

## Validação da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) como recurso pré e pós-operatório na delimitação de lesões tumorais\*

### *Validation of cone beam computed tomography (CBCT) as pre and post operative resource to delimitation of tumoral lesions*

Bruno Vieira Caputo\*\*  
Silvana Maria Felicori\*\*\*  
Elcio Magdalena Giovanini\*\*\*\*  
Claudio Costa\*\*\*\*\*

#### Resumo

O exame radiográfico é ferramenta essencial como auxiliar no diagnóstico bucal e tem passado por avanços tecnológicos que favorecem o planejamento e tratamento em Odontologia. A tomografia computadorizada volumétrica de feixe cônico (cone-beam computed tomography ou CBCT) apresenta vantagens relacionadas com a baixa dose de radiação e maior grau de detalhamento das lesões tumorais benignas. O ameloblastoma, tumor odontogênico mais frequente na região posterior da mandíbula, pode ser perfeitamente delimitado quando do uso da CBCT. Descrição dos casos: foram analisados dois casos clínico-radiográficos de pacientes com diagnóstico de ameloblastoma, onde são apresentados a extensão e o tamanho das lesões – Caso 1 – pré-operatório de J.D.S.N., indivíduo leucoderma, gênero masculino, com 21 anos, apresenta lesão de aspecto multiloculado, acometendo grandes áreas do corpo e do ramo da mandíbula do lado direito com expansão das corticais basal, vestibular e lingual. Para planejamento cirúrgico foi realizada prototipagem biomédica. Caso 2 – pós-operatório de G.F., indivíduo leucoderma, gênero masculino, 18 anos de idade com imagem de densidade mista e aspecto multiloculado, localizada em ramo e corpo da mandíbula esquerda, com adelgaçamento da cortical vestibular e rompimento da cortical lingual. Concluiu-se que a tomografia computadorizada CBCT é de relevante importância para o diagnóstico, localização e reconstrução de imagens das alterações patológicas como o ameloblastoma. A CBCT permitiu o detalhamento dos tumores, auxiliando no planejamento, tratamento e acompanhamento dos casos.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico; Ameloblastoma/diagnóstico

#### Abstract

*The radiographic exam is an essential tool as auxiliary to oral diagnosis and has passed by technological advances that promote planning and treatment in Dentistry. The cone beam volumetric computed tomography (CBCT) presents advantages related to low dose radiation and better detailing of benign tumoral lesions. The ameloblastoma, odontogenic tumor, more frequent at posterior region of mandible may be perfectly delimited when the use of CBCT. Case reports: two cases of ameloblastoma are presented describing extension and size. Case 1 – pre operative of JDSN, Caucasian, male, 21 years-old, multiple involving the right body and ramus with expansion to basal, buccal and lingual corticals. To surgical planning was used biomedical prototyping. Case 2 – post operative of GF, Caucasian, male, 18 years-old with mixed images and multiple aspects located at left ramus and body with tiny buccal and destroyed lingual cortical. The authors conclude the CBCT has relevant importance to diagnosis, location and image reconstruction of pathological findings such as ameloblastoma. The CBCT provided details from tumors, collaborating to planning, treatment and follow-up of cases.*

Key words: Cone-beam computed tomography; Ameloblastoma/diagnosis

#### Introdução

O exame radiográfico é ferramenta essencial como auxiliar no diagnóstico bucal e tem passado por avanços tecnológicos que favorecem o planejamento e tratamento em Odontologia. Esses avanços tecnológicos resultam de uma série de pesquisas que tem como objetivo auxi-

liar o cirurgião-dentista. O sistema de tomografia computadorizada cone beam (CBCT) é de grande importância para o diagnóstico, localização e reconstrução de imagens tomográficas com alta precisão, com o objetivo de auxiliar os profissionais da área da saúde no planejamento e tratamento dos pacientes, podendo ser utilizado nos casos de tumores odontogênicos. O ameloblastoma

\* Trabalho apresentado na XVI Jornada Odontológica de Piracicaba (JOP), Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Unicamp. São Paulo, outubro de 2009.

