

# **Trabalho de Conclusão de Curso**

**Exames por Imagem na Avaliação da Distância entre Terceiros  
Molares Inferiores e o Nervo Alveolar Inferior**

**Revisão de Literatura**

**EDUARDO PATTUSSI MEZZALIRA**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Eduardo Pattussi Mezzalira

**Exames por Imagem para Avaliação de Terceiros Molares Inferiores: Revisão de  
Literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Santa Catarina como  
requisito para a obtenção do grau de cirurgião  
dentista.

Acadêmico: Eduardo Pattussi Mezzalira  
Orientador: Professor Dr. Márcio Corrêa

Florianópolis

2014



Eduardo Pattussi Mezzalira

**EXAMES POR IMAGEM PARA AVALIAÇÃO DE TERCEIROS MOLARES  
INFERIORES:  
REVISÃO DE LITERATURA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 25 de julho de 2014.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Márcio Corrêa,

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

---

Letícia Haas

Especialista em radiologia e imaginologia

Aluna do programa de pós-graduação UFSC em odontologia

---

Letícia Ruhland Corrêa

Professora voluntária da UFSC  
nas disciplinas de Clínica I e Radiologia Odontológica I



Dedico este trabalho à minha mãe, Luciana Webber Pattussi Mezzalira, meu pai, Ari Mezzalira, e minha irmã, Janaína Pattussi Mezzalira, que me proporcionaram além de extenso amor e carinho, valores e princípios.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **Deus**, que guiou o meu caminho até aqui, e assim continuará, trazendo força, coragem e determinação.

Agradeço aos meus pais, **Ari** e **Luciana**, não só pelo incentivo e apoio em inúmeros momentos, mas também pelas vezes em que me disseram 'não'; pela sabedoria em reconhecer quando foi necessário, concedendo-me equilíbrio. Obrigado pelo cuidado e amor, acima de tudo.

À minha irmã, **Janaína**, por partilhar ideias, conselhos, risadas e por estar próxima sempre que precisei.

Ao professor orientador deste trabalho, **Márcio Corrêa**, por toda ajuda.

À **Letícia Haas**, por me ajudar e ensinar pacientemente sempre que precisei.

A todos os **professores** que pacientemente transmitiram seus conhecimentos e experiência, contribuindo de modo singular na minha formação.

À minha namorada e melhor amiga, **Monique Porto**, que sempre esteve ao meu lado para apoiar e dar forças nos momentos difíceis. Além de compartilhar ótimos momentos juntos.

À minha dupla de clínica e colega de apartamento, **Guilherme Milanez**, por me aguentar em momentos complicados e pela parceria.

A todos os **amigos** feitos nesta caminhada, que a tornaram mais doce, vívida e alegre. Levo um pouco de cada um comigo.



## RESUMO

A cirurgia de extração do terceiro molar inferior é um dos procedimentos mais comuns dentre as cirurgias dento alveolares. Desta forma, tornam-se frequentes as complicações advindas deste procedimento cirúrgico, sendo a mais comum a lesão/trauma do nervo alveolar inferior, visto sua proximidade com o terceiro molar inferior, que pode acarretar em danos significativos para o paciente como a parestesia permanente. Diante da necessidade de um correto diagnóstico, é fundamental um exame detalhado previamente à cirurgia de extração de terceiro molar, pois o conhecimento da relação do nervo alveolar inferior com o terceiro molar inferior assegura uma cirurgia com maior previsibilidade e com menos riscos. Em vista disso, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar o estágio atual de conhecimento de exames por imagem, para avaliação da localização do nervo alveolar inferior em relação ao terceiro molar inferior, por meio de uma revisão de literatura.

Palavras-chave: Radiografia panorâmica, tomografia computadorizada de feixe cônico, nervo mandibular.



## ABSTRACT

Third molar surgery is one of the most common among the dental surgeries. Because of that, the complications of these procedures become frequent too. The inferior alveolar nerve injury is very common due to the proximity between the nerve and the tooth. This lesion can cause significant damages to the patient, an example of that is the paresthesia of the inferior alveolar nerve. As the surgery needs a correct diagnostic, it is very important to have a detailed examination before the extraction. The relationship's information between the inferior alveolar nerve and the mandibular third molar provides a more predictable and less risks surgery. Thus, the objective of this study is to assess the current knowledge of the image examinations, to evaluate the localization between the mandibular third molar and the inferior alveolar nerve with a review.

**Keywords:** Panoramic radiography, cone-beam computed tomography, mandibular nerve.



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

NAI – Nervo alveolar inferior

TC – Tomografia Computadorizada

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico



## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                            | <b>19</b> |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>                              | <b>21</b> |
| 2.1 Objetivo geral: .....                            | 21        |
| 2.2 Objetivos específicos: .....                     | 21        |
| <b>3.JUSTIFICATIVA.....</b>                          | <b>23</b> |
| <b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>5 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                 | <b>27</b> |
| 5.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA .....                     | 27        |
| 5.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO ..... | 32        |
| <b>6.DISSCUSSÃO .....</b>                            | <b>38</b> |
| <b>7.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                   | <b>44</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                             | <b>46</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

O maior esclarecimento da população e o avanço na facilidade do acesso ao tratamento odontológico vêm se refletindo em um fenômeno de aumento significativo das cirurgias para remoção dos terceiros molares. Frequentemente os problemas referentes à não-erupção natural desses dentes estão relacionados com a dificuldade de higienização oral, dor, edema, infecção e trismo. Algumas das causas para a retenção desses elementos podem ser a herança genética do indivíduo, ou mesmo o mau posicionamento dentário (LEWIN, 1999; FREITAS, 2006; ROSA, ESCOBAR, BRUSCO, 2007).

A cirurgia do terceiro molar inferior é um procedimento corriqueiro na prática clínica (PARK et al., 2010). Com o aumento das extrações dos terceiros molares inferiores, houve o conseqüente aumento das complicações cirúrgicas. O nervo alveolar inferior (NAI), por se encontrar em uma relação de proximidade com o terceiro molar inferior, está susceptível a lesões iatrogênicas durante a remoção do dente. As lesões nesta inervação podem desencadear uma disfunção neuronal que se reflete em um quadro clínico conhecido como parestesia. A velocidade e qualidade de recuperação vão depender do grau de injúria sofrida, da eliminação da causa que gerou a lesão, da capacidade de recuperação do paciente e do emprego de tratamentos adequados a cada situação (RIZZOLO; MADEIRA, 2006; ROSA; ESCOBAR; BRUSCO, 2007; TOLSTUNOV; POGREL, 2009).

