmicas são úteis para o diagnóstico de problemas que requerem ampla visualização dos maxilares. Exemplos comuns incluem avaliação de traumatismo, localização de terceiros molares, patologias extensas, lesões grandes conhecidas ou suspeitadas, desenvolvimento dentário (em especial na dentição mista), retenção de dentes ou ápices radiculares (em pacientes edêntulos) e anomalias de desenvolvimento. Essas funções não requerem a alta definição e o alto detalhe das radiografias intra-orais. As radiografias panorâmicas são comumente usadas como a imagem inicial de uma avaliação por permitir adequada visualização ou auxiliar na indicação de outras radiografias. As radiografias panorâmicas também são úteis em pacientes que não têm boa tolerância a exames intraorais. No entanto, quando um exame radiográfico intraoral completo é realizado em um paciente que será submetido a tratamento dentário, normalmente pouca ou nenhuma informação útil adicional é obtida através de uma radiografia panorâmica (WHITE e PHAROAH; 2004).

A principal desvantagem da radiografia panorâmica é que as imagens não apresentam um detalhe das estruturas anatômicas tão eficazes quanto os fornecidos por radiografias periapicais (GUMRU et al., 2015).

A radiografia panorâmica é freqüentemente utilizada no plano de tratamento para a cirurgia do terceiro molar e, por esse motivo, existe uma necessidade de um método simples e confiável para prever a parestesia do NAI ao se avaliar radiografias

panorâmicas. (NAKAMORI et al., 2008). A eficácia da previsão da exposição do feixe neurovascular no pré-operatório é muito útil para alertar os pacientes do risco potencial de parestesia no pós-operatório e para obtenção do consentimento informado (TANTANAPORNKUL et al, 2007). Embora a radiografia panorâmica seja uma ferramenta útil de triagem para avaliar a relação anatômica entre terceiros molares e NAI, ela é imperfeita (BLAESER et al, 2003). A radiografia panorâmica tem sido citada freqüentemente como a modalidade de escolha antes da remoção cirúrgica de um terceiro molar inferior incluso; no entanto, ela descreve uma visão bi-dimensional de uma complexa relação anatômica tri-dimensional, e também não exatamente projeta a relação bucolingual entre o dente e o canal alveolar inferior (JHAMB et al, 2009). Segundo BATENBURG et al. (1997) a radiografia panorâmica não é uma técnica radiográfica confiável a menos que meticulosas precauções sejam tomadas para o posicionamento reprodutível do paciente no aparelho. Seu índice de confiança é limitado devido à distorção das imagens, inerente à técnica, causada por vários fatores: erro no posicionamento dos pacientes, variação nos fatores de ampliação e os fatores geométricos de formação da imagem.

Quando se trata de canais mandibulares bífidos efeitos de sobreposição de estruturas anatômicas na imagem prejudicam a visualização detalhada da região, levando muitas vezes o profissional às dúvidas em relação ao diagnóstico (KUCZYNSKI et al.; 2014).

2.2.2 TOMOGRAFICA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO (TCFC)

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) trata-se de um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e permite obter a reprodução de uma secção dos maxilares em quaisquer uns dos três planos do espaço. Diferentemente das radiografias convencionais, que projetam em um só plano todas as estruturas atravessadas pelos raios-X, a TCFC evidencia as relações estruturais em profundidade, mostrando imagens em “fatias” da região de interesse. A TCFC permite enxergar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados, com uma alta definição, permitindo a delimitação de irregularidades e achados tridimensionalmente (WHITE e PHAROAH; 2004).

A definição de qualidade de imagem para tomografia computadorizada (TC) foi descrita como a capacidade de visibilidade para diagnóstico de estruturas importantes na imagem de TC ou a visualização de estruturas anatômicas relevantes e como a capacidade de detectar achados patológicos. Imagens de radiodiagnóstico devem prover informações suficientes para permitir que cirurgiões-dentistas tomem decisões com um grau razoável de certeza e propiciar dose de radiação mínima para o paciente, respeitando-se o princípio ALARA (as low as reasonably achievable). A impressão subjetiva de qualidade de imagem depende de diversos fatores, como nitidez de contorno, nível de ruído e contraste entre as estruturas. Outro fator que contribui para a qualidade de imagem é a presença ou a ausência de artefatos, levando em consideração sua intensidade e sua influência na detecção de patologias e estruturas anatômicas relevantes (SIMÕES e CAMPOS; 2013).

