



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Frederico Sampaio Neves

Cirurgião-Dentista

***EFICÁCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
MULTIDETECTOR NA AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DE RISCO
CIRÚRGICO PARA O FEIXE NEUROVASCULAR ALVEOLAR
INFERIOR EM EXODONTIAS DE TERCEIROS MOLARES***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Radiologia Odontológica, área de concentração em Radiologia Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos

PIRACICABA

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA

BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Bibliotecária: Elis Regina Alves dos Santos – CRB-8ª / 8099

N414e Neves, Frederico Sampaio.
Eficácia da tomografia computadorizada multidetector na avaliação da relação de risco cirúrgico para o feixe neurovascular alveolar inferior em exodontias de terceiros molares / Frederico Sampaio Neves. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Paulo Sérgio Flores Campos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dente serotino. 2. Parestesia. 3. Complicações intra-operatórias. I. Campos, Paulo Sérgio Flores. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(eras/fop)

Título em Inglês: Effectiveness of multidetector computed tomography in the evaluation of the surgical risk for neurovascular alveolar inferior bundle in third molars extractions

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Molar, Third. 2. Paresthesia. 3.

Intraoperative complications

Área de Concentração: Radiologia Odontológica

Titulação: Mestre em Radiologia Odontológica

Banca Examinadora: Paulo Sérgio Flores Campos, Nilson Pena Neto Segundo, Márcio de Moraes

Data da Defesa: 14-02-2011

Programa de Pós-Graduação em Radiologia Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 14 de Fevereiro de 2011, considerou o candidato FREDERICO SAMPAIO NEVES aprovado.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Paulo Sérgio Flores Campos".

Prof. Dr. PAULO SÉRGIO FLORES CAMPOS

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nilson Pena Neto Segundo".

Prof. Dr. NILSON PENA NETO SEGUNDO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marcio de Moraes".

Prof. Dr. MARCIO DE MORAES

Dedico este trabalho a...

**...meus pais, Frederico e Ana Lúcia, pela educação,
carinho e por serem meus exemplos de vida. Obrigado por
tudo.**

AGRADECIMENTOS

A **minha família**, suporte incondicional para tudo em minha vida. Obrigado pelo apoio em minha decisão de cursar o mestrado.

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP**, por aprimorar a cada dia mais o lado científico e fornecer todos os subsídios para que eu possa pesquisar.

Ao **Prof. Dr. Paulo Sérgio Flores Campos**, de quem tenho muito orgulho de ser orientando. Muito obrigado pela dedicação, amizade, conhecimento e, principalmente, total confiança durante todo o curso para a realização de qualquer trabalho. Além disso, sua calma e paciência foram imprescindíveis para o meu aprendizado.

À **Profª Drª Iêda Crusoé-Rebello**, que apostou no meu potencial desde o início da minha graduação, quando abriu as portas da Radiologia para mim. Muito obrigado pelos ensinamentos e amizade, que crescem cada dia mais. Você é a principal responsável por eu estar aqui hoje. Meu eterno e sincero agradecimento.

Ao **Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo**, paizão de todos os alunos na Radiologia, sempre de bom humor e sorriso no rosto. Um professor-exemplo, extremamente competente e fonte gigante de conhecimento. Um exemplo de dedicação e amor à docência em que pretendo me espelhar.

À **Profª Drª Solange Maria de Almeida**, dona de um coração enorme. Muito obrigado por tudo, mas principalmente agradeço pela amizade. Sei que sempre posso contar com você... e vice-versa.

Ao **Prof. Dr. Francisco Haiter Neto**, que sempre busca dos alunos a excelência. Muito obrigado pelos conselhos, broncas e ensinamentos dados, pois sei que isso só me faz crescer cada dia mais profissionalmente e pessoalmente.

Aos professores da banca de qualificação, **Profª Drª Deborah Queiroz de Freitas, Profª Drª Luciana Asprino e Prof. Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria**, pelas sugestões propostas ao trabalho.

Aos **meus amigos de Salvador e da FO-UFBA, em especial Igor, Thaís e Luciana**, pelo apoio durante todo o período do mestrado.

Aos grandes amigos que tive a sorte de fazer na Radiologia da FOP: **Amanda, Carla, Bela, Débora, Laura, Luana, Manu, Bia, Monike, Anne, Saulo, Matheus, Dani Brait, Luciana, Carol, Marco, Ellen, Dani Pita, Maria, Alynne, Dani Frota, Letícia, Luis**. Conseguimos superar as dificuldades juntos, e juntos caminharemos ao sucesso. Nossa amizade é eterna, vocês estarão comigo SEMPRE, independente do local onde estivermos.

A **Lívia, Luana e Eduardo**, muito obrigado por embarcarem comigo nessa difícil jornada. Em especial, agradeço a convivência e amizade verdadeira. Sem vocês aqui, morar em Piracicaba não seria tão divertido. Podem sempre contar comigo. Sempre.

Aos meus amigos “piracicabaianos” **Ana Paula, Thaiane, Manoela, Carlos e Taruska**. Obrigado pelos momentos de descontração.

A **Flávia Maria de Moraes Ramos-Perez**, minha eterna gratidão. Aprendi muito com você. Em minha opinião, você é o grande exemplo da pós-graduação a ser seguido. Muito obrigado por tudo.

A **Daniela Pita e Luciana Oliveira**, pela disposição, amizade e imprescindível ajuda durante todo o período do mestrado.

À professora “caloura” da Radiologia da FOP, **Profª Drª Deborah Queiroz de Freitas**, meu braço direito na hora de escrever artigos. Muito obrigado por tudo; em especial, pela sua amizade.

A **Marcelo Alves “Siri”**, pela disposição em realizar a análise estatística e paciência para me explicar tudo nos mínimos detalhes.

A **Profª Drª Luciana Asprino**, sempre solícita e de bom humor. Obrigado por me ajudar no delineamento da parte cirúrgica deste trabalho.

Aos **cirurgiões buco-maxilo-faciais**, pela imprescindível ajuda na coleta dos dados.

À **Clínica Delfin**, em especial à **Drª Maria Olívia Dias Gonzalez**, que permitiu a coleta dos dados tomográficos desta pesquisa. Também agradeço **a todos os funcionários da Clínica**, que sempre me trataram com muito carinho.

Aos membros do **Grupo de Estudos em Radiologia Odontológica (GERO)**, por todo o apoio, amizade e pelos conhecimentos compartilhados nas manhãs de sábado.

A **todos os amigos que fiz na FOP** – em especial os da Dentística –, obrigado pelas farras, festas e momentos de descontração durante todoo mestrado... e assim continuaremos no doutorado.

Aos funcionários da Radiologia da FOP (**Wal, Fernando e Giselda**) e da UFBA (**Andréia**), sempre dispostos a ajudar.

A **Luciane**, a super-secretária da Radiologia da FOP, muito obrigado por absolutamente TUDO (lanchinhos, conversas, favores, conselhos, material de consumo, etc).

À **CAPES** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo auxílio financeiro, essencial para eu cursar o mestrado.

Aos que não citei, porém que me ajudaram diretamente ou indiretamente, fica meu profundo agradecimento.

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”

Dalai Lama

RESUMO

Este estudo avaliou a confiabilidade da tomografia computadorizada multidetector (TCMD) na avaliação da relação de risco cirúrgico para o feixe neurovascular alveolar inferior em exodontias de terceiros molares. Participaram do estudo 33 indivíduos (63 terceiros molares), que se submeteram a TCMD na avaliação pré-operatória para exodontia dos terceiros molares inferiores inclusos. A TCMD foi utilizada na determinação da relação das raízes dos terceiros molares com o canal mandibular e do curso do canal mandibular. A exposição do nervo alveolar inferior (NAI) e a presença de hemorragia foram analisadas após a remoção do dente. Alteração neurosensorial do NAI foi avaliada após 7 dias. Achados clínicos e tomográficos foram comparados por meio do teste exato de Fischer ($p < 0,05$). Foi observada relação estatisticamente significativa entre a exposição do NAI e a relação tomográfica entre as raízes dos terceiros molares e o canal mandibular ($p = 0,015$). Todos os casos de alteração neurosensorial do NAI e hemorragia ocorreram quando as raízes do terceiro molar se apresentaram em relação de risco com o canal mandibular, porém a associação não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Relação estatisticamente significativa foi encontrada entre o curso lingual do canal mandibular e a exposição do NAI ($p = 0,03$). Portanto, a TCMD mostrou-se eficaz na determinação do risco cirúrgico para o feixe neurovascular alveolar inferior em exodontias de terceiros molares.

Palavras-chave: terceiro molar inferior, tomografia computadorizada, canal mandibular, nervo alveolar inferior.

ABSTRACT

This study assessed the reliability of multidetector computed tomography (MDCT) in determining the surgical risk to the inferior alveolar nerve (IAN) in extractions of third molars. Our sample comprised thirty-three individuals (63 third molars) who underwent preoperative evaluation by MDCT before extraction of impacted mandibular third molars. MDCT was used to determine the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal and the course of the mandibular canal. IAN exposure and the presence of hemorrhage were analyzed after removal of the teeth. IAN neurosensory deficit was recorded after 7 days. Clinical and MDCT findings were compared using Fisher's exact test ($p < 0,05$). There was a statistically significant association between IAN exposure and the tomographic relationship between the roots of third molars and the mandibular canal ($p = 0,015$). All cases of IAN neurosensory deficit and hemorrhage occurred when the roots of the third molar presented in an at-risk relationship with the mandibular canal, however these associations were not statistically significant ($p > 0,05$). A statistically significant association was found between the lingual course of the mandibular canal and IAN exposure ($p = 0,03$). Thus, MDCT is effective in determining the surgical risk to the IAN bundle in extraction of mandibular third molars.

Keywords: mandibular third molar, computed tomography, mandibular canal, alveolar inferior nerve

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DA LITERATURA	5
PROPOSIÇÃO	20
CAPÍTULO 1	21
Assessment of multidetector computed tomography in determining the surgical risk to the inferior alveolar neurovascular bundle in extractions of third molars	
CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41
ANEXOS	48

1.0 - INTRODUÇÃO

Exodontia de terceiro molar é um procedimento rotineiro em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial, quer por motivos ortodônticos, quer por motivos profiláticos. Normalmente há pouco risco às estruturas adjacentes, entretanto em alguns casos pode haver complicações, devido à íntima relação entre as raízes do terceiro molar inferior e o canal mandibular e/ou a cortical lingual da mandíbula.

Terceiros molares têm uma alta incidência de impacção, estando associados a diversas condições como pericoronarite, cárie na superfície distal do segundo molar, dor, reabsorção radicular e cistos ou tumores odontogênicos (Lysell e Rohlin 1988; Marciani 2007). Dificuldades na erupção dos terceiros molares, particularmente dos inferiores, são atribuídas à sua formação tardia e à evolução filogenética da mandíbula, que resultou em falta de espaço para o seu irrompimento normal (Lysell e Rohlin 1988).

Diversas complicações pós-operatórias estão associadas a exodontias de terceiros molares inferiores, sendo as mais comuns a osteíte alveolar (2,7% a 6,3%) (Lopes *et al.*, 1995; Haug *et al.*, 2005; Blondeau e Daniel, 2010), infecção aguda ou crônica (2,2% a 3,7%) (Haug *et al.*, 2005; Blondeau e Daniel, 2010) e parestesia dos nervos alveolar inferior (NAI) (0,35% a 8,4%) (Lopes *et al.*, 1995; Haug *et al.*, 2005; Blondeau e Daniel, 2010; Valmaseda-Castellón *et al.*, 2001; Cheung *et al.*, 2010) e lingual (0,1% a 5,7%) (Lopes *et al.*, 1995; Haug *et al.*, 2005; Valmaseda-Castellón *et al.*, 2001; Cheung *et al.*, 2010). A parestesia do NAI é, na maioria dos casos, temporária, ocorrendo a recuperação nos primeiros seis meses; porém pode ser permanente e acarretar problemas funcionais e estéticos (Valmaseda-Castellón *et al.*, 2001). Se a recuperação não ocorrer após dois anos, a sensação alterada já representa uma disfunção do nervo (Jerjes *et al.*, 2010).

