

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

CLAUDIA MORELLO

**USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO
DIAGNÓSTICO DE FRATURAS RADICULARES**

PORTO ALEGRE
2018

CLAUDIA MORELLO

**USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO
DIAGNÓSTICO DE FRATURAS RADICULARES**

Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a conclusão do Curso de Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia, pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob orientação da professora doutora Nádya Assen Arús.

PORTO ALEGRE
2018

Agradecimento a Deus em primeiro lugar onde encontro meu suporte, meu sustento, minha coragem. Agradeço meu pai que no primeiro módulo veio comigo para Porto Alegre porque eu estava com medo e insegura. Minha mãe que sempre me tem em suas orações. Para a querida professora Nádia meu sincero agradecimento por todo empenho e ajuda. Ensinar é um dom!

E por fim, esse curso dedico ao meu amado irmão Luciano que foi a pessoa que me incentivou e me incentiva sempre ao mundo da Radiologia.

CIP - Catalogação na Publicação

Morello, Claudia
USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE
CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DE FRATURAS RADICULARES / Claudia
Morello. -- 2018.
29 f.
Orientador: Nádía Assein Arús.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) -- Universidade Federal
do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, RADIOLOGIA
ODONTOLÓGICA E IMAGINOLOGIA, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. fratura radicular. 2. tomografia computadorizada de feixe cônico.
3. diagnóstico por imagem. I. Arús, Nádía Assein, orient. II. Título.

RESUMO

Uma boa avaliação de sinais e sintomas clínicos é essencial para direcionar o diagnóstico e, quando a dúvida persistir, o exame por imagem pode ser um grande auxiliar. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma tecnologia que possibilita visualizar imagens em 3 dimensões (3D) das estruturas dentárias e adjacentes. Investigações de fraturas dentárias, avaliação do processo de recuperação pós tratamento poderão ser, quando adequadamente indicada, melhor e mais facilmente concluídas e tratadas com este exame. No entanto, equipamentos, protocolos de aquisição e ferramentas de pós-processamento variam e, conseqüentemente, imagens diversas podem ser adquiridas de uma região em questão que, não necessariamente, auxiliarão no diagnóstico. O objetivo desse trabalho foi analisar o uso da TCFC na identificação de fraturas radiculares e discutir como adquirir uma boa imagem para este fim. Esta revisão de literatura foi realizada na base de dados online PubMed Medline, Lume e em livros referentes a área de endodontia e radiologia, resultando na seleção de 31 artigos e livros técnicos. Após o estudo do material selecionado, concluiu-se que o uso da TCFC é de fato de grande valia, sendo uma excelente ferramenta de diagnóstico. No entanto, exames intraorais devem ser primeira escolha e, apenas se persistir a dúvida ou em casos complexos, o exame de tomografia deve ser indicado, e adequados protocolo de aquisição e pós-processamento devem ser preconizados.

Palavras-chaves: fratura radicular, tomografia computadorizada de feixe cônico, diagnóstico por imagem.

ABSTRACT

A good evaluation of clinical signs and symptoms is essential to direct the diagnosis and, where doubt persists, the imaging examination can be a great assist. The cone beam computed tomography (CBCT) is a technology that allows you to view images in 3 dimensions (3D) of the dental structures and adjacent. Dental fractures investigations, evaluation of recovery process post treatment may be, when properly indicated, better and more easily completed and treated with this test. However, equipment, protocols of acquisition and post-processing tools vary and, consequently, several images can be acquired from a region in question, not necessarily, will help in the diagnosis. The objective of this work was to analyze the use of the CBCT in the identification of root fractures and discuss how to acquire a good image for this purpose. This literature review was conducted on PubMed online database Medline, heat and in books for Endodontics area and radiology, resulting in the selection of 31 articles and technical books. After the study of selected material, it was concluded that the use of the CBCT is indeed of great value, being an excellent diagnostic tool. However, intraoral examination should be first choice and, only if you persist the doubt or in complex cases, the examination of CT must be indicated, and suitable acquisition and post-processing Protocol should be provided.

Key words: root fracture, cone beam computed tomography, diagnostic imaging.

LISTA DE ABREVIATURAS

FRT - Fratura radicular transversal

FRH - Fratura radicular horizontal.

FRV- Fratura radicular vertical.

TCFC - Tomografia computadorizada de feixe cônico.

2D - Duas dimensões.

3D - Três dimensões.