Dispositivos e processos de aquisição podem afetar a qualidade da imagem. Durante a aquisição da imagem, o operador necessita saber as variáveis do protocolo: o campo de visão (FOV - field of view), o tamanho do voxel, o tempo de varredura, os parâmetros de mA, de kVp e, também, a imobilização do paciente. A menor unidade em espessura na imagem tomográfica é o voxel, o qual é definido antes da aquisição da imagem e pode ser alterado, em busca de imagens tomográficas que proporcionem uma melhor nitidez e contraste de estruturas anatômicas e processos patológicos. Essa tecnologia foi desenvolvida especificamente para a região de cabeça e pescoço, e fornece imagens volumétricas tridimensionais similares às imagens tomográficas médicas, com baixo custo e redução da exposição do paciente à radiação, devido ao seu campo de visão (FOV) limitado na dimensão axial. O tamanho do voxel na TCFC é inferior quando comparado ao tamanho desse na TC convencional. No aparelho i-CAT, por exemplo, o tamanho do voxel pode variar de 0,12 a 0,4mm para aquisição de imagens da mandíbula, enquanto na TC convencional normalmente a sua dimensão é de 0,5 a 1mm. Em geral, quanto menor o tamanho do voxel e mais longo o tempo de varredura, melhores serão a resolução e os detalhes. No entanto, um tamanho menor de voxel está atrelado a um tempo de varredura mais longo, o que proporciona algumas desvantagens como maiores possibilidades de movimentação do paciente durante o exame, doses mais elevadas de radiação e tempo de reconstrução mais longo. (SIMÕES e CAMPOS; 2013).

Neste método de aquisição de imagem, temos ausência de sobreposição de

estruturas, identificando de forma clara e precisa, regiões objetivadas durante planejamento e suas respectivas variações como é no caso do canal mandibular e suas ramificações (RASHSUREN et al.; 2014).

A American Dental Association Council on Scientific Affairs (CSA) promove o uso seguro e responsável da TCFC com justificação profissional adequada para realização de tal exame. Tal como acontece com outras modalidades de imagem, a TCFC deve ser usada somente após um exame apurado do histórico do paciente. Os cirurgiões-dentistas devem prescrever TCFC somente quando eles esperam que o rendimento diagnóstico beneficiará as necessidades do paciente, melhorando a segurança durante procedimentos clínicos-cirúrgicos e determinando resultados clínicos satisfatórios pós-procedimentos. Em nenhum caso, a exposição dos pacientes aos raios X deve ser de rotina, e certamente exames tomográficos não devem ser feitos sem a obtenção de informações clínicas. A TCFC deve ser considerada um complemento à imagem bidimensional em odontologia. (AAE and AAOMR).

2.3 IMPLICAÇÃO CLÍNICA

A extração cirúrgica de dentes terceiros molares inferiores é um dos procedimentos cirúrgicos orais mais comuns na odontologia, e que podem levar a complicações devido à proximidade destes elementos com o nervo alveolar inferior, nervo este que percorre um trajeto pósterio-anterior na mandíbula. O nervo alveolar inferior é contornado pelo canal mandibular que em seu percurso apresenta uma relação de proximidade com os ápices dentários, fornecendo fibras sensoriais aos dentes inferiores e também, lábio inferior e pele do mento. Portanto, variações anatômicas no nervo alveolar inferior devem ser consideradas antes de qualquer tratamento (ATIEH; 2010).