O trauma usualmente é o responsável por parestesia no NAI (SMITH et al., 1997). Embora danos permanentes não sejam comuns, a parestesia pode durar por diferentes períodos de tempo, dependendo do método cirúrgico, experiência do cirurgião e da relação entre o nervo e o terceiro molar inferior (MOMEN, 2010). Os riscos de injúria ao NAI aumentam consideravelmente nos casos em que o canal mandibular e a raiz têm contato direto (KIPP, 1980; MONACO, 2004). Portanto, é importante avaliar a distância entre o dente a ser extraído e o canal mandibular com exames pré-operatórios (SMITH et al., 1997).

Os exames por imagem mais solicitados previamente à cirurgia de extração do terceiro molar inferior são a radiografia panorâmica e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Frente aos riscos eminentes que podem ocorrer durante o procedimento cirúrgico, em função da proximidade do dente com o NAI, é fundamental o diagnóstico correto da relação entre esses elementos. Desta forma, este trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura sobre os métodos de imagens utilizados para a extração dos terceiros molares inferiores.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

- Avaliar o estágio atual de conhecimento de exames por imagem, para análise da localização do nervo alveolar inferior em relação ao terceiro molar inferior, por meio de uma revisão de literatura.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Avaliar a eficácia da radiografia panorâmica quanto à relação de proximidade do terceiro molar inferior e o canal mandibular.

- Avaliar a eficácia da tomografia computadorizada de feixe cônico quanto à relação de proximidade do terceiro molar inferior e o canal mandibular.



### **3.JUSTIFICATIVA**

Há um número significativo de sequelas, como a parestesia do nervo alveolar inferior, decorrentes de extrações de terceiros molares inferiores devido à proximidade ou contato desses com o canal mandibular. Assim, a necessidade de optar por um exame de imagem que propicie um correto diagnóstico se faz necessário.



## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia é a explicação minuciosa, detalhada, rigorosa e exata de toda ação desenvolvida no método do trabalho de pesquisa. A revisão de literatura busca apresentar uma análise sobre determinado assunto, resumindo as principais ideias discutidas por outros autores (GERHARDT e SILVEIRA, 2009). Este método de pesquisa é realizado a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas, como: livros, artigos científicos e páginas de *web sites*. Além disso, a revisão de literatura é parte fundamental de qualquer estudo, pois é por meio desta que se colhe as respostas das hipóteses do problema ao qual se está buscando a solução (FONSECA, 2009).

Este trabalho constitui-se de um estudo de revisão de literatura onde se realizou uma síntese das informações disponíveis até o presente momento sobre os métodos de imagens utilizados para a extração do terceiro molar inferior.

A coleta de dados incluiu as bases de consulta: PubMed (*US National Library of Medicine National Institutes of Health*), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), *National Library of Medicine* (MedLine), além da biblioteca central da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC – Biblioteca Universitária). Definiu-se como limitação temporal o período de 1980 até os dias atuais. Como palavras-chave na busca, foram utilizados os termos: radiografia panorâmica, tomografia computadorizada de feixe cônico e nervo alveolar inferior. Estas palavras foram dispostas separadamente ou conjuntamente na língua inglesa e portuguesa. Foram selecionados **34 artigos e 3 livros**, onde os critérios de inclusão foram: a presença das palavras-chave selecionadas e a limitação temporal do período pré-determinado.



## 5 REVISÃO DE LITERATURA

### 5.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA

A radiografia panorâmica é uma técnica que produz uma única imagem tomográfica a qual inclui ambos os arcos dentários, maxila e mandíbula, e suas estruturas de suporte. Baseia-se no princípio de movimento recíproco da fonte de raios-X e de seu receptor de imagem ao redor de um plano ou ponto central, denominado plano de corte, no qual localizam-se os objetos de interesse. Objetos em frente ou atrás desse plano de corte não são visualizados de forma clara em virtude do seu movimento em relação ao centro de rotação do receptor e da fonte de raios-X (WHITE e PHAROAH, 2007).

Para a obtenção do plano de corte, dois discos adjacentes rotacionam à mesma velocidade em direções opostas à medida que um feixe de raios-X atravessa seus centros de rotação. As estruturas localizadas no plano de corte são visualizadas com nitidez no receptor, pois se movem na mesma velocidade. Para obter a imagem com menos exposição do paciente à radiação e limitar o feixe central, colimadores de chumbo no formato de uma fenda são posicionados na fonte (WHITE e PHAROAH, 2007).

Radiografias panorâmicas são mais úteis clinicamente para o diagnóstico de problemas que requerem ampla visualização dos maxilares. Essas imagens são comumente utilizadas como a imagem inicial de uma avaliação por permitir adequada visualização ou auxiliar a indicação de outras radiografias. As suas principais vantagens são: ampla visibilidade dos ossos faciais e dos dentes; baixa dose de radiação ao paciente; não ser desconfortável ao paciente; possibilidade de ser realizada em pacientes com pouca abertura de boca; aquisição da imagem em curto tempo e facilidade de compreensão pelo paciente, tornando-a um útil auxílio visual na educação do paciente e apresentação de casos clínicos. Porém, a radiografia panorâmica apresenta também desvantagens. Não apresenta um detalhe das estruturas anatômicas como as radiografias periapicais e normalmente ocorre distorção geométrica e ampliação desigual ao longo da imagem, mas a principal desvantagem

consiste na representação bidimensional de estruturas tridimensionais (WHITE e PHAROAH, 2007).

A radiografia panorâmica é frequentemente o primeiro exame por imagem a ser solicitado (ROOD, SHEHAB, 1990). Esta técnica é uma das mais efetivas e muito utilizada para avaliar o risco de dano ao NAI, entretanto exige cautela devido à dificuldade de mensurar a distância entre a cortical óssea e a raiz. (DEVITO, 2001; SEDAGHATFAR; AUGUST; DODSON, 2005).

Por não apresentar a terceira dimensão, a radiografia panorâmica é limitada para avaliar a verdadeira relação espacial entre as raízes do terceiro molar inferior e o canal mandibular. Porém, estudos relatam o uso de sinais radiográficos que podem sugerir uma relação retentiva ou de contato do NAI com terceiros molares inferiores. São eles: a radiolucidez na raiz, a interrupção da cortical óssea do canal mandibular, o desvio do canal mandibular e o estreitamento da raiz (SEDAGHATFAR, AUGUST, DODSON, 2005). Estudos indicam que com o auxílio desses sinais, a sensibilidade das radiografias panorâmicas para previsão de dano ao NAI variam de 24% à 38%, e a especificidade varia de 96% à 98% (ROOD, SHEHAB, 1990; BLAESER, et al., 2003).

