

RICARDO HUMBERTO ARTIOLI GRASSI

**AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS RAÍZES DOS TERCEIROS MOLARES
INFERIORES E O CANAL DA MANDÍBULA POR MEIO DE RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS E IMAGENS TOMOGRÁFICAS**

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia.

PIRACICABA
2012

RICARDO HUMBERTO ARTIOLI GRASSI

**AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS RAÍZES DOS TERCEIROS MOLARES
INFERIORES E O CANAL DA MANDÍBULA POR MEIO DE RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS E IMAGENS TOMOGRÁFICAS**

Monografia apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia.

Orientadora: Profa. Dra. Solange Maria de Almeida

PIRACICABA
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Grassi, Ricardo Humberto Artioli, 1979-

G769a Avaliação da relação entre as raízes dos terceiros molares inferiores e o canal da mandíbula por meio de radiografias panorâmicas e imagens tomográficas / Ricardo Humberto Artioli Grassi. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2012.

Orientador: Solange Maria de Almeida.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dente serotino. 2. Nervo mandibular. 3. Radiografia panorâmica. 4. Tomografia computadorizada por raios X. I. Almeida, Solange Maria de, 1959- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais: Antonio Carlos (*in memoriam*) e Lucia; a minha filha: Mariana; a minha esposa Elizandra e a minha irmã Grazielli. Da família, o aplauso sempre sincero, nos alavanca para realização dos sonhos. Obrigado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me apontou os melhores caminhos para neles trilhar da maneira mais honesta e ética.

Aos meus pais, que com o exemplo dessas qualidades facilitaram meu processo de formação moral.

A minha esposa pelo apoio e carinho com que abraçou este projeto ao meu lado.

Finalmente, a Prof^a. Dr^a Solange, respeitável e íntegra professora de Radiologia que honrou-me com seu desprendido incentivo, o qual corroborou sobremaneira para que pudesse eu enveredar pelos caminhos da evolução científica e acadêmica.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3. DISCUSSÃO.....	26
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

LISTA DE ABREVIATURAS

TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
mm	Milímetro
%	Porcentagem

RESUMO

Frequentemente, em exames por imagem, os terceiros molares inferiores impactados apresentam raízes superpostas ao canal da mandíbula. Embora, topograficamente, o canal esteja localizado em posição vestibular em relação aos dentes, ele geralmente está muito próximo aos mesmos. Assim, uma das sequelas potenciais da exodontia destes dentes é a lesão do nervo alveolar inferior. Vários fatores influenciam na decisão e determinam o grau de dificuldade das exodontias dos terceiros molares inferiores. E as informações advindas da avaliação de imagens radiográficas convencionais e por tomografias, são de fundamental importância. Portanto, o propósito deste estudo foi a realização de uma revisão da literatura científica, ressaltando a utilização de radiografias panorâmicas e imagens por tomografia computadorizada por feixe cônico, na avaliação da relação das raízes dos terceiros molares inferiores com o canal da mandíbula

Palavras-chave: Dente serotino; nervo mandibular; radiografia panorâmica; tomografia computadorizada por raio x.

ABSTRACT

The roots of impacted lower third molars are frequently observed superimposed on the mandibular canal on radiographic images. Although the mandibular canal is topographically located on the buccal side of the lower third molars, they may be very close to each other. So, one of the potential sequelae of extraction of these teeth is the inferior alveolar nerve injury. Several factors influence the decision and determine the degree of difficulty of the third molar extractions. And the information from the evaluation of conventional radiographs and CT scans, are of fundamental importance. Therefore, the purpose of this study was to perform a review of scientific literature, emphasizing the use of panoramic radiographs and images of cone beam computed tomography in the evaluation of relationship between the roots of lower third molars and mandibular canal.

Keywords: third molars; inferior alveolar nerve, panoramic radiography, cone beam computed tomography

1. INTRODUÇÃO

Um dente incluso é aquele que não consegue irromper dentro do tempo esperado, até a sua posição normal na arcada. Na maioria das vezes a impactação ocorre quando o irrompimento é dificultado pelos dentes adjacentes, ou por possuir um denso revestimento ósseo ou mesmo por excesso de tecido mole. Frequentemente, os dentes tornam-se impactados em função do comprimento total do arco ósseo alveolar ser menor que o comprimento do arco dentário (Peterson, 2000).

Os terceiros molares são os dentes mais comumente impactados. Isto se justifica por serem os últimos dentes a irromperem, tendo assim maior possibilidade de não encontrarem espaço na arcada. Durante o desenvolvimento normal, o terceiro molar inferior inicia o seu desenvolvimento com uma angulação horizontal e à medida que o dente se desenvolve e a mandíbula cresce a angulação muda de horizontal para mesioangular e vertical. A falha nesta alteração da angulação é a causa mais comum de impactação dentária (Peterson, 2000).

Como regra geral todos os dentes impactados devem ser removidos, a menos que a remoção seja contra-indicada. Fatores como a idade do paciente, condição sistêmica e a íntima relação do dente com estruturas anatômicas nobres, como por exemplo, o canal da mandíbula, devem ser avaliados cuidadosamente, durante a etapa de planejamento cirúrgico. Frequentemente, os terceiros molares inferiores impactados apresentam raízes superpostas ao canal da mandíbula. Embora o canal esteja localizado em posição vestibular em relação aos dentes, ele geralmente está muito próximo das raízes. Por isso uma das sequelas potenciais da exodontia destes dentes é a lesão ao nervo alveolar inferior, resultando normalmente em parestesia ou anestesia do lábio inferior no lado operado (Peterson, 2000).

Vários fatores influenciam na decisão e determinam o grau de dificuldade das exodontias dos terceiros molares inferiores e para conhecê-los as informações advindas da avaliação de imagens radiográficas e por tomografias, são de fundamental importância. Dentre os exames por imagem bidimensionais utilizados para esta finalidade, as radiografias periapicais e radiografias panorâmicas são as mais utilizadas, no entanto, em determinados casos, onde se observa variações que

indicam uma relação íntima das raízes com o canal da mandíbula a utilização de imagens tridimensionais tomográficas, é soberana.

Tendo em vista que a cirurgia dos terceiros molares é uma das intervenções odontológicas que mais causa danos ao nervo alveolar inferior, o presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura na busca por trabalhos que avaliaram a relação das raízes dos terceiros molares inferiores com o canal da mandíbula por meio de radiografias panorâmicas e de tomografias, no intuito de evidenciar as vantagens e desvantagens de cada modalidade de imagem, visando orientar o cirurgião-dentista durante a solicitação do exame por imagem pré-operatório mais apropriado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A relação das raízes dos terceiros molares inferiores pode ser observada através de métodos radiográficos bidimensionais e tridimensionais. Frequentemente representados pelas radiografias panorâmicas e periapicais e pelas imagens por tomografia computadorizada médica e tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC).