A injúria causada no nervo alveolar inferior ou em suas ramificações circundantes, leva a uma deficiência neurossensorial no lábio inferior e região posterior de mandíbula, promovendo um impacto negativo significativo na qualidade de vida do paciente. O risco relatado de lesões temporárias no NAI associada a remoção de terceiros molares é descrita como uma taxa de 0,26% a 8,4% (CARMICHAEL e MC GOWAN; 1992; LEUNG et al.;2011). A taxa de lesões permanentes, é relatado em

uma faixa de 0,1% a 0,9% (GERLACH et al.; 2011; CHEUNG et al.; 2011). O fator preditivo para a ocorrência de danos ao NAI é a proximidade das raízes dos terceiros molares, muitas vezes estando as mesmas apreendendo o canal mandibular fazendo com que qualquer manejo neste elemento seja determinante para injuria-lo.

No que se diz respeito a diferentes tipos de canais mandibulares bífidos, um canal originário próximo ao forame mandibular e com distribuição para a região retromolar que poderiam ser injuriados durante procedimentos cirúrgicos dento-alveolares, tais como extração de dentes terceiros molares impactados em casos de osteotomia e também para a colheita de blocos ósseos retirados desta região para aplicação em enxertos. A presença destes canais se apresenta raro quando visualizados em radiografias panorâmicas tendo sido encontrado em menos de 1% das investigações. Entretanto, estudos avaliando TCFC tem encontrado altas taxas de presença do mesmo (RASHSUREN et al.; 2014; FUKAMI et al.; 2012; KURIBAYASHI et al.; 2010; SHEN et al.; 2014; NAITOH et al.; 2010; ORHAN et al.; 2011).

A imagem panorâmica tem sido a modalidade de exame radiográfico mais comumente utilizada. Vários autores (SEDAGHATFAR et al., 2005; ROOD e SHEHAB, 1990; BLAESER et al., 2003) têm identificado na radiografia panorâmica sinais radiográficos de alto risco associados a uma íntima relação anatômica entre o NAI e o terceiro molar incluso. A tomografia computadorizada (TC) médica também tem sido recomendada para maiores investigações, para demonstrar o relacionamento tri-dimensional entre estas estruturas o que pode ser comprovado nos trabalhos de FRIEDLAND et al. (2008) e TANTANAPORNKUL et al. (2007). Devido à introdução da TCFC, as imagens tridimensionais estão mais disponíveis para uso na odontologia e tornaram-se um novo instrumento para avaliação da relação anatômica entre o NAI e os terceiros molares inferiores inclusos o que se observa, por exemplo, nos estudos de JHAMB et al. (2009) e MAEGAWA et al. (2003).

Rouas et al (2007) realizaram um estudo com o objetivo de descrever três relatos de caso de canais mandibulares bífidos utilizando técnicas de imagem tridimensional para discutir a frequência com que esta variação ocorre. Dois destes casos foram observados a partir de TC, um terceiro observado a partir de TCFC, sendo identificados partindo de 6000 varreduras da mandíbula nestes dois métodos de

aquisição de imagem anteriormente citados. Estes exames foram realizados no contexto de análises pré-implante na região de mandíbula. Concluiu-se neste estudo que apesar de uma condição rara, é importante reconhecer esta variação anatômica antes de quaisquer procedimentos cirúrgicos que envolvam o osso mandibular, com ênfase na região posterior.

A perda prematura de elementos dentários acarreta em uma série de alterações principalmente na estrutura óssea. A utilização de enxertos ósseos autógenos tornou-se um recurso complementar na elaboração de uma melhor situação para a instalação de implantes. A região retromolar é muito utilizada para retiradas de blocos de enxerto, por este fato, é importante o reconhecimento da anatomia e suas variações (MATOCANO e SARAIVA; 2008)

É de fundamental importância que os cirurgiões-dentistas saibam da existência das bifurcações do canal mandibular e saibam identificá-las nos exames complementares, para que não ocorram complicações cirúrgicas trans e pós-operatórias ou, ainda, insucessos na colocação de implantes posicionados sobre essas variantes. Identificando essas estruturas, é possível prevenir potenciais complicações; no entanto, para que isso ocorra, os exames radiográficos devem ser analisados com cuidado e os profissionais precisam estar atentos e cientes da presença destas variantes anatômicas.