Momen (2010), por meio de uma revisão sistemática, buscaram informações sobre sinais radiográficos que visam auxiliar o diagnóstico da relação espacial entre o canal mandibular e o terceiro molar inferior. Três marcos radiográficos foram estudados, radiolucidez da raiz, interrupção da margem do canal mandibular e divergência do canal. Estes foram selecionados por serem descritos como os mais significantes marcos para a predição da proximidade das estruturas anatômicas citadas. A radiolucidez no ápice da raiz teve uma sensibilidade de 51,2% e especificidade de 89%, já a interrupção da cortical óssea do canal mandibular teve a maior sensibilidade entre os três marcos, 53,5% e a sua especificidade foi 80%. A divergência do canal mandibular obteve uma sensibilidade de 29,4% e uma especificidade 94,7%, a mais alta entre os sinais estudados.

Ohman et al., 2006, pontuam que a radiolucidez da raiz do terceiro molar, quando este está sobreposto ao canal mandibular, ocorre devido a uma concavidade na raiz causada pelo íntimo contato do canal mandibular. Esta relação de proximidade aumentaria o risco de dano ao NAI após a exodontia do terceiro molar. Porém, há

estudos que obtiveram outros resultados. Esses, explicam a radiolucidez no ápice da raiz pelo fato de ela estar em íntimo contato com a cortical lingual da mandíbula, que pode estar delgada ou até perfurada (TANTANAPORNKUL et al., 2009; JUNG et al., 2012).

No intuito de avaliar quatro marcos radiográficos, Tantanapornkul et al. (2007) correlacionaram interrupção da cortical do canal mandibular, radiolucidez da raiz, divergência do canal mandibular e estreitamento da raiz com a exposição do NAI durante a cirurgia de extração do terceiro molar inferior. No estudo, todos os pontos foram correlacionados com a exposição quando analisados individualmente, porém quando testados multivariadamente os resultados mostraram que somente um era significativo: a interrupção do canal mandibular, logo este foi eleito na pesquisa como critério diagnóstico para a exposição do NAI durante a extração.

Corroborando com o estudo anterior, Jung et al. 2012 chegaram à mesma conclusão que Tantanapornkul ao testar a validade da radiolucidez da raiz e interrupção da cortical do canal mandibular, para diagnosticar um contato entre o terceiro molar inferior e o NAI. As pesquisas indicaram que a interrupção da cortical do canal mandibular está associada ao contato entre o NAI e o terceiro molar inferior, além disso, nesses casos o canal mandibular tende a estar por lingual em relação ao dente. Já nos casos em que a raiz está com o ápice radiolúcido, o canal mandibular tende a estar por vestibular em relação ao dente. E ainda, a radiolucidez na região do ápice radicular é explicada novamente pelo fato de estar em contato com a cortical lingual da mandíbula, podendo perfurá-la.

Em sua pesquisa, Kjolle et al. (2013) extraíram 1220 terceiros molares inferiores para analisar quais eram os fatores de risco para disfunção sensitiva dos nervos alveolar inferior e lingual. Dentre vários fatores analisados, apenas tiveram significância: a **idade dos pacientes** e a perda de continuidade da cortical óssea do canal mandibular diagnosticada em radiografia panorâmica. Este último teve uma grande relação com parestesia do NAI ( $p < 0,001$ ). Por outro lado, a divergência do canal mandibular e a radiolucidez na área da raiz também foram testadas, mas não tiveram uma associação significativa com a parestesia.

Costa et al. (2013) testaram a relação entre a parestesia e os sinais radiográficos propostos por Félez-Gutiérrez. São eles: radiolucidez, estreitamento e bifurcação dos ápices radiculares sobre o canal mandibular e estreitamento ou desvio do canal mandibular. No estudo, 132 pacientes foram analisados radiograficamente, e 61 (48,41%) casos tiveram no mínimo um dos sinais radiográficos indicando contato. Entretanto, no pós-operatório não foram observados casos de parestesia ou injúria do NAI. Isso pode ser explicado, segundo os autores, pelo fato destes marcos radiográficos nem sempre indicarem uma exposição intra-operatória do nervo, o que é considerado por vários autores um dos principais fatores relacionados à parestesia. Portanto deve-se pensar em métodos ou técnicas diagnósticas melhores e viáveis para aferir o risco de lesão ao NAI.

Com a evolução tecnológica da radiologia, desenvolveu-se a radiografia digital, que tem algumas vantagens em relação à radiografia convencional, como a produção de imagem de forma mais rápida, a qual dispensa o processamento manual e o uso de químicos, a facilidade no armazenamento das imagens e a comunicação facilitada entre os profissionais (BENEDIKTSDOTTIR et al., 2003).

Benediktsdottir et al. (2003) compararam a acurácia de radiografias panorâmicas convencionais e digitais para a avaliação da posição e morfologia de terceiros molares inferiores, assim como a presença de anomalias dentárias e patologias. Para tal, analisaram 335 pacientes totalizando 388 terceiros molares inferiores. Para a aquisição das imagens os autores utilizaram sete aparelhos diferentes, sendo cinco digitais e dois convencionais. Dois observadores determinaram os escores categóricos de cinco variáveis anatômicas como: estado da impacção, posição dentária, número de raízes, morfologia das raízes e sua proximidade com o canal mandibular. Também apontaram a presença ou ausência de anomalias dentárias, cáries, cistos, espaço folicular aumentado e outras patologias. Com este estudo, concluíram que as imagens produzidas pelos cinco equipamentos digitais, quando confrontadas com as obtidas com os aparelhos convencionais foram igualmente capazes para a avaliação dos terceiros molares inferiores, bem como no diagnóstico de anomalias dentárias e patologias.

O estudo de coorte, realizado por Bundy et al. (2009) foi composto por duas amostras de pacientes, uma delas examinada com radiografia panorâmica convencional e a outra com digital. A primeira amostra foi obtida entre 1998 e 2002, já a segunda entre 2004 e 2007. A primeira variável do estudo foi a presença de um ou mais sinais radiográficos que indicavam risco para o NAI, os sinais utilizados foram cinco: radiolucidez da raiz, perda de continuidade da cortical do canal mandibular, divergência do canal mandibular, desvio da raiz, estreitamento da raiz e estreitamento do canal mandibular. A segunda variável do estudo foi o método radiográfico utilizado, variando entre convencional e digital. A variável de sucesso foi a exposição do NAI durante a cirurgia, sendo definida como a visualização direta do nervo com auxílio de luz e lupas após a irrigação do alvéolo. A amostra total foi de 571 pacientes, somando 1017 terceiros molares extraídos, destes, 523 (51,4%) tiveram ao menos um sinal radiográfico indicando risco ao NAI, e em 66 extrações (6,6%) foi visualizado o NAI. Injúria do nervo foi documentado em 19 casos (1,9%) e em todos eles houve melhora em até 2 meses e meio. Exposição do NAI foi associada estatisticamente com um ou mais sinais radiográficos de risco e com dano ao NAI. Não houve diferença estatística entre os dois métodos para gênero, classificação Pell e Gregory e exposição ou danos do NAI. Portanto, os autores concluíram que a modalidade de imagem não é uma variável modificadora importante.