Em caso de lesão do nervo durante exodontias de terceiros molares inferiores, a menos que o nervo alveolar inferior seja deslocado por fragmentos ósseos oriundos do teto do canal mandibular ou seja deslocado para o interior do alvéolo, acontecerá a sua regeneração dentro do canal mandibular. A regeneração do nervo alveolar inferior é relativamente rápida, sendo a cicatrização favorável (Loescher *et al.*, 2003).

O exame por imagem é, sem dúvida, uma ferramenta imprescindível para o diagnóstico e elaboração do plano de tratamento cirúrgico, pois fornece informações valiosas sobre a posição do dente, quantidade/morfologia das raízes e, principalmente, sua relação anatômica com a mandíbula, bem como com as estruturas adjacentes. Estudos sugerem que os sinais específicos observados na radiografia panorâmica são confiáveis para a avaliação da relação entre o terceiro molar e o canal mandibular (Rood e Shehab, 1990; Blaeser *et al.*, 2003; Monaco, 2004), porém a presença ou ausência de tais sinais radiográficos nem sempre determina a possibilidade de ocorrência de lesões ao nervo alveolar inferior, indicando que a radiografia panorâmica não possui alta acurácia diagnóstica quando utilizada na avaliação do risco cirúrgico em exodontias de terceiros molares inferiores (Blaeser *et al.*, 2003; Bell, 2004).

Em relação ao terceiro molar inferior, existem diversas características que devem ser avaliadas, como: angulação da coroa no plano sagital, inclinação bucal ou lingual, tamanho e forma da coroa, presença de cárie/reabsorção radicular, número, forma, estágio de formação e grau de profundidade das raízes no osso alveolar. O achado radiográfico mais importante é a relação das raízes do dente com o canal mandibular; porém, também devem ser avaliados aspectos quantitativos e qualitativos acerca de osso que circunda o terceiro molar, e presença de processos patológicos associados, como cistos, tumores ou infecção (Flygare e Öhman, 2008).

A radiografia panorâmica tem sido citada como o exame por imagem de primeira escolha para avaliação pré-cirúrgica dos terceiros molares, pois apresenta como vantagens a visualização de todo o complexo maxilo-mandibular em uma única radiografia, a baixa dose de exposição à radiação e a sua fácil execução. Porém, devido à bidimensionalidade da imagem, não é possível determinar a relação vestibulo-lingual entre o canal mandibular e a unidade dentária (Jhamb *et al.*, 2009).

Nos casos de exodontias de terceiros molares, alguns sinais radiográficos devem ser cuidadosamente avaliados na fase pré-operatória e são geralmente detectáveis em imagens panorâmicas, sendo associados a uma relação de proximidade entre o canal mandibular e o dente. Tais sinais incluem: (1) escurecimento dos ápices radiculares, (2) desvio da raiz, (3) estreitamento da raiz, (4) ápice radicular bífido, (5) interrupção ou obliteração das corticais

do canal mandibular, (6) desvio do canal mandibular e (7) estreitamento do canal mandibular. Dentre tais sinais radiográficos, o 1, o 5 e o 6 foram considerados como mais frequentemente associados à lesão do nervo alveolar inferior. Entretanto, a interpretação desses sinais pode ser difícil e, às vezes, não é considerada suficientemente confiável (Rood e Shehab, 1990; Blaeser *et al.*, 2003).

Diversos estudos propuseram avaliar a relação entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular utilizando a radiografia panorâmica (Rood e Shehab, 1990; Bleaser *et al.*, 2003; Bell 2004), a tomografia convencional (Kaepler, 2000; de Melo Albert *et al.*, 2006), a escanografia (Wenzel *et al.*, 2006), a ressonância magnética (Ferreti *et al.*, 2009), a tomografia computadorizada “tunned aperture” (Harase *et al.*, 2005), a tomografia computadorizada multidetector (Jhamb *et al.*, 2009; Sursala *et al.*, 2010) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (Ghaeminia *et al.*, 2009; Nakayama *et al.*, 2009).

A maioria dos estudos que avaliaram a relação entre o canal mandibular e o terceiro molar (Blaeser *et al.*, 2003; Bell, 2004; Monaco *et al.*, 2004; Mahasantipiya *et al.*, 2005; Öhman *et al.*, 2006; Nakamori *et al.*, 2008; Jhamb *et al.*, 2009) recomenda avaliação pré-operatória por meio da tomografia computadorizada, quando determinados sinais radiográficos (desvio/estreitamento/interrupção na linha radiopaca do canal mandibular e escurecimento dos ápices radiculares) são observados na radiografia panorâmica, indicando assim um possível risco cirúrgico. Porém, poucos estudos (Tantanapornkul *et al.*, 2007; Nakayama *et al.*, 2008; Sursala *et al.*, 2010) aferiram o grau de confiabilidade da tomografia computadorizada, correlacionando os achados tomográficos e transcirúrgicos.

Na tomografia computadorizada multidetector cada corte pode ser visualizado individualmente, nos três planos (axial, coronal, sagital), sendo eliminada a sobreposição de estruturas anatômicas circunjacentes. Além disso, há outras vantagens como a possibilidade de reconstrução tridimensional da estrutura avaliada e a ótima resolução de contraste que permite a diferenciação entre os tecidos. Sendo assim, a informação obtida é aproveitada de forma mais eficiente, quando comparada esta às técnicas radiográficas convencionais. Apesar de inúmeras vantagens inerentes à tomografia computadorizada, essa apresenta algumas desvantagens como alto custo e disponibilidade limitada do exame, grandes

dimensões do aparelho, alta produção de artefato na presença de materiais metálicos e, principalmente, a alta dose de radiação à qual o paciente é exposto (Rydberg *et al.*, 2003).

A tecnologia multidetector representa a última geração na aquisição de imagens em tomografia computadorizada. Em um aparelho convencional (TC Helicoidal – de detector único) a aquisição dos dados era feita corte a corte em cada rotação do aparelho. Com a tecnologia multidetector, os aparelhos são capazes de capturar a imagem de um determinado número de cortes paralelos e simultâneos em uma única rotação, resultando numa utilização ainda mais eficiente da radiação. O tempo de aquisição do exame é reduzido significativamente, além de possibilitar a aquisição de imagens de voxel isotrópico que permitem reconstruções multiplanares posteriores de alta qualidade nos planos coronal e sagital, e também reconstruções tridimensionais (Rydberg *et al.*, 2003).

Na tomografia computadorizada multidetector, a fonte de radiação X e várias baterias de detector sólido são montadas em um *gantry* rotacional. Os dados são adquiridos utilizando-se um feixe de radiação em forma de leque. As imagens do paciente são obtidas corte a corte, frequentemente no plano axial, e são reformatadas, obtendo-se as imagens nos planos coronal e sagital. A configuração do tomógrafo permite a aquisição de mais de 64 ou mais cortes simultaneamente, reduzindo consideravelmente o tempo de varredura e a dose de exposição para o paciente, quando comparado este ao sistema *single-slice* (Hu *et al.*, 2000).

2.0 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Radiografia panorâmica

Rood e Shehab (1990) avaliaram sete sinais observados na radiografia panorâmica, indicativos de relação de proximidade do terceiro molar inferior com o canal mandibular, em 552 indivíduos (760 terceiros molares inferiores) com e sem parestesia do nervo alveolar inferior após exodontia de terceiros molares. Dentre os sinais, tem-se:

1. Escurecimento dos ápices radiculares: atribuído à diminuição da quantidade de substância dentária ou perda da cortical do canal mandibular;
2. Desvio dos ápices radiculares: observado como um abrupto desvio das raízes, quando estas abordam o canal mandibular;
3. Estreitamento dos ápices radiculares: indica que, onde o canal mandibular passa, ocorre a formação de um grande sulco ou perfuração da raiz;
4. Ápice radicular bífido: identificado por um duplo espaço do ligamento periodontal que se apresenta quando o canal mandibular cruza o ápice radicular;
5. Integridade da cortical do canal mandibular: considerada interrompida quando desaparece imediatamente antes do canal mandibular alcançar a raiz do dente;
6. Desvio do canal mandibular: considerado quando o canal mandibular alcança o terceiro molar inferior e desvia o seu trajeto;
7. Estreitamento do canal mandibular: considerado quando o canal mandibular chega ao terceiro molar inferior e ocorre redução em seu diâmetro.

Observou-se que o sinal radiográfico mais significativamente relacionado à lesão do nervo alveolar inferior foi o desvio do canal mandibular, seguido do escurecimento dos ápices radiculares e interrupção da cortical do canal mandibular.

Bell (2004) comparou os sinais observados na radiografia panorâmica com os achados cirúrgicos em exodontias de terceiros molares. Foram avaliadas as imagens de 219 indivíduos (300 terceiros molares inferiores) que se submeteram a exodontia de um ou mais terceiros molares inferiores, sendo adotada a classificação de Rood e Shehab (1990). Também foi avaliada a distância da raiz à cortical do canal mandibular (>1mm, 0mm ou <1mm). Durante o transoperatório, foram registrados os casos em que ocorreu a exposição do nervo alveolar inferior. Pôde-se observar relação entre o escurecimento dos ápices

radiculares (51%) e a interrupção da cortical do canal mandibular (11%) com a visualização do nervo alveolar inferior.

Jerjes *et al.* (2006) realizaram um estudo cujo objetivo foi correlacionar os achados observados em radiografias panorâmicas pré-operatórias e a presença de parestesia do nervo alveolar inferior após exodontias de terceiros molares. Participaram do estudo 112 indivíduos que apresentaram parestesia do nervo alveolar inferior e 1822 indivíduos que não apresentaram complicações sensoriais após a exodontia dos terceiros molares inferiores. Foram avaliadas as seguintes características radiográficas: grau e profundidade de impacção, quantidade de espaço para erupção, relação espacial no osso alveolar, tamanho e número das raízes, curvatura radicular anormal, integridade da cortical do folículo pericoronário, proximidade da raiz ao bordo superior da cortical do canal mandibular. Observou-se correlação estatisticamente significativa de parestesia (temporária ou permanente) com dentes completamente inclusos, totalmente intra-ósseos, sem espaço para irrupção, em posição distoangular ou horizontal, com raízes múltiplas e curvadas ou em estágio de rizogênese incompleta e apresentando relação de proximidade com o canal mandibular ($p < 0,001$). A regressão logística evidenciou que quando a distância do canal mandibular à raiz dentária é maior que 1mm, o risco para parestesia é de 2%, enquanto que quando a raiz dentária está em contato com a cortical do canal mandibular, esse risco aumenta para 60%. Os autores concluíram, desta forma, que diversos fatores estão relacionados ao risco para ocorrência de parestesia do nervo alveolar inferior.

Flygare e Öhman (2008) realizaram uma revisão de literatura extensa acerca de todos os métodos radiográficos e imaginológicos que foram utilizados para a determinação da relação entre os terceiros molares inferiores e o canal mandibular. Os autores concluíram que: (1) a radiografia panorâmica e/ou radiografias intrabucais pré-operatórias são suficientes na maioria dos casos, especialmente quando não há sobreposição das raízes ao canal mandibular; (2) quando a relação canal/raiz não pode ser avaliada apenas pela radiografia panorâmica e/ou radiografias intrabucais, uma telerradiografia em norma frontal com o paciente em boca aberta é suficiente na maioria destes casos; (3) quando todas as radiografias convencionais falham na determinação da relação da raiz/canal, a tomografia

computadorizada deve ser solicitada (especialmente a de feixe cônico, devido à menor dose de radiação).