3 METODOLOGIA

A presente monografia foi realizada durante o curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, no período de março de 2015 a agosto de 2016. Este trabalho foi embasado em pesquisas, revisões de literatura e guidelines obtidos através de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais, recolhidos a partir de bases de dados como PubMed, EMBASE, Scopus, Web of Science e Google Acadêmico.

4 DISCUSSÃO

O canal mandibular é geralmente aceito como uma estrutura de extrema importância na prática clínica odontológica e o conhecimento de sua localização prévios ao manejo cirúrgico considerado crucial para o sucesso de tais procedimentos (Correr et al (2013); Langlais et al (1885); Nortje et al (1977); Xie et al (1996)). O canal mandibular normalmente é uma estrutura única, no entanto, algumas vezes um segundo canal associado ao canal principal é identificado, canal este chamado de bífido.

Estudos tem demonstrado que CMB não são comumente vistos, o que significa que muitos cirurgiões dentistas não têm o conhecimento de tais variações anatômicas existentes.

As vantagens e limitações da radiografia panorâmica têm sido bem descritas na literatura (Peltola et al; 2004 e Rouas et al; 2007). De acordo com Peltola et al (2004), a radiografia panorâmica pode fornecer uma ampla gama de informações sobre estruturas anatômicas e alterações patológicas. No entanto, ela não fornece informações sobre estruturas tridimensionais. Outros autores (Lofthag et al; 2009; Rouas et al; 2007) indicam o valor que a radiografia panorâmica tem como ferramenta para avaliação e identificação do osso alveolar e estruturas nobres, mas que pelo fato da mesma apresentar-se como uma imagem bidimensional corrobora para a característica limitada de sua análise.

Imagens tomográficas são indicadas, devido a sua tridimensionalidade, para fornecer detalhes suficientes para estimar dimensões, posições com uma visão clara e precisa de estruturas anatômicas de interesse. Outros autores têm recomendado o uso de radiografia panorâmica para avaliação pré-operatória, por outro lado, as desvantagens e limitações da mesma sugerem e reforçam a indicação e preferência a tomografia computadorizada de feixe cônico.

Quando comparado com a TC, a TCFC fornece imagens similares que permitem a visualização de estruturas em alto contraste (Naitoh et al; 2010; Niek et al; 2010), ao mesmo tempo permite a avaliação das características do tecido ósseo e a presença de possíveis áreas de enxerto ósseo, o que auxilia na tomada de decisões.

Das vantagens acima apresentadas, diversos estudos lançaram mão da TCFC para avaliação da presença de CMBs.

Correr et. al (2013) classificaram a morfologia do CMB e avaliou sua relação com raízes do dente terceiro molar utilizando TCFC, como por Rouas et. al (2009) que reportaram este tipo de exame como melhor que a RP para detecção e análise do CMB. Outros estudos demonstraram que a incidência de CMB é menor que 1%, quando vistos em radiografias panorâmicas.

Por outro lado, quando se utiliza a TCFC, a incidência aumenta de forma significativa, variando de 15,6% a 65%. No entanto, Neves et. al (2013) relatou a incidência de CMB como 7,4% (19 casos), utilizando radiografias panorâmicas e 9,8% (25 casos) para TCFC não encontrando diferença significativa entre os dois métodos, concluindo que a radiografia panorâmica pode auxiliar na detecção de variações anatômicas do CM.

A incidência de canais mandibulares bífidos avaliado em RP ficou na faixa de 0,08%-0,95%, tendo sido relatado por Nortje et al (1977) como 0,9%, por Grover et al (1983) como 0,08% por Langlais et al (1985) como 0,95%, Zografos et al (1990) relatou em 0,4% e por Sanchis et al (2003) em 0,35%. Por outro lado, em estudos utilizando TCFC a incidência de CMBs foi identificada em uma gama de 15,6 – 64,8%, tendo sido descrito como 64,8% por Naitoh et al (2010), 46,5% por Orhan et al (2011), 15,6% por Kuribashi et al (2010) em 19% por Oliveira-Santos et al (2011).