Com o intuito de comparar a radiografia panorâmica convencional com a digital, em relação à localização do canal mandibular na prevenção de danos ao NAI durante a remoção dos terceiros molares inferiores, Szalma et al. (2012) avaliaram 400 exames com aquisição convencional e 272 exames com aquisição digital. Os pesquisadores analisaram quatro sinais específicos: interrupção da linha cortical superior e desvio, estreitamento e sobreposição do canal mandibular sobre as raízes do terceiro molar. Os valores preditivos positivos das características observadas foram encontrados entre 3,6% e 10,9%, nas radiografias convencionais enquanto que nas radiografias digitais variou de 2,9% para 7,9%, podendo concluir que o estudo não demonstrou diferença significativa entre a precisão da imagem convencional e da digital para prever dano e parestesia pós-operatória do NAI.

Em vista desses aspectos, apesar da radiografia panorâmica em alguns casos se mostrar suficiente para o diagnóstico da relação do terceiro molar inferior com o NAI, em alguns casos há a necessidade de aprofundar o conhecimento da anatomia dente/nervo com os exames tomográficos.

## **5.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

A tomografia computadorizada (TC) é um método complementar de diagnóstico, a qual foi desenvolvida por Sir Godfrey Newbold Hounsfield, na década de 60, e que resultou no prêmio Nobel de Medicina ao pesquisador em 1979. Desde então, diversas inovações vêm ocorrendo, melhorando assim a forma de aquisição e a avaliação dos dados obtidos (CAVALCANTI, 2008). A TC médica tem a vantagem de explorar a terceira dimensão para avaliar a proximidade entre o canal mandibular e o terceiro molar inferior. Porém, esta, tem algumas desvantagens como: a dose de radiação, alto custo, e o difícil acesso à técnica (TANTANAPORNKUL et al., 2007). Desde o início do seu uso, quatro gerações de tomógrafos médicos são relatados na literatura. O que mudou basicamente em cada geração foi o movimento do tubo de raios-x, o arranjo dos detectores, e o acréscimo de detectores (BONTRAGER, 2003).

De 30 anos para cá, houve muita inovação nessa área, que melhorou o tempo de aquisição das imagens, a qualidade das mesmas, e a redução da radiação exposta ao paciente (GARIB et. al., 2007). Além da menor taxa de radiação, a alta precisão do método contribui para que os pacientes não sejam novamente expostos ao exame. Outra grande vantagem igualmente importante da TC consiste na alta sensibilidade e especificidade (FUHRMANN et. al., 1995; ERICSON e KUROL, 2000). Ou seja, nas análises qualitativas das imagens, os índices de falso-negativo e falso-positivo são muito baixos, respectivamente.

Um detalhe pode prejudicar a resolução de contraste da TC: o fenômeno conhecido como cálculo da média de um volume parcial. Isto ocorre quando uma imagem importante, como a borda de uma estrutura, é menor que o voxel e se inicia no meio dele. Quando isso ocorre, o tom de cinza apresentado por este voxel equivalerá à média de sensibilização dos raios-x, prejudicando a visualização nítida do limite de tal

estrutura (GARIB et. al., 2007). Porém, a chance deste fenômeno acontecer é cada vez menor devido à evolução dos tomógrafos e consequente diminuição do tamanho dos voxels.

Atualmente existem dois tipos principais de TC, a médica e a computadorizada de feixe cônico. Os dois tipos de exames produzem imagens em cortes da região dentomaxilofacial, porém a única semelhança entre os métodos é o uso da radiação x. A engenharia, tamanho do aparelho, princípios de obtenção de imagens, dose de radiação e custo do aparelho são muito diferentes entre eles (GARIB et. al., 2007).

No tomógrafo tradicional o feixe de raios-x é estreito e em forma de leque, o qual gira repetidamente ao redor do paciente colhendo cada fatia para gerar a imagem. Já no tomógrafo médico do tipo helicoidal ou espiral, a mesa onde está o paciente move-se ao mesmo tempo em que o feixe captura as imagens, fazendo com que os raios tenham uma trajetória helicoidal. Este avanço melhorou a qualidade de imagens e diminuiu o tempo de exposição do paciente. Além disso, aparelhos mais modernos desse modelo podem adquirir de 4 a 16 fatias de imagem em cada giro de 360° (GARIB et al., 2007).

Com o desenvolvimento da TCFC, as imagens tridimensionais ganharam mais espaço no meio odontológico. A modalidade é relatada como um método confiável para avaliar a relação vestibulo-lingual entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular (GHAEMINIA et al., 2009). Suas vantagens em relação à tomografia médica são menor custo, menor dose de radiação e uma resolução espacial melhor (SMITH et al., 1997).

A TCFC foi desenvolvida para Odontologia a partir dos estudos de Mozzo et al. 1998 no final da década de 90 na Universidade de Verona. Estes apresentaram um moderno aparelho de TC volumétrica, o NewTom-9000®. O aparelho é menor, mais barato e especialmente indicado para a região dentomaxilofacial. Este aparelho tem dois principais componentes, posicionados em extremos opostos à cabeça do paciente. A fonte que emite o feixe volumétrico cônico de raios-x e um detector destes raios. Os dois dão um só giro de 360 graus ao redor da área escolhida. Ao final do exame, as imagens capturadas pelo detector são reconstruídas por um software e geram a imagem 3D. Uma facilidade da TCFC é que o software que manipula as imagens pode

ser instalado em um computador convencional, diferente da tomografia médica que precisa de um equipamento específico (GARIB et. al., 2007).

Com a TCFC, o voxel, que é a menor unidade da imagem, varia entre 0,119 a 0,4mm. Já na TC médica ele varia de 0,5 a 20mm. Por isso, estudos da TCFC vêm demonstrando alta acurácia da imagem, além de boa nitidez (MOZZO et al.,1998; GARIB et al., 2007). Mozzo et al. (1998) também relataram uma alta acurácia e uma dose de radiação que equivale a 1/6 da tomografia tradicional.