Para a revisão da literatura buscou-se por publicações na Biblioteca Central da FOP/UNICAMP e no portal de periódicos CAPES. Foram pesquisados trabalhos que avaliaram a relação por meio de radiografias panorâmicas e imagens de tomografia computadorizada por feixe cônico, por consentir que são as duas modalidades de imagem, atualmente, mais solicitadas pelo cirurgião-dentista para a exodontia de terceiros molares.

2.1 – O Nervo Alveolar Inferior

O feixe neurovascular alveolar inferior (Figura 1) se encontra no interior do canal da mandíbula, e é constituído pelo nervo alveolar inferior, artéria alveolar inferior e veias alveolares inferiores. O nervo alveolar inferior é um dos ramos mais calibrosos do nervo mandibular, disposto mais posterior e lateralmente. É um nervo sensitivo, que garante a sensibilidade da polpa dos dentes de cada lado da mandíbula, bem como das papilas interdentais, periodonto e tecido ósseo vizinho aos dentes (Madeira, 2003).

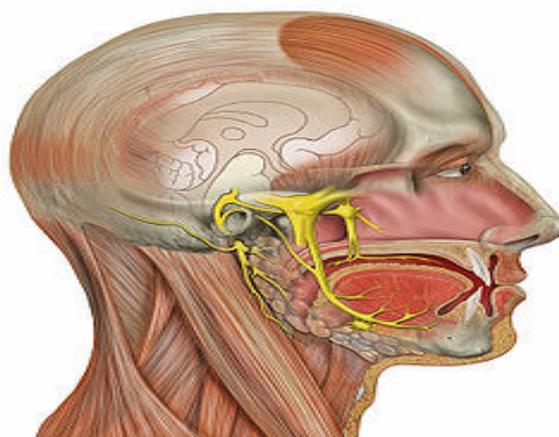


Figura 1 - O feixe neurovascular alveolar inferior. (De: Madeira, 2010)

O nervo alveolar inferior adentra o canal da mandíbula através do forame da mandíbula, e caminha lateralmente ao músculo pterigóideo medial, entre o ligamento esfenomandibular e o ramo da mandíbula. Em seu trajeto final, localiza-se na fossa infra-temporal unindo-se ao tronco posterior do nervo mandibular. No corpo da mandíbula, o nervo alveolar inferior sai pelo forame mental, podendo finalizar-se criando o loop anterior, com forma, curvatura e direção bastante variáveis. Além disso, a posição do forame mental também sofre variações, tornando difícil prever a exata posição do nervo, e muitas vezes, frustrando um adequado planejamento pré-operatório (Fehrenbach, 2005).

Progrell & Kaba (1993) revelaram que grande parte das alterações neurais sensitivas do nervo alveolar inferior se dá através da extração de terceiros molares. O conhecimento da disposição e interpretação radiográfica dessas estruturas é de fundamental importância para o planejamento apropriado de procedimentos cirúrgicos tais como cirurgias para colocação de implantes, traumas, patologias e exodontias de terceiros molares inferiores impactados. Evitando complicações pós-operatórias, como edema, trismo, dor, e mais gravemente a perda funcional da inervação sensitiva do lábio inferior. A perda de sensibilidade, na maioria das vezes é transitória, com apenas duração de dias, no entanto, em alguns casos, ela pode estender-se por semanas ou meses, podendo tornar-se permanente em raros casos (Peterson, 2000).

Segundo Whaites (2003), radiograficamente o canal da mandíbula se apresenta como uma sombra linear radiolúcida, com finas bordas radiopacas superior e inferior envoltas por lamelas ósseas que se ligam ao canal. No entanto, em casos de variações quanto à íntima relação das raízes dos dentes com o canal, alguns sinais podem ser observados, tais como: a perda dos limites superior e inferior do canal da mandíbula; o estreitamento dos limites superior e inferior do canal, a brusca mudança de direção dos limites superior e inferior e a presença de uma faixa radiolúcida evidente ao longo da raiz quando o dente estiver englobando o mesmo.

Um estudo retrospectivo avaliou a prevalência de distúrbios neurosensoriais do nervo alveolar inferior após procedimentos odontológicos, e revelou que a remoção de terceiros molares impactados foi o principal agente etiológico, seguidos dos tratamentos endodônticos e da colocação de implantes (Libersa, 2007).

2.2 – Sistemas de classificações dos terceiros molares inferiores e do canal da mandíbula

Segundo Peterson (2000), existe um vasto sistema de classificações de dentes impactados. Essas classificações são úteis para a uniformidade do linguajar, e por possibilitarem a transferência de experiências e metodologias de estudos. A maioria das classificações de dentes impactados baseia-se em análises radiográficas.

Para Whaites (2003), um dos sistemas de classificação, proposto por Pell e Gregory (1933), classifica os terceiros molares inferiores em relação ao ramo da mandíbula, quanto à profundidade relativa do dente dentro do osso e quanto à posição do longo eixo do dente incluso, em relação ao longo eixo do segundo molar. Sendo esta última a mais comumente utilizada na definição do tratamento. O dente pode apresentar impactação mesioangular, quando se encontra mesioangularmente inclinado com relação ao segundo molar. Pode estar em posição horizontal, vertical ou distoangular, nesta última impactação o longo eixo do terceiro molar se encontra à distal e posteriormente angulado em relação ao segundo molar. Pode também apresentar-se no sentido transversal e invertido.

Já para Petreson (2000), além da relação entre a angulação do longo eixo de segundos e terceiros molares, os dentes também podem estar angulados no sentido vestibular ou lingual.

Assim como os terceiro molares o canal da mandíbula também possui classificações baseadas na sua altura e proximidade com os ápices dos dentes molares. Visando auxiliar na descrição da correta posição dos dentes e sua relação com estruturas nobres como o nervo alveolar inferior (Nortjé, 1977).

Dentre as classificações, pode-se citar a de Nortjé (1977), onde o canal da mandíbula pode ser classificado em tipo I, que corresponde àqueles canais próximos aos ápices devendo tocar ou ficar no máximo a 2 mm dos ápices dos primeiros e segundos molares permanentes. O tipo II correspondente aos canais intermediários que devem estar entre canais próximos e distantes dos ápices dos molares. E o tipo III, o mais frequente, é correspondente aos canais próximos a cortical inferior da mandíbula devendo tocar ou ficar no máximo a 2 mm da cortical da borda inferior da mandíbula (Heasman, 1988; Nortjé, 1977).

2.3 - Radiografias Panorâmicas

A grande proximidade do terceiro molar inferior impactado com o canal da mandíbula pode provocar injúrias ao tecido nervoso no decorrer do procedimento cirúrgico. Para prevenir este acidente, o cirurgião- dentista deve utilizar exames por imagem que forneçam informações adicionais. A radiografia panorâmica dos maxilares é uma das modalidades de imagem, que pode ser solicitada para análise dos possíveis riscos (Nakamori *et al.*, 2008).