CD - Cirurgião Dentista.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	METODOLOGIA.....	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1	Diagnóstico em endodontia.....	9
3.2	Tipos e etiologia das fraturas radiculares	10
3.3	Imaginologia convencional 2D.....	11
3.4	Tomografia computadorizada de feixe cônico.....	12
3.5	Diagnóstico de fraturas radiculares em dentes permanentes.....	13
3.6	Unidades de TCFC	15
4	DISCUSSÃO	19
5	CONCLUSÃO.....	21
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

Fraturas radiculares tem baixa prevalência e, muitas vezes, podem levar a perda dentária. Além de traumas dentoalveolares, a fragilidade da estrutura dentária frente à tratamentos protéticos e endodônticos pode ser a causa dessas fraturas. Essas estão classificadas em fraturas radiculares transversais / horizontais (FRT) e verticais (FRV) de acordo com o sentido da fratura, tendo prevalência maior na infância e adolescência devido a traumas. Não há predileção por sexo, sendo mais comum em paciente acima de 40 anos quando seu principal motivo é o pino intracanal ou a endodontia. Os dentes mais afetados são incisivos superiores e pré-molares superiores (White e Pharoah, 2015).

Segundo Boussada et al., (1996) as duas formas de fratura possuem etiologia diferente: as transversais ocorrem por traumatismos, e as verticais por trauma oclusal em dentes posteriores tratados endodonticamente com ou sem presença de pinos. As fraturas transversais ocorrem com maior frequência no segmento anterior da maxila, enquanto que as fraturas verticais são evidenciáveis nos dentes posteriores com prognóstico desfavorável, sendo a extração dentária, a forma de tratamento. Segundo as Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária elaborada por Di Angelis et al., 2011, a extensão da fratura determina a manutenção ou extração do elemento dentário.

Essas mesmas diretrizes indicam radiografias intrabucais como métodos de imagem complementares ao diagnóstico. As técnicas podem variar entre periapical, oclusal ou dissociação do feixe de radiação X conforme posição e extensão do traço de fratura (Di Angelis et al, 2011).

Já a Comissão Europeia de Proteção Radiológica, nas Diretrizes para o uso de tomografia computadorizada (2012), indica a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de campo de visão restrito e de alta definição para casos selecionados de avaliação de trauma dentário em que há a suspeita de fratura radicular, e nos quais as radiografias intrabucais não providenciam informações adequadas para o plano de tratamento.

Dentro deste conjunto de métodos e formas para detectar as fraturas radiculares, a presente revisão de literatura visa a esclarecer as adequadas indicações do uso da TCFC frente às diferentes fraturas radiculares e, assim, melhor orientar o profissional na escolha do exame e facilitar o diagnóstico das fraturas que, quando equivocado, pode levar a um prognóstico duvidoso.

2 METODOLOGIA

Para realizar este trabalho foi feita uma pesquisa de artigos científicos publicados desde 1994 até 2017 na base de dados online Pubmed Medline. Para essa busca foram utilizadas as seguintes palavras chaves e combinações: “CBCT” ou “cone beam computed tomography”, “endodontics” e “root fracture”. Foram encontrados 117 artigos, a partir dos descritores utilizados, e selecionados 31 artigos de interesse a este trabalho. Além disso, livros técnicos da área da Endodontia e Radiologia pertencentes ao acervo da Disciplina de Radiologia da UFRGS e próprio acervo também foram utilizados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Diagnóstico em endodontia

Diagnosticar significa determinar qual problema e por que o paciente está sendo afetado para, em seguida, indicar o tratamento adequado. Na endodontia, o diagnóstico compreende três fases: exame clínico acompanhado de teste de sensibilidade pulpar e exame radiográfico. A avaliação clínica acerca da localização, intensidade e magnitude da dor, se é constante ou intermitente, localizada ou difusa, se existe algum estímulo específico que provoque a dor ou por outro lado acalme é de extrema importância para a conclusão diagnóstica (Ruddle, 2002).

Em um estudo realizado por Pereira CV e Carvalho JC (2008), foi feito num primeiro momento um levantamento epidemiológico acerca dos tratamentos endodônticos realizados no período de 2001 a 2004 no Centro Universitário de Lavras, MG. A amostra era composta por 340 indivíduos. Em um segundo momento, foi realizada preservação radiográfica em dentes com necrose da polpa e lesão radiográfica de 47 pacientes. Os resultados mostraram maior prevalência de lesões endodônticas no sexo feminino (69,4%), sendo a etiologia, na maior parte dos casos, a cárie dentária (52,8% no sexo feminino e 55,8% no masculino). Os dentes mais acometidos foram molares superiores para o sexo feminino (25,4%), e molares e incisivos superiores para o sexo masculino (24%). Dessa forma, foi possível concluir que o tratamento endodôntico é ocasionado na maioria das vezes pela evolução da doença cárie, o que pode enfraquecer a estrutura dentária e levar a fraturas.