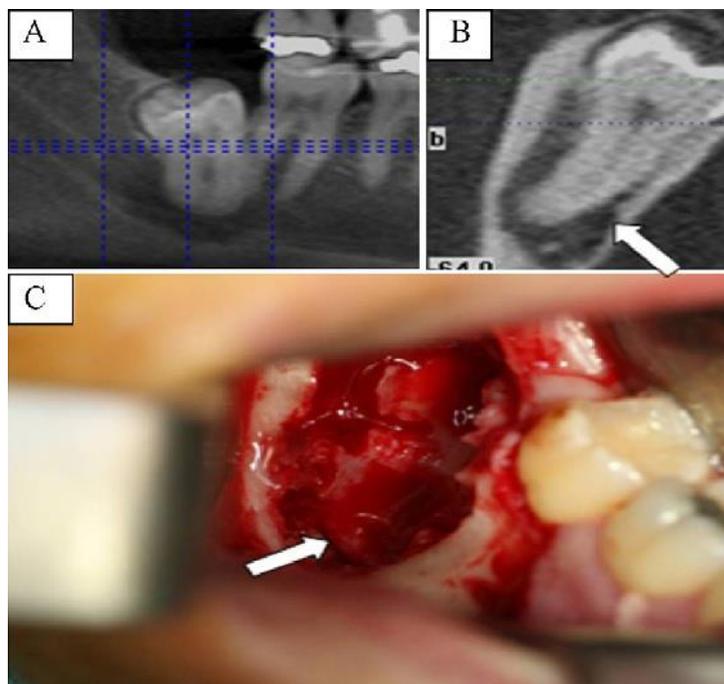
Garib et al. (2007) pontuam de que é difícil estabelecer quantas vezes mais radiação esse exame libera em relação às radiografias intrabucais e extrabucais de rotina, porque a dose de radiação da TC varia de acordo com a área escaneada, com a espessura do corte, com os ajustes do aparelho e com o tipo de aparelho de TC. Entretanto, outros estudos afirmam que quando comparada às radiografias convencionais, a dose de radiação da TCFC apresenta-se similar à do exame periapical da arcada inteira ou equivale a aproximadamente 4 a 15 vezes a dose de uma radiografia panorâmica (FUHRMANN et al., 1995; SCARFE et al., 2006). Pawelzik et al. (2002) afirmam que a dose de radiação da TCFC é ligeiramente menor que a TC convencional, porém mostra-se aproximadamente 10 vezes maior que a radiografia panorâmica convencional.

Com o intuito de comparar, a radiografia panorâmica digital e a TCFC, Ghaeminia et al. (2011) realizaram pesquisa prospectiva comparando a radiografia panorâmica com a TCFC, em relação ao risco cirúrgico de lesão do NAI. Para tal, reuniram uma amostra de 40 pacientes somando 53 terceiros molares inferiores que apresentavam risco de dano ao NAI. As imagens foram analisadas por dois cirurgiões, onde avaliaram os seguintes pontos: distância vertical entre o canal mandibular e o ápice radicular, localização vestibulo-lingual entre canal e raiz, risco estimado de dano ao NAI em uma escala de 1 a 5, e um planejamento cirúrgico baseado nas informações de cada exame imaginológico. O risco estimado de dano ao NAI foi estatisticamente maior nos casos em que foi usada a panorâmica. Principalmente em casos em que o ápice radicular estava abaixo da borda inferior do canal mandibular. Já nos testes da localização do canal, a TCFC obteve resultados diferentes significativamente, alterando

o planejamento cirúrgico. A maior dificuldade dos cirurgiões foi saber para qual lado luxar o dente devido à dificuldade de identificar a posição vestibulo-lingual entre o dente e o canal. Em 87% dos casos baseados apenas em radiografias panorâmicas, ambos cirurgiões não conseguiram determinar para qual lado luxar, e após o uso da TCFC foram capazes de afirmar o lado em todos os casos. Tal dificuldade expõe o NAI ao risco de ser comprimido pelo dente caso seja luxado para o lado errado.

Na figura 1, a imagem tomográfica indica uma posição lingual do NAI em relação ao dente, e a falta de osso entre o dente e o canal mandibular. Baseado nas duas informações, o cirurgião tirou osso vestibular e removeu a raiz na direção oposta ao NAI.

Figura 1 – (A) Radiografia Panorâmica mostra escurecimento no ápice radicular, (B) na imagem tomográfica percebe-se o canal mandibular passando pela lingual do terceiro molar. (C) No trans-cirúrgico, percebe-se osteotomia na vestibular, evitando o NAI.



Fonte: GHAEMINIA, MEIJER, SOEHARDI, BORSTLAP, MULDER, BERGE. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared to panoramic radiography. *Int Journal of Oral and Maxillofac Surg*. 2009; 38: 964–971.

Pawelzik et al., 2002 compararam a radiografia panorâmica convencional com imagens tridimensionais da TCFC e com reconstrução panorâmica a partir da

tomografia. Para ser aceito no estudo, o paciente deveria apresentar relação de proximidade entre o NAI e o terceiro molar inferior, após essa confirmação o paciente foi submetido ao exame tomográfico. A amostra obtida foi de 10 pacientes, que foram analisados por 5 cirurgiões com no mínimo 5 anos de experiência clínica. Estes observaram as imagens e responderam a questionários comparando a qualidade entre a panorâmica convencional e a reconstrução panorâmica da TCFC. Neste quesito, a radiografia convencional obteve preferência significativa dos cirurgiões. Porém, com o uso dos cortes da TCFC, 94% das avaliações afirmaram que a relação topográfica entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular pôde ser determinada. Por fim, os pesquisadores concluíram que a TCFC, em cortes para-axiais, foi significativamente mais nítida na percepção do canal mandibular do que as radiografias panorâmicas. Porém, para a avaliação de terceiros molares inferiores impactados as radiografias panorâmicas convencionais demonstraram ser melhores do que as reconstruções panorâmicas, sendo estas consideradas ferramentas inválidas e insuficientes.

Naitoh et al. (2009) analisaram variações anatômicas presentes no canal mandibular por meio de TCFC e radiografias panorâmicas de 122 pacientes, sendo encontrado canal mandibular bífido em 65% dos pacientes submetidos à TCFC, e menos de 1% nas radiografias panorâmicas.

Levine et al. (2007) demonstraram que com o auxílio da TCFC na avaliação do trajeto do NAI, houve uma diminuição nos casos de complicação durante cirurgias que necessitem de osteotomia ou ostectomia nas proximidades do canal mandibular.

Susarla et al., 2010 analisaram o tamanho da interrupção da cortical óssea do canal mandibular visto na TCFC e procuraram relacionar com a visualização cirúrgica do NAI. Após obter uma amostra de 80 terceiros molares inferiores, sendo 52 com perda da continuidade do canal mandibular, os autores concluíram que os defeitos corticais, principalmente de 3mm ou mais, estão estatisticamente associados à maior exposição do NAI e conseqüentemente risco de parestesia.