Em uma radiografia panorâmica pode ser difícil identificar de forma clara o canal mandibular e suas variações devido à sombra fantasma criada pela hemimandíbula contralateral e pela sobreposição da via aérea faríngea, palato mole e úvula. Além disso, finas linhas radiopacas podem dar uma falsa aparência de uma bifurcação em uma RP. Estas linhas podem ser formadas pela marca do nervo milohioídeo que separou do nervo alveolar inferior e migrou para a superfície lingual da mandíbula. Além disso, a falsa aparência poderia ser observada devido linhas escleróticas causadas pela inserção do músculo milohioídeo na face lingual em uma distribuição paralela ao canal (Zografos et al.,1990).

Em estudos avaliando o canal mandibular em RP, foi observado por Klinge et al (1989) que o mesmo poderia ser identificado em 63,9% dos exames, dando destaque

também para Lindh et al (1996) que informou que o canal mandibular era claramente visível em apenas 25% das RPs.

Ao contrário das RPs, a TCFC pode fornecer imagens multiplanares adequadas para visualização nítida das estruturas de interesse, entre elas o canal mandibular, estando livres de sobreposições.

Estas variações de incidências, ocorrem devido a diferenças de tamanho amostral de cada estudo, bem como o protocolo e tipo de exame realizado. Estudos realizados com RPs mostraram uma incidência baixa do que estudos com imagens tridimensionais de TCFC.

Diversos estudos investigaram a incidência do canal mandibular bífido (CMB) usando radiografia panorâmica (RP) e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A incidência de CMBs tem sido descrita com uma variabilidade de 0,08 – 0,95% em estudos utilizando RPs. Por outro lado, estudos que incorporaram a TCFC, a incidência deste achado variou de 15,6 - 64,8%. Alguns autores classificaram padrões de CMBs de acordo com sua configuração. Enquanto Nortje et al (1977) e Langrais et al (1985) usaram RP para classificar, Naitoh et al (2007) utilizaram TCFC. A discrepância da prevalência entre RP e TCFC pode ser explicada pelo fato do exame tomográfico fornecer uma imagem tridimensional de alta resolução sendo considerado superior na avaliação de estruturas anatômicas e suas variações, mostrando que a incidência relatada por estudos utilizando RP pode apresentar resultados imprecisos e subestimados (LANGLAIS et al.; 1985).

Devido a relação de proximidade do canal mandibular e suas respectivas variações com estruturas ósseas e elementos dentários, diversos estudos estabeleceram a importância da avaliação da relação topográfica do canal mandibular e terceiros molares inferiores impactados no pré-operatório (GHAEMINIA et al.; 2009; ATIEH; 2010; TUZI et al.; 2012; SISMAN et al.; 2015).

As radiografias panorâmicas são ainda as mais utilizadas na prática clínica para este fim, entretanto muitos pesquisadores questionam o uso destas imagens. Quando a imagem panorâmica indica uma estreita e íntima relação com o canal mandibular, recomenda-se a solicitação de imagens obtidas por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico, demonstrando uma investigação mais

aprofundada para demonstrar a relação tridimensional entre as duas estruturas. As principais vantagens da tomografia computadorizada de feixe cônico incluem a alta resolução e a baixa dose de radiação, sendo aplicadas em diversas áreas como a endodontia, sendo amplamente difundido no planejamento e na elaboração de protocolos para realização de implantes e cirurgias orais menores (TANTANAPORNKUL et al.; 2007; DELAMARE et al.; 2012).

Vários autores têm realizado estudos para evidenciar a confirmação da confiabilidade da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação da relação topográfica entre o canal mandibular e terceiros molares inferiores impactados, estudos estes que avaliaram a acurácia diagnóstica da TCFC na previsão da exposição do nervo alveolar inferior após extrações dos elementos desde grupo dentário, quando comparado com imagens panorâmicas convencionais (DELAMARE et al.; 2012; TANTANAPORNKUL et al.; 2007; SHEN et al.; 2014; LEITE et al.; 2013; YAMADA et al.; 2011; ANGELOPOULOS et al.; 2008).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da anatomia do canal mandibular e de suas variações são essenciais para o sucesso de procedimentos odontológicos relacionados com a mandíbula, sendo importante o reconhecimento destas, para que se evite complicações no tratamento.