\*\* Mestrando do Programa de Mestrado em Diagnóstico Bucal e Semiologia do Curso de Odontologia da Universidade Paulista (UNIP). E-mail: bruvco@globo.com

\*\*\* Mestrando do Programa de Mestrado em Clínica Odontológica – Radiologia do Curso de Odontologia da UNIP.

\*\*\*\* Professor Doutor Titular da Disciplina de Clínica Integrada e do Curso de Pós-Graduação – Mestrado em Odontologia da UNIP.

\*\*\*\*\* Professor Livre Docente Titular da Disciplina de Radiologia e do Curso de Pós-Graduação – Mestrado em Odontologia da UNIP.

é um tumor odontogênico benigno de origem epitelial, podendo ser unilocular ou multilocular. E a tomografia volumétrica pode ser utilizada como recurso na delimitação dessa lesão tumoral, e também na construção da prototipagem, possibilitando um melhor planejamento do caso.

### Revisão da literatura

A tomografia computadorizada cone beam (CBCT) é uma técnica de aquisição de imagens médicas baseada no feixe centrado de raios X com formato cônico em um detector bidimensional (2D). Nesta técnica o conjunto fonte de raios X e receptor de imagens gira 360° uma única vez em torno da região de interesse<sup>11,13</sup>. Essas imagens enviadas ao computador são reconstruídas em um conjunto de dados tridimensionais (3D), e a partir destes podem ser obtidos cortes nos três planos do espaço. Sendo possível também obter reconstruções panorâmicas e cefalométricas a partir desta imagem tridimensional inicial<sup>4</sup>.

Este aparelho usa a nova tecnologia do feixe de tomografia computadorizada cônico, no qual se obtém todas as estruturas maxilofaciais do indivíduo em volume, ou seja, em terceira dimensão<sup>3</sup>.

Os primeiros relatos da literatura sobre a TC cone beam dedicados à Odontologia ocorreram no final da década de 90, com Mozzo *et al.*<sup>7</sup> (1998) na Itália e Arai *et al.*<sup>1</sup> (1999) no Japão<sup>4</sup>.

A CBCT representa o desenvolvimento de um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, indicado especialmente para região dentomaxilofacial. Para a Odontologia essa tecnologia permite a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à tomografia computadorizada convencional de feixe em leque (fan beam computed tomography)<sup>11</sup>.

A tomografia computadorizada cone beam possui excelente resolução espacial e alta resolução de contraste. Software de aplicação de "Dentascan" permitem a produção de panorâmicas, radial e reconstruções axiais 2D<sup>2</sup>.

O sistema CBCT apresenta várias vantagens em relação às técnicas convencionais; o tempo de exposição é curto, aproximadamente o mesmo utilizado para uma tomada radiográfica panorâmica. E após a exposição, as imagens em 3D estão prontas dentro de 90 segundos utilizando um computador. A visualização do software é útil porque as imagens transversais xyz podem ser mostradas em qualquer direção, medindo o comprimento ou ângulo, brilho da imagem, contraste, e ampliação modificando facilmente. O software também inclui uma função de banco de dados, permitindo que o usuário faça uma busca de imagens 3D utilizando campos, como nome do paciente e identificação<sup>12</sup>.

A maioria das lesões de origem odontogênica são cistos, que são descobertos em radiografias intraorais (periapical, interproximal e oclusal) ou em radiografias panorâmicas. As radiografias intraorais possuem altíssima resolução espacial, demonstrando bem a localização de uma lesão na coroa ou no ápice dental. Devido à pequena dimensão estas radiografias só podem mostrar lesões

menores que 20 mm. Já a radiografia panorâmica proporciona uma visão muito boa de lesões médias e de grande porte. Lesões múltiplas e lesões ósseas também podem ser facilmente detectadas<sup>2</sup>.