Gomes *et al.* (2008) avaliaram a sensibilidade e especificidade da radiografia panorâmica no prognóstico de lesão do nervo alveolar inferior durante exodontias de terceiro molares. Foram avaliados pré-cirurgicamente, por meio da radiografia panorâmica, um total de 153 indivíduos (260 terceiros molares inferiores), sendo as raízes classificadas de acordo com a presença ou ausência de sinais radiográficos indicativos de íntima relação com o canal mandibular (escurecimento do ápice radicular, interrupção da linha radiopaca correspondente à cortical do canal mandibular, desvio do canal mandibular, ápice radicular em ilha ou bífido, deflexão das raízes e estreitamento da raiz ou do canal mandibular). Todas as imagens foram avaliadas por um único radiologista, que classificou os sinais radiográficos isoladamente ou em associação. A ocorrência de complicações sensoriais foram avaliadas por um único cirurgião, 24 horas e 7 dias após a exodontia do terceiro molar inferior, sendo considerados os indivíduos que apresentaram queixa de deficiência sensorial permanente ou disestesia. Observou-se que os sinais radiográficos mais frequentes foram o escurecimento do ápice radicular (33,3%), interrupção da cortical do canal mandibular (10,7%) e o estreitamento do canal mandibular (10%). Em nove casos foi detectada a presença de alteração sensorial. Não houve relação estatisticamente significativa entre a presença dos sinais radiográficos e a ocorrência de lesão do nervo alveolar inferior ($p=0,94$). A sensibilidade e especificidade dos sinais radiográficos em relação à frequência de lesões neurais apresentaram valores de 66% e 39%, respectivamente. Os autores concluíram que os sinais observados na radiografia panorâmica não são confiáveis no prognóstico de lesão do nervo alveolar inferior.

2.2 - Tomografia computadorizada x radiografia panorâmica

Pawelzik *et al.* (2002) avaliaram a confiabilidade da tomografia computadorizada de feixe cônico, a partir de reconstruções panorâmicas e coronais, comparando com a radiografia panorâmica na avaliação pré-operatória de terceiros molares inferiores. Um total de seis sítios anatômicos foram avaliados em 10 indivíduos que apresentaram uma relação de risco entre o ápice dos terceiros molares e o canal mandibular. As imagens

panorâmicas, convencionais e reconstruídas, foram avaliadas por cinco cirurgiões, que adotaram a seguinte classificação: (1) panorâmica muito melhor que a tomografia, (2) panorâmica melhor que a tomografia, (3) nenhuma diferença entre a panorâmica e a tomografia, (4) tomografia melhor que a panorâmica e (5) tomografia muito melhor que a panorâmica. Em seguida, questionou-se aos cirurgiões se os cortes coronais proporcionaram uma maior facilidade na avaliação da relação entre o terceiro molar e o canal mandibular. Observou-se diferença estaticamente significativa entre as imagens panorâmicas convencionais e as imagens panorâmicas tomográficas ($p=0,0018$), sendo aquelas classificadas como superiores em 64% das avaliações. Porém, em 94% dos casos, por meio dos cortes coronais, foi possível determinar a relação entre o terceiro molar e o canal mandibular. Os autores concluíram que os cortes coronais da tomografia computadorizada aumentam significativamente a visualização do canal mandibular, quando comparados às radiografias panorâmicas, que, por sua vez, se mostram melhores que as imagens panorâmicas reconstruídas.

Maegawa *et al.* (2003) avaliaram a relação do terceiro molar inferior com o canal mandibular, por meio da tomografia computadorizada multidetector. Participaram do estudo 41 indivíduos (47 terceiros molares) que apresentaram relação de proximidade, relação esta aferida a partir dos sinais observados na radiografia panorâmica. A relação entre do terceiro molar e o canal mandibular, bem como o curso do canal, foram determinados nas imagens tomográficas. Os dados foram comparados com a exposição intra-operatória do nervo alveolar inferior e a disestesia pós-operatória. Observou-se que em 7 dos 47 casos em que houve contato direto entre o terceiro molar e o canal mandibular, observado na tomografia computadorizada helicoidal, ocorreu exposição clínica do nervo alveolar inferior. Em 24 casos, o canal mandibular localizava-se por vestibular, em 12, por lingual, em 9, abaixo, e em 2 o trajeto era interradicular. O nervo alveolar inferior ficou exposto em 7 casos, sendo que na maioria (3 casos) o curso do canal mandibular era lingual. Em 1 caso houve disestesia pós-operatória, que ocorreu quando o curso do canal mandibular foi por lingual.

Mahasantipiya *et al.* (2005) realizaram uma comparação entre a radiografia panorâmica e a tomografia computadorizada multidetector na avaliação da relação entre o

terceiro molar inferior e o canal mandibular. Participaram do estudo 112 indivíduos (202 terceiros molares), sendo observados na radiografia panorâmica: (1) sobreposição das raízes do terceiro molar ao canal mandibular, (2) estreitamento do canal mandibular, (3) desvio do canal mandibular e (4) escurecimento dos ápices radiculares. Nas imagens tomográficas foram determinados: (1) posição anatômica do canal mandibular (vestibular, lingual, inferior ou interradicular), (2) estreitamento do canal mandibular e (3) adelgaçamento da cortical óssea vestibular ou lingual, quando o canal mandibular ocupava parcialmente uma ou outra. Observou-se que o estreitamento do canal mandibular na tomografia computadorizada relacionava-se a todos os sinais avaliados na radiografia panorâmica, sendo que o desvio do canal mandibular foi o sinal radiográfico mais significativamente associado à relação de risco entre o terceiro molar e o canal mandibular, relação esta avaliada na tomografia computadorizada.

Öhman *et al.* (2006) correlacionaram o escurecimento dos ápices radiculares de terceiros molares inferiores em radiografias panorâmicas com o estreitamento dos ápices radiculares na tomografia computadorizada multidetector. Foram avaliados por um radiologista 88 dentes, sendo observado em 16 casos (18%) escurecimento dos ápices radiculares, com 10 destes dentes (63%) possibilitando a confirmação do estreitamento dos ápices radiculares pela tomografia. Concluiu-se que a ausência de escurecimento dos ápices radiculares na radiografia panorâmica não exclui a possibilidade de ocorrência de estreitamento dos ápices radiculares.

Nakagawa *et al.* (2007) avaliaram o grau de confiabilidade da radiografia panorâmica na determinação do contato entre o canal mandibular e o terceiro molar, comparando aquele método com a tomografia computadorizada de feixe cônico. Para o estudo, foram avaliadas as imagens panorâmicas e tomográficas de 65 indivíduos (73 dentes). Todas as imagens foram avaliadas por dois examinadores (um cirurgião e um radiologista), quando foi observada a integridade da cortical do canal mandibular. A radiografia panorâmica apresentou valores de sensibilidade e especificidade semelhantes (0,64 e 0,65, respectivamente). Houve correlação estatisticamente significativa entre os achados radiográficos panorâmicos e tomográficos. Portanto, os autores concluíram que a

radiografia panorâmica é útil na avaliação da relação entre o terceiro molar e o canal mandibular.

Tantanapornkul *et al.* (2007) compararam a acurácia diagnóstica da tomografia computadorizada de feixe cônico e da radiografia panorâmica na avaliação da relação entre terceiros molares inferiores e o canal mandibular. Foram avaliados 142 terceiros molares, sendo que nas imagens tomográficas foi avaliado o contato direto do dente com o canal mandibular, e nas imagens panorâmicas foram avaliados: (1) integridade da cortical do canal mandibular, (2) escurecimento dos ápices radiculares, (3) afastamento do canal mandibular e (4) estreitamento dos ápices radiculares. Tais critérios foram correlacionados com os achados transoperatórios (integridade do teto do canal mandibular no interior do alvéolo, após remoção do terceiro molar). Observou-se que os valores de sensibilidade e a especificidade da tomografia computadorizada de feixe cônico (93% e 70%, respectivamente) foram significativamente maiores, quando comparados à radiografia panorâmica (77% e 63%, respectivamente), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Neugebauer *et al.* (2008) tiveram como objetivo comparar a informação diagnóstica acerca das distâncias vertical e horizontal entre o terceiro molar e o canal mandibular por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico e da radiografia panorâmica associada à telerradiografia em norma frontal com o paciente em boca aberta. Foram utilizadas 60 imagens convencionais (30 de cada modalidade de imagem) e 30 imagens tomográficas, que foram avaliadas por seis examinadores que classificaram as distâncias vertical e horizontal entre o terceiro molar e o canal mandibular como: excelente, boa, suficiente, razoável e pobre. Em relação à distância vertical, observou-se que não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos. Já com relação à distância horizontal, a tomografia computadorizada mostrou melhores resultados, quando comparado à associação entre a radiografia panorâmica e a telerradiografia em norma frontal, sendo esta diferença estatisticamente significante.

Nakamori *et al.* (2008) avaliaram a relação entre o terceiro molar e o canal mandibular por meio da radiografia panorâmica e determinaram a eficácia da tomografia computadorizada na determinação do risco de lesão do nervo alveolar inferior. Participaram

do estudo 443 indivíduos (695 terceiros molares inferiores), sendo que na radiografia panorâmica foram avaliados a distância da raiz ao canal mandibular, o escurecimento, estreitamento e deflexão dos ápices radiculares e o estreitamento, afastamento e interrupção da linha radiopaca do canal mandibular. Nas imagens tomográficas foi avaliada a existência ou ausência da cortical entre a raiz e o canal mandibular. Tanto as imagens tomográficas quanto as panorâmicas foram avaliadas por dois radiologistas. Também foi avaliada a presença de parestesia do nervo alveolar inferior. Observou-se que houve correlação significativa entre alguns sinais observados na radiografia panorâmica – sobreposição da raiz ao canal mandibular, escurecimento do ápice radicular, afastamento e estreitamento do canal mandibular – e lesão do nervo alveolar inferior ($p < 0,05$). Observou-se que, em seis dos sete casos de parestesia, houve sobreposição da raiz ao canal mandibular nas imagens panorâmicas.

Öhman *et al.* (2008) calcularam a dose efetiva em exames radiográficos convencionais (radiografia panorâmica, telerradiografia em norma frontal, escanografia), tomografia convencional e tomografia computadorizada multidetector, utilizados na avaliação pré-operatória em exodontias de terceiros molares inferiores. As mensurações foram realizadas em um *phantom* contendo dosímetros nas regiões correspondentes às glândulas parótida e submandibular, osso mandibular, glândula tireóide, pele, globo ocular e cérebro. Observou-se que as doses efetivas para a radiografia panorâmica, telerradiografia em norma lateral e escanografia foi de 0,06mSv; para a tomografia convencional foi de 0,093mSv; e para a tomografia computadorizada foi de 0,25mSv. Os autores concluíram que a dose efetiva em tomografia computadorizada é cerca de quatro vezes maior, quando comparada às doses em exames radiográficos convencionais, e que, por isto, a tomografia computadorizada não deve ser um exame pré-operatório padrão em casos de exodontias de terceiros molares. Ressalvaram, porém, que quando existir uma relação de proximidade do dente ao canal mandibular, observadas em radiografias convencionais, a tomografia computadorizada deve ser solicitada, pois a vantagem da visualização das estruturas em três dimensões supera a desvantagem da maior dose.

Tantanapornkul *et al.* (2009) avaliaram se o escurecimento dos ápices radiculares de terceiros molares inferiores em radiografia panorâmicas é um sinal indicativo de relação de

risco entre a raiz dentária e o canal mandibular. No estudo foram avaliados 253 terceiros molares inferiores, por meio da radiografia panorâmica digital e da tomografia computadorizada de feixe cônico. Dois examinadores avaliaram independentemente as imagens panorâmicas (foi registrada a presença de escurecimento radicular do terceiro molar inferior, quando da sobreposição do canal mandibular) e tomográficas (foi registrada a existência de estreitamento da raiz causado pelo canal mandibular e adelgaçamento ou perfuração da cortical óssea pela raiz e/ou canal mandibular). Os autores observaram que 32% dos terceiros molares inferiores apresentaram escurecimento radicular na radiografia panorâmica. Correlacionando com os achados tomográficos, observou-se que houve diferença estatisticamente significativa apenas em relação ao adelgaçamento ou perfuração da cortical óssea pela raiz e/ou canal mandibular ($p < 0,001$). Tais achados mostram que o escurecimento radicular observado em radiografias panorâmicas não é, necessariamente, um sinal indicativo de relação de risco entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular.

