

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
NÍVEL: DOUTORADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTOMATOLOGIA**

ROSANA DA SILVA BERTICELLI

**PREVALÊNCIA DE CANAIS INCISIVOS, CANAIS VASCULARES E
DEPRESSÕES LINGUAIS DA REGIÃO INTERFORAMES MENTUAIS**

CURITIBA

2010

ROSANA DA SILVA BERTICELLI

**PREVALÊNCIA DE CANAIS INCISIVOS, CANAIS VASCULARES E
DEPRESSÕES LINGUAIS DA REGIÃO INTERFORAMES MENTUAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Odontologia – Área de Concentração em Estomatologia.

Orientador: Dr. Fernando Henrique Westphalen

CURITIBA

2010

À memória de meus pais Dirce e Antônio Silva Sobrinho pelo exemplo, amor e dedicação que dispensaram para minha formação moral e profissional.

A minha eterna gratidão!

Ao meu esposo, Olides, pela confiança, o companheirismo e a cumplicidade de toda vida.

Ao meu filho, Murilo, o meu maior sentido,
todo o meu amor.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Henrique Westphalen, pelos seus ensinamentos, pela sua constante boa vontade, por seu apoio, compreensão e incentivo que tornaram possível a realização desse curso. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por me permitir essa oportunidade de evolução.

À minha família, fonte eterna e inabalável de apoio, incentivo, inspiração e compreensão.

À minha eterna irmã Dircinha, que me acolheu aqui em Curitiba, meu amor e minha saudade!

Ao coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Puc-PR, Prof. Dr. Sérgio Roberto Vieira, pela dedicação, empenho e sabedoria que coordena todos os cursos da Pós-Graduação.

Ao ex-responsável pela Área de Estomatologia, Prof. Dr. Fernando Henrique Westphalen, pela disponibilidade em todos os momentos.

Ao prof. Dr. Sérgio Aparecido Inácio, pelos seus ensinamentos e pela sua constante boa vontade em nos atender.

Ao prof. Dr. Paulo Henrique Couto Souza, atual responsável pela Área de Estomatologia, pelos seus ensinamentos e por nos proporcionar o aprendizado a nível hospitalar.

Ao prof. Dr. Júlio Cesar Bisinelli, pelos seus ensinamentos, e nos proporcionar o aprendizado a nível hospitalar.

À prof. Dra. Maria Angela Naval Machado, por suas agradáveis e sábias aulas.

Ao prof. Dr. Antônio Adilson Soares Lima, pelos conhecimentos transmitidos que muito ajudaram em minha formação.

À profa. Dra. Luciana Reis Azevedo Alanis, obrigada por suas maravilhosas aulas, por sua crítica construtiva, pelo exemplo de mestra, por suas oportunas colocações. Obrigada de coração!

A todos os professores da Estomatologia e demais áreas conexas, pelo conhecimento transmitido durante o curso.

Aos colegas de turma e alunos de mestrado em Estomatologia, pelos bons momentos que vivenciamos no decorrer do curso.

À secretária Neide Moreira Rodrigues por sua amizade e por sua incansável disponibilidade em todos os momentos.

À clínica Unitom de Cascavel- PR, pela abertura e confiança em mim depositada para a realização deste trabalho.

À minha colega de curso, Cíntia Contar, pelo carinho de sua amizade, muito obrigada!

Ao meu sobrinho Paulo Henrique, pelo apoio e carinho que me recebeu aqui em Curitiba.

Ao meu irmão João Luiz, pelos ensinamentos e exemplo de vida.

As minhas irmãs Célia, Cristina e Beth, pelo amor e verdadeira amizade.

As minhas funcionárias, Angelita Borges e Ivone Lemos, muito obrigada por tornarem possível esse trabalho.

Ao meu amigo e cunhado, Almir Jorge Bombonato, muito obrigada por participar de minha família, pelos seus brilhantes ensinamentos, exemplo digno de ser humano.

“[...] Devemos ser firmes na determinação de vencer; resolutos em nossa vontade de atingir o cume da montanha; não nos detenhamos a olhar com pesar as quedas dos caminhos. Nunca se fez nenhuma grande ascensão sem tropeços nem quedas, e essas coisas devem ser consideradas experiências que nos ajudarão a tropeçar menos no futuro!!!”

Edward Bach

LISTA DE ABREVIATURAS

AAI	-	Artéria Alveolar Inferior
DICOM	-	Comunicação de imagens digitais na medicina
TC	-	Tomografia Computadorizada
TCC	-	Tomografia Computadorizada Convencional
TCV	-	Tomografia Computadorizada Volumétrica

RESUMO

Prevalência de Canais Incisivos, Canais Vasculares e Depressões Linguais da Região Interforames Mentuais

Durante muito tempo a instalação de implantes osteointegrados na região interforames mentuais era considerada segura pelos cirurgiões. Porém, a literatura tem mostrado estudos a respeito de complicações cirúrgicas como hemorragias em assoalho de cavidade oral, parestesias e disestesias após cirurgias nessa região. O cirurgião deve dispor de exames imaginológicos que lhe permitam um bom detalhamento da anatomia da região. As radiografias periapicais e panorâmicas são limitadas pela técnica, de mostrarem a profundidade do rebordo alveolar e conseqüentemente a observação da anatomia da região interforames mentuais. O objetivo desse trabalho foi de avaliar a prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais observados em tomografias computadorizadas helicoidais e radiografias panorâmicas. Foram realizados dois estudos: no 1º foi observada a prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais nas tomografias computadorizadas. O 2º foi um estudo comparativo da prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais observados em tomografias computadorizadas helicoidais e radiografias panorâmicas. A amostra do primeiro estudo foi composta por 60 indivíduos com indicação de tomografia para planejamento de implantes dentários. Os exames foram observados pelo programa DentalSlice nos cortes axiais, parasagittais e coronais. Por meio de uma análise descritiva os resultados mostraram uma prevalência de 88,33% de presença de canais vasculares; 83,33% de depressões linguais e 93,33% de canais incisivos. A amostra para o segundo estudo foi composta por 40 indivíduos com indicações para tomografia computadorizada helicoidal, apresentando a radiografia panorâmica como exame anterior. As radiografias foram escaneadas e observadas pelo programa visualizador de imagens do Windows live. A interpretação foi realizada por um profissional radiologista oral. Para as três variáveis os resultados foram estatisticamente significantes a um nível de probabilidade $p < 0,01$, ou seja, quando se utiliza a tomografia computadorizada helicoidal a diferença da quantidade de vezes que se observa é muito superior em relação à radiografia panorâmica. Conclui-se que a tomografia computadorizada helicoidal evidencia com maior qualidade fidedigna a anatomia da região interforames mentuais.

Palavras chaves: Tomografia computadorizada helicoidal. Canal incisivo. Canal vascular e depressão lingual.

ABSTRACT

Prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities at the mental interforaminal area.

For a long period of time, the placement of osseointegrated dental implants in the interforaminal mental area has been considered a safe procedure among dental surgeons. However, the literature has been presenting studies about surgical complications like hematoma the mouth floor, paresthesia and dysesthesia after surgery is performed in this area. Oral surgeons should have dental imaging assessment available for an adequate detailing of the anatomy of the area. Periapical and panoramic radiographs are limited in displaying the depth of alveolar ridge and consequently, the anatomy of the mental interforaminal area. The aim of this study was to determine the prevalence of incisive canals, vascular canals and lingual concavities by using helical computed tomography and panoramic radiography. Two studies were performed. In the first one, the prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities were determined by computed tomography. The second one compared the prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities observed by either computed tomography or panoramic radiography. The sample for the first study was composed by 60 individuals requiring computed tomography prior to dental implant placement. The assessment was performed using the DentalSlice software for the axial, parasagittal and coronal cuts. By descriptive analysis, the results revealed a prevalence of 88.33% for vascular canals; 83.33% for lingual concavity and 93.33% for incisive canals. The sample for the second study was composed by 40 individuals with indication for helical computed tomography and presenting panoramic radiograph as previous diagnostic exam. Radiographs were scanned using the Windows picture viewer software. The evaluation was performed by a professional oral radiologist. The differences were statistically significant for each of the three assessed variables with significance level at 1% ($P < 0.01$), meaning helical computed tomography detects more frequently the anatomical landmarks in relation to panoramic radiography. It can be concluded that helical computed tomography reveals more accurately the anatomy of the mental interforaminal area.

Key-words: Helical computed tomography. Incisive canal. Vascular canal and lingual concavity.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	12
2 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA	16
3 PROPOSIÇÃO	25
REFERÊNCIAS	26
ARTIGO 1	30
INTRODUÇÃO	32
METODOLOGIA	34
RESULTADOS	36
DISCUSSÃO	38
ARTIGO 2	42
INTRODUÇÃO	44
METODOLOGIA	45
RESULTADOS	46
DISCUSSÃO	49
CONCLUSÕES	51
ANEXO 1: COMITÊ DE ÉTICA	54
ANEXO 2: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO (JOMS) INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY	55
ANEXO 3: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO (DMFR) DENTOMAXILOFACIAL RADIOLOGY	57

1 APRESENTAÇÃO

As lesões no nervo alveolar inferior são bastante comuns, podendo ser decorrentes de traumas devidos a complicações em exodontias, infiltrações por neoplasias, danos ocasionados por implantes dentários mal planejados, entre outros motivos. Quando lesionado, as sequelas mais relatadas são as disestesias e parestesias na face (IKEDA *et al.*, 1996).

Em muitos exames radiográficos periapicais da região posterior, o canal da mandíbula não é observado, fato também frequente na radiografia panorâmica, quer seja por erro de posicionamento para a realização da técnica, quer pela própria anatomia do paciente (WHAITES, 2003).

Para a instalação de implantes dentários, o cirurgião dentista deverá planejar criteriosamente o procedimento, levando em consideração a posição, o comprimento e o diâmetro dos implantes a serem colocados, evitando, desse modo, injúrias aos tecidos. Os cirurgiões, muitas vezes, ao fazerem o planejamento para implantes dentários na mandíbula, não têm todas as informações necessárias sobre a morfologia convencional, pois nem sempre é possível observar o canal da mandíbula em todo seu trajeto, desde sua entrada no forame da mandíbula até o forame mentual, por onde emerge. Assim, a indicação de radiografias panorâmicas e periapicais pode ser considerada insuficiente pela dificuldade de localização do canal da mandíbula ou por não fornecer a localização e o volume ósseo vestibulo-lingual (KLINGE *et al.*, 1989 e LINDH; PETERSSON, 1989).

Segundo Ikeda *et al.* (1996) as radiografias não mostram a localização vestibulo-lingual do canal da mandíbula e a tomografia computadorizada, ainda que mostre de maneira bem mais precisa o canal da mandíbula, não mostra suas ramificações na região anterior, devido as especificações do tomógrafo utilizado, não possuir cortes ultrafinos.

A inserção de implantes dentários na região interforames mentuais é realizada em cerca de 1,4 milhões de pacientes por ano em todo o mundo, sendo considerada um procedimento corriqueiro na Odontologia. Durante algum tempo, os implantes dentários eram considerados seguros nessa região porque incidentes capazes de lesar o nervo alveolar inferior não eram considerados possíveis pela ausência de vasos importantes na região. No entanto, Kaftan; Snyder (1991) e

Ratschew *et al.* (1994) *apud* Gahleitner *et al.* (2001), e Hofschneider *et al.* (1999) mostraram condições de risco de vida causadas por derrames no assoalho de boca após a colocação de implantes na região entre os forames mentuais. Essa complicação nem sempre acontece durante o procedimento cirúrgico e sim, posteriormente, podendo apresentar-se como grandes hematomas ocasionados por pequenos vasos rompidos por brocas nos procedimentos cirúrgicos (GAHLEITNER *et al.*, 2001).

Os canais nutritivos, de acordo com Hirschfield (1923) *apud* Wang *et al.* (2001), também denominados canais vasculares ou interdentários, são estruturas anatômicas intra-ósseas, ocasionalmente observadas em radiografias dentárias e frequentemente ignoradas pelos livros de anatomia. Eles são observados na região anterior de mandíbula, onde aparecem como estruturas radiolúcidas lineares entre os incisivos. Os canais nutritivos, em cujo interior são encontrados tecidos vascular e neural, têm um curso mais vertical do que horizontal e suas posições variam no sentido vestibulo-lingual. A presença destes canais pode explicar as dificuldades da anestesia local e o aparecimento dos derrames focais durante procedimentos odontológicos e cirurgias na região (WANG *et al.*, 2001).

As radiografias periapicais e panorâmicas são exames acessíveis e realizados rotineiramente pelos cirurgiões-dentistas. A tomografia computadorizada, embora bastante divulgada e fornecendo um detalhe anatômico preciso, ainda não é o exame de eleição dos profissionais que atuam nesta área, devido ao seu custo mais elevado e a uma menor familiarização com a anatomia tomográfica maxilar e mandibular.