O traumatismo dentoalveolar é a terceira maior causa da perda dental e, quando não diagnosticado, tratado e acompanhado de forma adequada leva a sequelas que podem comprometer a estética e a biologia dos tecidos. O trauma dentário pode ocasionar a fratura radicular e resultar em injúrias da polpa, do cemento, da dentina e do ligamento periodontal, sendo que essa lesão (fratura radicular) corresponde a 3% das lesões dentoalveolares (SCHEIBEL et al., 2009). As fraturas dentárias são lesões que causam danos tanto as estruturas de sustentação, quanto a polpa dentária e tecidos mineralizados do dente. Sua prevalência compreende uma faixa entre 0,5 e 7% de todas as lesões traumáticas que ocorrem na dentição permanente. Sua frequência é maior em pacientes jovens, em especial em dentes com ápice fechado e com desenvolvimento radicular completo. O dente mais afetado é o incisivo central superior, e o terço médio a região mais comum de fraturar. O diagnóstico irá se basear na avaliação clínica e exames radiográficos intrabucais. Muitas vezes há a necessidade de diversas

exposições radiográficas e, mesmo assim, pode ser que a fratura não seja identificada, havendo a necessidade de lançar mão da TCFC (GUIMARAES, 2000).

A perda dentária pode ser o resultado tanto da extensão do trauma quanto de uma análise equivocada pelo profissional, frente a uma fratura dentária. O cirurgião-dentista deve estar preparado para estabelecer a hipótese ou o diagnóstico da mesma. Para tal, salienta-se a importância da aquisição de imagens de qualidade para o correto diagnóstico, sempre associadas ao histórico clínico do paciente para que se estabeleça o correto tratamento com prognóstico favorável ao elemento dentário, quando possível (BORBA et al., 2007).

3.2 Tipos e etiologia de fraturas radiculares

Segundo Borba et al. (2007), as fraturas radiculares ocorrem de duas formas: transversal e vertical; com etiologias diferentes. As transversais ocorrem por traumatismo e as verticais por trauma oclusal em dentes posteriores tratados endodonticamente, com ou sem pino intracanal. As transversais ocorrem mais frequentemente no segmento anterior da maxila, e as verticais em dentes posteriores com prognóstico desfavorável, sendo o tratamento de escolha, a exodontia, na maioria das vezes.

Normalmente, as fraturas do terço apical e médio da raiz tomam um curso oblíquo, localizando-se mais apicalmente no lado vestibular do que palatino (ESTRELA et al., 2002).

O diagnóstico clínico de uma fratura é baseado na mobilidade do dente, deslocamento do fragmento dentário e sensibilidade na palpação (COHEN et al., 1994). É importante observar radiograficamente alterações no periápice, tanto do dente traumatizado como dos dentes adjacentes para diagnosticar possíveis lesões de origem endodôntica e assim orientar o plano de tratamento a ser estabelecido (DE MORAES et al., 2008).

Segundo Furtado, Morello e Ribeiro (2010), para a conclusão diagnóstica de FRV, tem que levar em consideração a maior prevalência em pré-molares superiores seguidos de incisivos e molares, e em dentes portadores de tratamento endodôntico e pinos intracanal, principalmente em pilares de próteses fixas. Constatou-se, neste estudo, que a idade dos pacientes acometidos com essa fratura variou de 31 a 69 anos, com média em torno de 50 anos. É nessa faixa etária que se encontra um maior número de dentes submetidos a tratamentos protéticos. Outra situação que merece destaque são casos de retratamento endodôntico onde há uma maior fragilidade radicular devido ao desgaste das paredes internas dos canais, gerando dessa forma maior risco de fratura.

Fraturas horizontais (Andreassen, 1994) podem ocorrer em qualquer ponto da raiz, mas é mais comum no terço médio. O seu tratamento é o reposicionamento (porção coronária) mais contenção por 3 meses associado a controle clínico e radiográfico mensal para avaliar polpa e periodonto. Em casos onde não haja resposta pulpar positiva, se faz necessário a intervenção endodôntica. Segundo as diretrizes da associação Internacional de Traumatologia Dentária para o manejo de lesões dentárias traumáticas, elaboradas por Di Angelis et al. (2011), o tratamento consiste em reposição do segmento coronal quando deslocado, o mais cedo possível, análise radiográfica e estabilização com uma contenção flexível por 4 semanas. Se a fratura radicular for próxima a área cervical indica-se estabilização de 4 meses. Estes autores indicam monitorar a cura por pelo menos 1 ano para determinar o estado da polpa, uma vez que, se diagnosticada a necrose da mesma, é necessário o tratamento endodôntico numa tentativa de preservar o dente.

Fraturas verticais (Moule e Kahler, 1999) ocorrem normalmente em dentes tratados endodonticamente e podem se estender do canal radicular até o periodonto. Os dentes mais acometidos são os pré-molares superiores (Tamse et al., 1999).