Nakayama *et al.* (2009) avaliaram a acurácia diagnóstica da tomografia computadorizada de feixe cônico em prever a exposição e a lesão do nervo alveolar inferior após exodontias de terceiros molares. Foram submetidos à tomografia computadorizada de feixe cônico 47 indivíduos (53 terceiros molares), sendo determinadas, por dois radiologistas, a localização anatômica (inferior, vestibular, lingual) e a proximidade (contato ou não) entre o terceiro molar e o canal mandibular. Dentre os achados transcirúrgicos, foram avaliados: exposição do nervo alveolar inferior (direta visualização do nervo após a exodontia da unidade dentária) e lesão do nervo alveolar inferior (queixa de deficiência sensorial persistente ou disestesia na região mental e de lábio inferior, sete dias após o procedimento cirúrgico). Observou-se que houve relação estatisticamente significativa entre o contato do terceiro molar com o canal mandibular (35 casos) e a exposição do nervo alveolar inferior (17 casos) ($p = 0,004$). Lesão do nervo alveolar inferior ocorreu em oito casos, sendo que em todos foi observada relação de contato entre o terceiro molar e o canal mandibular. Em relação à posição anatômica, observou-se que houve maior susceptibilidade à lesão do nervo alveolar inferior quando o canal mandibular estava localizado por lingual. Os autores concluíram que o contato entre o

terceiro molar e o canal mandibular, baseado nas imagens tomográficas, aumenta o risco de exposição ou lesão do nervo alveolar inferior.

Ghaeminia *et al.* (2009) investigaram a acurácia diagnóstica da tomografia computadorizada de feixe cônico, comparando com a radiografia panorâmica, na determinação da posição anatômica de 56 terceiros molares inferiores em relação ao canal mandibular. Os sinais radiográficos panorâmicos foram avaliados segundo os critérios propostos por Rood e Shehab (1990), e nas imagens tomográficas foram avaliados a posição anatômica e o contato do canal mandibular com o terceiro molar. Além disso, também foi registrada a exposição do nervo alveolar inferior durante o procedimento cirúrgico e a ocorrência de parestesia. A exposição do nervo alveolar inferior esteve significativamente associada à interrupção da cortical do canal mandibular, escurecimento dos ápices radiculares e afastamento do canal mandibular, observados na radiografia panorâmica. Na tomografia computadorizada, a exposição do nervo alveolar inferior foi mais frequente quando o canal mandibular estava localizado por lingual. Todos os casos de parestesia ocorreram quando o canal mandibular situava-se por lingual. Em 42 casos no qual se observou, na radiografia panorâmica, a interrupção da cortical do canal mandibular, este estava em contato com o terceiro molar, nas imagens tomográficas.

Jhamb *et al.* (2009), no que diz respeito à relação de risco em exodontias de terceiros molares inferiores, correlacionaram a tomografia computadorizada espiral com os achados transcirúrgicos e com os sinais observados em radiografias panorâmicas. Para isso foram avaliados 31 terceiros molares, sendo inicialmente registrados os sinais radiográficos panorâmicos propostos por Rood e Shehab (1990). Na tomografia computadorizada foram avaliadas a distância do dente ao canal mandibular (>1mm, 0-1mm, 0mm com cortical do canal íntegra e 0mm com cortical do canal não-íntegra) e a localização do canal mandibular (lingual, vestibular e interradicular). Durante a fase operatória foram registrados a presença de defeito radicular causado pela compressão do canal mandibular, hemorragia, exposição e parestesia do nervo alveolar inferior. Houve relação estatisticamente significativa entre a distância do canal mandibular ao dente de 0mm, com a cortical do canal não-íntegra, e todos os sinais transoperatórios avaliados, e quando o canal mandibular esteve posicionado por lingual ou interradicular ($p<0,01$). O escurecimento dos ápices radiculares observado

isoladamente, associado à interrupção da cortical do canal mandibular e associado ao estreitamento do canal mandibular mostraram relação estatisticamente significativas com a distância do canal mandibular ao dente igual a 0mm, com a cortical do canal não-íntegra. Os autores concluíram que a tomografia computadorizada espiral é um método valioso na determinação da relação entre o terceiro molar e o canal mandibular, promovendo um alto nível de segurança durante o procedimento cirúrgico.

Szalma *et al.* (2009) correlacionaram os sinais observados em radiografias panorâmicas com parestesia do nervo alveolar inferior após exodontias de terceiros molares inferiores. Foram avaliadas as imagens de 41 indivíduos que apresentaram parestesia do nervo alveolar inferior e 359 indivíduos do grupo controle, ambos os grupos submetidos a exodontia de terceiros molares. Nas imagens panorâmicas foram avaliados a integridade da cortical do canal mandibular, afastamento do canal mandibular, estreitamento do canal mandibular e escurecimento dos ápices radiculares. Observou-se que, à exceção do estreitamento do canal mandibular, os outros três sinais radiográficos se mostraram significativamente associados à ocorrência de parestesia do nervo alveolar inferior ($p < 0,001$). Para tais sinais, a sensibilidade variou de 14,6% a 68,3%, e a especificidade variou de 85,5% a 96,9%. Os autores concluíram que, devido aos baixos valores de sensibilidade encontrados, a radiografia panorâmica se mostra um exame inadequado na avaliação pré-cirúrgica de terceiros molares inferiores.

Park *et al.* (2010) avaliaram, por meio da tomografia computadorizada multidetector, a relação entre parestesia do nervo alveolar inferior e a integridade da cortical do canal mandibular. Participaram do estudo 179 indivíduos (259 terceiros molares inferiores), sendo a integridade do canal mandibular classificada de acordo com os seguintes critérios: (1) ausência de contato entre a raiz e o canal mandibular; (2) contato entre a raiz e o canal mandibular, com cortical íntegra; (3) contato entre a raiz e o canal mandibular, com cortical interrompida. Para os casos do terceiro grupo, foi determinada também a quantidade de cortes tomográficos em que se observava a interrupção da cortical do canal mandibular. Observou-se que, em indivíduos que apresentaram interrupção da cortical do canal mandibular, o risco de ocorrência de parestesia do nervo alveolar inferior se mostrou aumentado. Para este grupo, ademais, a incidência de parestesia aumentou

significativamente quando o número de imagens tomográficas nas quais era observada a interrupção da cortical do canal mandibular foi superior a três. Os autores concluíram que a interrupção da cortical do canal mandibular, observada por meio da tomografia computadorizada multidetector, pode representar um contato direto entre as raízes dentárias e o nervo alveolar inferior, ocasionando um maior risco de parestesia após exodontia de terceiros molares.

Susarla *et al.* (2010) avaliaram a integridade da cortical do canal mandibular, observada por meio da tomografia computadorizada multidetector, e a exposição do nervo alveolar inferior após exodontias de terceiros molares. Participaram do estudo 51 indivíduos (80 terceiros molares inferiores), sendo a integridade da cortical do canal mandibular (intacta ou interrompida) determinada nas imagens coronais e o comprimento do defeito cortical mensurado em milímetros. Durante o transoperatório foi registrada, por um único cirurgião, a exposição do nervo alveolar inferior. Não houve associação estatisticamente significativa entre a integridade da cortical do canal mandibular e fatores demográficos (idade e gênero) ou operatórios (número de dentes extraídos e lado da exodontia) ($p=0,08$). A integridade da cortical do canal mandibular, relacionada à exposição do nervo alveolar inferior, obteve alta sensibilidade (89%) e pobre especificidade (53%). Observou-se que para defeitos corticais maiores que 3mm, o nervo alveolar inferior é mais facilmente visualizável.

Suomalainen *et al.* (2010) compararam a confiabilidade da tomografia computadorizada de feixe cônico com outros métodos radiográficos pré-operatórios na determinação do número de raízes e sua relação com o canal mandibular. Participaram do estudo 30 indivíduos (42 terceiros molares inferiores), que foram submetidos a exames radiográficos convencionais – radiografia panorâmica, tomografia convencional e escanografia – e a tomografia computadorizada de feixe cônico. Dois radiologistas avaliaram as imagens de maneira independente e registraram o número de raízes na radiografia panorâmica e na tomografia computadorizada de feixe cônico. Na escanografia e nas tomografias convencional e computadorizada foi avaliada a posição anatômica do canal mandibular (lingual, vestibular, interradicular e inferior) em relação às raízes do terceiro molar. Observou-se que a tomografia computadorizada de feixe cônico se mostrou

mais confiável na determinação do número de raízes, quando comparada a radiografia panorâmica, e na determinação da posição anatômica do canal mandibular, quando comparado a tomografia convencional, que, por sua vez, proporcionou melhores resultados que a escanografia.

2.3 - Outros métodos radiográficos

Wenzel *et al.* (1998) compararam a acurácia diagnóstica da escanografia, da radiografia panorâmica e das radiografias intrabucais na avaliação de terceiros molares inferiores. Participaram do estudo 254 pacientes, que foram subdivididos em dois grupos: 133 indivíduos foram avaliados através da escanografia e 121 através da radiografia panorâmica associada a três radiografias intrabucais. Houve concordância estatisticamente significativa entre os métodos de diagnóstico em relação à morfologia radicular, proximidade do terceiro molar com o canal mandibular, estágio de erupção e posição do dente. A escanografia se mostrou mais acurada que as radiografias convencionais na determinação do número de raízes.

Kaepler (2000) se propôs avaliar a localização do canal mandibular em relação ao terceiro molar inferior por meio da tomografia convencional. Foram avaliados 347 tomografias (234 dentes), sendo observada uma maior frequência do curso do canal mandibular por vestibular (53,6%), seguido do curso interradicular (26,8%), lingual (13%) e inferior (6%). O autor conclui que a tomografia convencional fornece informações adicionais nos casos de relação de proximidade do canal mandibular com terceiro molar inferior.

de Melo Albert *et al.* (2006) compararam a radiografia panorâmica e a tomografia convencional na avaliação da relação entre o terceiro molar e o canal mandibular. Participaram do estudo 19 indivíduos (31 terceiros molares), sendo observados na radiografia panorâmica: escurecimento, reflexão ou estreitamento do ápice radicular, ápice em ilha ou bífido e estreitamento ou desvio do canal mandibular. Nas imagens tomográficas foi avaliada a presença ou ausência de contato entre a raiz e o canal mandibular. Observou-se que em 92,1% dos casos ocorreu escurecimento dos ápices radiculares na radiografia

panorâmica e contato entre o terceiro molar e o canal mandibular na tomografia convencional.

A ressonância magnética foi utilizada por Ferreti *et al.* (2009) para avaliar a relação entre o terceiro molar inferior e o canal mandibular. Foram avaliadas as imagens em T1 de 29 indivíduos que apresentavam apenas um único terceiro molar inferior incluso. Para os casos estudados foi possível identificar a profundidade do terceiro molar em relação ao osso alveolar e avaliar a relação do terceiro molar com o canal mandibular, à exceção de dois casos, em que não foi possível distinguir as estruturas, devido aos artefatos de imagem. Os autores concluíram que, para indivíduos jovens, deve-se evitar a exposição à radiação, justificando, portanto, o emprego da ressonância magnética como método diagnóstico.

2.4 - Complicações associadas a exodontias dos terceiros molares inferiores

Gulicher e Gerlach (2001) avaliaram os fatores clínicos, radiográficos e cirúrgicos em 1.106 exodontias de terceiros molares inferiores. Os autores observaram que após seis meses, 3,6% e 2,1% dos casos apresentaram diminuição da sensibilidade labial e lingual, respectivamente. Houve relação estatisticamente significativa entre a ocorrência de alterações neurossensoriais e a idade do paciente, desenvolvimento das raízes, grau de impacção e exposição intra-operatória do nervo alveolar inferior.