Rosano *et al.* (2009) verificaram que a literatura considera que procedimentos cirúrgicos na região entre os forames mentuais são geralmente livres de complicações neurovasculares severas, devido à densidade óssea excelente e pela ausência de estruturas neurovasculares importantes, sendo um detalhe anatômico associado com um desprezível risco clínico cirúrgico. A respeito desse assunto, verificaram também, que nenhuma descrição precisa da foramina lingual é determinada em livros de anatomia humana, citando McMinn; Hutchings (1988), Woodburne; Burkel (1988), Williams *et al.* (1991) e Agur (1991). Além disso, relataram que livros específicos de anatomia cervicofacial, como Longman; McRae (1985), tendem a considerar a presença do forame lingual como irrelevante. Apesar deste fato, como a literatura informa complicações de hemorragias raras, porém

severas, após cirurgias para implantes dentários, os autores acreditam que a difusão de tratamentos com implantes dentários, os clínicos têm que levar em conta quaisquer possíveis complicações de hemorragias e lesões neurosensoriais que possam vir a acontecer.

Rosano *et al.* (2009) realizaram estudo que consistiu em avaliar 80 mandíbulas humanas de cadáveres. Em 60 mandíbulas foram feitas mensurações de tamanho do forame lingual e canais visíveis sobre e/ou abaixo das espinhas genianas superior e inferior e as distâncias delas à base da mandíbula, por meio de um calibrador digital de precisão. Foram medidos também a distância vertical da base da mandíbula aos septos interalveolares. O forame lingual na linha média foi classificado em superior e inferior, em conformidade com a classificação proposta por Liang *et al.* (2004). Foram executadas dissecções macro-anatômicas em 20 espécimes de mandíbulas adicionais para investigar o conteúdo vascular associado com o forame lingual superior na linha média e os canais vasculares. Não foram inspecionados o forame lingual inferior e os canais vasculares inferiores porque o risco de violação cirúrgica destes canais é desprezível. Foram injetadas nas artérias linguais, látex líquido misturado com tinta vermelha, pelas carótidas externas. Isto permitiu calcular o risco de derrames vasculares dos procedimentos cirúrgicos. Todas as 60 mandíbulas usadas para avaliar a distribuição tinha pelo menos um forame lingual. Dezesesseis (27%) tiveram três forames linguais na linha média, 26 mandíbulas (43%) tiveram dois forames na linha média e 18 (30%) tiveram um único forame e canal. Quando só um forame estava presente, sempre este era superior, em relação às espinhas genianas. Em mandíbulas que tinham dois forames linguais na linha média, o com diâmetro maior ficava situado sobre a cortical. O comprimento de implantes a serem colocados na mandíbula anterior deve ser bem planejado. Vários autores concordam que é necessário não alcançar o ancoradouro da bicortical. Segundo IVANOFF, *et al.* (2000); PIERRISNARD, *et al.* (2003) uma avaliação cuidadosa deve ser feita antes de usar implantes mais longos que 13 mm. Baseado no estudo em cadáveres humanos, a proximidade do assoalho da boca com a cortical lingual na linha média da mandíbula oferece na maioria dos casos risco de hemorragia severa quando a cortical lingual sofre a mínima trepanação.

Estruturas anatômicas críticas, como o nervo alveolar inferior e a fóvea submandibular estão localizadas na região posterior (GAHLEITNER *et al.*, 2001). Contudo, segundo Liang *et al.* (2004) existem outras estruturas anatômicas que

podem comprometer a colocação de implantes dentários intra-ósseos, como a fóvea sub-lingual, que se encontra na face lingual da região anterior da mandíbula e na qual se aloja o extremo anterior da glândula sublingual. Radiograficamente, se observa uma área discretamente radiolúcida, pela menor espessura de tecido ósseo na região.

Assim, o não conhecimento da anatomia da mandíbula, como as depressões linguais, os canais incisivos e canais vasculares, pode resultar no insucesso da técnica de implantes e causar transtornos irreversíveis para o paciente, justificando-se assim a realização deste trabalho.

2 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

O forame da mandíbula está localizado acima do centro da face medial do ramo da mandíbula. Dessa abertura, o canal da mandíbula se curva descendentemente para frente em direção ao corpo, para se abrir no forame mental. O canal da mandíbula contém o nervo, a veia e a artéria alveolares inferiores, cujos ramos se dirigem às raízes dos dentes e ao periodonto de sustentação. A artéria alveolar inferior (AAI) é um ramo da artéria maxilar que, após imergir no forame da mandíbula, segue anteriormente pelo canal da mandíbula e supre os dentes inferiores e o corpo da mandíbula. As veias do osso alveolar e dos dentes mandibulares reúnem-se em grandes veias nos septos interalveolares ou em redes de veias que seguem até várias veias alveolares inferiores. Algumas dessas veias unem-se à veia facial, outras seguem posteriormente para se unirem ao plexo venoso pterigóideo (MAFEE *et al.*, 2007).

Segundo Madeira (2008) o nervo alveolar inferior é proveniente do nervo mandibular (terceira divisão do nervo trigêmeo) e emite ramos que inervam os dentes inferiores e o tecido ósseo circunjacente, septos interalveolares, periodonto, lábio inferior, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores.

A imagem radiográfica do canal da mandíbula é uma faixa linear radiolúcida, com finas bordas radiopacas superior e inferior envoltas por lamelas ósseas que se ligam ao canal. A largura do canal mostra alguma variabilidade entre pacientes. O curso do canal pode ser aparente entre o forame da mandíbula, onde se inicia, e o forame mental, onde termina. Raramente, a imagem desta continuação anterior do canal da mandíbula até a linha média é discernível na radiografia. A relação do canal da mandíbula com as raízes dos dentes inferiores pode variar desde um íntimo contato com as raízes de todos os molares e segundo pré-molar, até uma ausência de ligação com um dente posterior (WHITE; PHAROAH, 2007).

Com o objetivo de comparar a radiografia panorâmica com a tomografia convencional para a observação do canal da mandíbula, foram selecionados 23 exames de segmentos posteriores da mandíbula de 15 pacientes (10 mulheres e 5 homens), os quais foram estudados por radiografias panorâmicas e tomografias convencionais. As radiografias panorâmicas e tomografias foram interpretadas independentemente por dois radiologistas. Os resultados foram comparados e, em

casos de discordâncias as radiografias e tomografias eram reexaminadas e tomada uma decisão em comum. A visibilidade do canal da mandíbula foi interpretada como boa até uma região de 1 a 2 cm posterior ao forame mental. Foram excluídas seis imagens nas tomografias convencionais e duas nas panorâmicas, devido a total impossibilidade de interpretação. No conjunto, a tomografia apresentou escores mais altos que as panorâmicas ($p < 0,001$). Os escores mais altos das tomografias ocorreram na região do forame mental ($p < 0,001$) e a 1 cm posterior ao mesmo ($p < 0,05$), sendo que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na região 2 cm posterior ao forame mental. Houve dificuldade na identificação do canal em 17% das regiões nas tomografias, e em 35% das regiões nas radiografias panorâmicas. A precisão desses métodos radiográficos não pôde ser conhecida, visto que a real posição anatômica do canal da mandíbula não pôde ser determinada nos pacientes (LINDH; PETERSSON, 1989).

O nervo alveolar inferior, ramo do nervo mandibular, terceira divisão do nervo trigêmeo, e a artéria alveolar inferior (AAI) penetram na superfície lingual da mandíbula pelo forame da mandíbula. Este está situado no centro do ramo, 1 a 2 cm posterior ao terceiro molar superior no sentido craniocaudal, em tomografias computadorizadas (TC). O nervo alveolar inferior segue o trajeto do canal da mandíbula para emergir pelo forame mental. Cada superfície vestibular do canal da mandíbula está entre os primeiros e segundos pré-molares no nível apical. O plexo neurovascular emerge na mandíbula, por pequenos canais nutritivos estendendo-se até a coroa dos dentes para a nutrição. O nervo mental inferior emerge pelo forame lingual e supre a pele sobre a mandíbula e abaixo do lábio inferior. Um pequeno ramo, o nervo incisivo continua até a linha mediana da mandíbula como canal incisivo que é acompanhado pela artéria incisiva. Este nervo inerva o canino e o incisivo lateral e, a artéria incisiva emerge da mandíbula pelo forame lingual, que está localizada na linha mediana inferiormente na face lingual. Depois de sair da mandíbula, esta artéria se anastomosa com a artéria sublingual (SOM; CURTIN, 2003).

Segundo Rothmann *et al.* (1988) a TC proporciona uma alta resolução e cortes ultrafinos para analisar de maneira precisa a anatomia da mandíbula. É uma excelente ferramenta para examinar pacientes com sérias condições patológicas maxilofaciais. Para avaliar a viabilidade do exame tomográfico na localização vestibulo-lingual e o curso do nervo alveolar inferior, foram selecionados os exames

de 205 pacientes candidatos a implantes no período de um ano. Foi utilizado o protocolo de corte de 1,5 mm de espessura e 1 mm de intervalo de reconstrução, e o tempo de obtenção das imagens levou em média, 15 minutos para cada paciente. Para as reformatações multiplanares, o tempo gasto em média, foi de 30 a 45 minutos. Os autores concluíram que, a TC possibilita mensurar de maneira precisa as dimensões verticais e horizontais da mandíbula e conhecer o trajeto do nervo alveolar inferior. Como os cortes transversais reformatados são perpendiculares à curvatura dos arcos, as imagens obtidas são confiáveis, representando o tamanho real.

Em um estudo com 230 tomografias computadorizadas de pacientes indicados para planejamento de implantes na região posterior de mandíbula, Jacobs *et al.* (2002) avaliaram a presença, localização e o curso do canal incisivo mandibular, o diâmetro interno, diâmetro externo e a dimensão vertical. Para isso, utilizaram um compasso de calibre digital. Todas as imagens foram adquiridas com corte original axial de 1 mm de espessura e intervalo de reconstrução de 2 mm. A partir do corte original axial, foram reformatadas imagens panorâmicas e sagitais. Os diâmetros vertical e vestibulo-lingual do contorno externo e o diâmetro do contorno interno foram mensurados por um paquímetro digital. Para a avaliação da visibilidade do canal incisivo e das outras referências anatômicas (diâmetros internos e externos e dimensão vertical), foi utilizada uma escala de quatro pontos por três observadores. O canal incisivo foi identificado em 94% dos casos, sendo facilmente observável em 22% dos casos. As medidas dos diâmetros externos, vertical e vestibulo-lingual, e interno do canal incisivo foram respectivamente, 4,7, 3,7 e 1,1mm. O canal da mandíbula, forame mental, forame lingual e curvatura anterior apareceram em 98, 100, 82 e 7% das imagens, respectivamente.

Com a proposta de verificar o comprimento da curvatura anterior do canal da mandíbula e o diâmetro do canal incisivo, Uchida *et al.* (2007) utilizaram 75 hemimandíbulas de 38 cadáveres. Os dados mensurados foram expressos como mínimo, máximo, média e desvio-padrão, sendo que os resultados foram: para o comprimento da curvatura anterior 0,0, 6,0 e $1,5 \pm 1,4$ mm; para o diâmetro do canal incisivo foram de 1,0, 6,6 e $3,1 \pm 1,2$ mm na origem; 0,6, 5,8 e $2,6 \pm 1,1$ mm a 1 mm de distância; 0,5, 5,7 e $2,2 \pm 1,0$ mm a 2 mm; 0,5, 6,0 e $2,0 \pm 1,0$ mm a 3 mm; 0,5, 5,0 e $1,8 \pm 0,8$ mm a 4 mm e, 0,5, 4,9 e $1,7 \pm 0,8$ mm a 5 mm, sempre para mesial. O estudo mostrou que há uma larga variação no diâmetro ao longo do canal incisivo,

não se podendo supor que fixar implantes anteriormente ao forame mental seja seguro. Os autores alertam que examinar as estruturas vitais é indispensável para instalar implantes dentários na região interforames mentuais na mandíbula, devendo o cirurgião dentista não somente conhecer o diâmetro do canal incisivo, mas também, investigar individualmente cada caso para determinar a localização apropriada de cada implante.

Liang *et al.* (2004) alertaram que a presença da foramina lingual e de canais vasculares nas regiões interforames mentuais pode oferecer riscos de complicações durante os procedimentos cirúrgicos para a colocação de implantes dentários, enxertos ósseos e osteodistração. Kalpidis; Setayesh (2004), em uma revisão de literatura, relataram 12 casos de graves hemorragias no assoalho de boca com subsequente risco de morte por obstrução das vias aéreas inferiores, associados a colocação de implantes dentários na região anterior de mandíbula, entre 1986 a 2003. A perfuração da cortical lingual e base da mandíbula tem sido previamente considerada como o início das ocorrências. Isto é frequentemente intencional para ganhar a máxima retenção do implante no osso, na presença de atrofia.

