



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e
Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba
Brasil

Fialho Rodrigues, Andréia; Farinazzo Vitral, Robert Willer
Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 7, núm. 3, setembro-dezembro, 2007,
pp. 317-324
Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63770320>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia

Applications of Computed Tomography in Dentistry

Andréia Fialho RODRIGUES^I
Robert Willer Farinazzo VITRAL^{II}

^IEspecialista em Ortodontia e Mestre em Saúde Brasileira pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

^{II}Professor da Disciplina de Ortodontia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Coordenador da Pós-graduação em Ortodontia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora/MG, Brasil.

RESUMO

Introdução: O exame tomográfico é um método radiológico que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano com finalidade diagnóstica. Os cortes tomográficos apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem. Esses cortes podem estar unidos artificialmente por programa de computador e permitir reconstrução tridimensional do objeto radiografado, de tal forma que se pode escolher a visualização em outro plano (axial, sagital e coronal).

Objetivo: Descrever as principais técnicas tomográficas existentes e suas aplicações na Odontologia. Realizou-se uma revisão da literatura sobre os avanços das principais técnicas tomográficas que resultaram em maior acurácia no diagnóstico, menor tempo de exame e menor quantidade de radiação. Este é o exame de eleição para imagens do tecido ósseo do complexo maxilo-mandibular. A tomografia computadorizada pode ser usada na Odontologia para identificar e delinear processos patológicos (tumores benignos e malignos, cistos odontogênicos e corpos estranhos), visualizar dentes retidos, avaliar os seios paranasais (maxilar, frontal, etmoidal e esfenoidal), diagnosticar trauma (plano axial, sagital e coronal), mostrar os componentes ósseos da articulação temporomandibular (anomalia congênita, trauma, doenças do desenvolvimento, neoplasias, infecções, erosões, cistos subarticulares e osteófitos) e os leitos para implantes dentários (forma, altura e largura do rebordo alveolar, localização do canal mandibular, canal incisivo, assoalho da cavidade nasal e do seio maxilar).

Conclusão: O valor clínico das técnicas tomográficas depende da condição que está sendo diagnosticada, do modelo e idade do equipamento utilizado, do protocolo do exame, da experiência e capacidade dos operadores e do radiologista.

ABSTRACT

Introduction: The tomographic exam is a radiological method that allows reproducing a human body segment for diagnostic purposes. The tomographic slices are spaced between each other. Thinner and less spaced slices produce a better image resolution. These tomographic slices may be artificially joined using specific softwares, which provides a three-dimensional reconstruction of the radiographed object in such a way that it may be visualized in different planes (axial, sagittal and coronal).

Objective: To describe the main tomographic techniques currently existing and their applications in Dentistry. A review of literature was undertaken to address the advances of the main tomographic techniques that resulted in greater diagnostic accuracy, shorter examination time and smaller amount of radiation. This is the exam of choice for images of the bone tissue of the maxillomandibular complex. Computed tomography may be used in Dentistry to identify and delineate pathological processes (benign and malignant tumors, odontogenic cysts and foreign body), visualize impacted teeth, evaluate the paranasal sinuses (maxillary, frontal, ethmoid and sphenoid), diagnose trauma (axial, sagittal and coronal planes), display the bone components of the temporomandibular joint (congenital anomaly, trauma, developmental diseases, neoplasias, infections, erosions, cysts subarticular and osteophytes) and dental implant sites (shape, height and width of the alveolar ridge, localization of the mandibular canal, incisive canal, nasal cavity floor and maxillary sinus floor).

Conclusion: The clinical value of the tomographic techniques depend on the condition under investigation; the model and age of the employed equipment; the examination protocol; and the experience and skills of the operators and radiologist.

DESCRITORES

Diagnóstico por imagem; Tomografia computadorizada; Odontologia.

DESCRIPTORS

Diagnostic imaging; Computed tomography; Dentistry.

INTRODUÇÃO

O processo da tomografia computadorizada foi baseado num princípio matemático, primeiramente apresentado em 1917, por Randon, um matemático australiano. A primeira técnica tomográfica foi anunciada cinquenta e cinco anos depois¹.

A tomografia computadorizada é um método não invasivo, rápido, fidedigno e de alta precisão diagnóstica. Este extraordinário sistema, que permite visualização imediata das lesões cranianas, sem qualquer risco para o paciente e sem a necessidade de internação, foi idealizado por Godfrey N. Hounsfield, engenheiro eletrônico inglês, cujo grande mérito foi a utilização do computador como elemento centralizador dos complexos mecanismos relacionados à tomografia computadorizada².

A tomografia computadorizada é considerada o método de escolha para a imagem das estruturas ósseas. Ela é um método radiológico que permite obter a reprodução de uma secção do corpo humano com finalidade diagnóstica².

