UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA E IMAGINOLOGIA

Patrícia Juruena Goettems

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO NA IMPLANTODONTIA

Porto Alegre
2010

Patrícia Juruena Goettems

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO NA IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Heraldo Luis Dias da Silveira
Orientador

Porto Alegre, fevereiro de 2010

AGRADECIMENTOS:

A Letícia Broglio e Marjorie Segatto que sempre me receberam com muito carinho em seu apartamento.

A minha avó Miryam Juruena que sempre acreditou, incentivou e proporcionou o estudo.

A Minha família, especialmente a minha mãe, por ela me incentivar nos momentos mais difíceis e delicados.

Aos professores do curso, especialmente ao meu Professor orientador, Professor Heraldo, que me incentivou a pesquisa e contribuiu para meu crescimento profissional.

SUMÁRIO

RESUMO 4
REVISÂO DE LITERATURA 6
DISCUSSÃO 14
CONCLUSÃO 16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA 17

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão da literatura a respeito do uso da Tomografia Computadorizada Cone Beam (TCCB) na área da Implantodontia.

A colocação de implantes dentários teve crescimento rápido na prática odontológica, e o surgimento da TCCB veio a facilitar o diagnóstico e planejamento pré-operatório para a determinação da posição, eixo de inserção, número e tamanho do implante, assim como também a quantidade e qualidade do osso presente e estruturas anatômicas afim de obter o melhor resultado.

Esse desenvolvimento é bastante presente com relação ao aperfeiçoamento dos materiais empregados, os tecidos utilizados e também aos métodos de diagnóstico. Neste sentido a TCCB tem se mostrado bastante eficaz ao estabelecimento e planejamento dos tratamentos de reabilitação oral.

Palavras-Chave: Tomografia Computadorizada Feixe Cônico; Implante Dentário, Diagnóstico e Planejamento.

ABSTRACT

This study aimed to review the literature regarding the use of Cone Beam Computed Tomography (TCCB) for diagnosis in dental implants.

The placement of implant had rapid growth in dental practice, and the advent of Cone Beam came to facilitate the preoperative planning to determine the position, the axis of insertion, number and size of the implant, as well as the quantity and quality of bone present and anatomical structures in order to obtain the best result.

This development is very present with regard to the improvement of the materials used the fabrics used and also the methods of diagnosis.

In this sense TCCB has proven quite effective in setting and treatment planning of oral rehabilitation.

Keywords: Computed Tomography Cone Beam; Dental Implantation, Diagnosis and Planning

1. REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos 40 anos, a Odontologia experimentou um notável desenvolvimento científico, conceitual e tecnológico; modificando e aprimorando as abordagens no tratamento e na prevenção de doenças bucais. Um grande avanço terapêutico foi o descobrimento da Osseointegração, princípio da união do osso com o implante de titânio, possibilitando devolver aos indivíduos desdentados a função mastigatória, por meio de reabilitação protética, suportada por pilares metálicos, conhecidos como implantes dentários (SALIBA et al., 2005).

A utilização de substitutos dentários para os dentes naturais perdidos data dos primórdios da civilização quando as necessidades funcionais e estéticas levaram o homem a tentar utilizar dentes naturais extraídos de cadáveres ou de animais, assim como artefatos metálicos, pedras e conchas. O primeiro implante endósseo foi encontrado no fragmento de uma mandíbula de origem Maia, onde conchas foram esculpidas e encravadas no alvéolo de três incisivos perdidos por volta do ano 600 depois de Cristo (RING, 1985).

A descoberta dos raios-X por Röentgen, em 1895 trouxe uma nova modalidade ao diagnóstico médico e Edmund Kells introduziu o diagnóstico por imagens à Odontologia. A evolução dos equipamentos permitiu um maior conhecimento, a nível anatômico e funcional, das estruturas do organismo humano (OLIVEIRA apud COSTA, 2007).

Desde os primórdios da implantodontia as imagens radiográficas consistem numa importante etapa da avaliação, seleção e planejamento dos pacientes parciais

ou totalmente edêntulos que terão nos implantes osseointegrados um dos pilares de sua reabilitação oral (CAVALCANTI, 2008).