Segundo Trikeriotis *et al.* (2008) a TC é frequentemente usada como meio de avaliação da anatomia da região interforames mentuais da mandíbula. Com os objetivos de investigar a presença de comunicações entre a cortical interna e externa nessa área, localizar essas comunicações em relação ao ponto de referência anátomo-cirúrgico e, correlacionar os dados obtidos com o potencial de invasão e disseminação de câncer nessa área da mandíbula relatados na literatura, os autores realizaram um estudo utilizando imagens de 50 pacientes, todos com história de lesões intra-ósseas ou traumas mandibulares, obtidos por um tomógrafo *Multislice Siemens Sensation Cardíaco 64* com protocolo de 1 mm de espessura para corte axial original e 1 mm para intervalo de reconstrução. Para tanto, buscaram identificar canais intra-ósseos e a localização de comunicações canaliculares conectando as corticais ósseas mandibulares vestibular e lingual em relação aos forames mentuais. Observaram comunicações entre a cortical mandibular vestibular e lingual em 14 (28%) dos 50 pacientes examinados. Quarenta e quatro (88%) dos 50 pacientes apresentaram pelo menos um canal lingual. Houve evidências radiológicas de uma rede de canálculos nutrindo as corticais mandibulares vestibular e lingual da região anterior, sendo que tais achados

poderiam explicar melhor a evolução dos tumores ósseos nesta região em estudos posteriores.

Tal *et al.* (1991) realizaram um estudo com 17 pacientes selecionados para a inserção de um ou mais implantes cilíndricos na região de segundo pré-molar e primeiro molar inferiores, clinicamente indicados para cirurgia de implantes. A localização do forame mental foi feita manualmente. Um guia de plástico contendo uma esfera metálica, com 5,5 mm de diâmetro, foi colocado no septo interalveolar acima do forame mental, utilizado como estudo preliminar. As radiografias panorâmicas foram feitas usando o guia posicionado na boca. A distância vertical entre o septo interalveolar e a borda superior do canal da mandíbula foi diretamente mensurada e corrigida para a distorção provocada pela esfera metálica (Prova de Wilson). Foram realizadas as tomografias computadorizadas utilizando um protocolo de 1,5 mm de espessura de corte e 1 mm de intervalo de reconstrução. A distância do septo interalveolar até a superfície superior do nervo alveolar inferior foi mensurada nos cortes coronais de 12 pacientes e corrigida a distorção pela escala de tomografia computadorizada. Foi utilizado o protocolo da técnica cirúrgica preconizada por Branemark, elevando o feixe neurovascular para a inserção dos implantes. A radiografia pós-operatória foi realizada uma semana mais tarde. Desde que o exato comprimento de cada implante foi conhecido, a precisa distância entre o septo interalveolar e o canal da mandíbula foi calculada a representação da profundidade vertical verdadeira. As mensurações verticais de distância do septo interalveolar ao nervo alveolar inferior foram obtidas nas duas técnicas radiográficas e comparadas com as mensurações pós-cirúrgicas, para avaliar o erro produzido em cada técnica. Os autores concluíram que: a TC tem uma única vantagem a considerar em relação à radiografia panorâmica, a de demonstrar a largura e a forma do osso para propor a localização do implante.

Yang *et al.* (1999) avaliaram oito áreas a 10 mm da borda posterior do forame mental, de quatro mandíbulas humanas desdentadas, submetidas à tomografia computadorizada espiral, cujas imagens foram reformatadas em duas e três dimensões. As áreas foram avaliadas por dois radiologistas, utilizando computação gráfica para mensurar as tomografias e um paquímetro para medir as mandíbulas seccionadas, entre a cortical superior do canal da mandíbula até o septo interalveolar. As medidas foram analisadas pelo teste t-student pareado para medidas desiguais, com $p < 0,05$. Os autores concluíram que ambas as imagens em

2 e 3D fornecem medidas precisas na região do nervo alveolar inferior e que estas imagens são úteis na avaliação pré-cirúrgica para implantes na região posterior de mandíbula.

Pramono (2006) realizou um estudo com o objetivo de descrever uma técnica cirúrgica para obter paralelismo na fixação de implantes e apresentar um conceito de equação para predição da profundidade do osso pela mensuração da discrepância da radiografia panorâmica comparada com a situação clínica de dois pacientes com indicação para implantes. Para a mensuração da dimensão vertical foram utilizados guias cirúrgicos com tubos metálicos, inseridos em uma prótese parcial utilizada como guia. Como referências anatômicas para as mensurações, foram utilizadas o ponto central dos dentes; o longo eixo dos dentes e os septos interalveolares. Para a avaliação do tamanho dos implantes, respeitou-se a cortical superior do canal da mandíbula. Foram implantados com sucesso, dentro da técnica combinada, com margem de segurança satisfatória para a preservação de estruturas vitais. Para o autor, a prótese parcial cirúrgica usando as brocas de “Coen” como guias, em combinação com a equação matemática ($D = 100\% - (A/B \times 100\%)$) para verificar a discrepância entre radiografia panorâmica e a situação clínica, é método alternativo para o planejamento de inserções de implantes e da instalação de próteses fixas em pacientes edêntulos.

Sanchis *et al.* (2003) realizaram um estudo retrospectivo para determinar a incidência e características de canais da mandíbula bífidos. Foram observadas radiografias panorâmicas de 2012 pacientes submetidos ao tratamento dentário em um período de quatro anos. As radiografias panorâmicas estudadas revelaram um total de 7 (0,35%) imagens sugestivas de canal bífido. Três pacientes dos 7 casos observados na radiografia panorâmica voluntariamente concordaram em realizar tomografia computadorizada. Os exames de TC revelaram a existência desta variação anatômica em 2 dos 3 pacientes, sendo todos do gênero feminino. Esta diferença para mais na radiografia panorâmica foi devida à sobreposição de estruturas e fatores limitantes da técnica.

Philipsen *et al* 2002 realizaram uma revisão de literatura sobre as chamadas depressões lingual e vestibular da mandíbula, baseada em 247 casos atuais e 267 casos de arquivos da literatura mundial, acrescentados de 69 novos casos vindos do Japão. Os 69 casos do Japão foram resgatados pela observação de 42600 radiografias panorâmicas consecutivas. Stafne (1942) usou o termo ‘cavidade’ para

definir a variação lingual posterior situada perto do ângulo da mandíbula, que a partir daí, ficou conhecida como 'cavidade de Stafne' ou defeito ou cisto mandibular de Stafne. As depressões linguais e vestibulares da mandíbula pertencem ao grupo de 'defeitos' ou "cavidades" ou "cistos" que podem ser classificados como pseudocistos mandibulares.

Ainda segundo Philipsen *et al.* (2002) o conhecimento a respeito da etiologia e patogênese dessas depressões ósseas tem se mostrado limitado e confuso. Isto é refletido nos variados termos usados: defeito ou cavidade óssea estática, cavidade óssea latente, cavidade óssea idiopática, glândula sub-lingual ou sub-mandibular ectópica na mandíbula, defeito mandibular na cortical lingual, concavidade óssea mandibular lingual, depressão óssea mandibular lingual idiopática, desenvolvimento ósseo defeituoso da mandíbula e cavidade ou cisto ósseo idiopático de Stafne. Os autores acrescentam que a depressão óssea pode ser dividida em quatro variantes topográficas: 1) corpo mandibular anterior lingual, (área de incisivos, caninos e pré-molares) acima do músculo milohióideo; 2) área posterior da mandíbula entre o ângulo e o primeiro molar abaixo do canal da mandíbula; 3) localizado no ramo da mandíbula posterior ao forame mandibular; 4) uma variação rara, localizada por lingual no ramo da mandíbula. Concluíram que todas as variações têm em comum a origem: Uma hiperplasia/ hipertrofia lobular das glândulas salivares sub-lingual, sub-mandibular ou parótida exercendo pressão sob o córtex da mandíbula da glândula respectiva direcionada para atrofia ou reabsorção do osso. A depressão óssea leva anos para se desenvolver e radiograficamente não é observada até a quinta e sexta décadas de vida.

Pawelzik *et al.* (2002) realizaram estudo para verificar a geometria, topografia e anatomia de imagens obtidas por tomografia computadorizada volumétrica (TCV) comparando-as com radiografias panorâmicas convencionais como exame pré-cirúrgico para avaliação de terceiros molares. As imagens observadas na TCV foram as reconstruções coronais e paraxiais. A amostra contou com exames de 10 pacientes, cujas imagens mostravam uma relação topográfica próxima dos ápices dos terceiros molares em relação ao canal da mandíbula. Para avaliação o estudo contou com cinco cirurgiões bucomaxilofaciais. A posição dos ápices em relação ao canal de mandíbula pôde ser verificada em 94% dos casos reconstruídos em TCV (tomografia computadorizada volumétrica). Em 70% dos casos houve um aumento da facilidade de observação com as imagens paraxiais. Em 90% dos casos foi

possível precisar a relação dos ápices com o canal da mandíbula por meio das reconstruções coronal e paraxiais da TCV.

Para observar a presença do forame lingual da mandíbula, analisar a importância de seu trajeto intra-ósseo e a provável função de nutridor para a região de segmento anterior do osso, foi realizado um estudo em 100 mandíbulas humanas secas. A morfometria constou das seguintes medidas: A (distância entre os septos interalveolares e basilar); B (distância entre o septo interalveolar e o forame); C (distância entre a borda basilar e o forame); D (distância entre o término do canal e basilar); E (distância entre o ponto mais anterior da mandíbula até o final do trajeto do canal). Observaram a presença de 1 forame (61%); 2 (34%); 3 (5%); com 1 canal dirigido descendentemente (65%). Concluíram os autores, que o trajeto é sugestivo de forame nutridor. A topografia da foramina lingual e o sentido do seu canal intra-ósseo sugerem cuidados para que o acesso a região seja seguro (VASCONCELLOS *et al.*, 2000).

Com a proposta de examinar a profundidade do canal da mandíbula em imagens de TC para pacientes com riscos de lesionar o nervo alveolar inferior durante a cirurgia de extração dos terceiros molares, Srinivas *et al.* (2007) realizaram um estudo com 23 pacientes, com idade média de 26 anos \pm 6, sendo 69,9% do gênero feminino. Após analisar as imagens das radiografias panorâmicas, 80,4% dos terceiros molares foram classificados como com risco de se lesionar o nervo alveolar inferior durante o procedimento. Já pelas imagens da TC, 32,6% foram considerados de alto risco. Após estudo das imagens, 71,7% dos dentes foram extraídos. Na visão intra-operatória, a observação do canal ocorreu em 21,2% dos casos. Uma semana após as extrações, 3 pacientes tiveram disestesia (9,1%) com dano permanente.

Com o objetivo de analisar o trajeto do canal da mandíbula, foi realizado um estudo utilizando imagens tomográficas lineares, pluridirecionais e tomografias computadorizadas de 11 mandíbulas secas do laboratório de Radiologia da FOP-UNICAMP. Foram analisados 22 canais da mandíbula e 88 medidas foram realizadas. Antes das exposições, foram confeccionados guias radiográficos, que consistiam em esferas metálicas de 3,0 mm. Os aparelhos utilizados foram o Orthophos CD Plus da Sirona, programas 19 e 20 e o tomógrafo de alta resolução utilizado foi o Somatom HiQ-S da Siemens. O estudo concluiu que não foram encontradas medidas com diferenças significativas nas tomografias lineares em

relação à anatomia topográfica. Na tomográfica computadorizada encontraram diferenças significantes apenas nas medidas verticais. A técnica pluridirecional apresentou maior diferença em todas as medidas (FARIA, 2000).

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve como objetivo verificar, em tomografias computadorizadas helicoidais, a prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais da região interforames mentuais.

REFERÊNCIAS

FARIA, M. **Avaliação da localização do canal da mandíbula por meios de exames tomográficos em comparação com a anatomia óssea topográfica.** 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas. Campinas: FOP, 2000.

GAHLEITNER, A. et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. **Radiology**, v. 220. n. 1, p. 186-89, July 2001.

HOFSCHEIDER, U. et al. Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 14, n. 3, p. 379-383, 1999.

IKEDA, K. et al. Multiplanar MR and anatomic study of the mandibular canal. **AJNR Am j neuroradiology**, v. 17, n. 3, p. 579-84, Mar. 1996.

JACOBS, R. et al. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 31, p. 322-27, 2002.

KALPIDIS, C.; SETAYESH, R. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. **J Periodontol**, v. 75, p. 631-645, 2004.

KAFTAN, B.; SNYDER, H. S. Lingual artery hematoma resulting in upper airway obstruction. **J Emerg Med**, v. 9, n. 6, p. 421-424, 1991.

KLINGE B. PETERSSON, A.; MALY P.; Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 4, n. 4, p. 327-31, Mar. 1989.

LIANG, H.; FREDERIKSEN, N. L.; BENSON, B. W. Lingual vascular canals of the interforaminal region of the mandible: evaluation with conventional tomography. **Dentomaxillofac radiol**, v. 33, n. 6, p. 340-41, Nov. 2004.