Durante as últimas duas décadas as modalidades de imagem por tomografia computadorizada (TC) se desenvolveram de maneira tão rápida que as descrições do equipamento atualmente mais moderno permanecem válidas por apenas alguns meses³.

REVISÃO DE LITERATURA

Princípios Gerais

A tomografia computadorizada (TC) é, algumas vezes, comparada à tomografia convencional porque o tubo de raios x e os detectores de dados se movem em relação ao paciente durante a obtenção de imagens. Este movimento resulta na obtenção de uma secção anatômica. Uma diferença fundamental, no entanto, é que a tomografia convencional usa uma técnica de borrimento, enquanto a TC usa técnicas de reconstrução matemática computadorizada⁴.

Tomografia Convencional

A tomografia é considerada uma técnica radiográfica que fornece a imagem de uma secção ou corte da estrutura de interesse, enquanto que as estruturas que estão acima ou abaixo da região de corte aparecem borradas. As imagens das estruturas são produzidas como se nelas tivessem sido realizado vários cortes, em vários planos de espessura, relativamente pequenos. É uma técnica bastante útil quando é necessário obter imagem de alguma estrutura que sofra sobreposição de estruturas anatômicas como no caso de componentes do ouvido médio e interno que são encobertos pelo osso temporal⁵.

A tomografia convencional utiliza o movimento do filme e da fonte de radiação para criar cortes do objeto

Com estes movimentos, a tomografia elimina o problema de superposição⁶.

Tomografia Computadorizada Convencional

Ela pode ser definida como um exame radiológico exibido como imagens tomográficas finas de tecidos e conteúdo corporal, representando reconstruções matemáticas assistidas por computador⁴.

A tomografia computadorizada tem três vantagens gerais importantes sobre a radiografia convencional: a primeira é que as informações tridimensionais são apresentadas na forma de uma série de cortes finos da estrutura interna da parte estudada. Como o feixe de raios está rigorosamente colimado para aquele corte em particular, a informação resultante não é superposta por anatomia sobrejacente e também não é degradada por radiação secundária e difusa de tecidos fora do corte que está sendo estudado. A segunda é que o sistema é mais sensível na diferenciação de tipos de tecido quando comparado com a radiografia convencional, de modo que diferenças entre tipos de tecidos podem ser mais claramente delineadas e estudadas. A radiografia convencional pode mostrar tecidos que tenham uma diferença de pelo menos 10% em densidade; já a tomografia computadorizada pode detectar diferenças de densidade entre tecidos de 1% ou menos. Uma terceira vantagem é a habilidade para manipular e ajustar a imagem após ter sido completada a varredura, como ocorre de fato com toda a tecnologia digital. Esta função inclui características tais como ajustes de brilho, realce de bordos e aumento de áreas específicas. Ela também permite ajuste do contraste ou da escala de cinza, para melhor visualização da anatomia de interesse⁴.

No exame de tomografia computadorizada, a radiação X não incide sobre o filme radiográfico, mas sobre sensores, que transformam a radiação em sinais elétricos que passam por um processo de qualificação e gravação em computador, originando a imagem formada por múltiplos pontos, que variam do cinza claro ao preto numa escala de 16 tons diferentes conhecida como escala Hounsfield⁷.

Estas imagens são reconstruídas em um plano bidimensional (*pixels*) na tela do computador. Cada *pixel* é representado por um brilho ou escala de cinza correspondente, que indica o coeficiente de atenuação linear média do tecido estudado. O coeficiente de atenuação linear média é baseado nos coeficientes da água, do ar e dos ossos². Os dados numéricos em cada *pixel* são chamados de unidades Hounsfield. Eles geralmente variam entre -1000 e +1000. Por convenção, a água é assinalada com o número 0. O ar é assinalado com o número -1000 (aspecto preto) e o osso cortical +1000 (aspecto branco). Uma limitação da tomografia computadorizada é que os dentes têm maior densidade que a cortical óssea, e a maioria dos materiais dentários

são mais densos que o dente. Portanto, a presença de restaurações metálicas pode produzir significantes artefatos nos cortes de tomografia computadorizada na região de cabeça e pescoço^{1,8}.

A literatura relata que quatro gerações básicas de tomógrafos computadorizados foram apresentadas desde o início oficial de seu uso (década de 1970), e cada geração nova buscava, principalmente, a redução no tempo de exposição à radiação para obtenção da imagem^{4,9}. A diferenciação entre as gerações sucessivas de sistemas de varredura envolveu primariamente o movimento do tubo de raios X, os arranjos dos detectores e o acréscimo de mais detectores⁴.