A TCFC é uma adequada ferramenta que proporciona a investigação, identificação e confirmação referente a presença de canais mandibulares bifidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN DENTAL ASSOCIATION COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS. The use of cone-beam computed tomography in dentistry: an advisory statement from the American Dental Association Council on Scientific Affairs. **The Journal of the American Dental Association**, v. 143, n. 8, Aug, p. 899-902. 2012.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTICS. AAE and AAOMR joint position statement. Use of cone-beam-computed tomography in endodontics. **Pennsylvania Dental Journal**, v. 78, n. 1, Jan, p. 37-9. 2011.

AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, v. 116, n. 2, Aug, p. 238-57. 2013.

ATIEH, M. A. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 68, n. 1, Jan, p. 74-82. 2010.

ANGELOPOULOS, C.; et al. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the Identification of the mandibular canal as part of pre-surgical dental implant assessment. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 66, n. 12, Oct, p. 2130-5. 2008.

APOSTOLAKIS, D.; BROWN, J.E. The Dimensions of the Mandibular Incisive Canal and Its Spatial Relationship to Various Anatomical Landmarks of the Mandible: A Study Using Cone Beam Computed Tomography. **International Journal Oral Maxillofacial Implants**, v.28, n. 1, Feb, p.117–124, 2013.

BATENBURG, R. H., et al. Bone height measurements on panoramic radiographs: the effect of shape and position of edentulous mandibles. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 84, n. 4, Oct, p. 430-5. 1997.

BLAESER, B. F., et al. Panoramic radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 61, n. 4, Apr, p. 417-21. 2003.

CARMICHAEL, F. A.; MCGOWAN, D. A. Incidence of nerve damage following third molar removal: a West of Scotland Oral Surgery Research Group study. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 30, n. 2, Apr, p. 78-82. 1992.

CASTRO, M. A., et al. Classifications of mandibular canal branching: a review of literature. **World Journal of Radiology**, v. 7, n. 12, Dec, p. 531-7. 2015.

CHEUNG, L. K., et al. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. **International Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 39, n. 4, Apr, p. 320-6. 2011.

CORRER, G. M., et al. Classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. **Brazilian Oral Research**, v. 27, n. 6, Dec, p. 510-6. 2013.

DELAMARE, E. L., et al. Topographic relationship of impacted third molars and mandibular canal: correlation of panoramic radiograph signs and CBCT images. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 11, n. 3, Jul, p. 411-15. 2012.

FRIEDLAND, B., et al. The use of 3-dimensional reconstructions to evaluate the anatomic relationship of the mandibular canal and impacted mandibular third molars. **Journal of Maxillofacial Surgery**, v. 66, n. 8, Aug, p. 1678-85. 2008.

FU, E., et al. Bifid mandibular canals and factors associated with their presence: a medical computed tomography evaluation in a Taiwanese population. **Clinical Oral Implants Research**, v. 25, n. 2, Feb, p. 64-7. 2014.

FUKAMI, K., et al. Bifid mandibular canal: confirmation of limited cone beam CT findings by gross anatomical and histological investigations. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 41, n. 6, Sep, p. 460-5. 2012.

GERLACH, N., et al. Bifid and trifid canal. A coincidental finding. **Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde Journal**, v. 117, n.12, Dec, p. 616-8. 2011.

GHAEMINIA, H., et al. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 38, n. 9, Jul, p. 964-71. 2009.

GROVER, P. S., et al. Bifid mandibular nerve as a possible cause of inadequate anesthesia in the mandible. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, v. 41, n. 3, Mar, p. 177-9. 1983.