O exame radiográfico panorâmico (Figura 2) é muito útil para identificar e classificar as variações anatômicas do canal da mandíbula. Entretanto, deve ser utilizado com cautela devido às limitações no que diz respeito às distorções e bidimensionalidade da imagem (Devito, 2001).



Figura 2 – Radiografia panorâmica dos maxilares com indicação para visualização dos terceiros molares para exodontia.

Em 1990, Rood & Shehab avaliaram a presença de sete sinais indicativos de relação de proximidade do terceiro molar inferior com o canal da mandíbula utilizando radiografias panorâmicas de 552 indivíduos, totalizando 760 terceiros molares inferiores, no intuito de correlacionar a presença desses sinais com parestesia pós exodontia. Os sete sinais adotados foram: escurecimento, desvio e estreitamento dos ápices radiculares, ápice radicular bifido, integridade da cortical do canal da mandíbula, e desvio e estreitamento do canal da mandíbula. Esses autores observaram que o desvio do canal, seguido do escurecimento dos ápices radiculares e interrupção da cortical do canal da mandíbula foram os três sinais radiográficos mais significativamente relacionados à lesão do nervo alveolar inferior.

O conhecimento das possíveis distâncias e localização das estruturas é imprescindível para a correta avaliação radiográfica e conseqüentemente correto diagnóstico e tratamento.

Buscando conhecer a posição dos dentes e a trajetória do canal da mandíbula, Batista *et al.* (2007) mensura a distância do limite superior do canal mandibular aos ápices dos molares inferiores com auxílio de um paquímetro, em cento e cinquenta radiografias panorâmicas e de acordo com os resultados obtidos, encontraram que a maior incidência são de dentes verticalizados e de canais intermediários, segundo a classificação de Nortjé (1977). Ainda segundo os autores,

isto implica em um baixo grau de dificuldade ao cirurgião-dentista na realização das extrações dentárias, visto que a posição do dente e a altura do canal da mandíbula influenciam na possibilidade de parestesia, haja vista que os casos de danos relatados na literatura estão entre os dentes em posição horizontal e canais altos.

Em 2008, Flygare & Öhman realizaram uma revisão da literatura tendo como objetivo avaliar os métodos por imagem utilizados na determinação da relação entre terceiros molares inferiores e o canal da mandíbula. Os autores observaram que na maioria dos casos, as radiografias panorâmicas e/ou radiografias intrabucais foram suficientes para uma adequada avaliação pré-operatória, principalmente nos casos onde não havia sobreposição das raízes ao canal. Relataram que nos casos onde a relação raiz/canal não era evidenciada pela radiografia panorâmica, a telerradiografia em norma lateral com o paciente em boca aberta poderia ser realizada para melhor diagnóstico. E por fim, os autores ressaltam que na dificuldade de avaliação utilizando as imagens bidimensionais, a TCFC deve ser a modalidade de escolha.

Liu *et al.* (2009) descreveram a morfologia da curvatura do canal alveolar inferior, utilizando radiografias panorâmicas. Os autores avaliaram trezentos e oitenta e seis radiografias panorâmicas digitais e observaram quatro possíveis trajetórias para o canal alveolar inferior: 1. trajetória linear (12.75%); 2. trajetória em forma de colher (29.25%); 3. trajetória em forma de arco elíptico (48.5%); e 4. trajetória em *lipping* (9.5%). Analisando as possíveis trajetórias do canal, os autores observaram que na região de primeiros molares o canal se apresentou mais próximo a cortical inferior da mandíbula. E em relação à proximidade com os dentes, ele apresentou-se mais próximo à raiz distal dos terceiros molares e mais distante da raiz mesial dos primeiros molares. Diante do conhecimento da morfologia e localização do canal alveolar inferior, os autores concluíram que existem quatro possíveis cursos para o canal do nervo alveolar e que o conhecimento dos mesmos deve ser utilizado para planejamento de implantes na mandíbula, cirurgias e técnicas anestésicas. No entanto, os autores confirmam a limitação da radiografia panorâmica por se tratar de um exame bidimensional, sugerindo a tomografia computadorizada nos casos de maior complexidade.

Existem na literatura relatos de sinais que podem ser observados na imagem e que fornecem informações valiosas quanto à relação dos dentes com o canal da mandíbula. Dentre eles a interrupção da linha radiolúcida referente ao canal,

estreitamento e desvio do canal, desvio das raízes, escurecimento da imagem das raízes e estreitamento das mesmas (Figura 3) (Haug, 2005; Miloro & Dabell, 2005; Nakamori, 2008).