Tomografia Computadorizada Helicoidal

Com o advento da tomografia computadorizada helicoidal, foi alcançada grande melhora nas reconstruções tridimensionais e diminuição na dose de exposição do paciente à radiação¹⁰.

Durante os primeiros anos da década de 1990, um novo tipo de *scanner* foi desenvolvido, chamado de *scanner* de TC por volume (helicoidal). Com este sistema, o paciente é movido de forma contínua e lenta através da abertura durante o movimento circular de 360° do tubo de raios X e dos detectores, criando um tipo de obtenção de dados helicoidal. Desta forma, um volume de tecido é examinado, e dados são coletados, em vez de cortes individuais como em outros sistemas. O tempo total de varredura é a metade ou menos daqueles de outros *scanners* de terceira ou quarta geração⁴.

Imagens reconstruídas bidimensionais e tridimensionais podem ser obtidas a partir de dados originais da tomografia computadorizada, os quais possibilitam reconstruções indiretas em qualquer plano desejado. É um exame no plano axial, mas que permite a reprodução de imagens em qualquer plano. Tomógrafos mais novos permitem que sejam realizados cortes sem intervalos, o que possibilita a criação de imagens tridimensionais^{1,2}.

A tomografia computadorizada helicoidal provém vantagens sobre a não helicoidal como menor tempo de avaliação e realização de reconstrução multiplanar. A tomografia computadorizada axial, em conjunto com as reconstruções coronal e sagital, tem maior eficácia no diagnóstico que tomografias convencionais. Ela propicia imagens com alta resolução espacial e a mesma dose de radiação da tomografia computadorizada convencional¹¹.

A imagem de tomografia computadorizada apresenta ausência de distorção, sendo possível medir distâncias, deslocamentos, diâmetros e espessuras usando gráficos interativos do computador¹².

Tomografia Computadorizada *Multislice*

No final de 1998, quatro fabricantes de TC anunciaram novos *scanners* multicorte, todos capazes de

obter imagens de quatro cortes simultaneamente. Estes são *scanners* de terceira geração com capacidades helicoidais e com quatro bancos paralelos de detectores, capazes de obter quatro cortes de TC em uma rotação do tubo de raios X⁴.

Os avanços na TC proporcionam algumas vantagens como tempo de aquisição de imagens mais curtos^{3,4} e redução de 40% na dose de radiação que o paciente recebe nas exposições³. A capacidade de adquirir um grande número de cortes finos rapidamente também é considerada uma vantagem⁴.

Uma vez que a varredura *multislice* produz cortes superpostos e colimação de corte mais fina (abaixo de 1mm), as resoluções espaciais planas e reconstruídas são agora potencialmente similares, mesmo para imagens por TC com pequenos campos de visão³.

Uma desvantagem dos *scanners* de multicorte são os custos significativamente maiores. Há também algumas limitações neste momento quanto à tecnologia de ligação de dados, incapaz de processar o grande volume de dados que pode ser obtido por este sistema⁴.

Aplicações Odontológicas

A tomografia computadorizada tem muitas aplicações na Odontologia. Ela pode ser usada para identificar e delinear processos patológicos, visualizar dentes retidos, avaliar os seios paranasais, diagnosticar trauma, mostrar os componentes ósseos da articulação temporomandibular e os leitos para implantes dentários.

Processos Patológicos

A tomografia computadorizada é muito útil na avaliação de patologias na região de cabeça e pescoço. Ela avalia a presença ou extensão do tumor envolvendo a maxila ou mandíbula, infecção ou outra patologia. Um programa denominado *DentaScan* ou reformatação multiplanar obtém imagens axial e panorâmica da mandíbula e maxila. Este programa é útil na localização, avaliação, monitoramento e tratamento de várias patologias da mandíbula e maxila¹³. Ele define o contorno, a altura e a espessura do osso alveolar, mostra a posição do nervo alveolar inferior e do assoalho do seio maxilar, sendo muito útil na realização de implantes dentários^{13,14}.

A tomografia computadorizada identifica o processo patológico e possibilita sua reconstrução em três dimensões auxiliando o cirurgião no plano de tratamento. Ela permite a detecção do conteúdo do espaço patológico (ex: sangue, lesão cística, tumor) antes da realização de um procedimento invasivo. A tomografia computadorizada pode ser usada para identificar perfuração da cortical óssea ou invasão em tecidos moles adjacentes, pode registrar linfonodos regionais nos casos de estadiamento de tumores malignos¹. Ela possibilita a avaliação de cistos odontogênicos e a localização de corpos estranhos¹⁵. Este exame define a morfologia e extensão de lesões císticas¹⁴.

