

# Uso da tomografia Cone Beam na avaliação de fraturas radiculares

*Use of Cone Beam CT in the evaluation of root fractures*

**Bruno César Ladeira Vidigal**

Doutorando em Odontologia pela PUC Minas  
Professor do Curso de Odontologia Newton Paiva

**Saulo Gonçalves de Abreu**

Mestrando em Clínicas Odontológicas pela PUC Minas  
Especialista em Radiologia Odontológica CEO-IPSEMG

**Fabiane Azevedo da Silva**

Graduanda em Odontologia da UFMG

**Glauco De Paula Moreira**

Graduando em Odontologia PUC Minas

**Flávio Ricardo Manzi**

Professor Doutor Adjunto em Radiologia Odontológica da PUC Minas

## RESUMO

O diagnóstico de fratura radicular é um desafio na Odontologia, onde o exame de diagnóstico por imagem mais utilizado ainda é a radiografia convencional. Essa, por sua vez, é limitada, pois sobrepõem estruturas adjacentes que se projetam em um único plano, sendo, portanto, uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional. Este trabalho tem como objetivo demonstrar casos clínicos de fratura radicular, nos quais foi utilizada, para o diagnóstico, a tomografia computadorizada Cone Beam. A tomografia computadorizada Cone Beam é um exame de imagem tridimensional com excelente qualidade de resolução, sendo indicada quando existem dúvidas quanto à presença de fraturas radiculares.

Palavras-chave: tomografia computadorizada Cone Beam; fratura radicular; diagnóstico por imagem.

## ABSTRACT

The diagnosis of root fracture is a challenge in dentistry, the examination of diagnostic imaging more used in dentistry it is still conventional radiography. This, in turn, is limited because adjacent structures show in one plane, and therefore a two-dimensional image of a three-dimensional object. The aim of study was demonstrate clinical cases of root fracture in which it was used cone beam computed tomography for diagnosis. Cone beam CT scan is an imaging exam with excellent dimensional quality resolution and indicated when there is uncertainty about the presence of root fractures.

Keywords: Cone Beam computed tomography; root fracture; diagnostic imaging.

## Introdução

Os cirurgiões-dentistas convivem com o obstáculo de diagnosticar trincas e fraturas radiculares devido aos sinais clínicos e radiográficos inespecíficos, o que é essencial para determinar o prognóstico e a conduta apropriada para o dente, evitando dor e estresse ao paciente (1). Entre algumas possíveis causas dessas lesões que acometem as raízes tem-se: trauma físico, perturbações oclusais, estresse mastigatório causado por hábitos não relacionados à execução das funções normais do sistema estomatognático, perda excessiva e progressiva de estrutura radicular devido a reabsorções patológicas, complicações durante o tratamento dos canais radiculares e instalações de pinos metálicos fundidos de modo insatisfatório (2, 3).

Para detectar uma possível presença de fratura radicular, diversos elementos têm de se alinhar, por isso, é necessária uma história completa dentária, seguidos de clássicos sinais clínicos como tumefação, presença de bolsa periodontal profunda. Além disso, observa-se relato de dor, combinado com radiolucidez periapical e lateral em torno da raiz, que por sua vez podem ser visíveis no exame radiográfico (4).

Percebe-se então a dificuldade de alinhamento desses elementos, tornando os sinais clínicos e radiográficos de fratura radiculares frequentemente não específicos, pois a sobreposição de outras estruturas limita a sensibilidade e especificidade das radiografias convencionais para a determinação de fraturas (5). Devido à limitação de técnicas de diagnóstico das radiografias convencionais para avaliar a hipótese de fratura radicular, foi necessário o desenvolvimento de métodos de imagem alternativos para facilitar a sua detecção (6).

Contrapondo as radiografias convencionais, que projetam em um só plano as estruturas atravessadas pela radiação X, a tomografia computadorizada é um diagnóstico por imagem tridimensional, de alta definição, que permite visualizar todas as estruturas em camadas, principalmente os tecidos mineralizados (5). Além da excelente qualidade de imagem quando comparada às radiografias convencionais, as doses de radiação sobre o paciente são relativamente baixas (7).

A tomografia computadorizada de Cone Beam foi especificamente projetada para exibir pequenas partes dos maxilares com um tamanho de campo de imagem adequado, visando o uso mais eficaz na Odontologia. Permite-se, ainda, eliminar sobreposição de estruturas anatômicas e diminuir artefatos, o que facilita ao dentista analisar claramente a fratura (8).

Diante dessas informações, o objetivo do presente estudo é fornecer informações aos cirurgiões-dentistas sobre a necessidade de um exame radiográfico como auxílio no diagnóstico de fraturas radiculares, além de relatar dois casos clínicos, em que os profissionais utilizaram dos recursos presentes na tomografia Cone Beam, como auxílio no diagnóstico de fraturas radiculares.