A radiografia panorâmica possui algumas deficiências, sua imagem é apenas plana, bidimensional, e são criadas apenas imagens supero-inferior e pósterio-anterior. Ainda sofrem de superposição de todas as estruturas que se encontram no caminho entre a fonte de raios X e o filme ou detector. Já a CBCT cria imagens que são dimensionalmente fiéis e com detalhes anatômicos precisos. Também pode ser utilizada na construção do modelo de prototipagem que pode ser usado em conjunto com a colocação de implante dentário ou na reconstrução de mandíbulas após a ressecção devido à remoção de alguma patologia<sup>5</sup>.

O ameloblastoma unicístico foi primeiro descrito por Robinson e Martinez<sup>9</sup> em 1977 como um tipo especial de ameloblastoma, e preconizou-se para o seu tratamento a enucleação. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1992), a definição do ameloblastoma: neoplasia polimórfica benigna, porém localizada e invasiva, consistindo da proliferação do epitélio odontogênico<sup>6</sup>, sendo bastante comum e clinicamente significativo, representando 11% de todos os tumores da região maxilo facial<sup>2</sup>.

Acomete mais a região de molar e ramo ascendente da mandíbula, podendo ser unilocular ou multilocular. Os aspectos radiográficos desse tumor são variáveis, porém sempre radiolúcidos e bem definidos; expansivos ou infiltrativos; podendo preservar, adelgaçar e até romper a cortical basilar. Lesões uniloculares em pacientes jovens possuem um melhor prognóstico, porém lesões sólidas ou multiloculares mostram um alto índice de recidiva, variando de 50 a 90%<sup>2,10</sup>.

O diagnóstico do ameloblastoma pode geralmente ser feito por uma combinação de imagens, sendo imagens simples e tomografia computadorizada, acrescido de biópsia. A tomografia computadorizada tridimensional pode ser útil. A construção de um protótipo pode ajudar na reconstrução e reabilitação de casos com cirurgias extensas<sup>8</sup>.

Ameloblastomas uniloculares possuem uma característica de preservar as corticais da base da mandíbula em 89% dos casos e não apresentam deslocamento dentário em 94,4% dos casos, já os multiloculares adelgaçam ou rompem as corticais em 50% dos casos, e possuem uma maior probabilidade de provocar um deslocamento dentário<sup>10</sup>.

A diferença entre o ameloblastoma, tumor odontogênico ceratocisto e outras lesões odontogênicas é muito difícil quando do uso da radiografia convencional. O ameloblastoma geralmente substitui um dente, principalmente quando é multilocular, produz expansão vestibulo lingual mais acentuada e maior reabsorção da raiz do que o ceratocisto<sup>2</sup>.

### Relato de casos

Foram analisados dois casos clínico-radiográficos de pacientes com diagnóstico de ameloblastoma, onde são apresentados a extensão e o tamanho das lesões. As imagens foram adquiridas e reformatadas em tomógrafo

CBCT I-CAT 3D Dental Imaging System (Imaging Sciences International, USA), em aquisições de 20 segundos, abertura do cone de 13 cm, kVp de 110, e tamanho de pixel de 0,25 mm.

Caso 1 – pré-operatório do paciente J.D.S.N., indivíduo leucoderma, gênero masculino, com 21 anos de idade, apresenta lesão de aspecto multiloculado, acometendo grandes áreas do corpo e do ramo da mandíbula do lado

direito com expansão das corticais basal, vestibular e lingual; como mostra no corte axial da mandíbula (Figura 1), e nos cortes transaxial (Figura 2) e no corte coronal (Figura 3). Além das imagens da tomografia computadorizada, para o planejamento cirúrgico foi realizada prototipagem biomédica (Figura 4), expondo bem a área afetada.