A reformatação multiplanar possibilita uma melhor definição da extensão da lesão nos casos de osteomietite ou carcinoma. Este programa é muito sensível na identificação de invasão óssea da mandíbula por tumores malignos, principalmente se os artefatos das restaurações dentárias forem minimizados¹³.

Dentes Retidos

Quando o exame é realizado com cortes de espessura menor que 1,5mm, é possível visualizar a forma e a posição do dente retido, tão bem quanto lesões em dentes permanentes vizinhos. Se o espaço do ligamento periodontal do dente estiver visível será possível a intervenção ortodôntica¹⁴.

Avaliação dos Seios Paranasais

A tomografia computadorizada mostra imagem dos seios maxilar, frontal, etmoidal e esfenoidal (Figura 1a). Ela é efetiva na avaliação do tecido ósseo ou mudanças neoplásicas nos tecidos moles dos seios paranasais. Portanto, a habilidade da tomografia computadorizada para identificar alterações com baixo contraste pode ser usada para diferenciar tecidos moles e secreções líquidas nas sinusites¹.

A proximidade dos ápices das raízes de pré-molares e molares superiores ao seio maxilar é um fator em potencial para sinusite maxilar de origem dentária (Figura 1b). Infecção periapical ou periodontal nestas raízes pode se disseminar diretamente ou via vasos sanguíneos para a mucosa do seio. A sinusite maxilar de origem dentária é comumente relacionada com a espessura do assoalho do seio¹⁶. Geralmente, ela afeta só o lado da lesão odontológica e, freqüentemente, progride para uma condição com envolvimento ósseo e inflamação de outros seios paranasais ou cavidade nasal¹⁷. A tomografia computadorizada é a modalidade de escolha para a avaliação da extensão da doença e fatores predisponentes em pacientes com sintomas de sinusite maxilar crônica¹⁶.



Figura 1a. Tomografia computadorizada em corte coronal mostrando os seios frontal, etmoidal, maxilar e a proximidade com as raízes dos molares superiores.

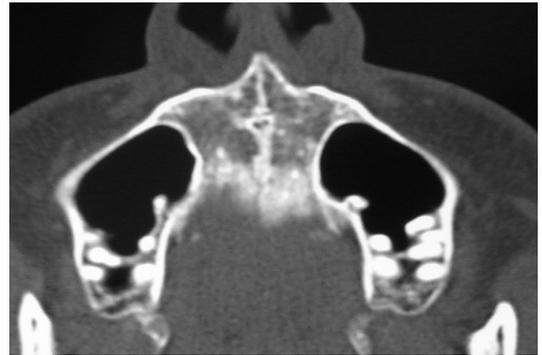


Figura 1b. Tomografia computadorizada em corte axial mostrando o seio maxilar e sua relação com as raízes dos molares.

Avaliação Pós-Traumatismo

A avaliação de fraturas complexas dos ossos faciais é de difícil visualização na radiografia convencional. Com o exame de tomografia computadorizada, as estruturas anatômicas podem ser vistas no plano axial, sagital e coronal (Figura 2). Imagens tridimensionais também podem ser obtidas para auxiliar o cirurgião no plano de tratamento^{1,15} (Figura 3).

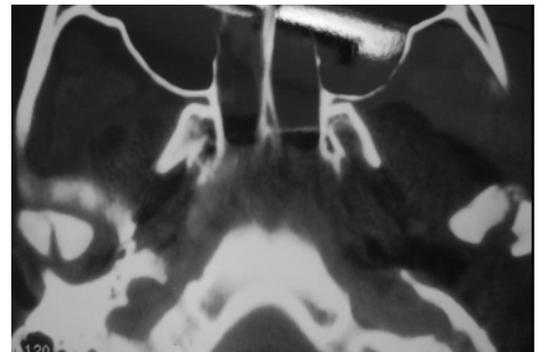


Figura 2. Corte tomográfico axial mostrando fratura dos côndilos da mandíbula.

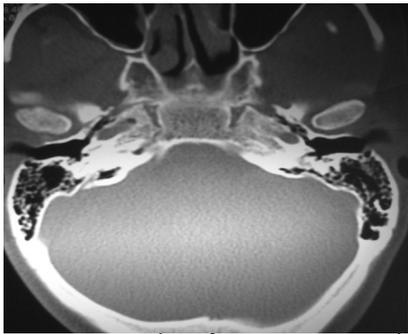
Figura 3. Reconstrução tridimensional da articulação temporomandibular obtida a partir de cortes tomográficos.

