

A influência de imagens tridimensionais no plano de tratamento ortodôntico

Lury Oliveira Castro*, Carlos Estrela**, José Valladares-Neto***

Resumo

Introdução: a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi introduzida no final da década de 90 e estudos têm aprimorado o seu emprego na Odontologia. **Objetivo:** o objetivo desse artigo foi verificar a influência de imagens tridimensionais (3D) no plano de tratamento ortodôntico. **Métodos:** duas situações clínicas (reabsorção cervical e deiscência óssea) foram descritas por meio de imagens 3D. **Resultados:** a conduta ortodôntica foi redirecionada para a simplificação da mecânica e o controle das lesões durante o tratamento ortodôntico. **Conclusão:** imagens 3D são capazes de aumentar a acurácia do diagnóstico e redirecionar o plano de tratamento ortodôntico.

Palavras-chave: Plano de tratamento ortodôntico. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Reabsorção cervical. Deiscência óssea.

INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) convencional (ou médica) foi desenvolvida, em 1972, pelo engenheiro inglês Hounsfield e pelo físico norte-americano Comark². Representou grande evolução e, por essa razão, seus idealizadores foram consagrados com o prêmio Nobel de Medicina em 1979. Apesar do avanço, a TC convencional foi aplicada na Odontologia com restrições, em decorrência da elevada dosagem de radiação, excessiva dimensão da aparelhagem, necessidade de posição supina do paciente durante a tomada, além do custo financeiro^{2,10,19}. Ao final da década de 90, o avanço tecnológico conduziu a uma nova versão que atendeu as necessidades da região dos dentes e maxilofacial, e se tornou conhecida como tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) ou, no idioma inglês, *cone-beam*^{2,4,6,10}.

Como o nome sugere, a TCFC produz um feixe de radiação em forma de cone que gira em torno do paciente para adquirir dados volumétricos. Uma quantidade específica de raios X absorvida corresponde a uma estrutura cuboide tridimensional chamada de *voxel*, correspondente ao *pixel* das imagens bidimensionais. A reconstrução volumétrica computadorizada é obtida por *softwares* utilizando algoritmos para reproduzir a imagem tridimensional (3D) em alta resolução¹⁸. A dosagem de radiação emitida pela TCFC depende do campo de visão desejado, tempo de exposição, miliamperagem e quilovoltagem, mas tem sido relatado que corresponde a aproximadamente 20% da TC convencional e é equivalente à exposição completa de radiografias periapicais¹⁷. O diferencial da TCFC também está na possibilidade de captação de imagens

* Mestrando em Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás.

** Professor Titular da Disciplina de Endodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás.

*** Professor Assistente da Disciplina de Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás.

em tamanho real nos três planos do espaço, diferentemente dos exames radiográficos bidimensionais, que projetam a imagem das estruturas em um só plano, muitas vezes distorcidas e sobrepostas⁴.

A literatura é repleta de aplicações clínicas da TCFC¹³. Na Ortodontia, favorece a visualização de dentes impactados^{10,13,18,19}, a detecção de reabsorção dentária, anquilose e fratura alveolodentária^{7,10}, avaliação da altura e volume ósseo^{10,13}, investigação da articulação temporomandibular e vias aéreas^{4,13,19}, determinação precisa da discrepância osseodentária em dentes ainda não irrompidos¹⁰ e identificação de patologias^{13,18}.

O objetivo do presente artigo foi avaliar a influência de exames 3D no redirecionamento do plano de tratamento ortodôntico. Para isso, duas situações clínicas foram descritas, nas quais os exames clínico e/ou radiográfico convencional sugeriram a complementação com imagens tomográficas. Em ambas, as imagens foram obtidas pelo tomógrafo i-CAT[®] (Imaging Sciences International, Hatfield, EUA) cujos dados foram exportados para o software Xoran versão 3.1.62 (Xoran Technologies, Ann Arbor, EUA) para a reconstrução em 3D.