O planejamento para implante dentário pode ser realizado com o auxilio da radiografia panorâmica ou ortopantomografia (OPT) como referência para visualização dos acidentes anatômicos e aferição da altura óssea presente para cálculo da possibilidade da instalação do mesmo, apesar de suas distorções e limitações inerentes. Contudo, para determinação precisa de qualidade e quantidade óssea disponível, são requeridas técnicas de obtenção de imagens mais sofisticadas (CHIVALQUER e FREITAS apud FREITAS, ROSA e SOUZA, 2004; FREITAS, ROSA e SOUZA, 2004; GARG et al., 2005; LECOMBER et al., 2001).

A radiografia panorâmica é uma técnica bastante comum na Odontologia. Esta radiografia fornece uma excelente visão geral da dentição e dos maxilares. No entanto, têm as suas limitações quando utilizado para avaliação dos maxilares pré e pós-implante. Há problemas inerentes com esta radiografia que incluem distorção no plano horizontal, ampliação de relações no plano vertical. Além disso, como a imagem é bidimensional, é difícil avaliar a largura de osso disponível. Outros problemas desta radiografia incluem sobreposição de sombras das vias aéreas, as sombras dos tecidos moles e imagens fantasmas, tudo o que pode interferir com a interpretação da radiografia (KASSEBAUM, STOLLER e GOSHORN, 1992; MONSOUR e DUDHIA, 2008).

Na técnica de Tomografia Computadorizada, filme e fonte de raios X movem-se de maneira sincrônica e antagônica, criando uma área de foco ou plano focal. Desta forma, as estruturas que estão dentro do plano focal permanecem nítidas para visualização, enquanto as demais áreas permanecem borradas. Através da mudança na trajetória (horizontal e vertical) do feixe de raios X e da espessura do mesmo (feixe largo ou estreito) as imagens obtidas são de melhor ou pior qualidade,

dando origem a tomografia lineares, e demais variações da técnica culminando com a invenção da tomografia computadorizada (CAVALCANTI, 2008).

A procura por uma melhor resolução de imagens possibilitou a criação de aparelhos cada vez mais sofisticados e métodos diagnósticos como a Tomografia Computadorizada (TC) (OLIVEIRA apud COSTA, 2007).

O primeiro tomógrafo computadorizado para o corpo todo foi instalado em 1974 na Universidade de Georgetown, e as maiores vantagens desta técnica foram mudanças na obtenção de informações de dados analógicos para dados digitais, eliminando a sobreposição de estruturas anatômicas e aumentando a capacidade de diferenciar tecidos moles e estruturas ósseas. A tomografia espiral ou helicoidal foi inicialmente introduzida em 1989, com o objetivo de evitar diversas limitações da TC convencional, como o grande tempo em que essa processava as imagens, com isto diminuindo a exposição do paciente à radiação, e os possíveis artefatos que causava, dificultando a interpretação radiográfica. A imagem de uma TC consiste de uma matriz com pequenos quadrados (unidades digitais denominadas pixels), que representam quantitativamente, em diferentes tons de cinza, os valores atenuados dos tecidos em cada ponto escaneado, criando uma imagem espacial do objeto. Esses valores atenuados são medidos pelos detectores que ficam alinhados por detrás do paciente, do lado oposto da fonte geradora de raios X (CAVALCANTI apud FREITAS, ROSA e SOUZA, 2004).

A tomografia computadorizada consiste na obtenção de imagens do corpo em fatias ou cortes. É uma técnica especializada que registra de maneira clara objetos localizados dentro de um determinado plano e permitem a observação da região selecionada com pouca ou nenhuma sobreposição de estruturas. Uma analogia comum é considerar a técnica como uma divisão do paciente em “fatias de pão”. Cada tomograma (ou “fatia de pão”) mostra os tecidos dentro de um corte claramente definido e em foco (WHAITES, 2003).

O desenvolvimento da tomografia computadorizada trouxe transformações revolucionárias no campo diagnóstico radiográfico. Técnicas tomográficas aliadas ao método gráfico capacitam a reconstrução das estruturas em imagens tridimensionais, trazendo novos conceitos no que diz respeito à interpretação e análise da imagem radiográfica (ARITA e VAROLI, 1993; MOZZO apud GARIB et al., 2007). O advento da tomografia computadorizada de feixe cônico representa o desenvolvimento de um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, especialmente indicado para a região dentomaxilofacial. O desenvolvimento desta nova tecnologia está provendo à Odontologia a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significantemente reduzida em comparação à tomografia computadorizada tradicional (GARG et al., 2005).