Lopes *et al.* (1995) investigaram a ocorrência das complicações pós-operatórias em 522 indivíduos (1.105 dentes) que se submeteram a exodontia dos terceiros molares. Observou-se uma maior frequência de disestesia dos nervos alveolar inferior (8,4%) e lingual (5,5%), além da ocorrência de osteíte alveolar (2,7%).

Valmaseda-Castellón *et al.* (2001) avaliaram a incidência de lesão do nervo alveolar inferior após a extração de 1.117 terceiros molares inferiores, comparando-as aos fatores causais. Pôde-se observar uma maior frequência de lesões nervosas permanentes do que temporárias ao nervo alveolar inferior. Não houve associação estatisticamente significante em relação ao gênero, grau de impacção do dente, experiência do cirurgião e técnica anestésica. Além disso, observou-se que quanto menor a distância do canal mandibular ao

terceiro molar (determinada na radiografia panorâmica), juntamente com a odontosecção e a osteotomia, aumenta o risco de lesão do nervo alveolar inferior.

Tay e Go (2004) determinaram a incidência de parestesia do nervo alveolar inferior em pacientes com o nervo exposto após a remoção do terceiro molar inferior. A exposição do nervo alveolar inferior ocorreu em 187 exodontias (166 pacientes). Em 38 casos (20,3%) houve parestesia até uma semana após a cirurgia. Após três meses, observou-se que 57,9% dos pacientes com parestesia já haviam se recuperado completamente, 65,8% se recuperaram após seis meses e 71,1% se recuperaram após um ano. Os autores concluíram que a exposição do nervo alveolar inferior aumenta o risco de parestesia pós-operatória em 20%.

Haug *et al.* (2005) avaliaram a frequência das complicações relacionadas a exodontias de terceiros molares, tanto intra como pós-operatórias. Participaram do estudo 3.760 indivíduos (8.333 terceiros molares) operados por 63 diferentes cirurgiões buco-maxilo-faciais. Observou-se que 14 indivíduos apresentaram parestesia do nervo alveolar inferior e 28 apresentaram sangramento excessivo no interior do alvéolo.

Libersa *et al.* (2007) avaliaram a prevalência de ao nervo alveolar inferior após procedimentos odontológicos. Foram analisados 157.292 prontuários, em que foram observados 235 casos associados a procedimentos cirúrgicos, sendo que, destes, 156 foram ocasionados após exodontias dos terceiros molares. Os autores concluíram que, de todos os procedimentos odontológicos analisados, a exodontia de terceiros molares inferiores mostra-se o procedimento mais associado a parestesia do nervo alveolar inferior.

Pogrel *et al.* (2009) avaliaram anatômica e histologicamente o feixe neurovascular do canal mandibular em oito hemi-mandíbulas humanas. Observou-se que veias (normalmente em número de 3 a 5) apresentam um curso superior em relação ao nervo alveolar inferior, e que a artéria alveolar inferior segue um curso lingual em relação ao nervo. Os autores concluíram que, pelo fato da artéria posicionar-se a lingual do nervo, usualmente ocorra injúrias a ambos durante cirurgias de terceiros molares ou de inserção de implante dentário, resultando frequentemente em sangramento excessivo.

Em raros casos o canal mandibular pode se apresentar em uma extrema relação de risco com as raízes do terceiro molar inferior. No caso relatado por Pippi (2010), observou-se na

radiografia panorâmica um terceiro molar inferior esquerdo sobreposto à imagem do canal mandibular. Na tomografia computadorizada multidetector, o canal mandibular seguia um curso interradicular e, por sua vez, as raízes apresentavam-se com dilaceração acentuada. Para o caso, o tratamento de escolha foi odontosecção, sem causar pressão ou dano ao nervo alveolar inferior. Após o procedimento cirúrgico, o paciente não apresentou nenhuma complicação sensorial associada ao nervo alveolar inferior. O autor concluiu que a tomografia computadorizada foi decisiva na avaliação da morfologia radicular e da relação das raízes com o nervo alveolar inferior, norteando assim o plano de tratamento.

Cheung *et al.* (2010) avaliaram a incidência de alterações neurosensoriais, após exodontia de terceiros molares, associadas ao nervo alveolar inferior e ao nervo lingual. Foram avaliados 3.595 indivíduos (4.338 terceiros molares inferiores), sendo 61% do gênero feminino e 39% do masculino (idade entre 14 e 82 anos). Observou-se que 0,35% e 0,69% dos dentes apresentaram alterações neurosensoriais associadas ao nervo alveolar inferior e ao nervo lingual, respectivamente. Houve relação estatisticamente significativa entre a profundidade de impacção do dente e lesão do nervo alveolar inferior ($p < 0,001$). A recuperação pós-operatória do nervo alveolar inferior e do nervo lingual ocorreu mais significativamente no terceiro e sexto meses, respectivamente. Após dois anos de preservação clínica, ainda observou-se ocorrência de 33% dos casos com alteração neurosensorial do nervo alveolar inferior e de 28% com alteração neurosensorial do nervo lingual.

3.0 - PROPOSIÇÃO

É proposta do autor avaliar a confiabilidade da tomografia computadorizada multidetector na avaliação da relação de risco cirúrgico para o feixe neurovascular alveolar inferior em exodontias de terceiros molares.

4.0 - CAPÍTULO 1

Assessment of multidetector computed tomography in determining the surgical risk to the inferior alveolar neurovascular bundle in extractions of third molars

Frederico Sampaio Neves^a, Solange Maria de Almeida^a, Frab Norberto Bóscolo^a, Francisco Haiter-Neto^a, Marcelo Côrrea Alves^b, Iêda Crusoé-Rebello^c, Paulo Sérgio Flores Campos^c

^aDepartment of Oral Diagnosis, Division of Oral Radiology, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, Piracicaba, São Paulo, Brazil

^bDepartment of Anatomy, Division of Anatomy, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, Piracicaba, São Paulo, Brazil

^cDepartment of Oral Radiology, School of Dentistry, Federal University of Bahia, Salvador, Bahia, Brazil

Address:

Frederico Sampaio Neves

Piracicaba Dental School – University of Campinas – Department of Oral Diagnosis

Av. Limeira, 901, Cx Postal 52

CEP: 13414-903. Piracicaba, São Paulo, Brazil

Phone: + 55 19 2106 5327

Fax number: + 55 19 2106 5218

E-mail: fredsampaio@yahoo.com.br

Running title: CT assessment of surgical risk to the IAN bundle

***Artigo submetido à International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**

Abstract

This study assessed the reliability of multidetector computed tomography (MDCT) in determining the surgical risk to the inferior alveolar nerve (IAN) in extractions of third molars. Our sample comprised thirty-three individuals (63 third molars) who underwent preoperative evaluation by MDCT before extraction of impacted mandibular third molars. MDCT was used to determine the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal and the course of the mandibular canal. IAN exposure and the presence of hemorrhage were analyzed after removal of the teeth. IAN neurosensory deficit was recorded after 7 days. Clinical and MDCT findings were compared using Fisher's exact test ($p < 0.05$). There was a statistically significant association between IAN exposure and the tomographic relationship between the roots of third molars and the mandibular canal ($p = 0.015$). All cases of IAN neurosensory deficit and hemorrhage occurred when the roots of the third molar presented in an at-risk relationship with the mandibular canal, however these associations were not statistically significant ($p > 0.05$). A statistically significant association was found between the lingual course of the mandibular canal and IAN exposure ($p = 0.03$). Thus, MDCT is effective in determining the surgical risk to the IAN bundle in extraction of mandibular third molars.

Keywords: mandibular third molar; computed tomography; mandibular canal; alveolar inferior nerve.

Introduction

Extraction of third molars is a routine procedure in maxillofacial surgery, whether for prophylactic or orthodontic reasons. Usually there is little risk to adjacent structures, although in some cases there may be complications because of the intimate relationship between the roots of the third molar and the mandibular canal and/or mandibular lingual cortex.

Third molars have a high incidence of impaction associated with many conditions such as pericoronitis, caries on the distal surface of the second molar, pain, external root resorption and cysts or odontogenic tumors^{17,20}. Difficulties in the eruption of third molars, particularly mandibular, are attributed to late formation and the phylogeny of the mandible, which result in lack of space for normal eruption¹⁷.

Several postoperative complaints can arise after extraction of third molars. The most common are alveolar osteitis (2.7–6.3%)^{3,9,15}, acute or chronic infection (2.2–3.7%)^{3,9}, inferior alveolar nerve (IAN) (0.35–8.4%)^{3,7,9,15,33} and lingual nerve (0.1–5.7%)^{7,9,15,33} paresthesia. In most cases, IAN paresthesia is temporary and recovery occurs within 6 months, but it may be permanent and lead to functional and aesthetic problems³³. Altered sensitive nerve dysfunction is present if recovery does not occur within 2 years¹¹.

Imaging is undoubtedly an essential tool for diagnosis and surgical management, because it provides valuable information about the position of the tooth, the number/morphology of the roots and especially the relationship with the mandible and your anatomic structures. Studies suggest that 7 specific signs observed in the panoramic radiograph (e.g. darkening of roots, deflection of roots, narrowing of roots, bifid root apex, diversion of canal, narrowing of canal, interruption in white line of canal) are reliable in assessing the relationship between third molars and the mandibular canal^{2,27}. However, the presence or absence of these radiographic signs does not always determine the possibility of injury to the IAN, indicating that the panoramic radiograph does not have high diagnostic accuracy in the assessment of risk in surgical extractions of lower third molars^{1,5,30}.

Multidetector computed tomography (MDCT) is considered one of the most valuable imaging modalities for preoperative procedures because it allows the acquisition of fast, reliable and reproducible images. Each slice can be viewed individually in the three planes (axial, coronal, sagittal), and overlapping of surrounding anatomical structures can be eliminated. Other advantages, such as the possibility of three-dimensional reconstruction of the evaluated structure and optimal contrast resolution, allow differentiation between tissues, so that the information obtained is utilized more efficiently compared with conventional radiographic techniques²⁸. Computed tomography was for a long time considered a high-dose technique, but with the development of MDCT and low-dose protocols tailored for the diagnostic task, doses below 0.15 mSv are achievable^{6,14}. Only a few studies have compared MDCT and clinical findings after extraction of lower third molars^{12,24,29}, therefore the aim of this study was to assess the reliability of MDCT in determining the surgical risk in extractions of third molars.

Materials and methods

This study was carried out with the approval of the FOP/UNICAMP Ethical Committee (127/2009) and informed consent was obtained from all individuals. The sample consisted of 33 individuals (63 third molars) who underwent preoperative evaluation by computed tomography before extraction of impacted mandibular third molars, as requested by the maxillofacial surgeon when the third molar was superposed with the mandibular canal. Individuals with radiological evidence of intraosseous pathologies (cysts or tumors) associated with the third molars or who had any loss of sensation in the facial region before the surgical procedure were excluded from the study. All subjects were informed of possible complications due to the third molar surgery.

The tomographic images were obtained using a multidetector helical computed tomography unit (CT Helical Synergy, General Electric Company, Milwaukee, WI, USA). The examination was performed with the patient in supine position (slice thickness 0.625 mm and increment of 0.625 mm, field of view of 15.8 cm, bone filter, 120 kV and 200 mA). Each examination was evaluated on a workstation (21 inch LCD monitor with

1280×1024 resolution), under dim lighting conditions, by 2 radiologists with more than 10 years experience in computed tomography. The images were evaluated in all three planes, with the possibility of manipulating the brightness and contrast. When there was disagreement between the 2 observers, consensus was reached by discussion.

In the tomographic images, the relationship between the roots of third molars and the mandibular canal was determinate according to the following classification:

1. Absence of relationship: tooth roots clearly separated from the mandibular canal (Fig. 1a).
2. Proximity relationship: the lamina dura of the roots and the mandibular cortex were indistinct, without restricting mandibular canal space (Fig. 1b).
3. At-risk relationship: the tooth roots invade and restrict the mandibular canal space (Fig. 1c).