CASO CLÍNICO 1

O paciente procurou tratamento ortodôntico aos 40 anos e 6 meses de idade. Apresentava como queixa principal a má distribuição dos diastemas inferiores para a adequada reabilitação com implantes dentários. Sua história médica não

possuía registros significativos, e a odontológica apresentou o antecedente das perdas dentárias (dentes 12, 36 e 37), do tratamento endodôntico (dentes 11, 22 e 46) e da instalação do implante (região do dente 12). Em relação ao padrão dentário, apresentava Classe II, divisão 2, subdivisão esquerda, de Angle, com desvio da linha mediana inferior para o lado esquerdo, migração distal dos dentes 33, 34 e 35, além de apinhamento suave nas arcadas superior e inferior (Fig. 1, 2).

O plano de tratamento ortodôntico inicial objetivou a obtenção da oclusão ideal. Todavia, pode-se constatar uma depressão subgingival na superfície vestibular do dente 22 durante a sondagem periodontal, sugestiva de perfuração ou reabsorção radicular. Como a lesão não fora detectada radiograficamente e a extensão não fora delimitada clinicamente, o exame de TCFC foi solicitado. As imagens tomográficas comprovaram a presença de defeito ósseo (ausência de cortical óssea vestibular) e reabsorção radicular por vestibular no dente 22 (Fig. 1, 2). Baseado no risco de perda do incisivo durante a movimentação ortodôntica e na queixa principal do paciente, a decisão foi compartilhada com o paciente e redirecionada para a simplificação do tratamento ortodôntico. O aparelho fixo foi instalado apenas na arcada inferior, visando preservar a integridade do dente afetado pela reabsorção e promover a adequada redistribuição dos espaços para a instalação dos implantes dentários com as devidas guias funcionais.

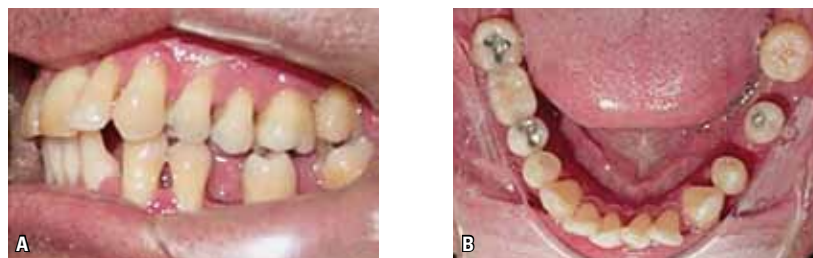


FIGURA 1 - A) Vista lateral esquerda e B) vista oclusal inferior. Migração distal dos dentes 33, 34 e 35 e inclinação vestibular do dente 22. Espaços inferiores como resultado da perda precoce dos dentes permanentes.