Caso 2 – pós-operatório de G.F., indivíduo leucoderma, gênero masculino, 18 anos de idade, apresentando ima-

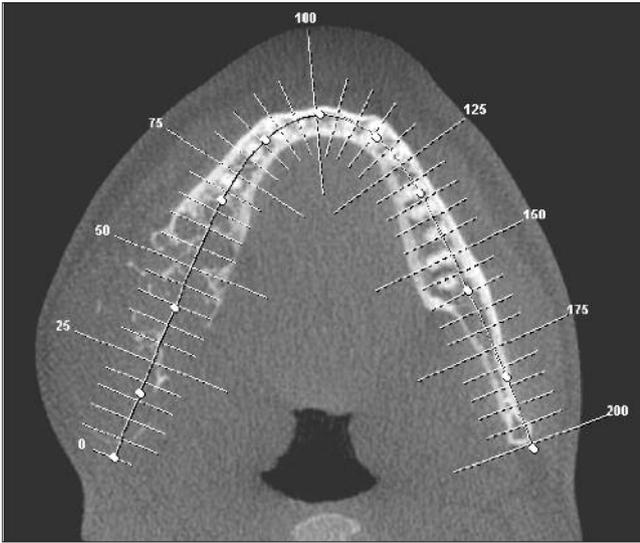


Figura 1. Corte axial da mandíbula



Figura 2. Corte transaxial



Figura 3. Corte coronal



Figura 4. Prototipagem



**Figura 5. Vista panorâmica**



**Figura 6. Corte coronal**

gem de densidade mista e aspecto multilobulado, localizada em ramo e corpo da mandíbula esquerda, com adelgaçamento da cortical vestibular e rompimento da cortical lingual; como é possível notar na vista panorâmica (Figura 5), nos cortes coronais (Figuras 6 e 7) e nos cortes transaxiais (Figura 8).

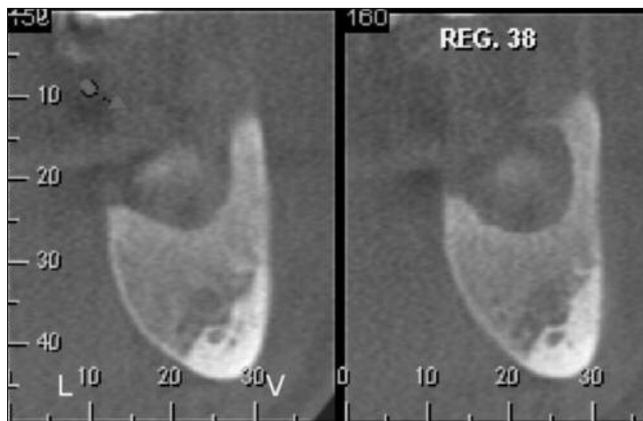
## Discussão

Apesar das radiografias convencionais, como as intra-buciais, extrabuciais e panorâmicas, serem radiografias de rotina, não devem ser utilizadas como único meio de diagnóstico pré-operatório de tumores odontogênicos. A utilização de tomografias computadorizadas, programas de reconstruções odontológicas e tridimensionais, é imprescindível para a observação da localização, da delimitação, extensão e da correlação do ameloblastoma com as estruturas circunvizinhas como, por exemplo, o rompimento das corticais que só podem ser observadas com as reconstruções das tomografias computadorizadas<sup>10</sup>.

A maioria das lesões de origem odontogênica são cistos, que são descobertos em radiografias intraorais (periapical, interproximal e oclusal) ou em radiografias panorâmicas<sup>2</sup>. Embora a radiografia panorâmica tenha sido o principal meio de imagem para visualizar a maioria da boca, dentes e práticas de cirurgia maxilo-facial, as imagens geradas têm algumas deficiências, podendo até



**Figura 7. Corte coronal**



**Figura 8. Cortes transaxiais**

ocorrer superposição das estruturas que se encontram no caminho entre a fonte de raios X e o filme ou detector<sup>5</sup>.

O diagnóstico do ameloblastoma pode ser feito através da CBCT<sup>8</sup>, e a mesma pode ser empregada em diversas especialidades odontológicas, e essa nova tecnologia, comandada pelo cirurgião-dentista traz avanço para a radiologia odontológica por permitir a visualização de estruturas de dimensões reduzidas com um mínimo de exposição à radiação para o paciente<sup>13</sup>.