The course of the mandibular canal was classified as buccal, lingual, inferior or interradicular. In cases where the mandibular canal showed several distinct positions in relation to the tooth roots, the most complex position was considered. The interradicular course was determined as the most complex and the inferior course was considered as the most simple. Buccal and lingual courses were assigned as intermediate complexity.

After the MDCT examination, the surgical procedure (by 5 maxillofacial surgeons) consisted of local anesthesia, incision of soft tissue, bone exposure and tooth removal. Ostectomy and tooth section were used in all cases of an at-risk relationship based on the MDCT images. After tooth removal, direct inspection of the alveolus was performed and classified as:

1. Visualization of the alveolus floor impossible.
2. Visualization of the alveolus floor, without IAN exposure.
3. Visualization of the alveolus floor, with IAN exposure.

In addition, the presence of hemorrhage due to a lesion in the inferior alveolar artery and/or vein was evaluated. After 7 days, following the protocol used by Poort et al.²⁶ for extraction of third molars, the occurrence of IAN neurosensory deficit was recorded by asking the patient about the presence of tingling or numbness in the lip and chin. If the individual reported the presence of altered sensation, objective assessment was performed by response to a light touch with a finger and direct sense by stroking lightly with a probe. Such cases were clinically followed for 6 months. No cases of permanent neurosensory deficit occurred.

Data were analyzed using SAS software 9.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA). The weighted kappa statistic was used to calculate interobserver agreement (0.40, poor agreement; 0.40–0.59, moderate agreement; 0.60–0.74, good agreement; 0.75–1.00, excellent agreement). Comparison between clinical and MDCT findings was performed using the Fisher's exact test, with a significance level of $p < 0.05$.

Results

The sample was composed by 14 males (42.4%) and 19 females (57.6%) and the age ranged between 16 and 55 years (mean 26.4 years)

For the two variables ("Relationship between third molar and mandibular canal" and "Course of the mandibular canal") analyzed in MDCT images, weighted kappa values of 0.65 and 0.79 were obtained, showing a good and excellent interobserver agreement, respectively (Table 1).

Table 2 summarizes the clinical findings according to the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal. Regarding exposure of the IAN, it was impossible to visualize the alveolus floor in 20 cases, in 29 cases the IAN was not exposed and the IAN was exposed in 14 cases. Regarding the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal, 4 cases were classified as absent (6.4%), 7 as proximity (11.1%) and 52 cases as at-risk (82.5%).

In all cases of IAN exposure, the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal was classified as at-risk. There was a statistically significant relationship between IAN exposure and the relationship between the roots of the third molars and the mandibular canal ($p=0.015$) (Table 2).

IAN neurosensory deficit and hemorrhage occurred in 6 cases (9.5%) and 5 cases (7.9%), respectively. The presence of hemorrhage was recorded in 2 cases, simultaneous with IAN neurosensory deficit. There was no statistically significant association between IAN neurosensory deficit and hemorrhage when compared with the relationship between roots of the third molars and the mandibular canal ($p>0.05$), however, in all cases the roots of the third molars were in an at-risk relationship with the mandibular canal (Table 2).

Table 3 shows that the interradicular course of the mandibular canal was more common (23 cases) followed by a lingual course (22 cases). Most of the cases of hemorrhage (4 cases) and IAN neurosensory deficit (5 cases) occurred when the course of the mandibular canal was lingual to the third molar. In such cases, a statistically significant association was observed with IAN exposure ($p=0.03$).

Discussion

In oral and maxillofacial surgery, panoramic radiography is the supplementary examination initially requested to assess impacted third molars and estimate the risk of damage to the IAN. When specific signs are detected, computed tomography is recommended for tridimensional evaluation³¹ to assess the relationship of the third molars with anatomical structures, specially the maxillary sinus and mandibular canal, and provide a higher operative safety.^{2,8,23}

The anatomical proximity of the roots of the third molar and the mandibular canal can result in injuries to the IAN during extraction of third molars. To avoid this problem, many studies have proposed risk factors based on the findings on panoramic radiographs^{1,5,8,10,27}, however, because radiographs are two-dimensional, this does not provide specific

diagnostic information about the anatomical relationship between the third molar and the mandibular canal, information that allows an insurance plan in cases of severe impactions.

Studies on the relationship between IAN exposure and the computed tomography findings have been proposed. Maegawa et al.¹⁸ evaluated the correlation between the integrity of the cortical bone of the mandibular canal in the preoperative evaluation of mandibular third molars and IAN exposure. In the MDCT images, the roots were seen in direct contact with the mandibular canal as observed by the loss of cortical integrity of the mandibular canal. IAN exposure occurred in 7 of 47 cases in which there was direct contact between the third molar roots and the mandibular canal.

Other studies, using cone beam computed tomography^{22,31} and MDCT^{12,29}, reported a significant relationship between the roots of third molars and the mandibular canal and IAN exposure during the surgical procedure. The results observed in the present study are similar to the literature. Fourteen cases of IAN exposure were found, and in all cases the roots of the third molar presented in an at-risk relationship with the mandibular canal.

Direct exposure of the neurovascular bundle and/or contact between the tooth roots of the third molar and the mandibular canal based on tomographic images increase the incidence of IAN injuries in approximately 20%³²; however, this relationship is more often observed than the occurrence of IAN neurosensory deficit^{18,22,31}. In this study, the roots of the third molars presented in an at-risk relationship with the mandibular canal in 52 cases, however, only 6 progressed to IAN neurosensory deficit. Because cases of postoperative IAN neurosensory deficit are attributed to exposure of the IAN, we believe that the integrity of the mandibular canal cortex, based on MDCT images, can be a valuable indicator for the prognosis of IAN injuries.

According to Park et al.²⁴, if there is contact between the third molar and the mandibular canal but the cortex remains intact, there is a higher chance of IAN injury, due to destruction of the mandibular canal cortex by forces or movements during extraction. However, in the present study in which there was no IAN exposure, IAN neurosensory

deficit or hemorrhage in all cases where the roots of the third molar presented in proximity relationship with the mandibular canal.

Identification of the IAN can often be difficult due to factors such as the position of the tooth, deepness of the roots or hemorrhage, which prevents direct inspection within the alveolus floor, which was observed in the present study in 31.8% of the sample.

Evaluating the relationship between IAN neurosensory deficit and the integrity of the mandibular canal cortex in MDCT images, it was observed that the occurrence of IAN neurosensory deficit was associated when the relationship between the roots of the third molar and the mandibular canal was classified as at-risk. These results corroborate with those of Nakamori et al.²¹ and Park et al.²⁴. Therefore, the information provided by MDCT is a good marker of the risks involving the surgical removal of third molars.

Several studies have suggested that the inferior position of the mandibular canal in relation to the third molar is the most common^{19,22,31}. Kaeppler¹³ and Lübbers et al.¹⁶ found a higher prevalence of a buccal course of the mandibular canal. However, our findings shows a interradicular and lingual courses as the most common positions of the mandibular canal, in agreement with other studies^{7,22,23}.

In the present study a statistically significant association was observed between the course of the mandibular canal and IAN exposure ($p=0.03$), with most cases of IAN exposure occurring when the mandibular canal was located lingually. These results were also observed in other studies^{7,22,23}.

In the present study, only 5 cases of hemorrhage were found. However, there was no statistically significant association with MDCT findings. Nevertheless, it was observed that hemorrhage occurred when the relationship between the third molar and the mandibular canal was classified as at-risk (5 cases) and the mandibular canal had a lingual course (4 cases). Our findings are similar with those of Jhamb et al.¹², who evaluated 31 teeth and observed only 2 cases of hemorrhage; in both cases CT images did not show integrity of the mandibular canal cortex.

Anatomically, the inferior alveolar vein is the most superior structure in the mandibular canal. After extraction of a mandibular third molar, the presence of bleeding is a warning sign that the superior cortex of the mandible was breached, indicating damage to the alveolar inferior vein.¹¹ More profuse hemorrhage usually indicates damage to the alveolar inferior artery, which has a lingual course in relation to the IAN²⁵.

In this study, most cases with clinical complications occurred when the mandibular canal had a lingual course. This relationship could be attributed to the fact that the surgeon invariably initiates the surgical approach on the buccal side, regardless of the course of the mandibular canal, in order to avoid injury to the lingual nerve.

In conclusion, MDCT is an effective tool for determination of the surgical risk to the inferior alveolar neurovascular bundle in extraction of mandibular third molars. The possibility of IAN neurosensory deficit and hemorrhage is higher if the MDCT images display an at-risk relationship between the roots of the third molar and the mandibular canal. The lingual course of the mandibular canal implies an increased risk of IAN exposure.

Acknowledgments

We are grateful to CAPES for financial support, Delfin Clinic to perform the MDCT exams and Dra. Luciana Asprino and Dra. Manoela Carrera for assistance in this study.

References

1. Bell GW. Use of dental panoramic tomographs to predict the relation between mandibular third molar teeth and the inferior alveolar. Radiological and surgical findings, and clinical outcome. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004; 42(1): 21–27.
2. Blaeser BF, August MA, Donoff RB, Kaban LB, Dodson TB. Panoramic radiography risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61(4): 417–421.
3. Blondeau F, Daniel NG. Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *J Can Dent Assoc* 2010; 73(4): 325a–325e.
4. Cheung LK, Leung YY, Chow LK, Wong MCM, Chan EKK, Fok YH. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39(4): 320–326.
5. de Melo Albert DG, Gomes ACA, Vasconcelos BCE, Silva EDO, Holanda GZ. Comparison of orthopantomographs and conventional tomography images for assessing the relationship between impacted lower third molars and the mandibular canal. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64(7): 1030–1037.
6. Flygare L, Öhman A. Preoperative imaging procedures for lower wisdom teeth removal. *Clin Oral Investig* 2008; 12(4): 291–302.
7. Ghaeminia H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Bergé SJ. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009; 38(9): 964–971.
8. Gomes AC, Vasconcelos BGE, Silva EDO, Caldas AF, Neto IVP. Sensitivity and specificity of pantomography to predict inferior alveolar nerve damage during

- extraction of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(2): 256–259.
9. Haug RH, Perrott DH, Gonzalez ML, Talwar RM. The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons age-related third molar study. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(8): 1106–1114.
 10. Jerjes W, El-Maaytah M, Swinson B, Upile T, Thompson G, Gittelmon S, Baldwin D, Hadi H, Vourvachis M, Abizadeh N, Al Khawalde M, Hopper C. Inferior alveolar nerve injury and surgical difficulty prediction in third molar surgery: the role of dental panoramic tomography. *J Clin Dent* 2006; 17(5): 122–130.
 11. Jerjes W, Upile T, Shah P, Nhembe F, Gudka D, Kafas P, McCarthy E, Abbas S, Patel S, Hamdoon Z, Abiola J, Vourvachis M, Kalkani M, Al-Khawalde M, Leeson R, Banu B, Rob J, El-Maaytah M, Hopper C. Risk factors associated with injury to the inferior alveolar and lingual nerves following third molar surgery-revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(3): 335–345.
 12. Jhamb A, Dolas R, Pandilwar P, Mohanty S. Comparative efficacy of spiral computed tomography and orthopantomography in preoperative detection of relation of inferior alveolar neurovascular bundle to the impacted mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(1): 58–66.
 13. Kaeppler G. Conventional cross-sectional tomographic evaluation of mandibular third molars. *Quintessence Int* 2000; 31(1): 49–56.
 14. Koizumi H, Sur J, Seki K, Nakajima K, Sano T, Okano T. Effects of dose reduction on multi-detector computed tomographic images in evaluating the maxilla and mandible for pre-surgical implant planning: a cadaveric study. *Clin Oral Investig* 2010; 21(8): 830–834.