LINDH, C.; PETERSSON, A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: A comparison between panoramic radiography and conventional tomography. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 4, p. 249-54, 1989.

MADEIRA, M. C. **Anatomia da Face**. 6. ed. São Paulo: Sarvier, 2008. p. 50-54.

MAFEE, M. et. P. al. **Imagens da cabeça e pescoço**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 508-15.

PAWELZIK, J. et al. A comparison of conventional panoramic radiographs with volumetric computed tomography images in the preoperative assessment of impacted mandibular third molar. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 60, p. 979-84, 2002.

PHILIPSEN, H. P. et al. Lingual and buccal mandibular bone depressions: a review based on 583 cases from a world-wide literature survey, including 69 new cases from Japan. **Dentomaxillofac radiol**, v. 31, p. 281-90, 2002.

PIERRISNARD, L. et al. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. **Clin Implant Dentistry and Related Research**, v. 5, p. 254-262.

PRAMONO, C. Surgical technique for achieving implant parallelism and measurement of the discrepancy in panoramic radiograph. **J Oral Maxillofac Surg**. v. 64. p. 799-803, 2006.

ROSANO, G. et al. Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. **Clin Oral Implants Res**, v. 20, n. 8. p. 791-795, aug. 2009.

ROTHMANN, S. L. G. et al. CT in the preparative assessment of the mandible and maxilla for endosseous implant surgery. **Radiology**, v. 168, p. 171-75, July 1988.

SANCHIS, J. M. et al. Bifid mandibular canal. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 61, p. 422-24, 2003.

SOM, P. M.; CURTIN, H. D. **Head and Neck Imaging**. 4th ed. St. Louis, Missouri: Mosby. 2003. p. 895-902

SRINIVAS, M. et al. Preoperative computed tomography imaging in the management of impacted, mandibular third molars. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 65, p. 83-88, 2007.

STAFNE, E. C. Bone cavities situated near the angle of the mandible. **J Amer Dent Assoc**, v. 29., p. 1969-1972, 1942.

TAL, H. et al. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 20, p. 40-42, 1991.

TRIKERIOTIS, D. et al. Anterior mandible canal communications: a potencial portal of entry tumour spread. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 37, p. 125-129, 2008.

UCHIDA, Y. et al. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region. American Association Of Oral and Maxillofacial Surgeons. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 65. p. 1772-79, 2007.

VASCONCELLOS, H. A. et al. Surgical and anatomic value of lingual foramen in the vascularization of the mandible anterior segment. **Rev Bras Odontol**, v. 57, p. 4-6, 2000.

WANG, P. D.; SERMAN, N. J.; KAUFMAN, E. Continuous radiographic visualization of the mandibular nutrient canals. **Dentomaxillofac radiol**, v. 30. n. 2, p.131-32, Mar. 2001.

WHITE, C. S.; PHAROAH, M. J. **Radiologia oral: fundamentos e Interpretação**. 5. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2007. p. 183-89.

WHAITES, E. **Princípios de Radiologia odontológica**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2003. p. 175-90.

YANG, J. et al. 2-D and 3-D reconstructions of spiral computed tomography in localization of the inferior alveolar canal of dental implants. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 87, p. 369-74, 1999.

ARTIGOS

ARTIGO 1

BERTICELLI, Rosana da Silva; WESTPHALEN, Fernando Henrique (Orient.) **Prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais da região interforames mentuais. 2010.** Doutorado (Odontologia, Área de concentração em Estomatologia) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2010.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo observar a prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais da região interforames mentuais em tomografia computadorizada helicoidal. Para o estudo, o tomógrafo utilizado foi o Somatom Sensation Multislice 64 – Siemens. Foram observadas imagens de 60 pacientes desdentados parciais ou totais de ambos os sexos e de diferentes idades com indicação para planejamentos de implantes dentários. As imagens foram observadas nas reconstruções coronais e parasagitais e no corte original axial. Por meio de uma análise descritiva os resultados mostraram uma prevalência de 88,33% de presença de canais vasculares; 83,33% de depressões linguais e 93,33% de canais incisivos. Concluiu-se que as imagens obtidas por tomografia computadorizada permitiram um bom detalhamento da anatomia da mandíbula, mostrando com uma grande prevalência de estruturas como canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais.

Palavras- chaves: Canais incisivos. Canais vasculares. Canal da mandíbula. Depressão lingual. Tomografia.

Paper 1

BERTICELLI, Rosana da Silva. WESTPHALEN, Fernando Henrique (Mentor)
Prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities at the mental interforaminal area. PhD (Dentistry, area of concentration: Stomatology) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba: PUCPR, 2010

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities at the mental interforaminal area, observed by means of helical computed tomography. The machine Somatom Sensation Multislice 64 – Siemens, was used for this study. Sixty images of partially or totally edentulous patients of both genders and within different age groups, with indication for dental implant planning, were assessed. The images were assessed at the coronal and parasagittal reconstruction and at the original axial cut. By descriptive analysis, the results revealed a prevalence of 88.33% for vascular canals; 83.33% for lingual concavity and 93.33% for incisive canals. It is concluded that images obtained by computed tomography allowed an adequate detailing of the mandible anatomy, presenting high prevalence of structures like incisive canals, vascular canals and lingual concavities.

Key-words: Incisive canals. Vascular canals. Mandibular canal. Lingual concavity. Tomography.

INTRODUÇÃO

A inserção de implantes dentários é realizada em cerca de 1,4 milhões de pacientes por ano em todo o mundo na região anterior da mandíbula. Durante algum tempo os cirurgiões consideravam esta região segura e acreditavam não haver possibilidade de lesões no nervo alveolar inferior nessa região. Kattan *et al.* (1991); Ratschew (1994) *apud* Gahleitner¹ *et al.* (2001) têm mostrado condições de risco de morte causadas por derrames em assoalho de boca após a colocação de implantes dentários na região entre os forames mentuais. O canal da mandíbula torna-se intra-ósseo pelo forame da mandíbula e emerge no forame mental, dando passagens aos nervos, artérias e veias alveolares inferiores. O nervo alveolar inferior, proveniente do nervo mandibular (terceira divisão do nervo trigêmeo), emite ramos que inervam os dentes inferiores e o tecido ósseo circunjacente, septos interalveolares, periodonto, lábio inferior, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores (MADEIRA², 2008). É extremamente importante conhecer a localização do nervo alveolar inferior durante a colocação de implantes na mandíbula. O cirurgião-dentista deve dispor de exames para planejar a posição, o comprimento e o diâmetro dos implantes a serem colocados nessa região, evitando complicações desagradáveis, como parestesias e outras lesões do nervo alveolar inferior. Para a localização do canal da mandíbula, a utilização de radiografias panorâmicas e periapicais pode ser considerada insuficiente, não somente pela dificuldade de localização do canal da mandíbula, mas também, por não fornecer a localização e o volume ósseo vestibulo-linguais (KLINGE³ *et al.*, 1989; LINDH⁴; PETERSSON, 1989).

Com o objetivo de avaliar a localização e o curso do canal incisivo comparando as marcações anatômicas utilizando tomografia computadorizada espiral, Jacobs⁵ *et al.* (2002) realizaram um estudo com 230 imagens de TC espiral que seriam submetidas ao planejamento para implantes dentários. Observaram as imagens axiais, panorâmicas e as reformatações parasagitais. O canal incisivo foi observado em 94% dos exames, com boa observação em 22% dos exames. O canal da mandíbula, forame mental e forame lingual foram observados em 98, 100 e 82%, respectivamente.

Segundo Tal⁶ *et al.* (1991) a radiografia panorâmica é suficientemente precisa para os propósitos clínicos de rotina. A tomografia computadorizada tem uma vantagem adicional no planejamento pré-cirúrgico, uma vez que mostra a dimensão horizontal e forma da mandíbula, bem como a localização do canal da mandíbula.

Para Ikeda⁷ *et al.* (1996) as radiografias não mostram a localização vestibulo-lingual do canal da mandíbula e, a TC, mostra de maneira bem mais precisa o canal da mandíbula, desde sua entrada no forame da mandíbula até o forame mental por onde emerge.

Ao relatarem uma complicação cirúrgica de implante osteointegrado com deslocamento invasivo do enxerto ósseo, observaram que a radiografia panorâmica não evidenciava adequadamente estruturas vitais como o canal da mandíbula na região posterior da mandíbula e que os tomogramas de maxila e mandíbula são vantajosos na evidência da espessura da cortical óssea, localização de estruturas nobres e espaços medulares amplos (THEISEN⁸ *et al.*, 1990).

Trikeriotis⁹ *et al.* (2008) com o objetivo de identificar os canais intra-ósseos e a localização das comunicações canaliculares conectando as corticais ósseas mandibulares vestibular e lingual e sua relação com o forame mental, realizaram um estudo utilizando imagens em tomografia computadorizada de 50 pacientes. Concluíram que há evidências radiológicas de uma rede de canálculos levando nutrientes para dentro e fora da cortical mandibular anterior.

Rosano¹⁰ *et al.* (2009) realizaram um estudo para avaliar a prevalência, tamanho, local e conteúdo da foramina lingual e dos canais vasculares localizados na linha média da cortical lingual da mandíbula e verificaram que a literatura considera que procedimentos cirúrgicos na região entre os forames mentuais são geralmente livres de complicações neurovasculares severas, devido à densidade óssea excelente e pela ausência de estruturas neurovasculares importantes, sendo um detalhe anatômico associado com um desprezível risco clínico cirúrgico. A respeito desse assunto, verificaram também, que nenhuma descrição precisa da foramina lingual é determinada em livros de anatomia humana, citando McMinn¹¹; Hutchings (1988), Woodburne; ¹²Burkel (1988), Williams¹³ *et al.* (1991) e Agur ¹⁴ (1991). Além disso, relatam que livros específicos de anatomia cervicofacial, como Longman¹⁵; McRae (1985) tendem a considerar a presença de forame lingual como irrelevante. Apesar deste fato, como a literatura informa complicações de hemorragias raras, porém severas, após cirurgias para implantes dentários, os

autores acreditam que a difusão de tratamentos com implantes dentários entre clínicos tem que levar em conta quaisquer possíveis complicações de hemorragias e lesões neurosensoriais que possam vir a acontecer.

A falta de conhecimento da anatomia e de suas variações anatômicas na mandíbula pode resultar insucessos nas cirurgias para implantes dentários, como trepanações da cortical lingual e injúrias ao nervo alveolar inferior. Limitando alguns casos, justificando assim a apresentação deste trabalho.

O objetivo deste estudo é observar a prevalência de canais vasculares, depressões linguais e canais incisivos em exames tomográficos computadorizados helicoidais de pacientes edentados parciais e totais.

METODOLOGIA

A população deste estudo foi constituída por 63 pacientes, 36 mulheres e 27 homens com faixa etária média de 56,14 anos com indicação para realização de tomografia computadorizada helicoidal na UNITOM – Unidade diagnóstico por imagens, na cidade de Cascavel-Paraná.

A amostra compreendeu 60 pacientes, 34 mulheres e 26 homens. Foram excluídos 3 pacientes (2 mulheres e 1 homem, que apresentavam enxertias ósseas com parafusos de fixação na mandíbula). Os pacientes desdentados totais e parciais apresentavam indicação odontológica para realizar o exame de tomografia computadorizada para planejamento de implantes dentários. O uso das imagens foi permitido por meio de um termo de consentimento aprovado pelo comitê de Ética da PUCPR (parecer número 0002.2.284.000).

Os exames de tomografia computadorizada helicoidal foram realizados em um tomógrafo Multislice Siemens Sensation Cardíaco 64 – Siemens, matriz 1024 x 1024, 120 Kv e 90 mA.(Figura 01) O protocolo de 1 mm de corte original axial e 1 mm de intervalo de reconstrução, com tempo de obtenção das imagens de 4 segundos e arquivamento de imagens no formato DICOM. As imagens obtidas foram convertidas para o formato bpt pelo programa Dental Converter da Bioparts S/A (Brasília – DF). O tempo gasto para conversão das imagens foi de 1 minuto. O resultado obtido foi avaliado pelo programa Dental Slice da Bioparts S/A, pela

observação dos cortes parasagittais e coronais. Os níveis de cinza do janelamento (valores de *pixel*) para tecido mole e tecido duro das regiões de estudo foram analisados por uma ferramenta do programa que permite uma variação de até 4094 níveis de contraste (valores de *pixel*) para tecido mole e 4095 níveis de contraste para tecido duro, baseados na escala de densidades dos tecidos de Hounsfield. Para a aquisição dos cortes axiais originais, o paciente permaneceu deitado na mesa tomográfica na posição supina, com a cabeça apoiada e imobilizada em um suporte específico. Os cortes axiais originais foram paralelos à superfície oclusal dos dentes presentes ou paralelo ao rebordo alveolar edêntulo e à borda mandibular quando coincidentes. Foi colocado um dispositivo sem densidade radiográfica, abridor de boca, para que os arcos mantivessem separados durante a aquisição da imagem.