A TCFC tornou-se um exame de eleição para o tecido ósseo em função da qualidade da imagem, que possibilita a visualização das estruturas anatômicas sem sobreposição, a análise da mesma imagem sob diversos ângulos, as reconstruções multiplanares que permitem profunda exploração das estruturas, a reconstrução

tridimensional que auxilia na visualização do exame e a capacidade de transmissão desse exame de forma rápida via internet (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006).

Devido ao avanço da TCFC, as imagens tridimensionais estão se tornando mais acessíveis na odontologia. Quando comparada com a radiografia panorâmica, quanto à exposição do NAI durante a exodontia de terceiros molares, a sensibilidade e a especificidade foram significativamente maiores do que a panorâmica. Com valores de 93% e 77%, respectivamente, já a radiografia panorâmica obteve 70% e 63% respectivamente (TANTANAPORNKUL et al., 2007).

Diante destes estudos que comprovam a eficácia e a sensibilidade dos exames por imagens, um exame detalhado previamente a cirurgia de extração de terceiro molar é imprescindível, pois o correto diagnóstico da relação do NAI com o terceiro molar inferior assegura uma cirurgia previsível e com menos riscos.

## 6 DISCUSSÃO

A cirurgia de terceiros molares inferiores tem se tornado um permanente desafio para a maioria dos profissionais, sendo este o procedimento mais comum na prática de cirurgia bucomaxilofacial (AGUIAR et al., 2005). Frente ao risco eminente de lesão ao NAI durante as extrações dos terceiros molares inferiores, é importante o conhecimento dos exames radiográficos para avaliação pré-operatória.

Atualmente, as técnicas convencionais de imagem estão sendo substituídas pelas imagens digitais. A radiografia panorâmica convencional vem perdendo espaço para radiografia panorâmica digital e a TCFC está sendo amplamente utilizada pela sua excelente qualidade de imagem. Apesar de as doses de radiação da TCFC serem baixas em comparação com a TC convencional, elas são significativamente maiores do que as técnicas radiográficas tradicionais (ROBERTS et al., 2009).

A radiografia panorâmica é frequentemente o primeiro exame por imagem a ser solicitado (ROOD e SHEHAB, 1990). Esta técnica é uma das mais efetivas, e muito utilizada para avaliar o risco de dano ao NAI, entretanto deve ser usada com cautela devido à dificuldade de mensurar a distância entre a cortical óssea raiz dentária. Isso se deve pelo fato desta ser uma imagem bidimensional (DEVITO, 2001; SEDAGHATFAR; AUGUST; DODSON, 2005).

Para os casos em que há dúvida quanto ao possível contato entre o NAI inferior e o terceiro molar inferior, estudos relatam o uso de sinais radiográficos que podem sugerir uma relação retentiva ou de contato entre as estruturas (SEDAGHATFAR; AUGUST; DODSON, 2005). Estudos indicam que com o auxílio desses sinais, a sensibilidade das radiografias panorâmicas para previsão de dano ao NAI variam de 24% à 38%, e a especificidade varia de 96% à 98% (ROOD e SHEHAB, 1990; BLAESER, et al., 2003).

Bell et al., 2004, relataram que a sensibilidade e especificidade das imagens panorâmicas na predição da exposição do NAI durante a exodontia de terceiro molar eram em média de 66% e 74%, respectivamente. Além disso, afirmaram que esses valores variam muito entre os observadores e enfatizaram a necessidade de uma maior padronização de diagnóstico.

Costa et al., 2013 usaram os sinais propostos por Fález-Gutiérrez na tentativa de padronizar uma forma de diagnóstico e prevenir a parestesia do NAI. No estudo, 48,41% dos pacientes tiveram no mínimo um sinal indicando contato entre o nervo e a raiz do terceiro molar inferior. Porém, no pós-operatório não foi observado casos de parestesia ou injúria ao mesmo. Os autores apontaram que os marcos radiográficos nem sempre indicam a exposição trans-operatória do NAI, portanto segundo eles deve-se utilizar métodos mais evoluídos para avaliar o risco de parestesia.

Sedaghatfar et al. (2005) também procuraram estabelecer a precisão dos marcos radiográficos encontrados nas radiografias panorâmicas. O sinal que obteve maior relação com a exposição intraoperatória do NAI foi a radiolucidez da raiz. Ohman et al., 2006, concorda com Sedaghatfar et al. quando afirma que a radiolucidez no ápice radicular ocorre devido a uma concavidade na raiz causada pelo íntimo contato com o canal mandibular, aumentando a chance de lesão dessa estrutura durante a remoção do terceiro molar. Em contrapartida, os estudos de Tantanapornkul et al., 2009 e Jung et al., 2012 obtiveram resultados indicando que a radiolucidez radicular de terceiros molares inferiores pode ocorrer devido ao íntimo contato desta com a cortical lingual da mandíbula, deixando-a mais delgada ou até perfurada.

Momen et al., 2010 realizaram uma revisão sistemática sobre os três marcos descritos na literatura como os mais significantes na predição da relação de proximidade entre o canal mandibular e o terceiro molar inferior. Os autores concluíram que a panorâmica fornece uma **razoável** acurácia diagnóstica para a relação de proximidade entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular. Porém, eles admitiram que sua revisão teve limitações, como: um baixo número de estudos, o fato de a estratégia de pesquisa não incluir dados não publicados e a evidente diferença entre os resultados dos estudos incluídos.

No estudo de Tantanapornkul et al., 2007 todos os marcos radiográficos elencados foram relacionados com a exposição quando analisados separadamente, mas somente a interrupção da cortical do canal mandibular foi significativa quando os sinais foram analisados juntos para predizer o contato. Por esse motivo os autores apontam que a interrupção da cortical óssea do canal mandibular é o sinal mais confiável da proximidade deste com o terceiro molar inferior. Igualmente, Jung et al.

(2012) testaram a radiolucidez da raiz e a interrupção da cortical óssea do canal mandibular para diagnosticar um contato entre NAI e dente. O resultado foi semelhante, indicando associação entre a interrupção da cortical e o contato com o dente. Além disso, os autores explicaram que a radiolucidez pode ocorrer devido ao contato do ápice radicular com a cortical lingual da mandíbula.

Kjolle et al., 2013 também corroboram com Tantanapornkul et al., 2007 ao buscar os fatores de risco para disfunção sensitiva dos nervos alveolar inferior e lingual. Os únicos fatores que obtiveram significância foram a idade dos pacientes e a perda da continuidade da cortical óssea do canal mandibular. Diferente da divergência do canal mandibular e da radiolucidez na raiz, que não foram relacionados significativamente com a parestesia.