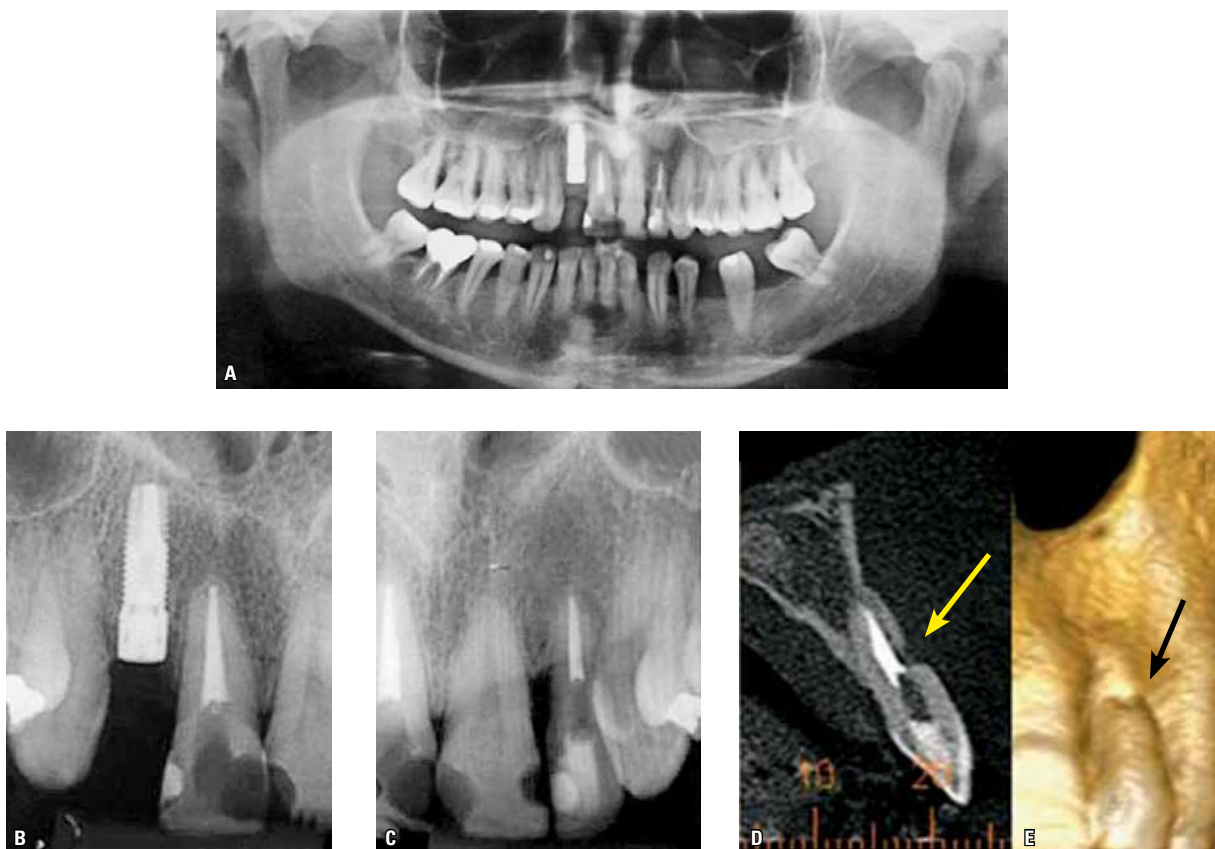


FIGURA 2 - **A)** Tratamento endodôntico dos dentes 11, 22 e 46. Espaço periodontal do dente 46 aumentado e **B)** presença de implante na região do dente 12. **C)** Detalhes da região dos dentes anteriores superiores. **D)** TCFC do dente 22. Ausência de osso cortical vestibular e reabsorção radicular no terço médio da raiz vestibular do dente 22 e **E)** reconstrução 3D. Nota-se perda de massa óssea e reabsorção radicular no dente 22.

CASO CLÍNICO 2

O paciente procurou retratamento ortodôntico aos 41 anos e 8 meses de idade, após dois anos de tratamento ortodôntico com extração dos dentes 14 e 24. Alegou não ter concluído o tratamento como deveria. Apresentava como queixa principal “espaços entre os dentes da frente” (Fig. 3). Sua história médica não possuía registros significativos. Em relação ao padrão dentário, apresentava má oclusão de Classe II de Angle com diastema superior e apinhamento inferior. Radiograficamente, observou-se perda óssea horizontal na região anterossuperior e reabsorção radicular nos dentes 11, 12, 13, 15, 21, 22, 23 e 25 (Fig. 3).

Em decorrência da dúvida sobre a quantidade de inserção dos dentes remanescentes, a TCFC foi solicitada. As imagens 3D mostraram, adicionalmente, deiscências ósseas extensas nos elementos 13, 16, 23 e 26, não detectadas previamente ao exame clínico e radiográfico convencional (Fig. 3). Ao ser informado sobre as condições dentárias e periodontais, o paciente consentiu com a realização do tratamento ortodôntico focado na resolução da queixa. Forças leves e intermitentes foram adotadas em intervalos maiores de ativação do aparelho para o controle das reabsorções apicais preexistentes; e movimentos de expansão e torque radicular vestibular foram evitados perante as deiscências ósseas.