15. Lopes V, Mumanya R, Feinnmann C, Harris M. Third molar surgery: an audit of the indications for surgery, post-operative complaints and patient satisfaction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; 33(1): 33–35.
16. Lübbers HT, Matthews F, Damerau G, Kruse AL, Obwegeser JA, Grätz KW, 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; doi:10.1016/j.tripleo.2010.06.010.
17. Lysell L, Rohlin M. A study of indications used for removal of the mandibular third molar. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17(3): 161–164.
18. Maegawa H, Sano K, Kitagawa Y, Miyauchi K, Sekine J, Inokuchi T. Preoperative assessment of the relationship between the mandibular third molar and the mandibular canal by axial computed tomography with coronal and sagittal reconstruction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96(5): 639–646.
19. Mahasantipiya PM, Savage NW, Monsour PAJ, Wilson RJ. Narrowing of the dental canal in relation to the lower third molars. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34(3): 154–163.
20. Marciani RD. Third molar removal: an overview of indications, imaging, evaluation, and assessment of risk. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2007; 19(1): 1–13.
21. 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. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66(11): 2308–2313.

22. Nakayama K, Nonoyama M, Takaki Y, Kagawa T, Yuasa K, Izumi K, Ozeki S, Ikebe T. Assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and alveolar inferior nerve with dental 3-dimensional computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(12): 2587–2591.
23. 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.
24. Park W, Choi JW, Kim JY, Kim BC, Kim HJ, Lee SH. Cortical integrity of the inferior alveolar canal as a predictor of paresthesia after third-molar extraction. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(3): 271–278.
25. Pogrel MA, Dorfman D, Fallah H. The anatomic structure of the inferior alveolar neurovascular bundle in the third molar region. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(11): 2452–2454.
26. Poort LJ, van Neck JW, van der Wal KG. Sensory testing of inferior alveolar nerve injuries: a review of methods used in prospective studies. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(2): 292–300.
27. Rood JP, Shehab BAAN. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1990; 28(1): 20–25.
28. Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of multichannel CT. *Radiol Clin North Am* 2003; 41(3): 465–474.
29. Susarla S, Sidhu HK, Avery LL, Dodson TB. Does computed tomographic assessment of inferior alveolar canal cortical integrity predict nerve exposure during third molar surgery? *J Oral Maxillofac Surg* 2010; 68(6): 1296–1303.
30. 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 cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 109(2): 294–302.

31. Tantanapornkul W, Okochi K, Fujiwara Y, Yamashiro M, Maruoka Y, Ohbayashi N, 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(2): 253–259.
32. Tay AB, Go WS. Effect of exposed inferior alveolar neurovascular bundle during surgical removal of impacted lower third molars. J Oral Maxillofac Surg. 2004; 62(5): 592–600.
33. 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 2001; 92(4): 377–383.

Figures and tables:

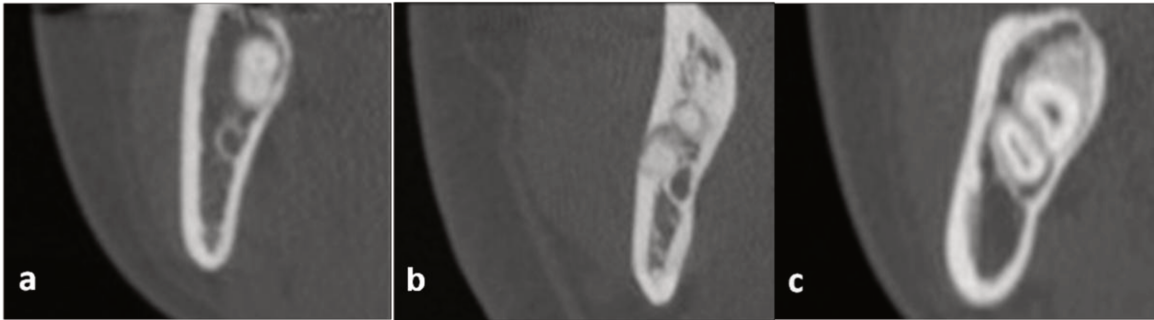


Figure 1. MDCT images showing the relationship between the roots of third molars and the mandibular canal: (a) absence, (b) proximity and (c) at-risk.

Table 1. Weighted kappa values according the MDCT findings.

MDCT findings	Weighted kappa	<i>p</i>	95% CI	Agreement
Relationship between third molar and mandibular canal	0.65	<0.0001	0.4743–0.8334	Good
Course of the mandibular canal	0.79	<0.0001	0.6807–0.9065	Excellent

CI - confidence interval.

Table 2. Association between the clinical findings and the relationship between the third molar and the mandibular canal.

	Absence of relationship, <i>n</i> (%)	Proximity relationship, <i>n</i> (%)	At-risk relationship, <i>n</i> (%)	Total, <i>n</i> (%)	<i>p</i>
<i>IAN exposure</i>					0.015
Impossible to visualize the alveolus floor	1 (5)	0 (0)	19 (95)	20 (31.8)	
IAN not exposed	3 (10.4)	7 (24.1)	19 (65.5)	29 (46)	
IAN exposed	0 (0)	0 (0)	14 (100)	14 (22.2)	
<i>Hemorrhage</i>					>0.05
Absence	4 (6.9)	7 (12.1)	47 (81)	58 (92.1)	
Presence	0 (0)	0 (0)	5 (100)	5 (7.9)	
<i>IAN neurosensory deficit</i>					>0.05
Absence	4 (7)	7 (12.3)	46 (80.7)	57 (90.5)	
Presence	0 (0)	0 (0)	6 (100)	6 (9.5)	
Total, <i>n</i> (%)	4 (6.4)	7 (11.1)	52 (82.5)	63 (100)	

Table 3. Association between the clinical findings and the course of the mandibular canal.

	Buccal, <i>n</i> (%)	Lingual, <i>n</i> (%)	Inferior, <i>n</i> (%)	Interradicular, <i>n</i> (%)	Total, <i>n</i> (%)	<i>p</i>
<i>IAN exposure</i>						0.03
Impossible to visualize the alveolus floor	4 (20)	7 (35)	3 (15)	6 (30)	20 (31.8)	
IAN not exposed	3 (10.4)	7 (24.1)	3 (10.4)	16 (55.1)	29 (46)	
IAN exposed	1 (7.1)	8 (57.2)	4 (28.6)	1 (7.1)	14 (22.2)	
<i>Hemorrhage</i>						>0.05
Absence	7 (12.1)	18 (31)	10 (17.3)	23 (39.6)	58 (92.1)	
Presence	1 (20)	4 (80)	0 (0)	0 (0)	5 (7.9)	
<i>IAN neurosensory deficit</i>						>0.05
Absence	8 (14)	17 (29.8)	10 (17.6)	22 (38.6)	57 (90.5)	
Presence	0 (0)	5 (83.3)	0 (0)	1 (16.7)	6 (9.5)	
Total, <i>n</i> (%)	8 (12.7)	22 (34.9)	10 (15.9)	23 (36.5)	63 (100)	

5.0 - CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A tomografia computadorizada multidetector é eficaz na determinação do risco cirúrgico para o feixe neurovascular alveolar inferior em exodontias de terceiros molares;
- Existe uma maior possibilidade de alteração neurosensorial do nervo alveolar inferior e hemorragia se as imagens de tomografia computadorizada multidetector indicam relação de risco entre as raízes do terceiro molar e o canal mandibular;
- O trajeto lingual do canal mandibular implica risco aumentado de exposição do nervo alveolar inferior.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. Bell GW. Use of dental panoramic tomographs to predict the relation between mandibular third molar teeth and the inferior alveolar. Radiological and surgical findings, and clinical outcome. Br J Oral Maxillofac Surg. 2004; 42(1): 21-7.
2. Blaeser BF, August MA, Donoff RB, Kaban LB, Dodson TB. Panoramic radiography risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61(4): 417-21.
3. Blondeau F, Daniel NG. Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. J Can Dent Assoc. 2010; 73(4): 325a-325e.
4. Cheung LK, Leung YY, Chow LK, Wong MCM, Chan EKK, Fok YH. Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010; 39(4): 320-6.
5. de Melo Albert DG, Gomes ACA, Vasconcelos BCE, Silva EDO, Holanda GZ. Comparison of orthopantomographs and conventional tomography images for assessing the relationship between impacted lower third molars and the mandibular canal. J Oral Maxillofac Surg. 2006; 64(7): 1030-7.
6. Ferreti F, Malventi M, Malasoma R. Dental magnetic ressonance imaging: study of impacted third molars. Dentomaxillofac Radiol. 2009; 38(6): 387-92.
7. Flygare L, Öhman A. Preoperative imaging procedures for lower wisdom teeth removal. Clin Oral Invest. 2008; 12(4): 291-302.

Referências Bibliográficas

8. Ghaeminia H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Bergé SJ. Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 38(9): 964-71.
9. Gomes AC, Vasconcelos BGE, Silva EDO, Caldas AF, Neto IVP. Sensitivity and Specificity of pantomography to predict inferior alveolar nerve damage during extraction of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 66(2): 256-9.
10. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Invest* 2006; 10(1): 1-7.
11. Gullicher D, Gerlach LK. Sensory impairment of the lingual and inferior alveolar nerves following removal of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30(4): 306-12.
12. Harase Y, Araki K, Okano T. Diagnostic ability of extraoral turned aperture computed tomography (TACT) for impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 100(1): 84-91.
13. Haug RH, Perrott DH, Gonzalez ML, Talwar RM. The American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons age-related third molar study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(8): 1106-14.
14. Hu H, He HD, Foley WD, Fox SH. Four multidetector-row helical CT: image quality and volume coverage speed. *Radiology.* 2000; 215(1): 55-62.

Referências Bibliográficas

15. Jerjes W, El-Maaytah M, Swinson B, Upile T, Thompson G, Gittelmon S *et al.* Inferior alveolar nerve injury and surgical difficulty prediction in third molar surgery: the role of dental panoramic tomography. *J Clin Dent.* 2006; 17(5): 122-30.
16. Jerjes W, Upile T, Shah P, Nhembe F, Gudka D, Kafas P, McCarthy E, Abbas S, Patel S, Hamdoon Z, Abiola J, Vourvachis M, Kalkani M, Al-Khawalde M, Leeson R, Banu B, Rob J, El-Maaytah M, Hopper C. Risk factors associated with injury to the inferior alveolar and lingual nerves following third molar surgery-revisited. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(3): 335-45.
17. Jhamb A, Dolas R, Pandilwar P, Mohanty S. Comparative efficacy of spiral computed tomography and orhopantomography in preoperative detection of relation of inferior alveolar neurovascular bundle to the impacted mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(1): 58-66.
18. Kaeppler G. Conventional cross-sectional tomographic evaluation of mandibular third molars. *Quintessence Int.* 2000; 31(1): 49-56.
19. Libersa P, Savignat M, Tonnel A. Neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve: a retrospective study of complaints in a 10-year period. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(8): 1486-9.
20. Loescher AR, Smith KG, Robinson PP. Nerve damage and third molar removal. *Dent Update.* 2003; 30(7): 375-82.
21. Lopes V, Mumanya R, Feinnmann C, Harris M. Third molar surgery: an audit of the indications for surgery, post-operative complaints and patient satisfaction. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1995; 33(1): 33-5.

Referências Bibliográficas

22. Lysell L, Rohlin M. A study of indications used for removal of the mandibular third molar. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1988; 17(3): 161-4.
23. Maegawa H, Sano K, Kitagawa Y, Ogasawara T, Miyauchi K, Sekine J, Inokuchi T. Preoperative assessment of the relationship between the mandibular third molar and the mandibular canal by axial computed tomography with coronal and sagittal reconstruction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003; 96(5): 639-46.
24. Mahasantipiya PM, Savage NW, Monsour PAJ, Wilson RJ. Narrowing of the dental canal in relation to the lower third molars. *Dentomaxillofac Radiol*. 2005; 34(3): 154-63.
25. Marciani RD. Third molar removal: an overview of indications, imaging, evaluation, and assessment of risk. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007; 19(1): 1-13.
26. Monaco G, Montecvecchi M, Bonetti GA, Gatto MR, Checchi L. Reliability of panoramic radiography in evaluating the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *J Am Dent Assoc*. 2004; 135(3): 312-8.
27. Nakagawa Y, Ishii H, Nomura Y, Watanabe NY, Hoshiba D, Kobayashi K *et al*. Third molar position: reliability of panoramic radiography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007; 65(7): 1303-8.
28. Nakamori K, Fujiwara K, Miyazaki A, Tomihara K, Tsuji M, Nakai M *et al*. Clinical assessment of the relationship between the third molar and the inferior alveolar canal using panoramic images and computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 66(11): 2308-13.