Com a evolução tecnológica da radiologia, desenvolveu-se a radiografia digital, que tem algumas vantagens em relação à radiografia convencional (BENEDIKTSDOTTIR et al., 2003). Após o desenvolvimento da nova técnica, autores buscaram comparar a acurácia da radiografia convencional e digital. Benediktsdottir et al., 2003 utilizaram os dois métodos para avaliar diferentes características anatômicas na região posterior da mandíbula. Os autores concluíram que os cinco aparelhos digitais quando comparados aos dois convencionais usados no estudo, foram igualmente capazes de avaliar os terceiros molares inferiores, bem como o diagnóstico de anomalias dentárias e patologias.

Bundy et al., 2009, realizaram um estudo de coorte que abordou o assunto, quando compararam as técnicas digital e convencional da radiografia panorâmica. O resultado final obtido foi que as técnicas não são significativamente diferentes. Porém, elas não foram relacionadas diretamente entre si, e não foi realizado teste de especificidade e sensibilidade das técnicas.

Seguindo a linha de pesquisa de Benediktsdottir e Bundy, Szalma et al. (2012) avaliaram a localização do canal mandibular para prevenir danos ao NAI, por meio de radiografias panorâmicas convencionais e digitais. O estudo não demonstrou diferença significativa entre a precisão das duas modalidades para predizer dano e parestesia pós-operatória do NAI.

Para o conhecimento de Tantanapornkul et al., 2007, houveram poucos estudos que definiram claramente o critério diagnóstico para radiografias panorâmicas na predição de exposição do NAI durante a cirurgia. Além disso, falta avaliar a precisão de tal critério.

Gil e Gil, 2012 seguem o preceito utilizado por Atieh (2010). O autor entende que deve-se utilizar TCFC quando mais de um sinal radiográfico estiver presente. Nesses casos, a sensibilidade do exame estaria alta, aumentando a chance de haver uma relação real entre os ápices e o canal mandibular.

Apesar da radiografia panorâmica se mostrar suficiente para alguns casos no diagnóstico da relação do terceiro molar inferior com o NAI, em certas situações há a necessidade de aprofundar o conhecimento da anatomia dente/nervo com os exames tomográficos.

Com o desenvolvimento da TCFC, as imagens tridimensionais ganharam mais espaço no meio odontológico. A modalidade é relatada como um método confiável para avaliar a relação vestibulo-lingual entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular (GHAEMINIA et al., 2009).

Estudos apontam inúmeras vantagens da TCFC, entre elas destaca-se a alta sensibilidade e especificidade (FUHRMANN et al., 1995; ERICSON e KUROL, 2000). Porém, Garib et al., 2007, destaca que o cálculo de um volume parcial pode prejudicar a resolução da TC. Entretanto, a chance deste fenômeno acontecer é cada vez menor devido à evolução dos tomógrafos e à conseqüente diminuição do tamanho dos voxels.

Outro ponto negativo da TCFC em relação à radiografia panorâmica é a dose de radiação. Mesmo sendo difícil mensurar exatamente a diferença de exposição entre a TCFC e outros exames radiográficos (GARIB et. al., 2007). White e Pharoah et al., 2007 apontam que a dose da TCFC é de 3% à 20% da TC convencional. Pawelzik et al. (2002) concorda com White e Pharoah indicando a quantidade de radiação da TCFC como sendo ligeiramente menor quando comparada à tomografia convencional, e em relação à radiografia panorâmica afirma que é cerca de 10 vezes maior.

Na pesquisa de Ghaeminia et al., 2011 a TCFC foi posta à prova sendo comparada com a radiografia panorâmica. Os resultados demonstraram que as imagens da TCFC contribuíram para um planejamento mais compreensível e para uma

melhor avaliação dos riscos de lesão do NAI. Porém, este foi apenas um estudo piloto. Portanto, os autores concordaram que um grande estudo clínico randomizado com dois grupos, um utilizando a radiografia panorâmica e o outro a TCFC, é necessário para ter conclusões mais sólidas. Como tal pesquisa teria problemas éticos, na opinião dos autores se um caso aponta uma possível relação de contato entre o NAI e o terceiro molar inferior, uma TCFC é necessária para prevenir movimentos da raiz causando pressão no canal mandibular.

Concordando com Ghaeminia, no estudo de Pawelzik et al. (2002) todas as imagens tomográficas, quando comparadas com radiografias panorâmicas convencionais, deram uma melhor percepção tanto da relação espacial quanto do traçado do NAI. Portanto, aumentou a utilidade diagnóstica. Naitoh et al. (2009) enfatizam essa superioridade da TCFC ao relatarem que com este método foi observada uma elevada taxa de canais mandibulares bífidos em comparação com a radiografia panorâmica. Adicionalmente, Levine et al. (2007) demonstraram que houve diminuição dos casos de complicações cirúrgicas quando foi utilizada a TCFC.

Apesar da qualidade e versatilidade das tomografias, Pfeiper, Bewerdorf e Schmage (2012) apontam que a radiografia panorâmica apresenta-se como um método de diagnóstico preliminar, possibilitando ao profissional avaliar a necessidade de exames mais precisos.



## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Concluiu-se do estudo que o estágio de conhecimento sobre o assunto requer mais fontes e pesquisas, os trabalhos atuais ainda não têm uma única resposta a dar ao leitor sobre qual método imaginológico utilizar. Essa decisão depende muito de cada caso, e cabe ao cirurgião fazer a escolha correta.

Como a radiografia panorâmica apresentou baixa sensibilidade e alta especificidade, ela foi eleita como primeiro exame a ser pedido para estudar o caso. Caso não seja excluído o contato entre o dente e o NAI, o cirurgião deve solicitar uma TCFC. Esta sim, tem uma alta sensibilidade e alta especificidade, e pode apontar o contato entre as estruturas anatômicas, além de fornecer informações importantes que irão facilitar o ato cirúrgico.



## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A.S.W; OLIVEIRA, A.C.X; MARTINS, P.C; FREIRE, R.O.M. Avaliação do grau de abertura bucal e dor pós-operatória após remoção de terceiros molares inferiores retidos. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac*, Pernambuco, 5(3): 57 – 64, 2005.

BELL, G.W; Use of dental panoramic tomographs to predict the relation between mandibular third molar teeth and the inferior alveolar nerve: Radiological and surgical findings, and clinical outcome. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 42:21, 2004.

Benediktsdóttir IS, Hintze H, Petersen JK, Wenzel A. Accuracy of digital and film panoramic radiographs for assessment of position and morphology of mandibular third molars and prevalence of dental anomalies and pathologies. *Dentomaxillofac Radiol*, 32:109–115, 2003.

BLAESER ,B; AUGUST, M.A; KABAN, L.B; DODSON, T.B. Radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury during third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg*,61:417-21, 2003.