Avaliação da Articulação Temporomandibular

É consenso entre os autores que a tomografia computadorizada é considerada o método de escolha para a imagem das estruturas ósseas da articulação temporomandibular^{2,18-21}. A tomografia computadorizada é indicada em condições patológicas como: anomalia congênita, trauma maxilofacial, doenças do desenvolvimento, infecções e neoplasias envolvendo o tecido ósseo^{7,18,21-23}. É recomendada também na avaliação da cortical óssea podendo-se observar erosões ósseas, cistos subarticulares, esclerose e osteófitos^{24,25}. Quando neoplasias estão presentes, ocorre um alargamento irregular do côndilo, destruição do côndilo ou cavidade articular, e calcificações do tecido mole. A imagem por ressonância magnética pode ser requerida se houver necessidade de informação sobre a invasão neoplásica nos tecidos moles²⁶.

A tomografia computadorizada não é indicada para imagem do disco articular, pois ele aparece com imagem semelhante à do ligamento tendinoso do músculo pterigóideo lateral²². A imagem por ressonância magnética permite uma acurada imagem do disco¹.

A tomografia sagital (Figura 4a) tem sido superior à radiografia transcraniana na detecção de mudanças estruturais como erosão ou formação de osteófito na articulação temporomandibular²².



Com o corte coronal (Figura 4b), ambas as articulações são simultaneamente avaliadas no mesmo plano, o que facilita a comparação. O corte sagital no qual somente uma articulação é avaliada de cada vez²⁷.

Recomenda-se que as imagens da articulação temporomandibular devem ser sempre comparadas entre os lados.

A tomografia axial (Figura 4c) é o mais eficiente na avaliação das estruturas ósseas, pois facilita a identificação de alterações posteriores. Pode-se observar erosões ósseas, cistos subarticulares tão bem quanto esclerose e osteófitos²⁵.

As posições do côndilo na fossa mandibular com boca aberta e boca fechada podem ser detectadas em tomografia computadorizada²¹.



Figura 4a. Tomografia computadorizada em corte sagital da articulação temporomandibular demonstrando com nitidez o contorno ósseo do côndilo mandibular, eminência articular, fossa mandibular e meato acústico externo.

Figuras 4b e 4c. Tomografia computadorizada em corte coronal e axial das articulações temporomandibulares possibilitando a comparação da anatomia da articulação direita e esquerda.

Avaliação dos Leitos para Implantes Dentários

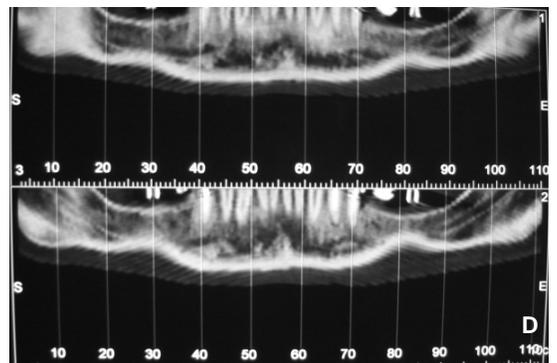
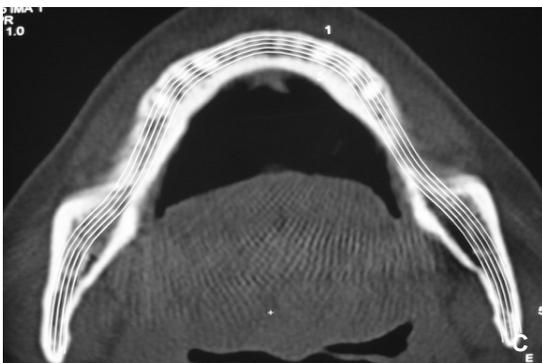
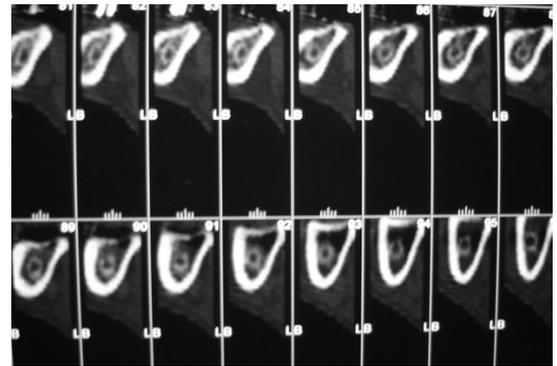
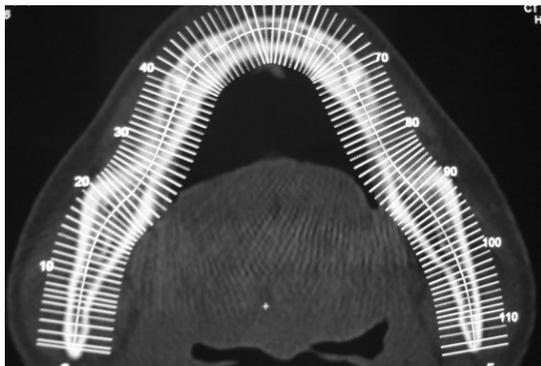
Muitos fatores têm um importante papel no sucesso do tratamento de pacientes com implante osteointegrado. Defeitos ósseos podem ocorrer após a extração de dentes com lesão periapical, com doença periodontal avançada ou como resultado de trauma. Quando um dente é perdido devido a trauma ou a uma causa endodôntica, a parte esponjosa do osso reabsorve rapidamente causando uma concavidade no córtex labial podendo necessitar de procedimentos de reconstrução para que seja possível a colocação de implantes²⁹.