## Material e Método

### • Caso Clínico 1

Paciente do gênero feminino, 36 anos de idade, compareceu ao consultório odontológico com as queixas de gosto ruim na boca, gengiva avermelhada e inchada, além de sintomatologia dolorosa ao mastigar. No exame intraoral constatou-se inchaço, presença de bolsa periodontal profunda e uma fístula

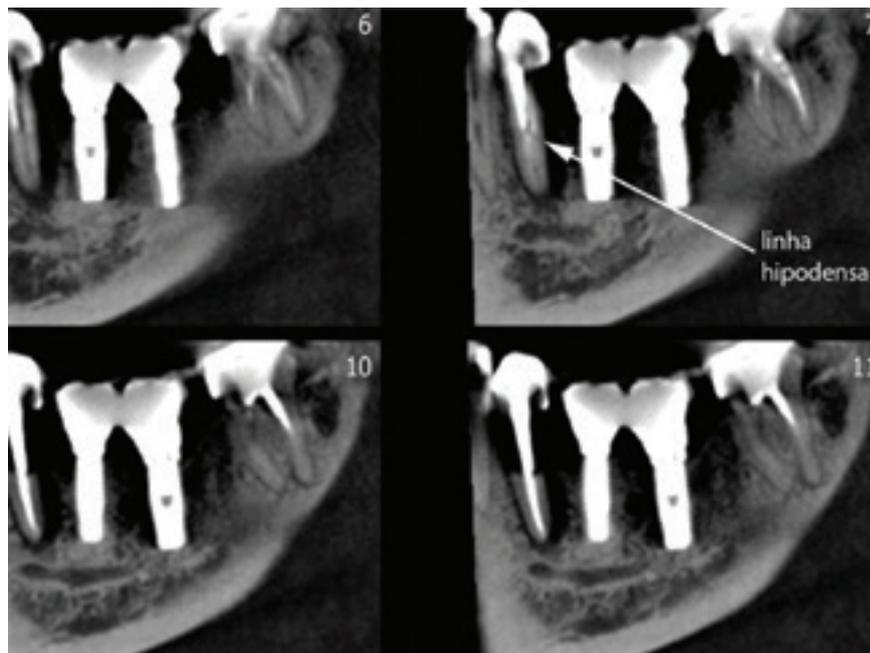
no fundo do saco do vestibulo na região vestibular do elemento 35. Após a anamnese e o exame clínico, foi realizada uma radiografia periapical da região, o qual se observou a presença de radiolucidez periapical e lateral no dente 35. Este dente apresentava tratamento endodôntico e núcleo metálico. Os elementos 36 e 37 são próteses sobre implantes (Figura 1).

Devido à falta de informações concretas entre exames clínicos e radiográficos, o paciente foi encaminhado para o centro de diagnóstico por imagem em Odontologia para um exame detalhado do dente 35. O exame foi obtido por meio de aquisição volumétrica em tomógrafo Cone beam Kodak 9000C 3D, com 76 µm de volume utilizando os seguintes fatores de exposição: 74 kV 10 mA 10,8 segundos. No exame desta região, realizou-se os cortes parasagitais e esses foram gerados com 76µm de espessura e 1 mm de distância entre eles, o qual foi observado de maneira nítida a trinca no dente 35, representado como uma linha hipodensa no terço médio da raiz deste dente por distal (Figura 2). Diante do exame tomográfico concluído, foi indicada a extração deste dente para futura colocação de implante dentário.



Figura 1. Radiografia periapical. Nota-se a rarefação óssea adjacente à raiz do dente 35 sugestiva de lesão osteolítica de origem inflamatória/infecciosa. Entretanto não se observa linha radiolúcida típica de trinca/fratura

Figura 2. Imagens de tomografia computadorizada do dente 35. Verifica-se a presença de linha hipodensa compatível de trinca/fratura, além da rarefação óssea adjacente



## • Caso Clínico 2

Paciente do sexo masculino, de 40 anos de idade, compareceu ao consultório odontológico com a principal queixa de sintomatologia dolorosa na região posterior da maxila do lado esquerdo em função mastigatória. No exame intraoral constatou-se tumefação e uma bolsa periodontal de 6 mm na região vestibular do dente 25. Após a anamnese e o exame clínico, foi realizada uma radiografia periapical da região dos pré-molares superiores do lado esquerdo, o qual se observou a presença de radiolucidez periapical e lateral em torno da raiz do dente 25 com tratamento endodôntico e núcleo metálico fundido. Verifica-se, ainda, implante dentário no dente 24 e tratamento endodôntico no dente 26 (Figura 3).