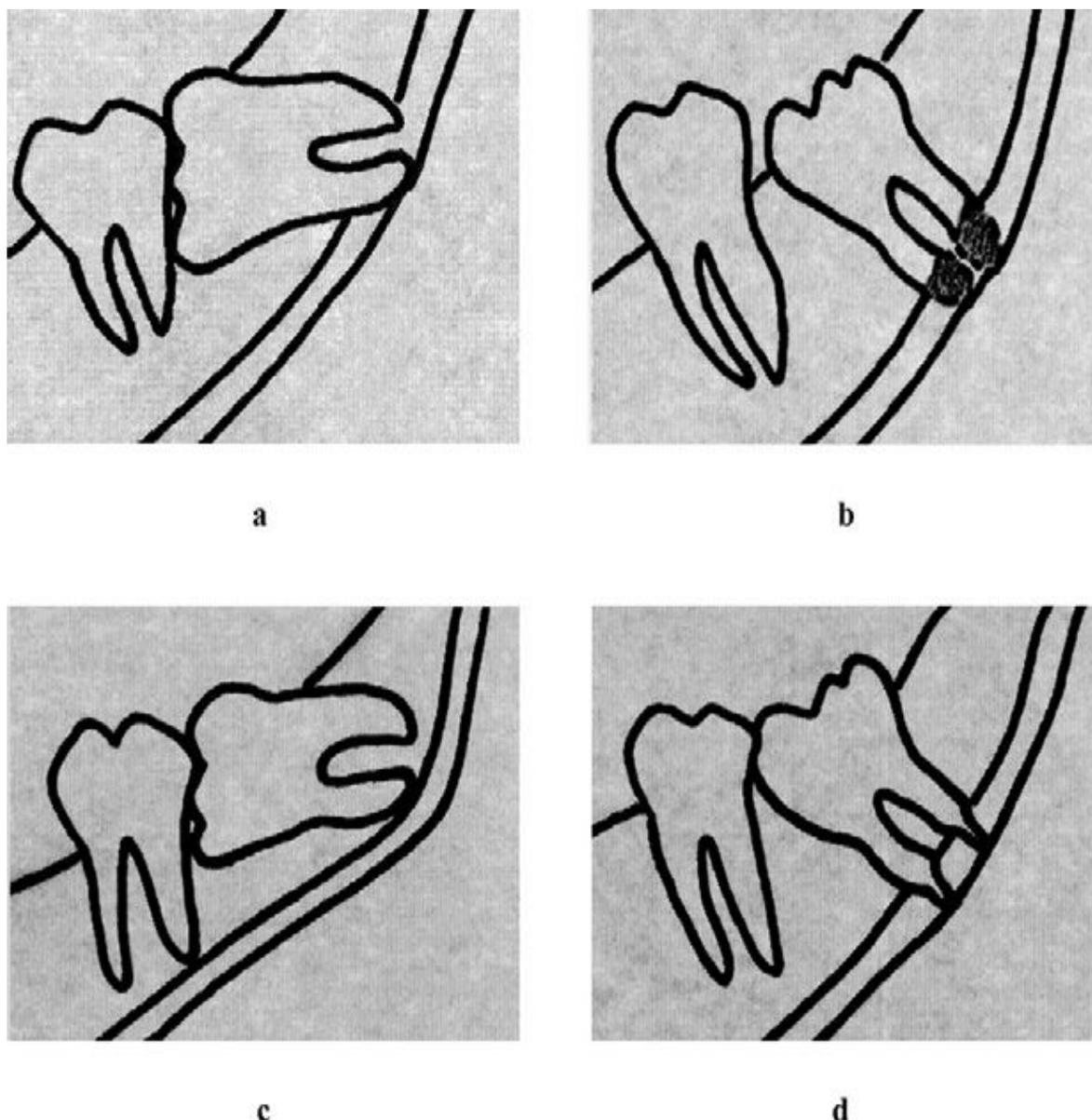


Figura 3– Desenho esquemático de sinais que podem ser observados na imagem: a) interrupção da linha radiolúcida referente ao canal, b)escurecimento da raiz, c) desvio do canal da mandíbula d) estreitamento das raízes. (de: Patel Tantanapornkul et al)

Szalma et al. (2010) realizaram um estudo retrospectivo com uma amostra de 400 casos, no intuito de avaliar a acurácia dos sinais radiográficos panorâmicos na previsão de parestesia do nervo alveolar inferior após a remoção de terceiros molares. A amostra foi composta por 41 casos com previsão de parestesia pós-

operatória e 359 casos controles sem previsão de parestesia. Os dados coletados incluíam sinais radiográficos “clássicos” indicadores de estreita relação espacial entre a raiz do dente e o canal alveolar inferior, tais como curvaturas radiculares e a sobreposição da raiz com o canal alveolar inferior. A análise logística multivariada identificou três sinais significativamente associados com o aparecimento de parestesia do nervo alveolar inferior pós exodontia ($p < .001$): Interrupção da cortical superior do canal; desvio do canal e escurecimento da raiz. A sensibilidade e especificidade variaram de 14,6% para 68,3% e de 85,5% para 96,9% respectivamente. Os valores preditivos positivos calculados para uma prevalência de 1,1% de parestesia variou de 3,6% para 10,9%, enquanto o valor preditivo negativo foi maior que 99%. Os autores concluíram que a radiografia panorâmica é um método inadequado de triagem para prever parestesia do nervo alveolar inferior após remoção de terceiros molares inferiores.

Frente a diversidade e ao grande número de trabalhos presentes na literatura que buscam avaliar possíveis relações das raízes dos terceiros molares com o canal da mandíbula, Atieh (2010) realizou uma metanálise com o objetivo de buscar trabalhos que determinassem a precisão do diagnóstico da radiografia panorâmica para avaliar a relação entre o canal da mandíbula e os terceiros molares. O autor utilizou bases de dados eletrônicas e definiu três aspectos de identificação na radiografia panorâmica para realização das buscas: escurecimento das raízes, interrupção das bordas radiopacas e desvios do canal da mandíbula. Foram revisados 894 trabalhos, e a sensibilidade e especificidade foram calculadas para cada aspecto citado anteriormente. A sensibilidade para o escurecimento das raízes foi de 51,2% e a especificidade de 89%. Quando avaliada a interrupção das bordas radiopacas do canal, os valores foram de 53,5% e 80% respectivamente e por fim, o desvio do canal apresentou sensibilidade de 29,4% e especificidade de 94,7%. O autor concluiu que os resultados desta metanálise revelaram uma precisão razoável da radiografia panorâmica para o diagnóstico pré-operatório da relação entre terceiros molares e o canal. E sugerem estudos adicionais para identificar qual o exame por imagem mais preciso, de baixo custo e acessível deve ser solicitado no planejamento para cirurgia de terceiros molares.

Szalma *et al.* (2011) realizaram um outro estudo objetivando examinar a associação entre o escurecimento da raiz dos terceiros molares inferiores evidenciados na radiografia panorâmica realizada no pré-operatória e a exposição

do nervo alveolar inferior. Os autores avaliaram 193 casos de terceiros molares inferiores que indicavam uma relação espacial de alto risco entre as raízes e o canal. A correlação entre os sinais radiográficos e exposição do nervo foi estimada em análise bivariada. O Nervo alveolar inferior foi visível em 47 (15.2%) de 309 extrações. O escurecimento das raízes dos terceiros molares foi significativamente associado com a exposição do nervo ($P < 0,001$). Aqueles que além do escurecimento apresentavam outros sinais radiográficos de "alto risco" presentes simultaneamente tiveram um risco significativamente maior de exposição do nervo ($P < 0,001$). Diante dos resultados deste estudo, os autores concluíram que existe uma significativa diferença entre o achado isolado do escurecimento da raiz e somado a outros sinais de alto risco, podendo esta informação ser essencial para prevenir a exposição do nervo alveolar inferior.

2.4 - Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico

A tomografia computadorizada por feixe cônico é uma tecnologia que adquire a imagem em volume, através da utilização de um feixe cônico que gira 360 graus ao redor do paciente, semelhante à técnica radiográfica panorâmica. A menor unidade volumétrica que forma a imagem tomográfica são denominados *voxels* e são análogos aos pixels nas imagens bidimensionais.

O exame por tomografia permite uma avaliação simultânea entre os vários planos anatômicos (sagital, coronal e axial) (Figura 4) e permite a realização precisa de medidas nesses planos. No entanto, vários fatores podem interferir na visualização de estruturas anatômicas e na realização de medidas, sejam elas lineares ou angulares. Dentre esses fatores pode-se citar o tamanho do *voxel* (Ballrick *et al.*, 2008), o tamanho do campo de visão, o tamanho da matriz, além dos parâmetros de miliamperagem e kilovoltagem (Palomo *et al.* 2008). Todas essas variáveis devem ser conhecidas quando se deseja utilizar exames por tomografia para fazer avaliações e mensurações com qualidade e precisão.