Por meio do corte original axial, foi observada a região do forame mental do lado direito até o forame mental do lado esquerdo, correlacionando o número do corte com a imagem do corte parasagittal de número correspondente. Foi observada a presença de canais vasculares, depressões linguais e canais incisivos na região interforames mentuais. A presença de canal vascular foi marcada pelo rompimento da cortical vestibular e/ou lingual e pelo trajeto hipodenso rompendo a cortical. O canal incisivo foi marcado pela observação da continuação de cortical óssea superior, inferior, anterior e posterior (circunferência hiperdensa) frente ao forame mental continuando até a linha mediana. A depressão foi caracterizada pela concavidade apresentada na cortical lingual ou vestibular da região interforames mentuais, diminuindo assim a distância vestibulo-lingual. Foram observados os cortes axiais originais, cortes coronais panorâmicos e os cortes parasagittais, em janela para tecido ósseo.

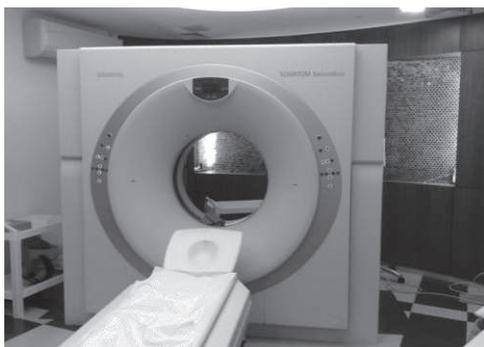


Figura 01- Tomógrafo Somatom Sensation 64
Multislice Siemens

RESULTADOS

Após observação das tomografias computadorizadas, foi feito um estudo com estatística descritiva da prevalência do canal incisivo, canal vascular e depressão lingual.

A tabela 1 apresenta as variáveis estudadas para os grupos de ausência e presença de canal incisivo, canal vascular e depressão lingual observadas em tomografia computadorizada helicoidal.

TABELA 1 – VARIÁVEIS: CANAL INCISIVO; CANAL VASCULAR E DEPRESSÃO LINGUAL OBSERVADAS EM TC.

Canal Incisivo	Ausente		Presente		Total
	N	%	N	%	
Tomografia Computadorizada	4	6,67	56	93,33	100.
Canal Vascular	N	%			Total
Tomografia Computadorizada	7	11,67	53	88,33	100.
Depressão Lingual	N	%			Total
Tomografia Computadorizada	10	16,67	50	83,33	100.

No presente estudo, a verificação do canal incisivo (Figura 02) em tomografias computadorizadas foi feita por estatística descritiva. Em 93,33% dos exames haviam esses canais, com tamanhos variados, observados de acordo com protocolo de corte de 1 mm e intervalo de reconstrução de 1 mm permitindo a visualização da anatomia da mandíbula.

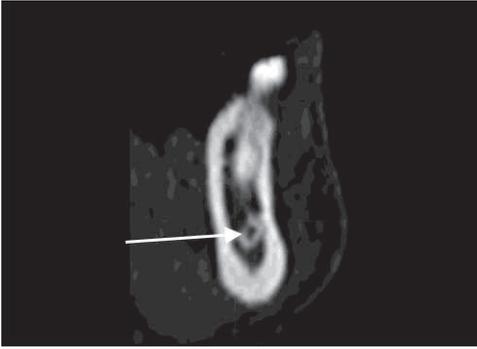


FIGURA 02- cortical hiperdensa delimitando o canal incisivo

Os resultados obtidos na tomografia computadorizada para a amostra foram significativos, pois possibilitou a visualização de 88,33%, 53 dos 60 exames realizados, para a observação de canais vasculares (Figura 03) na região anterior de mandíbula.

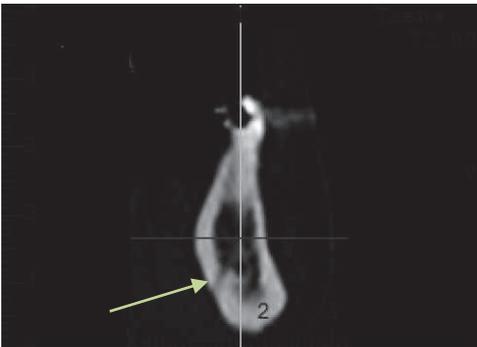


FIGURA 03- Área hipodensa interrompendo a cortical lingual, demonstrando o canal vascular

Foi observada em 50 dos 60 exames por tomografia computadorizada, 83,33%, a presença de depressões linguais. (Figura 04)

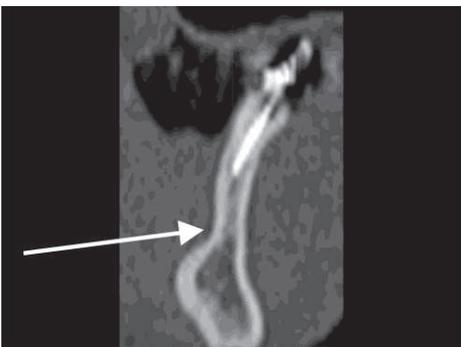


Figura 04- Concavidade na cortical lingual demonstra a depressão lingual

DISCUSSÃO

Os canais de mandíbula são, geralmente, bilaterais e simétricos e, a maioria das mandíbulas contém apenas um canal principal, sendo ocasionalmente presentes canais suplementares calibrosos o suficiente para serem observados em radiografias panorâmicas.

Klinge³ *et al.* (1989) e Lindh⁴; Petersson (1989) relataram que, para a localização dos canais de mandíbula, a utilização de radiografias panorâmicas e periapicais pode ser considerada insuficiente, não somente pela dificuldade de localização do canal da mandíbula, mas, também porque não fornecem a localização e o volume vestibulo-linguais. Tal⁶ *et al.* (1990) descreveram que a TC tem uma única vantagem a considerar em relação à radiografia panorâmica, que é a de demonstrar a largura e a forma do osso para propor o implante. Neste estudo verificou-se que a tomografia computadorizada helicoidal fornece não só a forma da mandíbula, mas também a observação dos canais vasculares, canais incisivos e depressões linguais que são fundamentais para o planejamento dos implantes dentários.

Considerando a prática odontológica, os pacientes são frequentemente encaminhados para a realização de radiografia panorâmica – por ser este um método fácil e de baixo custo, para o planejamento de implantes dentários. Contudo os resultados destes exames apresentam falhas ao demonstrar a existência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais que podem inadvertidamente, levar a possíveis complicações cirúrgicas por lesões não detectáveis destas estruturas tais como derrames em assoalho de cavidade bucal, parestesias (sensações cutâneas subjetivas, ex.: calor, enformigamento, pressão), e disestesias (distúrbio neurológico que é caracterizado por um enfraquecimento ou alteração da sensibilidade) (ROSA¹⁶ *et al.*, 2007). A TC helicoidal, como demonstrado neste estudo, demonstrou uma presença considerável destas estruturas por realizar uma reconstrução volumétrica da mandíbula, com cortes ultrafinos que permitem observar a dimensão vertical, horizontal e a vascularização da mandíbula, o que torna este método um grande auxiliar para o planejamento cirúrgico e para a prevenção de possíveis complicações (ROTHMANN¹⁷ *et al.*, 1988, GAHLEITNER¹ *et al.*, 2001, JACOBS⁵ *et al.*, 2002).

Avaliando as imagens obtidas neste estudo e pela experiência clínica dos pesquisadores, é viável utilizar a tomografia computadorizada para avaliar a topografia mandibular, estando de acordo com os relatos de Gahleitner¹ *et al.* (2001), Lindh⁴, Peterson (1989), Klinge³ *et al.* (1989), Rothmann¹⁷ *et al.* (1988) e Trikerioti⁹ *et al.* (2008).

Lindh⁴; Petersson (1989) compararam a radiografia panorâmica e a tomografia computadorizada para a observação do canal da mandíbula, em 15 pacientes, 10 mulheres e 5 homens, sendo 23 segmentos posteriores avaliados por tomografia computadorizada e radiografia panorâmica. O resultado mostrou que o canal da mandíbula não foi visualizado em 35% dos casos nas radiografias panorâmicas e, 17 % nas tomografias computadorizadas. Ikeda⁷ *et al.* (1996) relataram que em radiografias panorâmicas não se observa a localização vestibulo-lingual do canal da mandíbula. Em TC, observa-se o nervo alveolar inferior, desde que penetra no forame da mandíbula, mas não mostra suas ramificações na região anterior ao forame mental. Acredita-se que tal diferença se deve ao fato de que a tomografia computadorizada helicoidal permite cortes originais axiais muito finos que permitem um maior detalhamento da anatomia pesquisada se comparada à radiografia panorâmica e à tomografia convencional.

Rosano¹⁰ *et al.* (2009) sugeriram planejamento pré-operatório preciso para procedimentos cirúrgicos relativos à linha média na região anterior lingual da mandíbula, considerando o grau de atrofia óssea e de inclinação da mandíbula. A identificação dos canais vasculares por meio de tomografias computadorizadas axiais é indispensável, principalmente em pacientes da melhor idade, para evitar a dilaceração da cortical lingual e provocar derrames em assoalho de cavidade bucal.

Rothmann¹⁷ *et al.* (1988) utilizaram um tomógrafo da General Electric (Milwaukee), com cortes de 1.5 mm e intervalo de reconstrução de 1 mm. As imagens levaram em média 15 minutos para cada paciente, e as reformatações em média de 30 a 45 minutos. Os autores concluíram que foi possível observar e mensurar as dimensões verticais e horizontais da mandíbula em relação ao trajeto do nervo alveolar inferior.

No presente estudo, foi utilizado um tomógrafo computadorizado da Siemens, Multislice Somatom Sensation 64. Com um protocolo de 1 mm para corte original axial e 1 mm de intervalo de reconstrução. Para a obtenção das imagens levou-se 4 segundos e para as reformatações 1 minuto. Diminuindo o tempo de exposição para

o paciente e tendo uma imagem mais fidedigna. Observou-se em 93,33% dos pacientes o canal incisivo; 83,33% a presença de depressão lingual e 88,33% a presença de canal vascular. Dessa forma reforça-se a importância da tomografia computadorizada helicoidal para planejamento de implantes dentários para o sucesso de procedimentos cirúrgicos nos pacientes.

CONCLUSÃO

As imagens obtidas por tomografia computadorizada evidenciam estruturas anatômicas como o canal incisivo, canais vasculares e depressão lingual da região interforames mentuais, permitindo um melhor planejamento para as técnicas cirúrgicas.

REFERÊNCIAS

1. Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G et al.: Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology* 2001;220:186
2. Madeira MC: *Anatomia da Face*. São Paulo, 2008
3. Klinge B, Petersson A, Maly P: Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1989;4:327
4. Lindh C, Petersson A: Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *The International journal of oral & maxillofacial implants* 1989;4:249
5. Jacobs R, Mraiwa N, vanSteenberghe D et al.: Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dento maxillo facial radiology* 2002;31:322

6. Tal H, Moses O: A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dento maxillo facial radiology* 1991;20:40
7. Ikeda K, Ho KC, Nowicki BH, Haughton VM: Multiplanar MR and anatomic study of the mandibular canal. *AJNR, American journal of neuroradiology* 1996;17:579
8. Theisen FC, Shultz RE, Elledge DA: Displacement of a root form implant into the mandibular canal. *Oral surgery, oral medicine and oral pathology* 1990;70:24
9. Trikeriotis D, Paravalou E, Diamantopoulos P, Nikolaou D: Anterior mandible canal communications: a potential portal of entry for tumour spread. *Dento maxillo facial radiology* 2008;37:125
10. Rosano G, Taschieri S, Gaudy J et al.: Anatomic assessment of the anterior mandible and relative hemorrhage risk in implant dentistry: a cadaveric study. *Clinical oral implants research* 2009;20:791
11. Rosa FM, Escobar CAB, Brusco LC: Parestesia dos nervos alveolar inferior e lingual pós cirurgia de terceiros molares *RGO* 2007;55:5
12. Rothman SL, Chaftez N, Rhodes ML et al.: CT in the preoperative assessment of the mandible and maxilla for endosseous implant surgery. Work in progress. *Radiology* 1988;168:171

ARTIGO 2

BERTICELLI, Rosana da Silva., WESTPHALEN, Fernando Henrique (Orient.) **Estudo comparativo da prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais da região interforames mentuais utilizando-se os exames de tomografia computadorizada helicoidal e a radiografia panorâmica..** Doutorado (Odontologia, Área de concentração em Estomatologia. Curitiba: PUCPR 2010.

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo comparar os resultados da prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais obtidos por tomografia computadorizada helicoidal e radiografia panorâmica. Foram realizadas tomografias em 40 pacientes de ambos os sexos e diferentes idades, todos com indicação odontológica para planejamento de implantes dentários. As radiografias panorâmicas foram trazidas pelos pacientes como solicitação de exames anteriores. Os resultados indicaram uma diferença significativa entre a imagem tomográfica e a radiografia panorâmica a um nível de probabilidade $p < 0,01$ segundo o Teste de significância das mudanças de McNemar. Conclui-se que a TC possibilita uma melhor prevalência na observação do canal incisivo, canal vascular e depressão lingual por meio das imagens axiais, coronais e parasagittais em relação à radiografia panorâmica.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada. Radiografia panorâmica. Canal incisivo e depressão lingual.