Os primeiros relatos literários sobre a tomografia computadorizada de feixe cônico para uso na Odontologia ocorreram muito recentemente, ao final da década de noventa. O pioneirismo desta nova tecnologia cabe aos italianos, da Universidade de Verona, que em 1998 apresentaram os resultados preliminares de um “novo aparelho de TC volumétrica para imagens odontológicas, baseado na técnica do feixe em forma de cone (cone-beam technique)”, batizado como NewTom-9000. Reportaram alta acurácia das imagens assim como uma dose de radiação equivalente a 1/6 da TC tradicional. Previamente, a técnica do feixe cônico já era utilizada para propósitos distintos: radioterapia, imaginologia vascular e microtomografia de pequenos espécimes com aplicabilidade biomédica ou industrial. Em 1999, um grupo de professores japoneses e finlandeses de radiologia odontológica apresentou outro aparelho com tecnologia e recursos muito semelhantes ao tomógrafo italiano, denominado Ortho-CT, Atualmente, o tomógrafo computadorizado odontológico vem sendo produzido na Itália, Japão e Estados Unidos e está comercialmente disponível em diversos países, inclusive no Brasil. A tecnologia foi aperfeiçoada ao longo de poucos anos, a um custo bem mais acessível em comparação à TC tradicional (HATCHER, DIAL e MAYORGA, 2003).

TCCB é um método para adquirir imagem radiográfica em três dimensões que está se tornando cada vez mais popular na Odontologia. As imagens resultantes são de fácil utilização e proporcionam muito mais informações que as radiografias convencionais de duas dimensões. Imagens tridimensionais são capazes de captar tanto tecidos esqueléticos como moles, que pode ser exibido em conjunto ou em separado. A imaginologia por TCCB define estruturas de tecidos duros e moles. No entanto, esta tecnologia não tem capacidade com precisão de mapear músculos e seus acessórios. Estas estruturas teriam de ser visualizadas usando tecnologia convencional de ressonância magnética, que não expõe o paciente à radiação ionizante (POLOMO et al., 2001). A sua aplicabilidade na Odontologia envolve o planejamento e a avaliação de implantes dentários. Nesta especialidade, a TCCB também possibilita avaliar a quantidade de tecido ósseo existente (NYSTRON et al., 2002). Além disto, permite verificar a presença de possíveis áreas doadoras de enxerto ósseo, detectando com alta acurácia e precisão a localização de estruturas nobres como o canal mandibular e o seio maxilar, e auxiliar na escolha do posicionamento dos implantes. Outras aplicações TCCB referem-se a variação de estruturas ósseas da ATM e suas regiões adjacentes, assim como reabsorção, crescimento hiperplásico de formato anormal das cabeças da mandíbula e diferenças morfológicas entre os lados direito e esquerdo (CAVALCANTI, 2008; FREDERIKSEN, 1995; THUNTY, 2000).

Em 2004, Sato et al., em seu estudo, relataram que a vantagem em usar o sistema de tomografia computadorizada por feixe cônico está no fato dele necessitar significativamente de menores doses de radiação do que o sistema convencional de tomografia computadorizada. Os autores afirmam que a dose absorvida durante a utilização da TCCB é quase a mesma da radiografia panorâmica e, doze vezes menor que a tomografia computadorizada convencional.

No mesmo ano, Honda et al., utlilizaram o aparelho de TCCB Ortho-CT para avaliar um caso de desordem da articulação temporomandibular (ATM) e, afirmam

que a TCCB pode ser um coadjuvante no exame de pequenas áreas maxilofaciais, tanto como lesões periapicais, posição de dentes supranumerários, ATM, etc.

Também em 2004, foi realizado por Kobayashi et al., um estudo para avaliar a precisão na medida da distância nas imagens produzidas pela TCCB. Utilizando cinco mandíbulas de cadáveres, eles compararam as medidas obtidas pela TCCB e tomografia computadorizada espiral (TCE). Concluíram que a distância pode ser medida precisamente utilizando a TCCB, a qual é desenvolvida especialmente para o exame de lesões dentais. Segundo os autores, a imagem radiográfica pode revelar informação sobre a presença de doença (enfermidade), morfologia e densidade do osso e a localização de aspectos (características) anatômicos que devem ser evitados quando na colocação do implante. A tomografia computadorizada pode proporcionar imagens panorâmicas e cortes seccionais, mas as vantagens da TC incluem uniforme magnificação, visões multiplanares, reconstrução tridimensional, simultâneo estudo de locais de múltiplos implantes, e menor tempo de aquisição.