Um dos grandes benefícios da TCFC é permitir uma avaliação tridimensional das estruturas anatômicas e, dependendo dos parâmetros selecionados para aquisição das imagens, ela expõe o paciente a menores doses de radiação quando

comparada à tomografia computadorizada multislice (Nakajima,2005). Quando comparada a radiografia panorâmica, uma das modalidades de imagem mais utilizadas para planejamento de exodontia dos terceiros molares, a TCFC expõe o paciente de 3 a 7 vezes mais à radiação ionizante (Ludlow *et al.* 2006).

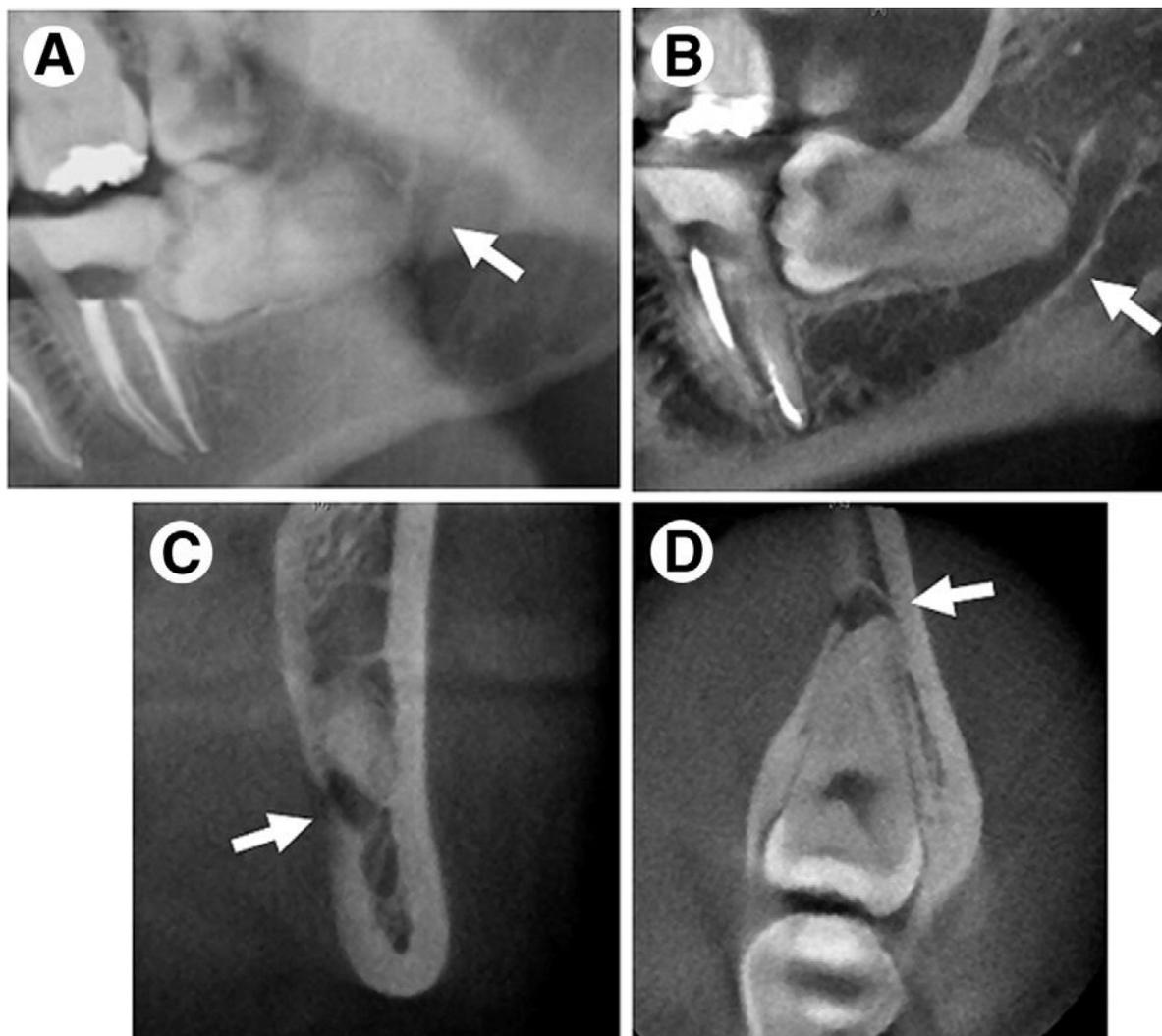


Figura 4 –Região de molares inferiores do lado esquerdo. A) Radiografia panorâmica, B) corte sagital, C) corte coronal, D) corte axial. As setas evidenciam o canal da mandíbula. (De: Nakayama K, Nonoyama M, Yi YT, Kagawa T, Izumi KY Ozek S, Ikebe T.2009)

Desta forma a literatura traz inúmeros artigos que estudam a utilização da TCFC na avaliação da relação de proximidade das raízes dos terceiros molares inferiores com o canal da mandíbula. Na tentativa de buscar quais as informações adicionais e que o cirurgião-dentista pode obter ao solicitar uma tomografia para o planejamento cirúrgico. Com esse objetivo encontramos na literatura trabalhos que

avaliam precisão de medidas lineares, frequência de variações anatômicas de terceiros molares e sua relação com lesão do nervo alveolar inferior, além de trabalhos que avaliam os possíveis cursos do canal da mandíbula e seus ramos e métodos para avaliação desses cursos. Nakayama *et al.*, (2009), Yamada *et al.*, (2009), Gerlach *et al.*, (2010), Kim *et al.*, (2010), Lubbers *et al.* (2010).

Nakayama *et al.* (2009) avaliaram a capacidade da imagem tridimensional (TCFC) em prever a exposição do nervo alveolar inferior, após a extração de terceiros molares. Esses autores realizaram um estudo retrospectivo avaliando 1853 casos, de 1539 pacientes, que realizaram cirurgia entre janeiro de 2006 e agosto de 2007. E adotaram como critério de inclusão, pacientes que se submeteram à cirurgia para extração de terceiros molares e realizaram tomografia devido à extrema proximidade das raízes com o nervo, observadas anteriormente em radiografias panorâmicas. A variável preditora do estudo foi a relação anatômica do nervo com os ápices radiculares. A variável de desfecho primário foi à exposição do nervo e a de desfecho secundário a lesão ao nervo. Dentre os pacientes avaliados, 43 haviam realizado tomografia, totalizando 53 terceiros molares extraídos. Ao realizar a avaliação tomográfica, 35 casos (66%) foram julgados como estar em contato com o canal da mandíbula. A exposição intra operatória do nervo alveolar inferior foi observada em 17 (49%) casos com contato e em 2 (11%) casos sem contato, de acordo com a TCFC. Dos 53 casos extraídos após a avaliação da tomografia, ocorreram injúrias ao nervo em 8 (15%) casos, ferimentos em 36% dos casos, enquanto lesões ao nervo ocorreram em apenas 2,9% nos casos sem exposição do nervo. Embora a incidência de injúrias ao nervo em casos de contato dos dentes com o canal foi de 23%, todos os casos com lesões ao nervo estavam inclusos em exames que revelaram contato. Desta forma os autores concluíram que ao visualizar o contato entre os ápices dos terceiros molares e o nervo, utilizando a TCFC, existe um risco aumentado de exposição ou lesão ao nervo.