Paper 2

BERTICELLI, Rosana da Silva. WESTPHALEN, Fernando Henrique (Mentor) **Comparative study of the prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities at the mental interforaminal area, assessed by means of helical computed tomography and panoramic radiography.** PhD (Dentistry, area of concentration: Stomatology). Curitiba: PUCPR, 2010.

ABSTRACT

This study aimed to compare the prevalence of incisive and vascular canals and lingual concavities observed by means of helical computed tomography and panoramic radiography. Forty patients of both genders and different age groups with indication for dental implant planning were submitted to computed tomography. Conventional panoramic radiographs were obtained from the patients from previous diagnostic assessment. The results present a statistically significant difference between computed tomography and panoramic radiography with level of significance of 1% ($P < 0.01$), according to McNemar test. It is concluded that computed tomography allows a better prevalence in observing the incisive and vascular canals and also the lingual concavities, by means of axial, coronal and parasagittal images in comparison to panoramic radiographs.

Key-words: Computed tomography. Panoramic radiography. Incisive canal and lingual concavity.

INTRODUÇÃO

É de fundamental importância o conhecimento da localização do nervo alveolar inferior na colocação de implantes dentários na mandíbula. O cirurgião deve dispor de exames para planejar a posição, o comprimento e o diâmetro dos implantes a serem colocados nessa região, evitando complicações desagradáveis, como parestesias e outras lesões do nervo alveolar inferior. Para a localização do canal da mandíbula, a utilização de radiografias panorâmicas e periapicais pode ser considerada insuficiente, não somente pela dificuldade de localização do canal da mandíbula, mas também, porque não fornecem a localização vestibulo-lingual e o volume ósseo vestibulo-lingual (KLINGE¹ *et al.*, 1989; LINDH² *et al.*, 1989).

Em muitos exames periapicais da região posterior, não se consegue a observação do canal da mandíbula, seja pela anatomia do paciente ou de limitações da técnica. Muitas vezes, o canal da mandíbula não é visível na radiografia, sendo necessário ao operador fazer várias exposições radiográficas para a certificação do seu trajeto, expondo o paciente a excesso de radiação (WHAITES³, 2003). A radiografia panorâmica é suficientemente precisa para os propósitos clínicos de rotina. Porém, a tomografia computadorizada tem uma vantagem adicional no planejamento pré-cirúrgico, uma vez que mostra a dimensão horizontal e forma da mandíbula, bem como a localização do canal da mandíbula (TAL⁴; MOSES, 1991).

THEISEN⁵ *et al.* (1990), ao relatarem uma complicação cirúrgica de implante osteointegrado com deslocamento invasivo, observaram que a radiografia panorâmica não evidencia adequadamente estruturas vitais como o canal da mandíbula na região posterior da mandíbula e que os tomogramas de maxila e mandíbula foram vantajosos na evidência da espessura da cortical óssea, localização de estruturas nobres e espaços medulares amplos. Com o objetivo de identificar canais intra-ósseos e para a localização de comunicações de canalículos conectados por cortical óssea mandibular vestibular e lingual em relação ao forame mental, realizaram um estudo utilizando imagens em tomografia computadorizada de 50 pacientes. Concluíram que há evidências radiológicas de uma rede de

canalículos levando nutrientes para dentro e fora da cortical mandibular anterior (TRIKERIOTIS⁶ *et al.*, 2008).

O objetivo deste estudo foi comparar a prevalência de canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais da região interforames mentuais utilizando-se os exames de tomografia computadorizada helicoidal e a radiografia panorâmica.

METODOLOGIA

A amostra deste estudo foi constituída por 20 homens e 20 mulheres com faixa etária média de 50,25 anos e com indicação para realização de TC helicoidal na UNITOM – Unidade diagnóstico por imagens, situado na cidade de Cascavel- PR.

A amostra compreendeu 40 pacientes com indicação odontológica para realizar o exame de tomografia computadorizada helicoidal para planejamento de implantes dentários desdentados totais e parciais. As radiografias panorâmicas dos mesmos pacientes foram solicitadas como exames anteriores à tomografia. O uso das imagens foi permitido por um termo de consentimento aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (parecer número 0002.2.284.000).

A TC helicoidal foi realizada em um tomógrafo Multislice Siemens Sensation Cardíaco 64, matriz 1024 x 1024 com 120 kV e 90 mA protocolo de 1 mm de espessura para corte original axial e 1 mm de intervalo de reconstrução, com tempo de obtenção das imagens de 4 segundos e arquivamento de imagens no formato DICOM. As imagens obtidas foram convertidas para o formato bpt para avaliação das reconstruções nos cortes parasagittais, axiais e coronais feito através do programa Dental Converter da Bioparts S/A , Brasília-DF. O resultado obtido foi avaliado pelo programa Dental Slice da Bioparts S/A, pela observação dos cortes parasagittais e coronais com 300 d.p.i. Os níveis de cinza do janelamento (valores de pixel) para tecido mole e tecido duro das regiões de estudo foram analisados por uma ferramenta do programa que permite uma variação de até 4094 níveis de contraste (valores de *pixel*) para tecido mole e 4095 níveis de contraste para tecido duro, baseados na escala de densidades dos tecidos de Hounsfield. Foram observados a presença ou ausência de canais vasculares, depressões linguais e canais incisivos na região interforames mentuais. A presença de canal vascular foi

marcada pelo rompimento da cortical vestibular e/ou lingual; pela observação hipodensa com corticais hiperdensas superior e inferior delimitando o trajeto do canal. O canal incisivo foi marcado pela observação de cortical óssea superior e inferior, limitando o canal hipodenso, anterior ao forame mentual até a linha mediana de cada lado e a depressão lingual, pela concavidade apresentada na região cortical lingual.

As radiografias panorâmicas foram obtidas por diversos tipos de aparelhos de raios x panorâmicos e diversas marcas de filmes radiográficos. As imagens foram digitalizadas em um *scanner* de mesa (Scanjet Scanner 2400 Séries HP) equipado com leitor de transparência (Scaníon), utilizando as ferramentas escalas de cinza com 300 dpi. As imagens foram arquivadas em um computador com formato TIFF.

O canal incisivo foi demarcado como uma imagem radiolúcida, com corticais ósseas superiores e inferiores frente a parte mais anterior do forame mentual, podendo ser observado até a linha mediana, sendo uma continuidade do canal da mandíbula, como descrito por Wang⁷ *et al.*, 2001. O canal vascular foi observado como uma área radiolúcida circular, semelhante a um forame, podendo ser de diferentes diâmetros, na região anterior mais precisamente na linha média, e na região de pré-molares anterior ao forame mentual. Para a identificação das depressões linguais, foram consideradas áreas mais radiolúcidas, de formas circulares ou ovaladas, na região de incisivos e nas regiões de pré-molares. As análises foram realizadas pelo mesmo profissional radiologista odontológico. A análise estatística utilizou o Teste de McNemar para dados pareados, em uma tabela 2x2.

RESULTADOS

Por meio do teste de McNemar para dados pareados, verificou-se que para as três variáveis (canal incisivo, canal vascular e depressão lingual) a prevalência foi estatisticamente significativa a um nível de probabilidade $p < 0,01$, ou seja, quando utilizado o recurso da tomografia computadorizada a quantidade de vezes que se observa o canal incisivo, canal vascular e depressão lingual é muito superior à observada na radiografia panorâmica. Conforme tabela 1, a seguir:

TABELA 1 – CANAL INCISIVO, CANAL VASCULAR E DEPRESSÃO LINGUAL OBSERVADOS EM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TC E RADIOGRAFIA PANORÂMICA

	Ausente		Presente		Total
	N	%	N	%	
Canal Incisivo					
Radiografia Panorâmica	25	62,50	15	37,50	100,00
Tomografia Computadorizada	3	7,50	37	92,50	100,00
Canal Vascular	N	%			
Radiografia Panorâmica	34	85	6	15	100,00
Tomografia Computadorizada	6	15	34	85	100,00
Depressão Lingual	N	%	N	%	Total
Radiografia Panorâmica	31	77,5	9	22,50	100,00
Tomografia Computadorizada	5	12,50	35	87,50	100,00



FIGURA 01- Tomógrafo Somatom Sensation Multislice 64 – Siemens 300-Dpi

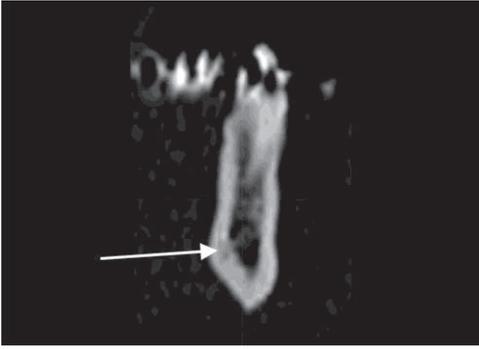


FIGURA 02- Área hipodensa na cortical lingual, demonstrando o canal vascular em uma reconstrução parasagital
300-Dpi

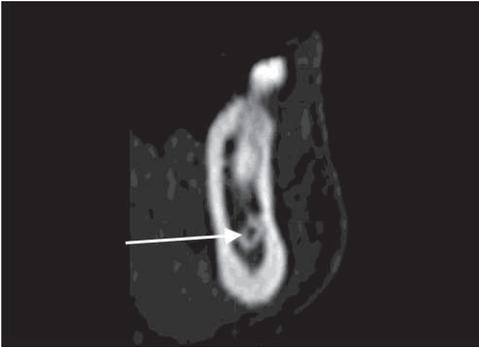


FIGURA 03- Área hipodensa circunscrita por cortical hiperdensa, demonstrando o canal incisivo em uma reconstrução parasagital
300-Dpi

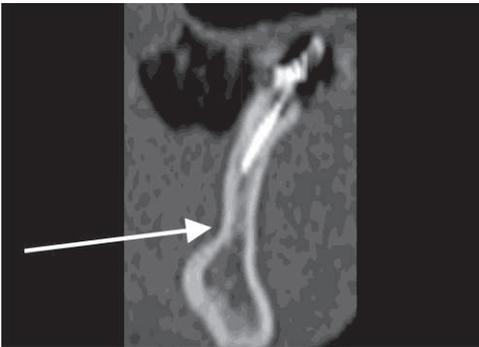


FIGURA 04- Concavidade na cortical lingual demonstrando a depressão lingual em uma reconstrução parasagital
300-Dpi

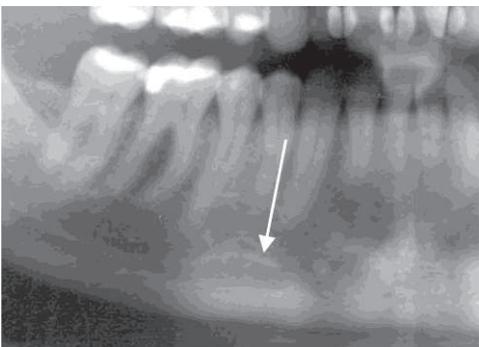


FIGURA 05- Cortical radiopaca anterior ao forame mental, demonstrando o canal incisivo em radiografia panorâmica
300-Dpi

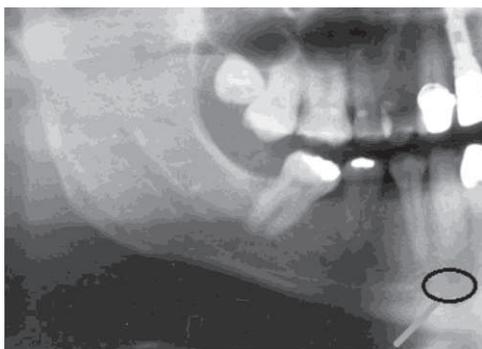


FIGURA 06- Área radiolúcida circunscrita por cortical radiopaca, demonstrando o canal cascual em radiografia panorâmica 300-Dpi

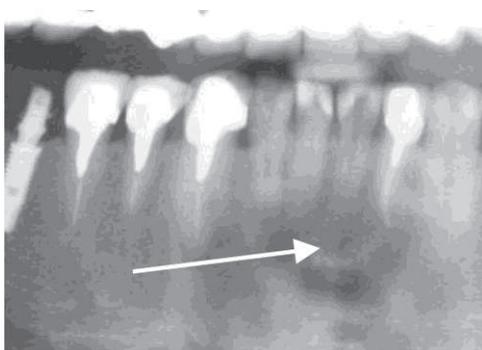


FIGURA 07- Área radiolúcida, sobrepondo o ápice dos incisivos e caninos inferiores demonstrando a depressão lingual em radiografia panorâmica 300-Dpi

DISCUSSÃO

Liang⁸ *et al.* (2004) relataram que existe falta de informações nas publicações da literatura para a anatomia da mandíbula na região anterior, deixando de se considerar as informações oferecidas pelas imagens tomográficas. Os implantes endósteos já são considerados um procedimento reabilitador dental de rotina entre os cirurgiões-dentistas. A colocação de implantes dentários na região interforames mentuais é considerada relativamente segura porque estruturas anatômicas como o nervo alveolar inferior e fóvea sub-mandibular estão localizadas na região posterior. Contudo, clínicos deveriam saber que nessa região existem estruturas anatômicas que podem comprometer a colocação de implantes dentários endósteos.