GUMRU, B., et al. Assessment of the periapical health of abutment teeth: A retrospective radiological study. **Nigerian Journal of Clinical Practice**, v. 18, n. 4, Aug, p. 472-6. 2015.

HAAS, L. F., et al. Anatomical variations of mandibular canal detected by panoramic radiography and CT: a systematic review and meta-analysis. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 45, n. 2. Apr. 2016.

JHAMB, A., et al. Comparative efficacy of spiral computed tomography and orthopantomography in preoperative detection of relation of inferior alveolar neurovascular bundle to the impacted mandibular third molar. **Journal Oral Maxillofacial Surgery**, v. 67, n. 1, Jan, p. 58-66. 2009.

KASABAH, S., et al. Classification of bifid mandibular canals in the Sirian population using panoramic radiographs. **Eastern Mediterranean Health Journal**, v. 19, n. 3, Jan, p. 178-83. 2014.

KIM, M. S., et al. A false presence of bifid mandibular canals in panoramic radiographs. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 40, n. 7, Oct, p. 434-8. 2011.

KLINGE, B., et al. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic finding, conventional radiography, and computed tomography. **International Journal Maxillofacial Implants**, v. 4, n. 4, Feb, p. 327-32. 1989.

KUCZYNSKI, A., et al. Prevalence of bifid canals in panoramic radiographs: a maxillofacial surgical scope. **Surgical and radiologic Anatomy**, v. 36, n. 9, Nov, p. 847-50. 2014.

KURIBAYASHI, A., et al. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 39, n. 4, May, p. 235-9. 2010.

LANGLAIS, R. P., et al. Bifid mandibular canals in panoramic radiographs. **The Journal of the American Dental Association**, v. 110, n. 6, Jun, p. 923-6. 1985.

LEITE, G. M., et al. Anatomic variations and lesions of the mandibular canal detected by cone beam computed tomography. **Surgical Radiology Anatomy**, v. 36, n. 8, Dec, p. 795-804. 2014.

LEUNG, Y, Y.; CHEUNG, L. K. Correlation of radiographic signs, inferior dental nerve exposure, and deficit in third molar surgery. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 69, n. 7, Jul, p. 1873-9. 2011.

LINDH, C. Radiography of the mandible prior to endosseous implant treatment. Localization of the mandibular canal and assessment of trabecular bone. **Swedish Dental Journal**, v. 112, n. 1, Apr, p. 1-45. 1996.

LOFTHAG, H., et al. Cone-beam CT preoperative implant planning in the posterior mandible: visibility of anatomic landmarks. **Clinical Implants Dental Research**, v.11, n.3, Nov, p.246–255. 2009.

MAEGAWA, H., et al. Preoperative assessment of the relationship between the mandibular third molar and mandibular canal by axial computed tomography with coronal and sagittal reconstruction. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 96, n. 5, Nov, p. 639-46. 2003.

MIRBEIGI, S., et al. Evaluation of the course of the inferior alveolar canal: the first CBCT study in an Iranian population. **Polish Journal of Radiology**, v. 19, n. 8, Jul, p. 338-41. 2016.

MOTAMEDI, M. H., et al. Bifid mandibular canals: prevalence and implications. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 73, n. 3, Mar, p. 387-90. 2015.

MATOCANO, L. G. G; SARAIVA, M. S. Obtenção de enxerto ósseo da região retromolar para reconstrução da maxila atrófica. **Revista Dental Press**, v. 2, n. 1, Mar, p. 78-91. 2008.

MUINELO-LORENZO, J., et al. Descriptive study of the bifid mandibular canals and retromolar foramina: cone beam CT vs panoramic radiography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 43, n.5, Apr. 2014.

NAITOH, M., et al. Bifid mandibular canal in Japanese. **International Journal of Implants Dentistry**, v. 16, n. 1, Mar, p. 24-32. 2007.

NAITOH M., et al. Comparison between cone-beam and multislice computed tomography depicting mandibular neurovascular canal structures. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 109, n. 1, Jan, p. 25-31. 2010.