Ainda em 2009, Yamada *et al.* avaliaram possíveis trajetórias do nervo alveolar inferior e de seus ramos, através da TCFC. Foram incluídos na amostra pacientes que apresentavam a sobreposição dos terceiros molares ao canal da mandíbula, visualizados em radiografias panorâmicas. Cento e doze terceiros molares impactados foram extraídos após a realização da TCFC. A detecção da trajetória dos ramos e sua relação com os terceiros molares foram estudados. Cento

e cinquenta e cinco ramificações foram observadas em 106 casos (94,6%) em torno dos terceiros molares. A maioria dos ramos localizava-se abaixo dos terceiros molares (55,5%) e 85 ramos estavam em contato com o dente. Muitos canais alveolares e seus ramos estavam em contato com os terceiros molares (57,5%). Desta forma os autores concluíram que a TCFC pode detectar estruturas tubulares que representam ramificações na região de terceiros molares impactados.

Buscando investigar a capacidade de utilizar a TCFC para realizar medidas das distâncias entre os ápices dos dentes posteriores ao canal da mandíbula, Kim *et al.* (2010) realizaram essa medida em doze hemimandíbulas humanas utilizando o tomógrafo i-Cat Classic e selecionando um voxel de 0.2 mm. As imagens foram visualizadas e manipuladas utilizando o software InVivo (Anatomage, San Jose, CA). Os pontos de referência adotados para realização das medidas foram o ápice de cada raiz dos dentes molares, seguindo seu longo eixo, até a superfície mais superior do canal da mandíbula. Os espécimes também foram dissecados utilizando-se um microscópio cirúrgico e medidas diretas foram realizadas com medidor de Boley. Todas as medidas foram realizadas em triplicata, com pelo menos uma semana de intervalo. Os resultados dos testes estatísticos, não evidenciaram diferença entre as medidas realizadas na TCFC e diretamente no crânio. Para as medições anatômicas, o coeficiente de correlação inra-observador foi de 0,980 e para as medições realizadas em TCFC foi de 0,949 indicando que os dois métodos são altamente reproduzíveis. Após a realização deste estudo, os autores concluíram que a TCFC pode ser utilizada para mensurar com precisão distâncias entre os ápices radiculares de dentes posteriores e o canal da mandíbula.

Lubbers *et al.* (2010) propuseram avaliar, por meio de TCFC qual a frequência de variações anatômicas de terceiros molares inferiores detectados em radiografias panorâmicas e avaliados como alto risco para lesão do nervo alveolar inferior. As tomografias foram solicitadas para pacientes que apresentavam o terço inferior do terceiro molar projetado sobre o canal da mandíbula, visualizados em radiografias panorâmicas. Eles avaliaram relação espacial das raízes e do nervo, o tipo de angulação do dente, configuração e maturação da raiz. Foram avaliados 707 terceiros molares de 472 pacientes (54% do gênero feminino e 46% do gênero masculino). A estreita relação com o nervo foi encontrada em 69,7% e em 45,1% dos casos, o diâmetro do canal da mandíbula apresentou-se reduzido. Em 52,8%

dos casos, o nervo alveolar inferior encontrava-se por vestibular das raízes e em 37,3% por lingual, enquanto apenas 9,9% estavam entre as raízes. A maioria dos dentes apresentavam 1 ou 2 raízes (86,7%) e 13,3% apresentavam 3 raízes. O principal tipo de angulação observada foi a mesial (40,2%), seguida das posições vertical (29%), horizontal (13,9%), distal (10,2%) e transversal (6,8%). Após a avaliação da frequência de variações na trajetória do nervo alveolar inferior, e no número de raízes, os autores recomendam a utilização de imagens tomográficas para remoção de terceiros molares que apresentam sinais de estreita relação com o nervo alveolar inferior.

Gerlach *et al.* (2010) propuseram investigar a reprodutibilidade de três diferentes métodos utilizados para definir apropriadamente a posição do canal da mandíbula, na TCFC. Cinco pacientes dentados e cinco pacientes desdentados foram selecionados aleatoriamente a partir de um banco de dados de TCFC. Dois examinadores independentemente traçaram a trajetória do canal da mandíbula de ambos os lados, utilizando ferramentas do *software* de planejamento ProCera System Nobel Guide (*Nobel Biocare, Göteborg, Sweden*). Todos os canais da mandíbula foram traçados utilizando tres métodos distintos. O método 1 foi baseado em cortes coronais, também conhecidos como transversais. O método 2 foi baseado em realização de medidas em reconstruções panorâmicas e o método 3 foi a combinação dos dois anteriores. Com relação a confiabilidade intra-observador, não foi observada diferença estatística significativa entre os métodos observados ($p=0.34$). A reprodutibilidade foi melhor em indivíduos dentados do que em desdentados ($p= 0.0015$). Os desvios do canal eram mais evidentes, na porção anterior do mesmo. E os autores concluíram que a combinação dos dois métodos, é o método mais apropriado. Entre os observados, os autores também observaram um limiar de desvio médio de 1,3mm, indicando assim que é prudente respeitar uma zona de segurança de aproximadamente 1,7mm, e ressaltam que ao planejar cirurgias, os profissionais devem estar cientes dos possíveis desvios do canal na região anterior da mandíbula (loop anterior do canal).

2.5 - Panorâmica X Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico

Estudos revelaram maior confiabilidade da tomografia quando comparada às radiografias convencionais. Como foi o caso do trabalho realizado por Pawelzik *et al.* em 2002, que propuseram pesquisar sobre a confiabilidade da TCFC comparada à radiografia panorâmica avaliando imagens panorâmicas convencionais e imagens tomográficas de 10 indivíduos. Inicialmente avaliaram panorâmicas convencionais e reconstruções panorâmicas. E posteriormente avaliaram cortes coronais. Os avaliadores relataram que quando comparadas às imagens panorâmicas, as convencionais proporcionaram melhor avaliação em 64% dos casos. Porém quando utilizaram os corte coronais avaliaram melhor a relação entre terceiros molares e o canal da mandíbula em 94% dos casos. Esses autores evidenciaram que a TCFC, com sua capacidade de realizar cortes coronais, apresentou maior confiabilidade que a radiografia panorâmica convencional.