O presente estudo confirmou que na região anterior de mandíbula existe importante vascularização que deve ser minuciosamente respeitada quando do planejamento de implantes nessa região, evitando-se dessa maneira possíveis lesões e insucessos na técnica cirúrgica para colocação de implantes, e que a

tomografia computadorizada permite informações mais detalhadas da anatomia da mandíbula, que a radiografia panorâmica.

Whaites³ (2003) comenta que, em exames periapicais da região posterior, a observação do canal da mandíbula é difícil, seja pela anatomia do paciente, ou de limitações da técnica. É muito frequente a não observação do canal da mandíbula na radiografia panorâmica, pelo erro de posicionamento para a localização da técnica ou pela própria anatomia do paciente. Muitas vezes, o canal da mandíbula não é visível na radiografia, sendo necessário ao operador fazer várias tomadas radiográficas para a certificação do seu trajeto, expondo o paciente a excesso de radiação.

Neste estudo, a observação do canal incisivo em 37 dos 40 (92,5%) exames tomográficos, Das 40 radiografias panorâmicas obtivemos a observação de 15 (37,5%). Salientando que é prudente se fazer um estudo detalhado da anatomia da mandíbula na região anterior, pois a tomografia computadorizada mostrou uma prevalência considerável nessa região, e que a não observação dessas estruturas poderá causar lesões indesejáveis como derrames em assoalho de boca, parestesias e a falta de osteointegração.

É importante conhecer a localização do nervo alveolar inferior durante a colocação de implantes na mandíbula (KLINGE¹ *et al.* 1989; LINDH² *et al.* 1989). O cirurgião deve dispor de exames para planejar a posição, o comprimento e o diâmetro dos implantes a serem colocados nessa região, evitando complicações desagradáveis, como parestesias e outras lesões do nervo alveolar inferior. Para a localização do canal da mandíbula, a utilização de radiografias panorâmicas e periapicais pode ser considerada insuficiente, não somente pela dificuldade de localização do canal da mandíbula, mas também, porque não fornecem a localização vestibulo-lingual e o volume ósseo vestibulo-lingual. Tal⁴; Moses (1991) citaram que a radiografia panorâmica é suficientemente precisa para os propósitos clínicos de rotina. Porém a tomografia computadorizada tem uma vantagem adicional no planejamento pré-cirúrgico, uma vez que mostra a dimensão horizontal e forma da mandíbula, bem como a localização do canal da mandíbula. Theisen⁵ *et al.* (1990), ao relatarem uma complicação cirúrgica de implante osteointegrado com deslocamento do nervo alveolar inferior, observaram que a radiografia panorâmica não evidencia adequadamente estruturas vitais como o canal da mandíbula na região posterior da mandíbula e que os tomogramas de maxila e mandíbula são

vantajosos na evidência da espessura da cortical óssea, localização de estruturas nobres e espaços medulares amplos.

Este estudo mostrou que canais vasculares foram observados em 34 (85%) dos 40 exames tomográficos em comparação com a radiografia panorâmica, na qual os canais vasculares foram observados em somente 6 (15%) das 40 radiografias panorâmicas. Mostrando-se a tomografia computadorizada helicoidal muito mais eficiente para auxiliar os planejamentos de implantes dentários.

Trikeriotis⁶ *et al.* (2008), com o objetivo de identificar canais intra-ósseos e para a localização de comunicações de canalículos conectados por cortical óssea mandibular vestibular e lingual em relação ao forame mentual, realizaram um estudo utilizando imagens em tomografia computadorizadas de 50 pacientes. Concluíram que há evidências radiológicas de uma rede de canalículos levando nutrientes para dentro e fora da cortical mandibular anterior. Este estudo mostrou a presença de depressão lingual em 35 (87,5%) exames tomográficos, número bastante relevante uma vez que na observação das radiografias panorâmicas, a frequência foi muito inferior, totalizando 9 (22,5%) das 40 radiografias observadas.

Ressalta-se a importância do conhecimento da anatomia da mandíbula da região interforaminal, visando a preservação de estruturas anatômicas, por meio da de tomografias computadorizadas helicoidais, por permitirem cortes originais finos e reconstruções fidedignas, como exame auxiliar de imagens complementares para planejamento de implantes dentários endósteos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa, por meio da metodologia utilizada, permitem concluir que:

A tomografia computadorizada com reconstruções multiplanares transversais (parasagittais) produz imagens da região interforaminal da mandíbula com muita precisão e evidencia com maior prevalência as estruturas como: canais incisivos, canais vasculares e depressões linguais, superando a radiografia panorâmica em qualidade de imagem.

REFERÊNCIAS

1. Klinge B, Petersson A, Maly P. Location of the mandibular canal: comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 327-332. .
2. Liang H, Frederiksen NL, Benson BW. Lingual vascular canals of the interforaminal region of the mandible: evaluation with conventional tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 340-341.
3. Lindh C, Petersson A. Radiologic examination for location of the mandibular canal: a comparison between panoramic radiography and conventional tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 249-253.
4. Tal H, Moses O. A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dentomaxillofac Radiol* 1991; 20: 40-42. .
5. Theisen FC, Shultz RE, Elledge DA. Displacement of a root form implant into the mandibular canal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 70: 24-28.
6. Trikeriotis D, Paravalou E, Diamantopoulos P, Nikolaou D. Anterior mandible canal communications: a potential portal of entry for tumour spread. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37: 125-129.
7. Waithes E. *Princípios de radiologia odontológica* (3rd edn). Porto Alegre: Artmed, 2003.
8. Wang PD, Serman NJ, Kaufman E. Continuous radiographic visualization of the mandibular nutrient canals. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 131-132.

ANEXOS

ANEXO 1: COMITÊ DE ÉTICA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Núcleo de Bioética
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DE PROTOCOLO DE PESQUISA

Parecer Nº **0001331/08** Protocolo CEP Nº **2184**
 Título do projeto: **Prevalência de extensões incisivas do canal da mandíbula, canais vasculares e depressões linguais da região mental e suas implicações na implantodontia** Grupo **III**
 Versão **1**

Protocolo CONEP: **0002.0.084.000** Pesquisador responsável: **Rosana da Silva Berticelli**
 Instituição:

Objetivos

Verificar em tomografias computadorizadas helicoidais a prevalência de canais vasculares, forâminas e extensões incisivas do canal mandibular na região mental;
 Verificar em tomografias computadorizadas helicoidais a prevalência de depressão lingual na região mental.

Comentários

Adequado para a pesquisa.

Termo de consentimento livre e esclarecido

Adequado, pois estará mantendo exames.

Devido ao exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, de acordo com as exigências das Resoluções Nacionais 196/96 e demais relacionadas a pesquisas envolvendo seres humanos, em reunião realizada no dia: **27/02/2008**, manifesta-se por considerar o projeto **Aprovado**.

Situação Aprovado

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser rubricado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Curitiba, 27 de Fevereiro de 2008.


Prof. Dr. Sergio Surugi de Siqueira
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
 PUCPR

ANEXO 2: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO (JOMS) INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY

Notice to Contributors

Reprints of the notice are available from the Editor-in-Chief and are also available at www.joms.org. The JOURNAL publishes articles reflecting a wide range of opinions and techniques, provided they are original, contribute new information, and meet the standards of scientific thought, rational procedure, and literary presentation.

Journal of Oral and Maxillofacial Surgery uses an online, electronic submission system. By accessing the website <http://ees.elsevier.com/joms>, authors will be guided through the electronic submission process; original source files (text documents in Word, image files in TIFF or EPS) are required. The author should specify a category designation for the manuscript (original investigation, review article, letter to the editor, etc) and choose a set of classifications from the list provided online. All authors must download and fill out the [AAOMS disclosure statement](#) regarding dual commitment. Authors may send queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office (juliush@ohsu.edu). All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be sent via e-mail.

All author correspondence may be directed to the Editor-in-Chief:

Dr Leon A. Assael
Oral and Maxillofacial Surgery
School of Dentistry?SD-522
Oregon Health & Science University
611 SW Campus Dr
Portland, OR 97239
Phone: (503) 494-0293 (503) 494-0293
Fax: (503) 494-0294
E-mails: assaell@ohsu.edu, juliush@ohsu.edu

Original articles are considered and accepted for publication on the condition that they have not been published, or submitted for publication, elsewhere. The Editor reserves the right to edit manuscripts to fit articles within the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency. A title page should be included with each article that lists the title, the author's names, degrees, affiliations, complete mailing address (including street number), and the telephone number, fax number, and e-mail address for the corresponding author. Titles of articles should be descriptive but as concise as possible. A structured abstract (introductory summary) of no more than 250 words should be included. It should be divided into four sections labeled *Purpose, Materials (or Patients) and Methods, Results, and Conclusions*.

All Contributors to *JOMS* should refer to the Consort statement on clinical research design and the Helsinki statement on medical protocols and ethics.

Consort statement:

<http://www.consort-statement.org/statement/revisedstatement.htm>

Helsinki:

<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>

References. Type with double spacing. All references given must be cited in numerical order in the text. Bibliographies and reading lists are not used. For journal references, give the author's name, article title, journal name as abbreviated in Index Medicus, volume, pagination, and year.
1. Regezi JA, Batsakis JG, Courtney RM: Granular cell tumors of the head and neck. *J Oral Surg* 37:402, 1979

For books, give the author's name, book title, location and name of publisher, and year of publication (exact page numbers are required for direct quotations):

1. Skinner EW, Phillips RW: *Science of Dental Materials* (ed 5). Philadelphia, PA, Saunders, 1960, p 246

Figures. All figures must be numbered and cited in the text in order.

Legends. All submitted figures require a legend. For photomicrographs, magnification and stain should be specified.

Photographs. Photographs should be high-quality, sharp images. Color art and color photography submissions are encouraged. Images must be high-resolution digital illustrations (EPS or TIFF files); Powerpoint is acceptable for review purposes, but not of sufficient quality for publication. Authors may contact Elsevier for more information or should download a copy of the Specifications for Supplying Digital Artwork from www.us.elsevierhealth.com/subguide.

Tables. Each table should be logically organized and should supplement the article. Each table should be numbered consecutively and cited in the body of the text in order. Title and footnotes should be on the same page with the table. Do not draw vertical rules in tables.

Acknowledgments. Only persons who have made significant contributions to an article can be acknowledged.

Permission and Waivers. These should accompany the manuscript when it is submitted for publication. Include the following statement in the covering letter: In consideration of the *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* taking action in reviewing and editing my (our) submission, the author(s) undersigned hereby transfer(s), assign(s), or otherwise convey(s) all copyright ownership to the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons in the event that such work is published in the JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY. Permission of original author and publisher must be obtained for direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that is not your own. (Up to 100 words of prose material usually can be quoted without getting permission, provided the material quoted is not the essence of the complete work.)

Authors are responsible for applying for permission for both print and electronic rights for all borrowed materials and are responsible for paying any fees related to the applications of these permissions. Waivers must be obtained for full-face photographs unless eyes are masked to prevent identification. Waiver forms are available from the Editor-in-Chief.

Financial Interests. As specified in the [AAOMS disclosure statement](#) regarding dual commitment, any commercial associations that might create a conflict of interest in connection with a submitted manuscript must be disclosed. All sources of external funds supporting the work must be indicated in a footnote, as should all corporate affiliations of the authors. A covering letter at the time of submission should inform the Editor about pertinent consultancies, stock ownership or other equity interests, or patent licensing arrangements. All information will remain confidential while the paper is being reviewed and will not influence the editorial decision. If the manuscript is accepted, the Editor will discuss with the authors how best to disclose the relevant information.

ANEXO 3: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO (DMFR) DENTOMAXILOFACIAL RADIOLOGY

DMFR

DentoMaxilloFacial Radiology

A Journal of Head & Neck Imaging

AIMS and COVERAGE

Dentomaxillofacial Radiology (DMFR) is the journal of the International Association of Dentomaxillofacial Radiology (<http://www.iadmf.org>). **DMFR** publishes original research papers, review articles, systematic reviews, case reports, short communications and technical reports, covering both the clinical and experimental aspects of oral and maxillofacial imaging.

Editorial policy

The Editor reserves the right to make changes that may clarify or condense papers where this is considered desirable.

Submission

Please submit manuscripts online at <http://www.editorialmanager.com/dmfr/>. Online submission will expedite the peer review process. You will also be able to check the status of your submission online. Each paper is allocated a reference number, which should be quoted in any communication with **DMFR** in connection with that paper.