A introdução da TCCB, para Hatcher et al. (2003), possibilita aos clínicos a oportunidade para obter a melhor qualidade de imagem de diagnóstico oferecendo adequada determinação do local do implante, observação da oclusão, ATM, e outros fatores que podem se associar com o total sucesso do fundamento do implante e reabilitação da oclusão do paciente. Eles acreditam que a imagem volumétrica gera oportunidade de estender o rendimento da informação além dos métodos convencionais de imagem, pois produz dados precisos de imagem tridimensional. Para os autores, uma das vantagens da TCCB, é em relação à transferência de informação radiográfica (comunicação), pois o diagnóstico e informação de planejamento de tratamento obtido durante análise de imagem podem ser transferidos rapidamente, ou seja, o clínico pode transmitir a informação a um cirurgião e/ou paciente, enviando as imagens e derivadas informações através da informática

Em 2002, Fortin et al., desenvolveram um trabalho a respeito do planejamento de implantes dentários com base em imagens de TCCB através de uma furadeira Robótica. O instrumento mecânico foi elaborado para transferir aos pré-implantes o eixo planejado em três dimensões em um modelo cirúrgico com o mínimo de erro de transferência.

Já em 2009, foi realizado por Tagaya et al., um estudo para verificar a freqüência do forame lingual usando imagens TCCB. Este trabalho foi realizado com intuito de evitar hemorragias durante o procedimento de colocação do implante e complicações pós-cirúrgicas, quando se observa antecipadamente a presença e a posição do forame. Foi concluído que, através das imagens produzidas pela TCCB, o forame lingual medial se observa em 100% das imagens e o forame lateral se observa em 80% dos casos.

Também em 2009, Katakami et al., avaliaram imagens de TCCB para verificar a freqüência da foramina lingual. Foram realizadas 190 imagens de TCCB de 182 pacientes. As foraminas linguais foram classificadas de acordo com a sua localização e foi verificado uma grande freqüência na região do segundo pré-molar. Concluíram que o uso de TCCB no planejamento de implantes dentários na mandíbula é importante para evitar acidentes durante o procedimento.

No mesmo ano, 2009, Hua et al., desenvolveram um trabalho sobre avaliação da qualidade do osso com base em imagens de TCCB. Foram utilizados 19 amostras de osso mandibulares que foram submetidas descalcificações e lesões ósseas, e depois comparadas com as duas amostras do grupo controle. Imagens de TCCB foram realizadas antes e após o processamento das amostras. Este trabalho demonstrou que a TCCB tem potencial de avaliar a qualidade óssea, enquanto a medida de densidade parece não ser válida.

Em 2004, Parel e Tripllett criaram um programa experimental utilizando um novo programa de imagem interativa de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico com pacientes de arcos edêntulos que almejavam colocação de implantes dentários. As imagens de Tomografia Computadorizada em três dimensões foram utilizadas para planejamento preciso da colocação de implantes através de uma tala guia e confecção de uma prótese final para entrega no momento da colocação do implante. O resultado deste experimento foi um planejamento preciso do implante e pequenos ajustes na oclusão e a função mediata foi realizada.

Entretanto, Hashimoto et al. (2003) constataram em seu trabalho que apesar dos aparelhos aparecerem cada vez mais compactos, continuam a ser relativamente grandes e caros, e ainda expõem o paciente à altas doses de radiação. De acordo com eles, no campo da Odontologia, esses aparelhos são usados em diagnóstico de tumores, injúrias traumáticas, problemas nas articulações maxilomandibulares, e outros diagnósticos, mas não têm demonstrado ser ideal para diagnósticos de doenças particulares à Odontologia tais como dentes impactados e lesões periapicais.

2. DISCUSSÃO

A radiografia panorâmica é uma modalidade de diagnóstico que possibilita a visualização ampla das estruturas anatômicas sendo utilizada para o planejamento dos implantes dentários. Entretanto, apresenta algumas desvantagens como suas distorções do plano horizontal, sobreposição de estruturas e imagem bidimensional (MONSOUR e DUDHIA, 2008).

O desenvolvimento da tomografia computadorizada trouxe transformações revolucionárias como a reconstrução das estruturas em imagens tridimensionais, manipulação do ângulo para colocação do implante e avaliação mais precisa do volume ósseo das estruturas anatômicas (ABRAHAMS e LEVINI, 1990; POON et al., 1992; SCARFE, FARMAN e SUKOVIC, 2006).