Os cirurgiões-dentistas freqüentemente iniciam a avaliação de seus pacientes com a radiografia panorâmica. Estes filmes mostram alguma informação sobre a altura do processo alveolar, mas não provém informação sobre a largura do rebordo, não é incomum a presença de atrofia severas. As imagens panorâmicas apresentam, aproximadamente, 25% de distorção, não sendo confiáveis as suas medidas. O programa de tomografia computadorizada *DentaScan* ou reformatação multiplanar promove uma clara e compreensiva avaliação pré-operatória de pacientes que realizarão implantes dentários¹⁵.

A análise pré-operatória da mandíbula ou maxila para a cirurgia de implante requer uma atenção especial para o detalhe anatômico que é diferente em cada osso. Na mandíbula, os dois detalhes anatômicos mais importantes são: o contorno do osso alveolar e a localização do nervo alveolar inferior (Figuras 5a, 5b, 5c e 5d). A compressão do nervo pode resultar em disfunção sensitiva do lábio inferior e dentes. O nervo alveolar inferior pode ser

visualizado bidimensionalmente nas radiografias intra-orais e nas radiografias panorâmicas, porém, estes métodos não mostram a posição do mesmo no sentido vestibulo lingual^{15,30}. Em pacientes edêntulos, o canal mandibular pode se localizar perto da superfície do processo alveolar¹⁵. A posição vestibulo lingual pode ser vista somente com o corte axial do exame de tomografia computadorizada. Estudos radiográficos de rotina em mandíbulas com reabsorção mostram que a altura óssea

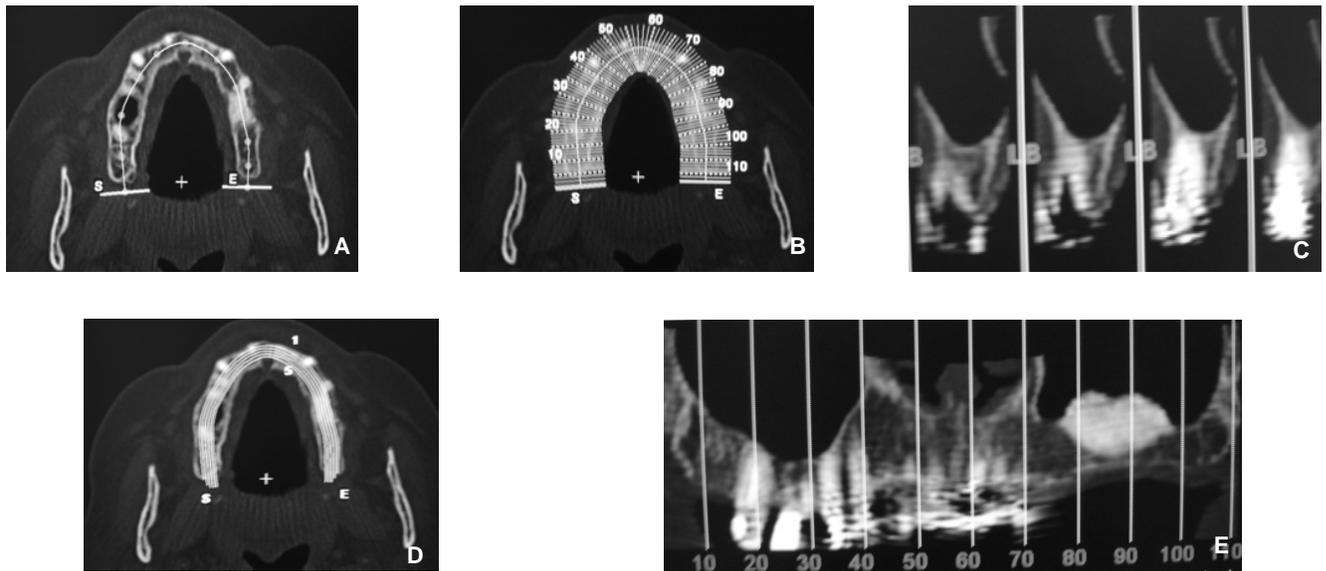
difere no lado lingual e vestibular, podendo confundir o cirurgião. A tomografia computadorizada permite a reformatação axial oblíqua da imagem, no sentido perpendicular da curvatura do arco, mostrando nitidamente o nível ósseo no lado vestibular e lingual. Permite também a visualização da forma do rebordo alveolar, côncavo ou convexo, no leito do implante^{15,30}. O forame mentoniano pode ser visualizado no corte axial¹⁵.