Como no caso anterior, não foi observada linha radiolúcida típica de trinca/fratura. Devido à falta correlação entre exame clínico e radiográfico, o paciente foi encaminhado para o centro de diagnóstico por imagem em Odontologia para um exame tomográfico Cone Beam do dente 25. O exame foi obtido por meio de aquisição volumétrica em tomógrafo Cone Beam Kodak 9000C 3D, com 76 µm de volume utilizando os seguintes fatores de exposição: 74 kV 10 mA 10,8 segundos. No exame da região deste dente, os cortes sagitais foram gerados com 76µm de espessura e 1 mm de distância entre eles (Figura 4).

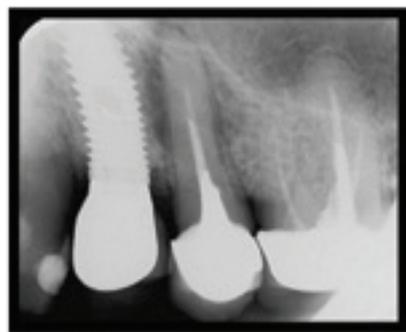


Figura 3. Radiografia periapical. Nota-se a rarefação óssea adjacente à raiz do dente 25, sugestiva de lesão osteolítica de origem inflamatória/infecciosa

Figura 4. Imagem de tomografia computadorizada da região do dente 25. Verifica-se, a presença de linha hipodensa da trinca/fratura e a rarefação óssea adjacente (indicada por setas)

## Discussão

Os pinos metálicos fundidos são indicados nos casos de grandes perdas de estruturas coronárias, em que o remanescente dental não é suficiente para promover resistência estrutural e aderência para futura restauração protética. Porém, para que não haja complicações posteriores como fraturas radiculares, o cirurgião-dentista deve observar a qualidade do tratamento endodôntico através das radiografias periapicais (9, 10).

A causa de fratura radicular nos dois casos clínicos pode ser decorrente de um provável mau planejamento e instalação insatisfatória de um núcleo metálico fundido. O preparo do conduto deve obedecer quatro fatores para proporcionar a retenção adequada. O comprimento do pino intrarradicular deve atingir  $\frac{3}{4}$  da raiz, levando em consideração a quantidade mínima de 4 mm de material obturador remanescente. Além disso, quanto mais inclinadas forem as paredes do conduto, menor será a retenção do pino e maior o estresse apical podendo gerar o efeito cunha. Para evitar esse efeito, deve-se manter a inclinação natural do conduto radicular. O diâmetro do pino deve apresentar  $\frac{1}{3}$  do diâmetro total da raiz. E, por fim, a superfície do pino intrarradicular deve ser rugosa com o objetivo de aumentar a retenção (9).

O diagnóstico de fratura radicular horizontal através das radiografias convencionais, apesar de ser a técnica de exame por imagem mais utilizada pelos dentistas, é bastante limitado. As chances de visualização da lesão são aumentadas quando o profissional utiliza várias incidências periapicais em angulações distintas (11), com o feixe central de raios X variando entre 15° a 20° em relação ao plano frontal (12).

Os primeiros resultados de uma nova tecnologia, baseados na técnica do feixe em forma de cone (*Cone-Beam technique*), foram apresentados em 1998 (13). Este exame captura dados tomográficos fornecendo imagens seccionadas em alta resolução da estrutura esquelética maxilofacial em diferentes ângulos; apesar de expor o paciente a doses de radiação que em média é cerca de três a dez vezes a radiação de uma radiografia panorâmica digital, possui melhor imagem para diagnóstico e doses de radiação menores que a tomografia computadorizada multislice (13).

Imagens geradas por tomógrafo Cone Beam podem gerar artefatos em presença de corpos de alta densidade, principalmente objetos metálicos. O que pode dificultar ou impossibilitar a visualização de estruturas anatômicas e o diagnóstico em algumas áreas (14, 15). Artefatos provocados por objetos metálicos como pinos radiculares, restaurações dentárias, placas e parafusos cirúrgicos são muito comuns em tomografias Cone Beam. Isso ocorre devido à atenuação abrupta dos feixes de raios X que passa pelo centro dos objetos metálicos (16, 17).

Como no presente estudo, alguns trabalhos abordaram a utilização da tomografia Cone Beam no diagnóstico de trinca e/ou fratura; outro estudo demonstrou através de dois relatos de casos clínicos, a precisão do tomógrafo Cone Beam quanto ao esclarecimento de dúvidas para o diagnóstico de fratura radicular. No primeiro caso o paciente relatou dor ao mastigar os alimentos envolvendo o elemento 36, no exame clínico o dente é sensível à percussão, possui mobilidade dental grau 1 e negativo ao teste elétrico; já na radiografia periapical percebeu-se que o dente tem uma cavidade profunda distal-cervical e espessamento do ligamento periodontal em torno da raiz mesial e distal. No exame tomográfico, através de vários corte em vista axial foi possível detectar a fratura radicular na raiz mesial evitando o tratamento endodôntico desnecessário (14).