Authors will be asked to transfer copyright to the publisher, The British Institute of Radiology. It is the corresponding author's responsibility to obtain the signatures of all authors and ensure that all authors approve the final version of the article. Corresponding authors may sign the copyright agreement on behalf of all authors, but must receive their prior written permission.

It is also the author's responsibility to obtain permission to include any previously published material.

Submission of a paper is intended to imply that it presents original unpublished work, either in all or in part, including the illustrations, that it is not under consideration for publication elsewhere; and that the final version has been read and approved by all the authors. All correspondence requiring signatures must be sent by regular mail, not electronically, and should include the telephone, fax number and e-mail address of the corresponding author.

Teeth should be designated in the text using the full English terminology. In tables and figures individual teeth can be identified using the FDI two-digit system, i.e. tooth 13 is the first permanent canine in the right maxilla region.

Instructions for Authors

Manuscript Submissions:

<http://www.editorialmanager.com/dmfr>

Journal Homepage:

<http://dmfr.birjournals.org>

Peer-review process

All submitted manuscripts will undergo peer-review. Each manuscript is normally allocated to two reviewers. Reviewers receive manuscripts with blind title pages to ensure an unbiased review.

Reviewers are asked to provide detailed constructive criticism for transmission to the authors. DMFR requests that reviewers return their reports within 3 weeks of agreeing to review a paper. All efforts are taken to provide fair and thorough reviews as speedily as possible.

Having appraised the reviewers' reports, the Editor will make a final decision on each manuscript.

Categories of decision

- Accept
- Probable acceptance following minor revision
- Possible acceptance following major revision
- Reject

When revisions are requested, all points raised by the reviewers must be answered by the authors on a separate sheet. This itemized list of revisions must be uploaded separately with the revised manuscript. However, if the authors disagree with specific reviewers' recommendations, authors are free to explain their reasoning when resubmitting their paper.

Authors should also be aware that manuscripts may be returned without external review when the Editor deems that the paper is of insufficient general interest for the broad readership of the DMFR, or that the scientific quality is such that it is unlikely to receive favourable reviews. Editorial rejection is done to speed up the editorial process and to allow the authors' papers to be promptly submitted and reviewed elsewhere.

Preparation of manuscripts

Authors are urged to write as concisely as possible. Papers should be submitted in double line spacing with a margin of at least 3 cm all round. Papers should conform to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Fifth Edition JAMA 1997; 277: 927-934).

To expedite publication and accuracy, authors are required to

submit their manuscripts in an electronic form as a formatted text document, e.g. Microsoft Word or RTF (rich text format). Any illustrations (including radiographs) should also be submitted in an electronic form. Paper manuscripts will not be accepted.

Format

1. Title pages

You will need to prepare two (2) title pages. One will be a 'blind' title page which will bear the title of the paper only. This title page will be used to ensure anonymity in the peer review process.

The second or 'full' title page should bear the title of the paper, the full names of the authors and their affiliations, together with the name, full postal address, telephone and fax number and e-mail address of the author to whom correspondence and reprint requests are to be sent. There should be a running title of not more than 25 letters and spaces.

2. Abstract

This should not exceed 250 words and should be constructed under the following subheadings: Objectives; Methods; Results; Conclusions. These subheadings should appear in the text of the abstract. Beneath the abstract please select up to 4 keywords from the current Medical Subject Headings (MeSH) found at <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>.

3. Introduction

This should assume that the reader is knowledgeable in the field and should therefore be as brief as possible. Generally three paragraphs only are needed. The first paragraph provides an overview of the subject area with approximately 10 references maximum. (Unless the paper is a review of a topic, authors should avoid an unnecessary review of the literature, as the paper will be returned for reduction of the text.) The second paragraph should describe what is not known about the area of interest or a specific problem of clinical/scientific interest. The third paragraph briefly states the aims of the paper. Please do not use footnotes in any section of the text portion of the manuscript.

4. Materials and methods

Methods that have been published in detail elsewhere should not be described in detail. SI units should be used throughout the text (Grays, Sieverts not RADs and REMs). Any equipment or software mentioned should specify the product/model number, the manufacturer and their location (city, state and country). An appendix may be used for mathematical formulae or method details of interest to readers with specialist knowledge of the area.

5. Informed consent

Manuscripts reporting the results of experimental studies on human subjects must include a statement in the Materials and Methods that informed consent and ethical approval has been obtained.

6. Results

These should be presented succinctly in the same order as the experiments are described in the Materials and Methods. Tables and especially graphics are encouraged for quantitative information.

Do not discuss the results in this section.

7. Discussion

This should comment critically on the findings from the results obtained, their relationship to existing knowledge and their significance for improved understanding of oral and maxillofacial radiology. Speculation and new hypotheses are encouraged, provided they are firmly rooted in the data presented. The last paragraph of the discussion should begin "In conclusion," and then the conclusions should be drawn. There is no separate conclusions heading or section.

8. Acknowledgments

These should be brief and should indicate any potential conflicts of interest and sources of financial support.

9. References

Authors are responsible for the accuracy of the references cited. Only papers closely related to the authors' work should be quoted. Exhaustive lists should be avoided. References should follow the Vancouver format. In the text they should appear in numerical order as superscript numbers starting at 1. The superscript numbers are placed AFTER the full point. At the end of the paper they should be listed (double-spaced) in numerical order corresponding to the order of citation in the text. A reference cited in a table or figure caption counts as being cited where the table or figure is first mentioned in the text. If there are 6 or fewer authors, list them all; if there are 7 or more, list the first 6 followed by et al. Abbreviations for titles of medical periodicals should conform to those used in the latest edition of Index Medicus. The first and last page numbers for each reference should be provided. Abstracts and letters must be identified as such. Papers in press may be included in the list of references. Papers submitted for publication and papers presented at meetings should NOT be included as references; nor should abstracts of papers presented at meetings not in the public domain. These should be cited as a personal communication in the text.

Examples of references

Journal article:

Gardner DG, Kessler HP, Morency R, Schaffner DL. The glandular odontogenic cyst: an apparent entity. *J Oral Pathol* 1988; 17: 359-366.

Journal article, in press:

Dulfoo S, Maupome G, Diez-de-Bonilla J. Caries experience in a selected patient population in Mexico City. *Community Dent Oral Epidemiol* (in press).

Complete book:

Kramer IRH, Pindborg JJ, Shear M. *Histological typing of odontogenic tumours* (2nd edn). Berlin: Springer Verlag, 1992.

Chapter in book:

DelBalso AM, Ellis GE, Hartman KS, Langlais RP. Diagnostic imaging of the salivary glands and periglandular regions. In: DelBalso AM (ed). *Maxillofacial imaging*. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1990, pp 409–510.

Abstract:

Mileman PA, Espelid I. Radiographic treatment decisions - a comparison between Dutch and Norwegian practitioners. *J Dent Res* 1986; 65: 609 (Abstr 32).

Letter to the Editor:

Gomez RS, de Oliveira JR, Castro WH. Spontaneous regression of a paradental cyst. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30: 296 (letter).

Journal article on the internet:

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am J Nurs* [serial on the internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

Homepage/Web site:

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

10. Tables

Number tables consecutively with an Arabic numeral. Each table should have a separate caption or title. Methods not described in the text and any abbreviations should be explained at the foot of the table. Tables should be referred to specifically in the text of the paper. Tables are to include NO vertical rules and are to be submitted as editable text.

11. Figures

Number figures consecutively using Arabic numerals. Each figure should have a detailed legend listed on a separate sheet of paper with the heading Figure Legends. Figures should be referred to specifically in the text. Labelling of artwork should be Arial 8 point font. Ideally, figure sizes should be 84 mm wide, 175 mm wide or the intermediate width of 130 mm.

11.1 Points to note:

- Do not put a box around graphs, diagrams or other artwork.
- Avoid background grid lines unless these are essential (e.g. confidence limits).
- A coarse pattern such as hatching should be used (shading is liable to break up on the printed copy).
- Keys to symbols should be given underneath the figure itself and not in the legend.
- Lines in all graphs (including axes), diagrams and other artwork should be 1 point in weight.
- Label axes clearly in Arial 8 point font and include all units of measurement. Centre the label along the axis and align the direction of the text with the axis.

- Do not use three-dimensional histograms when the addition of a third dimension gives no further information.

Submit radiographic images trimmed so as to show no more than is necessary to illustrate the points made by the author, at the same time retaining sufficient anatomical landmarks. Where radiographs, particularly panoramic radiographs, are difficult to reproduce adequately, the author should consider digital enhancement (for an example see *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28: 348–350). The legend should state that the radiograph has been digitally enhanced. Patient identification must be obscured and side marks and transfer arrows applied to point out a particular feature where necessary. Patient consent must be obtained in writing if photographs are to be reproduced.

11.2 Image files

- Image files should be supplied in EPS, TIFF or JPEG format.
- TIFF is preferred for halftones, i.e. medical images such as radiographs, MR scans etc.
- EPS is preferred for drawn artwork (e.g. line drawings and graphs)
- For JPEG files, it is essential to save at maximum quality, i.e. "10", to ensure that quality is satisfactory when the files are eventually decompressed.
- DO NOT supply PowerPoint files as these may be problematic with respect to quality rendering.
- DO NOT supply GIF files—GIF is a compressed format that can cause quality problems when printed.
- Save each figure should be uploaded separately and numbered, e.g. "Figure 1", "Figure 2" etc.

11.3 Colour

- Unless essential to the content of the article, all illustrations should be supplied in black and white, with no colour (RGB, CMYK or Pantone references) contained within them.
- Images that do need to be reproduced in colour should be saved in CMYK, with no RGB or Pantone references contained within them.
- The cost of reproduction of colour images will be charged to the author at the following rates: £300 for one colour image, £500 for two colour images and £100 for each subsequent additional colour image.

11.4 Resolution

Files should be saved at the appropriate dpi (dots per inch) for the type of graphic (the typical screen value of 72 dpi will not yield satisfactory printed results).

Line drawings - save at 800 dpi (or 1200 dpi for fine line work)
Halftone and colour work - save at 300 dpi

11.5 Composition

The image should be cropped to show just the relevant area, and the amount of white space around the illustration should be kept to a minimum. All annotations (e.g. arrows) should be included within the images supplied.

11.6 Additional points

- Fonts should be Adobe Type 1 standard - Helvetica or Times are preferred.

- Ensure that lettering is appropriately sized - should correspond to 8 or 9 pt when printed.
- All lines (e.g. graph axes) should have a minimum width of ¼ pt (0.1 mm) otherwise they will not print; 1 pt weight is preferable.
- Avoid using tints, but any that are used must be at a minimum 5% level for that tint to print (but do not use too high a tint as it may print too dark).
- Captions should be incorporated in the manuscript text rather than in the image file.

Case Reports

The format for Case Reports is Abstract, Case Report and Discussion.

Short Communication

A research paper reporting preliminary findings from a hypothesis-driven piece of research. It should contain the same structure as a full research paper with Introduction, Methods, Results and Conclusion.

Technical Report

A Technical Report is not a hypothesis-driven research report but describes a radiographic technique or piece of software of interest to a clinician or researcher in a relevant field of interest.

Editorials, Systematic Reviews and Review Articles

Editorials and Reviews will generally be solicited by the Editor but submissions and suggestions for such material are very welcome.

Letters to the Editor

Letters to the Editor are encouraged. They may deal with material in published papers or they may raise new issues. In the former, the Editor may send the letter first to the author(s) of the original paper so that any response can be published at the same time. On acceptance, an electronic letter will be sent to the authors confirming acceptance.

On Acceptance

An electronic letter will be sent to authors confirming acceptance. If necessary, electronic image files of higher resolution will be requested; details of image file formats are listed above. Authors will be e-mailed PDF proofs and given the opportunity to purchase offprints in addition to the 25 that will be provided free of charge. Articles will also appear in DMFR Online at <http://dmfr.birjournals.org>

Correspondences regarding manuscripts in production should be sent to the Production Editor, DMFRproduction@bir.org.uk. Please cite the manuscript reference number in all correspondences.

Editorial Office

Editorial correspondence should be sent to:

Sharon L Brooks, DDS, MS
University of Michigan
School of Dentistry
Department of Periodontics and Oral Medicine
Ann Arbor, MI 48109-1078, USA
Tel: +1 734 764 1595; Fax: +1 734 764 2469
E-mail: slbrooks@umich.edu

E-Prints/Reprints

Thirty-five e-prints will be supplied free of charge to the principal author. A password will be emailed to the corresponding author when the issue is published online. The password can be shared with co-authors to allow them to download PDFs of the article. Reprints may be ordered using the form accompanying the proofs.

Business matters

Business correspondence and enquiries relating to advertising, subscriptions, back numbers or reprints should be addressed to the Publisher: The British Institute of Radiology, 36 Portland Place, London, W1B 1AT, UK. Tel. +44 (0)20 7307 1400; Fax +44 (0)207307 1414; Email: publications@bir.org.uk