Figuras 5a, 5b, 5c e 5d. Cortes tomográficos axiais da mandíbula realizados através de técnica *DentaScan* com subseqüentes reconstruções multiplanar / panorâmica. A Figura 5a mostra um corte axial da mandíbula no qual é superposto várias linhas numeradas perpendiculares ao contorno da mesma, estas linhas definem o plano e a localização que as imagens são vistas na Figura 5b, observar a forma do rebordo alveolar e a localização do canal mandibular no sentido vestibulo-lingual. A Figura 5c mostra um corte axial da mandíbula no qual é superposto linhas delimitando o contorno da mesma, estas linhas definem o plano e a localização que as imagens são visualizadas na Figura 5d, imagem panorâmica da mandíbula mostrando nitidamente a localização do canal mandibular.

Na maxila, o cirurgião é limitado pela precisão do tamanho e contorno do processo alveolar, pela localização de ambas corticais ósseas e estruturas anatômicas que devem ser evitadas durante a cirurgia (Figura 6a). A avaliação da forma e contorno do leito alveolar é realizada com a reformatação axial oblíqua. Estes cortes podem mostrar a espessura, a forma, a altura alveolar, a localização e viabilidade da cortical óssea. Os cortes axiais auxiliam o cirurgião a localizar a cortical óssea do assoalho da cavidade nasal ou seio maxilar (Figuras 6b, 6c, 6d e 6e). Estruturas anatômicas como o canal incisivo pode ser visualizado e evitado durante a cirurgia³⁰.

A tomografia computadorizada permite uma avaliação intra-óssea dos locais para colocação dos implantes. As imagens obtidas podem ser formatadas para uma vista panorâmica ou uma vista seccionada. Marcadores radiopacos podem ser colocados sobre o local do implante para que o sítio de interesse seja avaliado. Frequentemente a guta percha é usada como marcador por não produzir artefatos¹. Uma escala milimétrica é inserida sobre as imagens para que se obtenham medidas confiáveis¹⁵.



Figuras 6a, 6b, 6c, 6d e 6e. Cortes tomográficos axiais da maxila realizados através de técnica *DentaScan* com subseqüentes reconstruções panorâmica/ multiplanar. Figura 6a Corte tomográfico axial da maxila mostrando o seu contorno. A Figura 6b mostra um corte axial da maxila no qual é superposto várias linhas numeradas perpendiculares ao contorno da mesma, estas linhas definem o plano e a localização que as imagens são vistas na Figura 6c, observar a forma do rebordo alveolar e a proximidade com o seio maxilar. A Figura 6d mostra um corte axial da maxila no qual é superposto linhas delimitando o contorno da mesma, estas linhas definem o plano e a localização que as imagens são visualizadas na Figura 6e, imagem panorâmica da maxila mostrando nitidamente a localização do seio maxilar.

CONCLUSÕES

- 1) A Tomografia Computadorizada é o exame de eleição no diagnóstico de muitas condições que envolvem o complexo maxilo-mandibular;
- 2) Alguns princípios devem ser respeitados antes de escolher o exame a ser solicitado: saber o que se está procurando, ter conhecimento da técnica que melhor visualizará o tecido a ser observado, ser pouco invasivo, expor o paciente à mínima radiação possível, evitar gastos desnecessários e iniciar o estudo sempre pela técnica mais simples;
- 3) O valor clínico das técnicas de tomografia computadorizada depende da condição que se está sendo diagnosticada através das imagens, do modelo e da idade do equipamento usado, do protocolo do exame, da experiência e capacidade dos operadores do equipamento e do radiologista.