Ainda buscando comparar os métodos, na tentativa de encontrar o método mais acurado para avaliação da relação do nervo com o canal, Tantanapornkul *et al.* em 2007, propuseram avaliar a precisão do diagnóstico de TCFC comparado às imagens radiográficas panorâmicas, no intuito de prever a exposição do nervo alveolar inferior durante a exodontia de terceiros molares. A amostra do trabalho consistiu de 142 terceiros molares impactados, avaliados pelas duas modalidades de imagem. A sensibilidade e especificidade em prever a exposição do nervo utilizando a TCFC foi de 93% e 77% respectivamente e para panorâmica foi de 70% e 63% respectivamente. A tomografia foi significativamente superior às imagens radiográficas panorâmicas.

Outro estudo que também revelou superioridade da tomografia foi o realizado por Nakamori *et al.* em 2008. Os autores pesquisaram a relação entre terceiros molares e o canal da mandíbula utilizando radiografias panorâmicas e TCFC. Foram avaliados 695 terceiros molares inferiores. Dois radiologistas realizaram as avaliações. Na imagem panorâmica observaram: distância da raiz ao canal da

mandíbula, o escurecimento, estreitamento e curvatura dos ápices radiculares e interrupção da linha radiopaca do canal. Nas imagens tomográficas observaram a presença ou ausência da cortical entre as raízes e o canal. Os autores observaram que em seis dos sete casos de parestesia, houve sobreposição da raiz ao canal da mandíbula nas imagens panorâmicas e que a TCFC revelou-se superior para avaliar tal relação.

A literatura também traz trabalhos como o de Neugebauer *et al.* em 2008 que compararam radiografias panorâmicas, cefalométricas e TCFC na avaliação da sobreposição das raízes dos terceiros molares aos canal da mandíbula. Esses autores utilizaram 30 imagens panorâmicas convencionais associadas à telerradiografias em norma frontal com o paciente em boca aberta e 30 tomografias. O estudo foi realizado por seis observadores que classificaram as imagens de 1 a 5 variando de excelente à pobre para o diagnóstico. Em relação à distância horizontal, a TCFC mostrou-se superior quando comparada às panorâmicas convencionais associadas à telerradiografias. No entanto, com relação à distância vertical do dente em relação ao canal os autores não observaram diferenças estatisticamente significantes entre as modalidades.

3. DISCUSSÃO

Para realização de um procedimento cirúrgico torna-se imprescindível a utilização de um exame por imagem. Como é o caso de cirurgias para remoção de terceiros molares, principalmente os inferiores, devido a sua relação com o canal da mandíbula, o que por sua vez o põe em relação de proximidade com o nervo alveolar inferior, visto que este se encontra no interior do canal. Essa afirmativa vem de encontro ao que Progrell & Kaba (1993) citam. Segundo estes autores grande parte das alterações neurais sensitivas do nervo alveolar inferior se dá mediante a extração de terceiros molares inferiores. Para Libersa (2007), além da extração de molares inferiores, que seria a principal causa, têm-se também os tratamentos endodônticos e a colocação de implantes.

A imagem radiográfica do canal mandibular é bem conhecida nas radiografias periapicais e panorâmica. Como este representa uma cavidade dentro do corpo da mandíbula, o mesmo confere um efeito de subtração, produzindo uma imagem correspondente a uma faixa radiolúcida. Delimitando esta faixa, tem-se a presença de linhas radiopacas superior e inferiormente. A imagem dessas linhas é decorrente do efeito de somação, onde a lâmina óssea que forma as paredes do canal é interceptada tangencialmente pelo feixe de radiação, produzindo assim imagens de finas linhas radiopacas.

A literatura revela trabalhos que avaliam a precisão tanto da radiografia panorâmica quanto da TCFC na avaliação da relação das raízes dos terceiros molares com o canal da mandíbula. E existem ainda, aqueles que fazem comparação entre as duas modalidades de imagem. São pesquisas de grande importância para o presente trabalho, visto que a finalidade desta revisão foi fornecer informações sobre cada modalidade de imagem, para que o cirurgião-dentista possa basear-se nesse conhecimento para solicitar o exame mais apropriado para cada caso.

A radiografia panorâmica dos maxilares, segundo Nakamori *et al.*, em 2008, é uma das modalidades de imagem, que pode ser solicitada para análise dos possíveis riscos. Entretanto, devido ao processo de formação da imagem, as linhas radiopacas correspondentes às paredes do canal, nem sempre são contínuas, e

ainda, existem as limitações relacionadas às distorções e bidimensionalidade da imagem, ressalta Devito (2001).

Whaites (2001) cita algumas variantes que podem ser observadas na imagem, como o estreitamento dos limites superior e inferior do canal; a brusca mudança da direção desses limites; e a presença de uma faixa ao longo da raiz dentária quando o dente estiver englobando o canal. Segundo esse autor, estas variações são sinais de íntima relação entre as raízes e o nervo alveolar. Outros autores, como Whaites em 2003, Haug em 2005, Miloro & Dabell em 2005, e Nakamori em 2008 também corroboram com essas informações.

Rood & Shehab em 1990 observaram que o desvio do canal, seguido do escurecimento dos ápices radiculares e interrupção da cortical do canal da mandíbula foram os três sinais radiográficos mais significativamente relacionados à lesão do nervo alveolar inferior, identificados na radiografia panorâmica. O mesmo foi relato por Szalma *et al.* em 2010. Ainda em 2010 outro estudo que corroborou com esse resultado foi a revisão sistemática da literatura realizada por Atieh, que observou uma sensibilidade para o escurecimento das raízes de 51,2% e especificidade de 89%, para a interrupção das bordas do canal os valores foram de 53,5% e 80% respectivamente e por fim, o desvio do canal apresentou sensibilidade de 29,4% e especificidade de 94,7%.

No entanto, observa-se também nos trabalhos de Atieh (2010) e Szalma *et al.* (2010) que a radiografia panorâmica não fornece informações 100% acuradas para se prevenir lesões ao feixe neurovascular.

Como foi mencionado anteriormente um grande benefício da imagem por tomografia computadorizada é a possibilidade da avaliação das estruturas anatômicas em diversos planos simultaneamente.

A utilização da TCFC na avaliação da relação de proximidade das raízes dos terceiros molares inferiores com o canal da mandíbula tem sido muito estudada para se conhecer os reais benefícios deste exame, visto que é um exame de custo elevado e que expõe o paciente a maiores doses de radiação ionizante, quando comparado à radiografia panorâmica.

Na tentativa de buscar as informações adicionais que o cirurgião-dentista pode obter ao solicitar uma tomografia para o planejamento cirúrgico encontramos trabalhos avaliando precisão de medidas lineares, frequência de variações

anatômicas de terceiros molares e sua relação com lesão do nervo alveolar inferior, além de trabalhos que avaliam os possíveis cursos do canal da mandíbula e seus ramos e métodos para avaliação desses canais (Nakayama *et al.*, 2009; Yamada *et al.*, 2009; Gerlach *et al.*, 2010; Kim *et al.*, 2010; Lubbers *et al.* 2010).