Uma das vantagens é que a maioria das máquinas CBCT são estruturadas de modo que o paciente se sente ou fique de pé durante a exposição, modo semelhante ao que estão acostumados em exames odontológicos de rotina. Isso difere de praticamente todas as unidades de tomografia computadorizada médica, em que o paciente deve assumir uma posição supina<sup>5</sup>. No tomógrafo CBCT I-CAT 3D durante o exame o paciente fica sentado, possibilitando maior conforto e menor mobilidade do mesmo.

O uso da prototipagem se mostrou de grande importância no pré-operatório, pois possibilitou uma visão da extensão da lesão em relação à mandíbula, podendo ser estudado e planejado o caso antes do procedimento cirúrgico. Pode ser usado em conjunto com a colocação de

implante dentário ou na reconstrução de mandíbulas após a ressecção devido à remoção de alguma patologia<sup>5</sup>, ou seja ajudando na reconstrução e reabilitação de casos com cirurgias extensas<sup>8</sup>.

TC volumétrica é uma modalidade de imagem que está se tornando uma parte integrante de muitos consultórios dentários. Embora grande parte do foco inicial tem sido a sua utilização em implantodontia, tem provado ser um instrumento valioso na avaliação diagnóstica de patologias orais e maxilofaciais<sup>5</sup>. Este exame apresenta mais vantagens do que os outros sistemas tomográficos e, apesar do alto custo dos aparelhos, a tendência é que o sistema cone beam seja cada vez mais solicitado para exames imagiológicos na Odontologia.

## Conclusão

A tomografia computadorizada CBCT é de relevante importância para o diagnóstico, localização e reconstrução de imagens das alterações patológicas como o ameloblastoma. O exame permitiu o detalhamento dos tumores, auxiliando no planejamento, tratamento e acompanhamento dos casos.

A TC cone beam pode ser considerada como um avanço tecnológico na Odontologia, sendo hoje um exame indispensável.

Além das imagens da tomografia computadorizada, a prototipagem biomédica realizada para o planejamento cirúrgico foi de grande importância na exposição da área afetada.

## Referências

1. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol.* 1999;28:245-8.
2. Boeddinghaus R, Whyte A. Current concepts in maxillofacial imaging. *Eur J Radiol.* 2008; 66: 396-418.
3. Costa C, Giannakopoulos R. A nova tecnologia de tomografia computadorizada de feixe-cônico revoluciona a odontologia. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2006;4(12):24-5.
4. De Vos W, Casselman J, Swennen GRJ. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:609-25.
5. Guttenberg SA. Oral and maxillofacial pathology in three dimensions. *Dent Clin North Am.* 2008;52:843-73.
6. Lau SL, Samman N. Recurrence related to treatment modalities of unicystic ameloblastoma: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006;35: 681-90.
7. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8:1558-64.
8. Pogrel MA, Montes DM. Is there a role for enucleation in the management of ameloblastoma? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:807-12.
9. Robinson L, Martinez MG. Unicystic ameloblastoma: a prognostically distinct entity. *Cancer.* 1977;40:2278-85.
10. Saddy MS, Chilvarquer I, Dib LL, Sandoval RL. Aspectos clínicos, radiográficos e terapêuticos do ameloblastoma. *RPG Rev Pós Grad.* 2005;12(4):460-5.
11. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72:75-80.
12. Shinoda K, Honda K, Matsumoto K, Yoshinori A. Annual report of limited cone beam computed tomography (3D Accu-I-Tomo) from 3000 cases at Nihon University dental hospital in 2003. *In: International Congress Series.* 2004;1268:1187-91.
13. Xaves ACC, Sena LEC, Araújo LF, Nascimento Neto JBS. Aplicações da tomografia computadorizada de feixe cônico na odontologia. *Int J Dent.* 2005;4(3):80-124.

Recebido em 02/12/2009

Aceito em 03/12/2009