A tomografia computadorizada de feixe cônico representa um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, especialmente indicado para a região dentomaxilofacial. Além de fornecer mínima distorção e dose de radiação significantemente reduzida em comparação à tomografia computadorizada tradicional (FREITAS, ROSA e SOUZA, 2004). Entretanto para Hashimoto et al. (2003), o uso de imagens tomográficas por feixe cônico é considera desnecessário na prática odontológica, se fazendo útil apenas para diagnóstico de patologias e enfermidades.

É comum a todos os autores citados, exceto Hashimoto et al (2003), que a tomografia computadorizada Cone Beam fornece uma melhor qualidade de imagem, tornando possível um planejamento mais seguro e correto.

Antes da consideração exata do lugar do implante dentário, ambas as quantidades e qualidades do osso devem ser analisadas radiograficamente. Porém,

quando houver alguma dúvida de localização de estrutura anatômica, como o nervo alveolar, ou quanto ao eixo ou contato cortical do implante, recomenda-se imagem de Tomografia computadorizada. Uma importante vantagem é a visualização de estruturas críticas e sem sobreposição. O uso da reconstrução em três dimensões pode aumentar o nível da confiabilidade (JACOBS et al., 1999).

3. CONCLUSÂO

A partir desta revisão de literatura é possível concluir que o exame de Tomografia Computadorizada Cone Beam apresenta inúmeras vantagens para o diagnóstico e planejamento de implantes dentários, sendo assim, indispensável para a realização deste procedimento.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMS, J. J.; LEVINI, B. Expanded applications of dentalscan (multiplanar computerized tomography of the mandible and maxilla). J Periodontics Restorative Dent, n. 10, p. 465-71, 1990.

ARITA, E. S.; VAROLI, O. J. Tomografia computadorizada e imagem tridimensional. Rev. ABO Nac., v. 1, n. 2, p. 98-101,1993.

CAVALCANTI, M. G. P. Tomografia Computadorizada: Reconstruções em 2D e em 3D. In: FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. Radiologia Odontológica. 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

CAVALCANTI, Marcelo. Diagnóstico por imagem da Face. Editora Santos, São Paulo, 2008.

CHILVARQUER, I.; FREITAS, A. Elipsopantomografia da região temporomandibular. In: FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. Radiologia odontológica. 6. Ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

FORTIN, T.; CHAMPLEBOUX, G.; BIANCHI, S.; BUATOIS H.; COUDERT, J. Precision of transfer os preoperative planning for oral implants based on cone-beam CT-scan imagens through a robotic drilling machine. An in vitro study. Clin Oral Impl. Res., n.13,p. 651-56, 2002.

FREDERIKSEN,N.L. Diagnostic imaging in dental implantology. Oral Maxillofac Radiol., n.80, p. 540-85, 1995.

FREITAS, A.; ROSA, J.E.; SOUZA, I. F. Radiologia odontológica. 5. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2000.

GARG, A. K.; PERAL, M. L.; ABDELWASSIE, H.M.; BABBUSH, C.A.; DUARTE, F.; ENGLISH, C. E.; FERGUSON, R.; HAHN, J. A.; JUDY, K. K W. M.; KRAUSER, J. T.; KY, K. E.; MISCHE, C. E.; STULTZ, R.. Conventional CT and Cone Beam CT for Improved Dental Diagnostics and Implant Planning dental Implantology Update. The Internacional Forum for Continuing Education, v.16, n. 12, Dec.2005.

HASHIMOTO, K.; YOSHIMORI A.; KAZUI I. A comperison of new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. Oral. Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod., Tokio, v. 95, n. 3, p. 371- 377, Mar. 2003.

HATCHER, D. C.; DIAL, C.; MAYORGA, C. Cone beam CT for pre-surgical assessment of implants sites. J. Calif. Dent. Assoc., Los Angeles, v. 32, n. 11, p. 825-833, Nov. 2003.

HONDA, K.; LARHEIM T.A; MARUHASHI K. Single air contrast arthrography for temporomandibular joint disorder using limited cone beam computed tomography for dental use. Dentomaxillofac. Radiol., London, v. 33, n. 4, p. 271-273, July 2004.

HUA, Y.; NACKAERTS, O.; DUVCK, J.; MAES, F.; JOCOBS, R. Bone quality assessment based on cone Beam computed tomography imaging. Clin Oral Impl. Res., v.20, p.767-771, 2009.