De acordo com a literatura consultada, a TCFC revelou uma sensibilidade e especificidade elevada quando comparada à radiografia panorâmica. Em estudo realizado por Tantanapornkul *et al.* em 2007, a sensibilidade e especificidade em prever a exposição do nervo utilizando a TCFC foi de 93% e 77% respectivamente e para panorâmica foi de 70% e 63% respectivamente. Uma taxa semelhante foi reportada por Bell *et al.* (2003) que encontraram uma sensibilidade e especificidade para radiografia panorâmica, em prever exposição do nervo, de 66% e 74% respectivamente. Outros estudos que também revelaram superioridade da tomografia foram os realizados por Pawelzik *et al.* em 2002 e Nakamori *et al.* em 2008. Esses últimos evidenciaram que a TCFC, com sua capacidade de realizar cortes coronais, apresentou maior confiabilidade que a radiografia panorâmica convencional.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura revela que a TCFC fornece informações adicionais quando comparada à radiografia panorâmica. No entanto, deve ser solicitada em casos específicos, e não de forma indiscriminada e generalizada. Esta revisão de literatura revelou que a TCFC deve ser indicada quando um ou mais sinais indicadores de proximidade das raízes com o canal da mandíbula estiverem presentes.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹

Atieh MA. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in determining relationship between inferior alveolar nerve and mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:74-82.

Ballrick JW, Palomo JM, Ruch E, Amberman BD, Hans MG. Image distortion and spatial resolution of a commercially available cone-beam computed tomography machine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:573-82.

Batista PS, Ribas MO, Marçal MS, Ignácio SA. Análise Radiográfica da proximidade das raízes dos molares com o nervo alveolar inferior. *Revista Odonto Ciência*. 2007; 22:204-9.

Bell GW, Rodgers JM, Grime RJ, Edwards KL, Hahn MR, Dorman ML, et al. The accuracy of dental panoramic tomographs in determining the root morphology of mandibular third molar teeth before surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003;95:119-25

Devito KL, Tambúrus JR. Anatomia do canal da mandíbula. *Revista da APCD*. 2001;55(4):261-6.

Fehrenbach M J & Herring SW. *Anatomia Ilustrada de Cabeça e Pescoço*. 2ª. edição. Editora Manole, 2005.

Gerlach NL, Meijer GJ, Maal TJJ, Mulder J, Rangel FA, Borstlap WA, Bergé SJ. Reproducibility of 3 Different Tracing Methods Based on Cone Beam Computed Tomography in Determining the Anatomical Position of the Mandibular Canal. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:811-7.

Kim TS, Caruso JM, Christensen H, e Torabinejad M. A Comparison of Cone-Beam Computed Tomography and Direct Measurement in the Examination of the Mandibular Canal and Adjacent Structures. *Journal of Endod* 2010;36: 1191-94.

Libersa P, Savignat M, Tonnel A. Neurosensory Disturbances of the Inferior Alveolar Nerve: A Retrospective Study of Complaints in a 10-Year Period. 2007 American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:1486-9.

Liu T, Xia B, Gu Z. Inferior alveolar canal course: a radiographic study. *Clin. Oral Impl*. 2009; 20:1212–8.

¹ De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Lübbers TH, Matthews F, Damerau G, Kruse AL, Obwegeser JA, Grätz KW, e Eyrich GK. Anatomy of impacted lower third molars evaluated by computerized tomography: is there an indication for 3-dimensional imaging? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;xx:xxx.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howeerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CBMercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac. Radiol* 2006;35:219-26.

Miloro M.; Dabell, J.: Radiographic proximity of the mandibular third molar to the inferior alveolar canal. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*.2005;100:545.

Nakamori K; Fujiwara K; Miyazaki A; Tomihara K; Tsuji M; Nakai M; michifuri Y; Suzuki R; Komai K; Shimanishi M; Hiratsuka, H. Clinical assessment of the relationship between the third molar and the inferior alveolar canal using panoramic images and computed tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*.2008;66:2308-13.

Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H. Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod* 2005;75:895-903.

Nakayama K, Nonoyama M, Yi YT, Kagawa T, Izumi KY Ozek S, Ikebe T. Assessment of the Relationship Between Impacted Mandibular Third Molars and Inferior Alveolar Nerve With Dental 3-Dimensional Computed Tomography. *J Oral Surg Maxillofac* 2009;67:2587-91.

Neugebauer J, Shirani R, Mischkowski RA, Ritter L, Scheer M, Keeve E, Zöller JE Comparison of cone-beam volumetric imaging and combined plain radiographs for localization of the mandibular canal before removal of impacted lower third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 105:633-42.

Nortjé CJ, Farman AG, Joubert JJV. The radiographic appearance of the inferior dental canal: an additional variation. *Br Journal Oral Surg*. 1977;15:171-2.

Öhman A; Kivijarvi K, Blomback U, Flygare L. Pre-operative radiographic evaluation of lower third molars with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2006;35(1):30-35.

Oliveira JA. Nervos da face.*In: Madeira CM. Anatomia da Face*.São Paulo: Ed.Sarvier;2003. p180-214.

Palomo JM, Pejavar SR, Hans MG. Influence of CBCT exposures conditions on radiation dose. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105: 773-82.

Pawelzink J, Cohnen M, Willers R, Becker J. A comparison of conventional panoramic radiographs with volumetric computed tomography images in the preoperative assessment of impacted mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60(9):979-84.

Peterson LJ. Normas de Conduta em Dentes Impactados. In: Ellis et al.. *Cirurgia oral e maxilofacial contemporânea.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p. 214–247.

Pogrel MA, Kaban LB. Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves. *J Calif Dent Assoc.* 1993;21(1):50-4.

Richard HH.; David HP.; Martin LG.; Reena MT.; The american association of oral and maxillofacial surgeons age-related third molar study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*2005; 63:1106-14.

Rood JP, Shehab B. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofacial Surgery* 1990;28(1):20-25.

Szalma J, Lempel E, Jeges S, Szabó G, Olasz L. The prognostic value of panoramic radiography of inferior alveolar nerve damage after mandibular third molar removal: retrospective study of 400 case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:294-302.

Szalma J, Lempel E, Jeges S, Olasz L. Darkening of Third Molar Roots: Panoramic Radiographic Associations With Inferior Alveolar Nerve Exposure. *Oral Maxillofac Surg* 2011; xx:xxx.

Tantanapornkul W , Okouchi K, Fujiwara Y, Yamashiro M, Maruoka Y, Ohbayashi N, e Kurabayashi T. 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 Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:253-9.

Whaites E. Anomalias de desenvolvimento. In: *Princípios de Radiologia Odontológica.* 3. Ed. Porto Alegre. Artmed:2003. p276-298.