FIGURA 3 - **A, B)** Detalhe da região de dentes anteriores e diastemas entre os dentes. **C)** Panorâmica inicial. **D)** TCFC mostrando perda óssea horizontal uniforme e reabsorção radicular dos elementos 11, 12, 13, 15, 21, 22, 23 e 25. **E, F)** TCFC reconstrução (direito e esquerdo). Nota-se perda óssea alveolar horizontal e deiscências nas raízes vestibulares dos elementos 23, 26, 16 e 13.

DISCUSSÃO

Informações de diagnóstico são essenciais para a decisão válida do plano de tratamento. Imagens precisas conduzem a um melhor plano de tratamento e potencializam resultados mais previsíveis e adequados. A TCFC é uma modalidade tecnológica emergente apropriada para a região dos dentes e das estruturas maxilofaciais, e que pode oferecer ao clínico informações mais relevantes, quando comparadas com as radiografias convencionais.

Como a demanda por tratamento ortodôntico em adultos aumentou expressivamente nas últimas duas décadas, a necessidade por um diagnóstico mais detalhado se faz presente³. O paciente adulto traz um somatório de particularidades, como a maior prevalência de doença periodontal, perdas dentárias, dentes restaurados, dentes

tratados endodonticamente e sequelas de traumatismos, coexistentes com a má oclusão. Aos casos com necessidade de retratamento ortodôntico, também se ergue a possibilidade de ocorrência de lesões iatrogênicas prévias, como as reabsorções radiculares externas apicais e as deiscências ósseas.

Nos casos de reabsorção dentária decorrente do tratamento ortodôntico, deduz-se, por estudo¹⁵ clínico, que a atividade clástica na superfície radicular é ativada com a movimentação ortodôntica e paralisada com a sua interrupção. Como demonstrado por Giannopoulou et al.⁸, a movimentação ortodôntica também é capaz de induzir a reabsorção radicular cervical. Esse pretexto justificou, para o Caso 1, a não inclusão do dente com reabsorção radicular cervical na movimentação ortodôntica; e, para o Caso 2, o controle radiográfico periódico¹⁶ e a adoção de manobras biomecânicas

para o controle da reabsorção externa apical. Entre as medidas biomecânicas de proteção estão a preferência por intervalos maiores na ativação do aparelho ortodôntico¹⁵, a utilização de força leve e intermitente em detrimento da pesada e contínua^{1,5} e a restrição ao movimento de intrusão⁹.

A deiscência e fenestração óssea são potencialmente detectadas durante procedimentos cirúrgicos. Em estudo¹⁴ recente, a acurácia e a confiabilidade da TCFC no diagnóstico da deiscência e fenestração óssea foram testadas e essa se mostrou efetiva como método de diagnóstico não cirúrgico. O Caso 2 exibiu por meio de imagens 3D extensa deiscência óssea, não detectada radiograficamente. A informação de diagnóstico conduziu à cautela no movimento de expansão e torque radicular durante o tratamento ortodôntico, para se evitar o agravamento da deiscência.

A modificação no plano de tratamento nos casos relatados decorreu da informação das imagens 3D. Os exames clínico e o radiográfico convencional não foram capazes de diagnosticar ou estabelecer a

extensão das lesões, mas surtiram dúvidas que justificaram a indicação do exame tomográfico.

Critérios de referência para a solicitação da TCFC ainda estão sendo estabelecidos. Diretrizes da *British Orthodontic Society*¹² e da *European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology*¹¹ recomendam que a TCFC deva ser usada com cautela, sem repetições ou de forma rotineira, mas com o consenso em utilizá-la como ferramenta complementar aos exames convencionais.

CONCLUSÃO

A TCFC representa um avanço tecnológico na obtenção de imagens dentárias e maxilofaciais. Imagens 3D podem identificar lesões camufladas pela limitação bidimensional de exames convencionais, e são capazes de redirecionar o plano de tratamento ortodôntico. No entanto, o uso rotineiro da TCFC ainda não deve ser recomendado, mas, sim, como ferramenta complementar quando dúvidas surgirem após os exames clínico e radiográfico convencional.