REFERÊNCIAS

1. Parks ET. Computed tomography applications for dentistry. *Dent Clin North Am* 2000; 44(2):371-94.
2. Arellano JCV. Tomografia computadorizada no diagnóstico e controle do tratamento das disfunções da articulação temporomandibular. *J Bras ATM Dor Orofacial Oclusão* 2001; 1(4):315-23.
3. Davies AM, Whitehouse RW, Jenkins JPR. *Imagens do pé e tornozelo: técnicas e aplicações*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004. 334p.
4. Bontrager KL. *Tratado de técnica radiológica e base anatômica*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2003. 805p.
5. Berni Neto RC, Freitas C, Gouveia AT, Pereira MF, Bolzan M. Estudo da ocorrência de alterações morfológicas ou degenerativas da ATM utilizando a tomografia linear. *Rev Assoc Bras Reab Oral* 2003; 4(2):81-4.
6. Abramovitch K. *Practical imaging of the temporomandibular joint*. *Tex Dent J* 1995; 112(2):45-51.
7. Papaiz EG, Carvalho PL. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: Freitas A, Rosa JE, Souza IF. *Radiologia odontológica*. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1994. p. 651-61.
8. Wegener OH. *Whole body computed tomography*. 2nd. ed. Boston: Blackwell Scientific Publications, 1992. 701p.
9. Haaga JR, Alfidi RJ. *Computed tomography of the whole body*. New York: C. V. Mosby Company, 1982. 623p.
10. Kalender W. Spiral volumetric CT with single-breath-hold technique, continuous scanner rotation. *Radiology* 1990; 176(1):181-3.
11. Wong K, Foster BB, Li DKB, Aldrich JE. A simple method of assessing the temporomandibular joint with helical computed tomography: technical note. *Can Assoc Radiol J* 1999; 50(2):117-120.
12. Putman CE, Ravin CE. *Textbook of diagnostic imaging*. 2nd. ed. Pennsylvania: Copyright, 1994. p. 41-56.
13. King JM, Caldarelli DD, Petasnick JP. *DentaScan™: a new diagnostic method for evaluating mandibular and maxillary pathology*. *Laryngoscope* 1992; 4(102):379-87.
14. Schuller H. *Computertomographie des alveolarkammes*. *Radiologe* 1996; 36(3):221-5.
15. Abrahams JJ. The role of diagnostic imaging in dental implantology. *Radiol Clin North Am* 1993; 31(1):163-80.
16. Connor SEJ, Chavda SV, Pahor AL. *Computed tomography*

sinusitis. J Laryngol Otol 2000; 114(7):510-3.

17. Yooshiura K, Ban S, Hijita T, Yuasa K, Miwa K, Arijii E, et al. Analysis of maxillary sinusitis using computed tomography. Dentomaxillofac Radiology 1993; 22(2):86-92.

18. Palacios E, Valvassori GE, Shannon M, Reed CF. Magnetic resonance of the temporomandibular joint. New York: Thieme Medical Publishers, 1990. 128p.

19. Vitral RWF, Telles CS. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in Class II Division 1 subdivision patients: Condylar symmetry. Am J Orthod Dentofac Orthop 2002; 121(4):369-75.

20. Vitral RWF, Telles CS, Fraga MR. Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with Class II Division 1 subdivision malocclusions: Condyle-fossa relationship. Am J Orthod Dentofac Orthop 2004; 126(1):48-52.

21. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 2004; 33(3):196-201.

22. Payne M, Nakielny RA. Temporomandibular joint imaging. Clin Radiol 1996; 51(1):1-10.

23. Nóbrega C. A Ressonância magnética das ATMs - recurso diagnóstico de última geração. J Bras Ortod 2000; 4(26):38-48.

24. Cohen HR, Ross S, Gordon RE, Deutsch AM. Computed tomography in TMJ diagnosis. J Clin Orthod 1985; 19(9):659-62.

25. Larheim TA, Kolbenstvedt A. High-resolution computed tomography of the osseous temporomandibular joint: some normal and abnormal appearances. Acta Radiol Diagnosis 1984; 25(6):465-9.

26. Pharoah MJ. The prescription of diagnostic images for temporomandibular joint disorders. J Orofac Pain 1999; 13(4):251-4.

27. Aggarwal S, Mukhopadhyay S, Berry M, Bhargava S. Bony ankylosis of the temporomandibular joint: a computed tomography study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 69(1):128-32.

28. Moraes LC, Duarte MSR, Médice Filho E, Moraes MEL. Imagens da ATM - técnicas de exame. J Bras Ortod Ortoped Facial 2001; 6(36):502-7.

29. Eratalay K, Demiralp B, Akincibay H, Tozum TF. Localized edentulous ridge augmentation with upside down osteotomy prior to implant placement. Dent Traumatol 2004; 20(5):300-4.

30. Rothman SLG, Chafetz N, Rhodes ML, Schwartz MS. CT in preoperative assessment of the mandible and maxilla for endosseous implant surgery. Radiology 1988; 168(1):171-5.

Recebido/Received: 11/09/06

Revisado/Reviewed: 18/12/06

Aprovado/Approved: 09/01/07

Correspondência/Correspondence:

Andréia Fialho Rodrigues

Rua Érico Veríssimo, 122/402

Juiz de Fora/MG

CEP: 36016-160

Telefone: (32) 3216-2240

E-mail: andreiafialho1@acessa.com