JACOBS, R.; ADRIANSENS, A.; NAERT, I.; QUIRYNEN, M.; HERMANS, R.; VAN STEENBERGHE, D. Predictability of reformatted computed tomography for pre-operative planning of endosseous implants. Dentomaxilofacial Radiology, n. 28, p. 37-41, 1999.

KASSEBAUM, D.K.; STOLLER, N. H.; GOSHORN, B.I. Radiographic techniques for presurgical assessment of dental implant sites. Gen Dent, n. 12, p. 502-05, 1992.

KATAKAMI, K.; MISHIMA, A.; SHIMODA, S.; HAMADA, Y.; KOBAYASHI, K. Anatomical Characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT imagens. Clin Oral Impl. Res., v.20, p. 386-390, 2009.

KOBAYASHI, K.; SHIMODA, S.; NAKAGAWA, Y.; YAMAMOTO, A. Precisão na medição de distância usando Limited Cone-Beam Tomografia Computadorizada. J Oral Maxillofac Implants, n. 19, p. 228-231, 2004.

LECOMBER, A. R.; YONEYAMA, Y.; LOVELOCK, D. J.; HOSOI, T.; ADAMS, A. M. Comparasion of patient dose from imagining protocols for dental implant planning using conventional radiography and computed tomography. Dentomaxilofacial Radiology, v. 30, p 255-259, 2001.

MONSOUR, P. A.; DUDHIA, R. Implant radiography and radiology. Australian Dental Journal, v. 53, p.11-25, 2008.

MOZZO, P. et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. Apud GARIB,D.G; RAYMONDO, R. JR.; RAYMUNDO, M. V.; RAYMUNDO, D.V.; FERREIRA, S. N. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, mar./abr. 2007.

NYSTROM, E.; AHIQUIST, J.; LEGRELL, P. E.; KAHNBERG, K. E. Bone graft remodeling and implant success rate in the treatment of the severely resorbed maxilla: a 5 year longitudinal study. J Oral Maxillofac Surg, n. 31, p.158–64, 2002.

OLIVEIRA FILHO, K. S. A descoberta dos Raios X. Apud COSTA, P. R. G. Avaliação com radiologia panorâmica e Tomografia Cone Beam de implantes instalados na mandíbula posterior. Rio de Janeiro, 2007.

PAREL, S.M.; TRIPLLETT, R. G. Interactive Imaging para implante de Planejamento, Posicionamento, Prótese e Construção. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons J Oral Maxillofac Surg., n. 62, p.41-47, 2004.

POLOMO, J. M.; KUA, C. H.; BAHL, L.; HANS, M. G. Three-dimensional Cone Beam computerized tomography I dentistry. International Dentistry SA. Vol.9, no.6, 2001.

POON, C. K.; BARSS, T. K.; MURDOCH-KINCH, C. A.; BRICKER, S. L.; MILES, D. A.; VAN DIS, M. L. Presurgical tomographic assessment for dental implants. A modified imaging technique. Int J Oral Maxillofac Implants, v. 7, p. 246-50,1992.

RING, M.E. Dentistry: an illustrated history**.** New York: Abrams,1985.

SALIBA, FM et al. Especial osseointegração. Rev. Implant News, v. 2, n. 4, p. 344-351,2005 apud COSTA, P. R. G. Avaliação com radiografia Panorâmica e Tomografia Computadorizada Cone Bean de Implantes instalado na mandíbula poterior.RJ, 2007.

SATO, S. et al. Clinical application of new cone-beam computerized tomography system to assess multiple two-dimensional images for the preoperative treatment planning of maxillary implants: case reports. Quintessence Int., Tokio, v. 35, n. 7, p.525-528, July/Ago. 2004.

SCARFE, W. C.; FARMAN, A. G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc, Ottawa, v. 72, no.1, p. 75-80, Feb. 2006.

TAGAYA, A., MATSUDA, Y.; NAKAJIMA, K.; SEKI K.; OKANO, T. Assessment of the blood suplly to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. Clin Oral Impl. Res., v.20, p. 351-355, 2009.

THUNTHY, K. H. Interrelationship between cross-sectional and sagittal imagining in computer-assisted dental, implant tomography. Dentomaxilofacial Radiology, n. 29, p. 65-69, 2000.

WHAITES, E. Princípios de Radiologia Odontológica. São Paulo: Ed Artmed; 2003.