Orthodontic treatment plan changed by 3-D images

Abstract

Introduction: Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) was introduced in the 90's and studies have improved its use in dentistry. **Objective:** The aim of this article was to investigate the influence of three-dimensional (3D) images in orthodontic treatment planning. **Method:** Two clinical situations (bone dehiscence and cervical resorption) were described by 3D images. **Results:** The orthodontic treatment plan was redirected to a simplified mechanics and control of the lesions during orthodontic treatment. **Conclusion:** 3D images are able to increase diagnostic accuracy and redirect orthodontic treatment plan.

Keywords: Orthodontic treatment plan. Cone-Beam computed tomography. Cervical resorption. Bone dehiscence.

REFERÊNCIAS

1. Ballard DJ, Jones AS, Petocz P, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 11. Continuous vs intermittent controlled orthodontic forces on root resorption. A microcomputed-tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136(1):1-9.
2. Bueno MR, Estrela C, Azevedo BC, Brugnera Júnior A, Azevedo JR. Tomografia computadorizada cone beam: revolução na Odontologia. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2007 set-out;61(5):354-63.
3. Buttke TM, Proffit WR. Referring adult patients for orthodontic treatment. *J Am Dent Assoc.* 1999 Jan;130(1):73-9.
4. Cattaneo PM, Melsen B. The use of cone-beam computed tomography in an orthodontic department in between research and daily clinic. *World J Orthod.* 2008 Oct;9(3):269-82.
5. Chan E, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: Part 5. Volumetric analysis of root resorption craters after application of light and heavy orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Feb;127(2):186-95.
6. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1325-31.
7. Estrela C, Bueno MR, Alencar AH, Mattar R, Valladares-Neto J, Azevedo BC, et al. Method to evaluate inflammatory root resorption by using cone beam computed tomography. *J Endod.* 2009 Nov;35(11):1491-7.
8. Giannopoulou C, Dudic A, Montet X, Kiliaridis S, Mombelli A. Periodontal parameters and cervical root resorption during orthodontic tooth movement. *J Clin Periodontol.* 2008 Jun;35(6):501-6.
9. Harris DA, Jones AS, Darendeliler MA. Physical properties of root cementum: part 8. Volumetric analysis of root resorption craters after application of controlled intrusive light and heavy orthodontic forces: a microcomputed tomography scan study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Nov;130(5):639-47.
10. Holdberg C, Steinhäuser S, Geis P, Rudzki-Janson I. Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. *J Orofac Orthop.* 2005 Nov;66(6):434-44.
11. Horner K, Islam L, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2009 May;38(4):187-95.
12. Issacson KG, Thom AR, Horner K, Whaites E. Orthodontic radiographs guidelines. 3rd ed. London: British Orthodontic Society; 2008.
13. Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod.* 2005 Dec;32(4):282-93.
14. Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Apr;137(4 Suppl):109-19.
15. Levander E, Malmgren O, Eliasson S. Evaluation of root resorption in relation to two orthodontic treatment regimes: a clinical experimental study. *Eur J Orthod.* 1994 Jun;16(3):223-8.
16. Levander E, Bajka R, Malmgren O. Early radiographic diagnosis of apical root resorption during orthodontic treatment: a study of maxillary incisors. *Eur J Orthod.* 1998 Feb;20(1):57-63.
17. Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation absorbed in maxillofacial imaging with a new dental computed tomography device. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003 Oct;96(4):508-13.
18. Merrett SJ, Drage NA, Durning P. Cone beam computed tomography: a useful tool in orthodontic diagnosis and treatment planning. *J Orthod.* 2009 Sep;36(3):202-10.
19. Nakajima A, Sameshima GT, Arai Y, Homme Y, Shimizu N, Dougherty H Sr. Two- and three-dimensional orthodontic imaging using limited cone beam-computed tomography. *Angle Orthod.* 2005 Nov;75(6):895-903.

Enviado em: março de 2010
Revisado e aceito: julho de 2010

Endereço para correspondência

Iury Oliveira Castro
Al. Cel. Eugênio Jardim, n. 312 – Setor Marista
CEP: 74.175-100 – Goiânia / GO
E-mail: iurygo@hotmail.com