Referências Bibliográficas

29. Nakayama K, Nonoyama M, Takaki Y, Kagawa T, Yuasa K, Izumi K *et al.* Assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and alveolar inferior nerve with dental 3-dimensional computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(12): 2587-91.
30. Neugebauer J, Shirani R, Mischkowski RA, Ritter L, Scheer M, Keeve E *et al.* Comparison of cone-beam volumetric imaging and combined plain radiographs for localization of the mandibular canal before removal impacted lower third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105(5): 633-42.
31. Öhman A, Kivijarvi K, Blomback U, Flygare L. Pre-operative radiographic evaluation of lower third molars with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006; 35(1): 30-5.
32. Öhman A, Kull L, Andersson J, Flygare L. Radiation doses in examination of lower third molars with computed tomography and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008; 37(8): 445-52.
33. Park W, Choi JW, Kim JY, Kim BC, Kim HJ, Lee SH. Cortical integrity of the inferior alveolar canal as a predictor of paresthesia after third-molar extraction. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(3): 271-8.
34. 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 mandibular third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 60(9): 979-84.
35. Pippi R. A case of alveolar inferior nerve entrapment in the roots of a partially erupted mandibular third molar. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(5): 1070-3.

Referências Bibliográficas

36. Pogrel MA, Dorfman D, Fallah H. The anatomic structure of the inferior alveolar neurovascular bundle in the third molar region. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(11): 2452-4
37. Rood JP, Shehab BAAN. The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 28(1): 20-5.
38. Rydberg J, Liang Y, Teague SD. Fundamentals of multichannel CT. *Radiol Clin North Am.* 2003; 41(3): 465-74.
39. Suomalainen A, Venta I, Mattila M, Turtola 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.* 2010; 109(2): 276-84.
40. Susarla S, Sidhu HK, Avery LL, Dodson TB. Does computed tomographic assessment of inferior alveolar canal cortical integrity predict nerve exposure during third molar surgery?. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68(6): 1296-303.
41. 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 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 109(2): 294-302.
42. Tantanapornkul W, Okochi K, Fujiwara Y, Yamashiro M, Maruoka Y, Ohbayashi N *et al.* A comparative study of cone-beam computed tomography and conventional panoramic radiography in assessing the topographic relationship between the mandibular canal and impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103(2): 253-9.

Referências Bibliográficas

43. Tantanapornkul W, Okochi K, Bhakdinaronk A, Ohbayashi N, Kurabayashi T. Correlation of darkening of impacted mandibular third molar root on digital panoramic images with cone beam computed tomography findings. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009; 38(1): 11-6.
44. Tay AB, Go WS. Effect of exposed inferior alveolar neurovascular bundle during surgical removal of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 62(5): 592-600.
45. 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.* 2001; 92(4): 377-83.
46. Wenzel A, Aagaard E, Sindet-Pedersen S. Evaluation of a new radiographic technique: diagnostic accuracy for mandibular third molars. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998; 27(5): 255-63.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

7.0 – ANEXOS

7.2 – Anexo 1

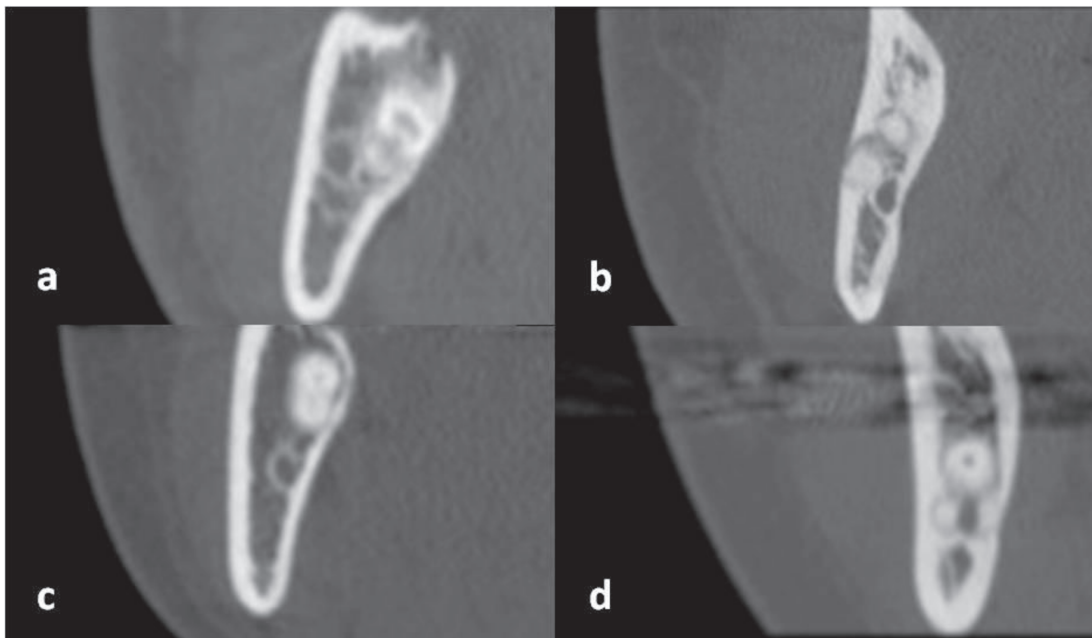


Figura 1. Curso do canal mandibular em relação ao terceiro molar inferior: (a) vestibular; (b) lingual; (c) inferior; (d) interradicular.

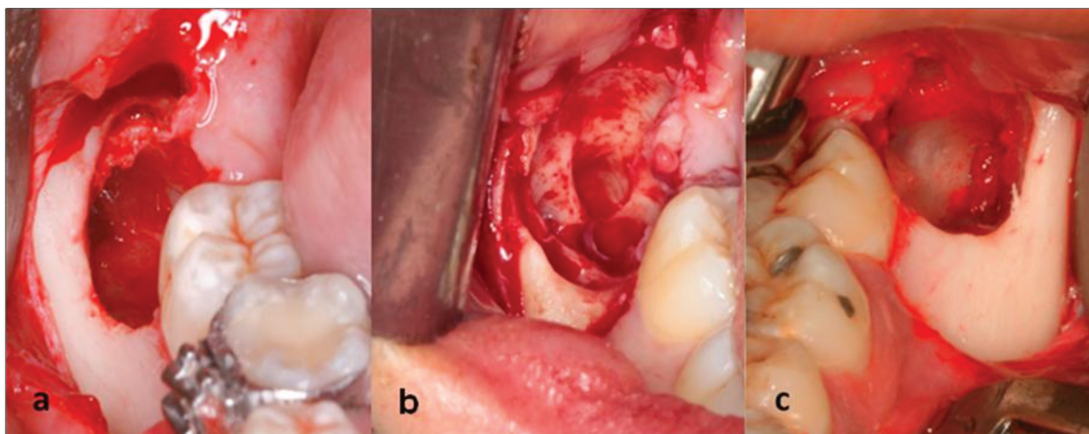


Figura 2. Inspeção direta do fundo do alvéolo: (a) impossível visualização; (b) nervo alveolar inferior não-exposto; (c) nervo alveolar inferior exposto.

7.2 – Anexo 2

FICHA DE AVALIAÇÃO – RADIOLOGISTA

Paciente: _____

Data: _____

Dente n°: _____

1 – Avaliação da relação entre o nervo alveolar inferior e o terceiro molar

- ☐ Ausência de relação: raízes dentárias claramente dissociadas do canal mandibular.
- ☐ Relação de vizinhança: lâmina dura das raízes dentárias e cortical canalicular indistintas.
- ☐ Relação de risco: raiz/raízes dentárias invadindo o espaço canalicular e restringindo a luz do canal.

2 – Avaliação do curso do canal mandibular em relação ao terceiro molar:

- ☐ A vestibular da(s) raiz(ízes) ☐ Abaixo das raízes dentárias
- ☐ Interradicular ☐ A lingual da(s) raiz(ízes)

Dente n°: _____

1 – Avaliação da relação entre o nervo alveolar inferior e o terceiro molar

- ☐ Ausência de relação: raízes dentárias claramente dissociadas do canal mandibular.
- ☐ Relação de vizinhança: lâmina dura das raízes dentárias e cortical canalicular indistintas.
- ☐ Relação de risco: raiz/raízes dentárias invadindo o espaço canalicular e restringindo a luz do canal.

2 – Avaliação do curso do canal mandibular em relação ao terceiro molar:

- ☐ A vestibular da(s) raiz(ízes) ☐ Abaixo das raízes dentárias
- ☐ Interradicular ☐ A lingual da(s) raiz(ízes)

7.3 – Anexo 3

FICHA DE AVALIAÇÃO – CIRURGIA BUCO-MAXILO-FACIAL

Paciente: _____ **Data:** _____

Dente n°: _____

1 – Visualização do nervo alveolar inferior após remoção do terceiro molar:

- ☐ Impossível visualização do fundo do alvéolo.
- ☐ Visualização do fundo do alvéolo, porém o nervo alveolar inferior não está exposto.
- ☐ Visualização do fundo do alvéolo, porém o nervo alveolar inferior está exposto.

2 – Hemorragia

- ☐ Ausente
- ☐ Presente

3 – Alteração neurossensorial 07 dias após procedimento cirúrgico:

- ☐ Ausente
- ☐ Presente

Dente n°: _____

1 – Visualização do nervo alveolar inferior após remoção do terceiro molar:

- ☐ Impossível visualização do fundo do alvéolo.
- ☐ Visualização do fundo do alvéolo, porém o nervo alveolar inferior não está exposto.
- ☐ Visualização do fundo do alvéolo, porém o nervo alveolar inferior está exposto.

2 – Hemorragia

- ☐ Ausente.
- ☐ Presente.

3 – Alteração neurossensorial 07 dias após procedimento cirúrgico:

- ☐ Ausente
- ☐ Presente

7.4 – Anexo 4

International Journal of
Oral & Maxillofacial Surgery

[home](#) | [main menu](#) | [submit paper](#) | [guide for authors](#) | [register](#) | [change details](#) | [log out](#)

[Contact us](#) ☒ [Help ?](#)



[Live TrainingDesk session on: Find Reviewers tool in EES](#)
[Register for our January sessions](#) [here](#)

Username: fredsampaio
Role: Author

Version: EES 2010.2

Submissions Being Processed for Author Frederico Sampaio Neves

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links		Assessment of multidetector computed tomography in determining the surgical risk to the inferior alveolar neurovascular bundle in extractions of third molars	20 Dec 2010	20 Dec 2010	Submitted to Journal

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display 10 results per page.

<< Author Main Menu

[Help](#) | [Privacy Policy](#) | [Terms and Conditions](#)

© 2006 - 2010 Elsevier BV

7.5 – Anexo 5



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Eficácia da tomografia computadorizada na determinação do risco cirúrgico para o nervo alveolar inferior em exodontias de terceiros molares"**, protocolo nº 127/2009, dos pesquisadores Frederico Sampaio Neves e Paulo Sergio Flores Campos, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 15/03/2010.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Efficacy of computed tomography in the determination of surgical risk for the inferior alveolar nerve in extractions of third molars"**, register number 127/2009, of Frederico Sampaio Neves and Paulo Sergio Flores Campos, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 03/15/2010.

Prof. Dr. Pablo Agustín Vargas
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.