Uma pesquisa, baseada nos membros da *American Association of Endodontists* (AAE) ativos nos Estados Unidos e Canadá, constatou que dos 3.844 dos entrevistados, 34,2% indicaram que eles estavam utilizando a tomografia computadorizada. Entre os entrevistados o uso mais frequente do tomógrafo foi para o diagnóstico de patologias, preparação para tratamento endodôntico complexos, cirurgias endodônticas e para assistência no diagnóstico de traumas (15).

## Conclusão

Assim, diante da apresentação destes dois casos clínicos, mais uma vez se confirma que a tomografia Cone Beam tem sua eficácia na Odontologia sendo indicada quando existem dúvidas quanto à presença de fraturas radiculares, proporcionando ao profissional uma imagem em três dimensões de alta definição o que favorece acurácia e precisão quanto à visualização, localização e extensão da fratura radicular. 

**Referências ::**

1. MANSINI, R, AKABANE, CE, FUKUNAGA, D, et al. Utilização da tomografia computadorizada no diagnóstico de Fraturas radiculares verticais. *RGO*. 2010; 58: 185-90.
2. MORA, M, MOL, A, TYNDALL, D, et al. In vitro assessment of local computed tomography for the detection of longitudinal tooth fractures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2007; 103 (6): 825-9.
3. KAMBUROGLU, K, et al. Detection of vertical root fracture using cone-beam computerized tomography: an in vitro assessment. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology*. 2010; 109 (2): 74-81.
4. TAMSE, A, FUSS, Z, LUSTIG, J, et al. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J. Endod.* 1999; 25: 506-8.
5. PAPAIZ, EG, CARVALHO, PL. Métodos recentes de diagnóstico através da imagem. In: FREITAS, A., ROSA, J. E., FARIA E SOUZA, I. *Radiologia odontológica*. 4. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.
6. NAIR, MK, NAIR, UDP, GRONDAHL, HG, et al. Detection of artificially induced vertical radicular fractures using tuned aperture computed tomography. *Eur. J. Oral Sci.* 2001; 109: 375-9.
7. HASHIMOTO, K, ARAI, Y, IWAI, K, et al. A comparison of a 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.* 2003; 95: 371-7.
8. BERNARDES, RA, MORAES, IG, DUARTE, MAH, et al. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2009; 108: 270-7.
9. PEGORARO, LF, VALLE, AL, ARAUJO, CRP, et al. *Prótese Fixa*. São Paulo: Artes Médicas; 1998.
10. VIDIGAL, BCL, LOPES, HP, MANZI, FR, et al. Condição periapical e sua correlação entre a qualidade das restaurações coronárias e a obturação do sistema de canais radiculares na população de Belo Horizonte/MG. *RBO*. 2010; 67 (2): 266-9.
11. TERAKADO, M, HASHIMOTO, K, ARAI, Y, et al. Diagnostic imaging with newly developed ortho cubic super-high resolution computed tomography (Ortho-CT). *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod.* 2000; 89: 509-18.
12. TOSTA, M, IMURA, N. Reparação de fratura radicular horizontal em incisivo central superior. *Rev. APCD*. 2000; 54 (5): 368-70.
13. MOZZO, P, et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur. Radiol.* 1998; 8 (9): 1558-64.
14. LEUNG, SF. Cone beam Computed Tomography in Endodontics. *The Hong Kong Medical Diary*. 2010; 15 (3): 16-9.
15. SCARFE, WC, FARMAN, AG. What is cone beam CT and how does it work? *Dent. Clin. North Am.* 2008; 52: 707-30.
16. CAVALCANTI, M. *Tomografia computadorizada por feixe cônico*. São Paulo: Editora Santos; 2010.
17. MEHRAN, Y, BEAULIEU, L. Artifacts in Spiral X-ray CT Scanners: Problems and Solutions. *International Journal of Biological and Medical Sciences*. 2008; 3: 135-9.
18. LENG, S, ZAMBELLI, J. Streaking artifacts reduction in four dimensional cone-beam computed tomography. *Med Phys*. 2008; 35 (10): 4649-59.
19. TANG, L, ZHOU, X, WANG, Y, et al. Detection of vertical root fracture using cone beam computed tomography: report of two cases. *Dental Traumatology*. 2011; 27: 484-8.
20. DAILEY, B, MINES, P, ANDERSON, A, et al. The use of cone beam computer tomography in endodontics: Results of a questionnaire. *AAE Annual Session abstract presentation*. 2010.

Recebido em: 13/06/2014 / Aprovado em: 14/06/2014

**Bruno Cesar Ladeira Vidigal**

Rua Padre Eustáquio, 2636, Sl 6 - Bairro Padre Eustáquio

Belo Horizonte/MG - CEP 30720-100

E-mail: butvidigal@gmail.com