NAKAMORI, K., et al. Clinical assessment of the relationship between the third molar and the inferior alveolar canal using panoramic images and computed tomography, **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 66, n. 11, Nov, p. 2308-13. 2008.

NEVES, F. S., et al. Comparative analysis of mandibular anatomical variations between panoramic and cone beam computed tomography. **Oral Maxillofacial Surgery**, v. 18, n. 4, Dec, p. 419-24. 2014.

NIEK, L., et al. Reproducibility of 3 different tracing methods based on cone beam computed tomography in determining the anatomical position of the mandibular canal. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 68, n.4, Aug, p.811–817. 2010.

NORTJE, C. J., et al. Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.15, n. 1, Jul, p. 55-63. 1977.

OLIVEIRA-SANTOS, C., et al. Visibility of the mandibular canal on CBCT cross-sectional images. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 3, Jun, p. 240-3. 2011.

ORHAN, K., et al. Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 33, n. 6, Aug, p. 501-7. 2011.

PELTOLA, J. S., et al. Cross-sectional tomograms obtained with four panoramic radiographic units in the assessment of implant site measurements. **Dentomaxillofacial Radiology**. v. 33, n. 5, May, p.295–300. 2004.

RASHSUREN, O., et al. Assessment of bifid and trifid mandibular canals using cone-beam computed tomography. **Imaging Science in Dentistry**, v. 44, n. 3, Sep, p.

229-36. 2014.

ROOD, J. P.; SHEHAB, B. A. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 28, n. 1, Feb, p. 20-5. 1990.

ROUAS, P.; NANCY, J.; Bar D. Identification of double mandibular canals: literature review and three case reports with CT scans and cone beam CT. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.36, n.1, p.34–38, 2007.

SANCHIS, J. M., et al. Bifid mandibular canal. **Journal of Oral Maxillofacial Surgery**, v. 61, n. 4, Apr, p. 422-4. 2003.

SEDAGHATFAR, M., et al. Panoramic radiographic findings as predictors of inferior alveolar nerve exposure following third molar extraction. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 63, n. 1, Jan, p. 3-7. 2005.

SHEN, E. C., et al. Configuration and corticalization of the mandibular bifid canal in a Taiwanese adult population: a computed tomography study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 29, n. 4, Jul, p. 893-7. 2014.

SIMÕES, C. C.; CAMPOS, P. S. F. Influence of voxel size on the quality of tomography image: literature review. **Revista da Faculdade de Odontologia, Passo Fundo**, v. 18, n.3, Dec, p. 361-64. 2013.

SISMAN, Y., et al. Diagnostic accuracy of cone-beam CT compared with panoramic images in predicting retromolar canal during extraction of impacted mandibular third molars. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 20, n. 1, Jan, p. 74-81. 2015.

TANTANAPORNKUL, W., et al. A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 103, n. 2, Sep, p. 253-9. 2007.

- TUZI, A., et al. 3D imaging reconstruction and impacted third molars: case reports. **Annali di Stomatologia**, v. 3, n. 3-4, Jan, p. 123-31. 2012.
- VILLAÇA-CARVALHO, M. F., et al. Prevalence of bifid mandibular canals by cone beam computed tomography. **Oral Maxillofacial Surgery**, v. 20, n. 3, Jul, p. 289-94. 2016.
- YAMADA T., et al. Inferior alveolar nerve canal and branches detected with dental cone beam computed tomography in lower third molar region. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 69, n. 5, May, p. 1278-82. 2011.
- YI, G., et al. Analysis of bifid mandibular canal via cone beam computed tomography. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v. 33, n. 2, Apr, p. 158-60. 2015.
- XIE, Q., et al. Height of mandibular basal bone in dentate and edentulous subjects. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 54, n. 6, Dec, p. 379-83. 1996.
- WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. Oral Radiology – Principles and Interpretation. 5 th edition. Elsevier Inc. 2004.
- ZOGRAFOS, J., et al. The types of the mandibular canal. **Hell Period Stomat Gnathopathoprosopike Cheir**, v. 5, n.1, Mar, p. 17-20. 1990.