BONTRAGER, KL. Tratado de técnica radiológica e base anatômica. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 805p, 2003.

BUNDY, M.J; CAVOLA, C.F; DODSON, T.B. Panoramic radiographic findings as predictors of mandibular nerve exposure following third molar extraction: Digital versus conventional radiographic techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*,107:36-e40, 2009.

ERICSON, S; KUROL, J. Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod*, 70(4):276-83, 2000.

FREITAS, R. *Tratado de cirurgia bucomaxilofacial*, Santos, 653p., 2006.

FUHRMANN, A; WEHRBEIN, H; LANGEN, HJ; DIEDRICH, PR. Assessment of the dentate alveolar process with high resolution computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 24:50-4, 1995.

GARIB, DG; RAYMUNDO, JR; RAYMUNDO ,MV; RAYMUNDO, DV; FERREIRA, SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*, 12(2):139-56,2007.

GHAEMINIA, H; MEIJER, GJ; SOEHARDI, A; BORSTLAP, WA; MULDER, J; BERGE, SJ. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic

accuracy of cone beam computed tomography compared to panoramic radiography. *Int Journal of Oral and Maxillofac Surg*, 38: 964–971,2009.

GIL, J.N; Gil, L.F. *Cirurgia do terceiro molar impactado: passo a passo*, Santos, 184p.,2012.

Hillerup S, Stoltze K. Lingual nerve injury in third molar surgery. I. Observations on the recovery of sensation with spontaneous healing. *Int J Oral Maxillofac Surg*,36:884-889.,2007.

JUNG , Y; NAH, K; CHO, B. Correlation of panoramic radiographs and cone beam computed tomography in the assessment of a superimposed relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *Imaging Science in Dentistry*, 42 : 121-7,2012.

KIPP, DP; GOLDSTEIN, BH; WEISS, WW Jr. Dysesthesia after mandibular third molar surgery: a retrospective study and analysis of 1,377 surgical procedures. *J Am Dent Assoc.*,100:185-92.,1980.

LEVINE MH, GODDART A, DODSON T. Inferior alveolar nerve canal position: a clinical and radiographic study. *J Oral Maxillofac Surg.*, 65:470-4.,2007.

LEWIN, R. *Evolução humana*. Supervisão e revisão técnica da tradução Walter Neves; tradução Danusa Munford. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

KJOLLE, GK; BJORNLAND, T. Low risk of neurosensory dysfunction after mandibular third molar surgery in patients less than 30 years of age. A prospective study following removal of 1220 mandibular third molars. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.*, 116(4) :411-417,2013.

MOMEN, A Atieb. Diagnostic Accuracy of Panoramic Radiography in Determining Relationship Between Inferior Alveolar Nerve and Mandibular Third Molar. *J Oral Maxillofac Surg*,2010.

MONACO, G; MONTEVECCHI, M; BONETTI, GA; GATTO, MRA; CHECCHI, L. Reliability of panoramic radiography in evaluating the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *J Am Dent Assoc.*, 135:312-8.,2004.

MOZZO, P; PROCACCI, C; TACCONI, A; MARTINI, PT; ANDREIS, IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.*, 8(9):1558-64.,1998.

NAITOH M, HIRAIWAW Y, AIMIYA H, ARIJI E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.*, 24(1):155-9.,2009.

OHMAN A, KIVIJARVI K, BLOMBACK U, FLYGARE L. Preoperative radiographic evaluation of lower third molars with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*, 35: 30–35.,2006.

PARK, W; CHOI, JW; KIM, JY; KIM, BC; KIM, HJ; LEE e SH. Cortical integrity of the inferior alveolar canal as a predictor of paresthesia after third-molar extraction. *J Am Dent Assoc.*, 141 : 271-8.,2010.

PAWELZIK, J; COHNEN, M; WILLERS, R; BECKER, J. A comparison of conventional panoramic radiographs with volumetric computed tomography images in the preoperative assessment of impacted third molars. *J Oral Maxillofac Surg.*, 60:979-984.,2002.

PFEIFFER, P.; BEWERSDORF, S.; SCHMAGE,P. The Effect of changes in Head Position on Elargement of Structures During Panoramic Radiography. *Int J Oral Maxillofac Implants.*,v. 27,n.1, p. 55-63.,2012.

ROOD, JP; SHEHAB, AA. The radiological predilection of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 28:20-5.,1990.

ROSA, F. M.; ESCOBAR, C. A. B.; BRUSCO, L. C. Parestesia dos nervos alveolar inferior e lingual pós cirurgia de terceiros molares. *RGO*, Porto Alegre, v. 55, n. 3, p.291-295, jul./set., 2007.

SCARFE, WC; FARMAN, A; SUKOVIC, P. Clinical applications of Cone-Beam Computed Tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.*, 72(1):75-80.,2006.

SEDAGHATFAR, M; AUGUST, MA; DODSON, TB. Panoramic radiographic findings as predictors of inferior alveolar nerve exposure following third molar extraction.*J Oral Maxillofac Surg*, 63:3-7.,2005.

SMITH, AC; Barry, SE; CHIONG, AY; HADZAKIS, D; KHA, SL; MOK, SC;et al. Inferior alveolar nerve damage following removal of mandibular third molar teeth. A prospective study using panoramic radiography. *Aust Dent J*, 42:149-52.,1997.

SUOMALAINEN, A; VENTA, I; MATTILA, M; TURTOLO, L; VEHMAS, T;PELTOLA, JS. Reliability of CBCT and other radiographic methods in preoperative evaluation of lower third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 109 : 276-84.,2010.

SUSARLA, S. M.; SIDHU, H. K.; AVERY, L. L.; DODSON, T. B. Does Computed Tomographic Assessment of Inferior Alveolar Canal Cortical Integrity Predict Nerve Exposure During Third Molar Surgery? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Volume 68, Issue 6 , Pages 1296-1303, June 2010.

TANTAPORNKUL, W; OKOCHI, K; BHAKDINARONK, A; OHBAYASHI, N; KURABAYASHI, T. Correlation of darkening of impacted mandibular third molar rooton

digital panoramic images with cone beam computed tomography findings.  
*Dentomaxillofacial Radiology*, 38, 11–16, 2009.

VALMASEDA-CASTELLÓN, E; BERINI-AYTÉS, L; GAY-ESCODA, C. Inferior alveolar nerve damage after lower third molar surgical extraction: a prospective study of 1117 surgical extractions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 92:377-83., 2001.

WHAITES, E. Princípios de Radiologia Odontológica. São Paulo: *Artmed*, 444 p., 2003.

WHITE, S.C.; PHAROAH, M.J. *Radiologia Oral: Fundamentos e interpretação*, 5 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 724 p., 2007.