O tratamento emergencial proposto dos traumatismos é a estabilização temporária dos dentes adjacentes e o segmento solto, até que se estabeleça um plano de tratamento definitivo que irá depender do tipo e extensão da fratura. Algumas alternativas propostas são a remoção do fragmento coronal e subsequente restauração do fragmento apical exposto acima do nível gengival; gengivectomia, muitas vezes com ostectomia; remoção do segmento coronal com subsequente endodontia e restauração com pós retenção (fazer gengivectomia / ostectomia prévia); extrusão ortodôntica (remover o segmento coronal subsequente, tratar endodonticamente e, em seguida realizar a extrusão ortodôntica da raiz restante com comprimento suficiente para suportar a coroa pós retida, pós extrusão); extrusão cirúrgica, que consiste em remover o fragmento fraturado com cirurgia e reposicionar a raiz numa posição mais coronal; submersão da raiz (planejamento para implante); e por fim extração nos casos onde ocorre extensão da fratura para apical de forma severa sendo o extremo da fratura vertical (Di Angelis et al., 2011).

3.3 Imaginologia convencional 2D

A radiografia intraoral convencional requer uma configuração ideal entre a fonte emissora de raios X e a área a ser radiografada para que haja uma projeção correta do dente e estruturas adjacentes. Se por alguma razão essa configuração não for adequada ou houver alteração na posição de qualquer elemento, pode resultar em uma radiografia distorcida, o que

aumenta probabilidade de um diagnóstico errado e, conseqüentemente de um tratamento incorreto (Grondahl et al., 2004).

O exame por imagem 2D é a primeira escolha de método auxiliar de diagnóstico. No entanto, quando não permite a conclusão diagnóstica, opta-se por complementação com a TCFC, pois, muitas vezes, estruturas adjacentes permanecem obscuras e, mesmo aplicando-se as melhores técnicas de paralelismo, a sobreposição e distorção das estruturas é inevitável (Patel et al., 2007).

Segundo as diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para o manejo de lesões dentárias traumáticas, fraturas e luxações de dentes permanentes, em fraturas de coroa e raiz sem exposição da polpa, as radiografias necessárias recomendadas são: periapical, oclusal e exposições com dissociações mesial e distal para detectar linhas de fratura da raiz. Em fraturas de coroa e raiz com exposição pulpar, os exames indicados são radiografias periapicais e radiografias oclusais. Em fraturas somente de raiz, estando em plano horizontal, podem ser detectadas por radiografia periapical com ângulo de 90 graus relativamente ao centro do feixe através do dente (terço cervical da raiz). Se o plano de fratura for oblíquo, que é comum com as fraturas no terço apical, a vista oclusal ou radiografias com variação de ângulo horizontal é mais propensa a identificar a fratura incluindo as localizadas no terço médio.

3.4 Tomografia computadoriza de feixe cônico

Segundo Durack et al. (2012) a TCFC é um moderno sistema radiológico de imagem idealizado especificamente para o uso no esqueleto maxilofacial. O sistema supera muitas limitações da radiografia convencional, produzindo imagens não distorcidas e tridimensionais da área examinada. Essas propriedades tornam o método especialmente apropriado para endodontia, pois o CD consegue obter uma visão melhor da região anatômica resultando em melhor detecção de doenças de origem endodôntica. Além disso, as doses de radiação são menores quando comparadas a tomografia computadorizada de feixe em leque.

A TCFC é uma excelente opção para detecção de fraturas radiculares em dentes tratados endodonticamente e em dentes não tratados, especialmente quando fraturas radiculares não podem ser confirmadas por sinais e sintomas clínicos e radiografia periapical (Arneck, J, 2016 e Coutinho Filho et al.). Segundo Coutinho Filho (2011), diversos estudos comprovaram que a TCFC é de grande aplicabilidade na endodontia apesar dos artefatos que podem ser gerados. Suas imagens fornecem maior grau de confiabilidade em relação as radiografias convencionais o que auxilia no diagnóstico e planejamento endodôntico. Porém, a TCFC não deve ser usada

como rotina, e sim em casos onde as radiografias convencionais forem consideradas insuficientes para o diagnóstico e o tratamento.

De acordo com a Comissão Europeia nas Diretrizes para o uso de Tomografia Computadorizada em Radiologia Odontológica (2012), a TCFC pode ser usada em casos selecionados onde o tratamento endodôntico é complicado por fatores simultâneos, tais como reabsorções, lesão endo periodontal combinada, perfurações e anatomia atípica da polpa. A TCFC de campo de visão restrito e de alta definição também deve ser a escolha para casos selecionados de avaliação de trauma dentário, naqueles em que há a suspeita de fratura radicular, e nos quais as radiografias intrabucais não providenciam informações adequadas para o plano de tratamento.

3.5 Diagnóstico de fraturas radiculares em dentes permanentes

Segundo Ruas et al. (2017), a TC é um meio auxiliar no diagnóstico de FRV, que permite sua visualização e determinação da extensão da fratura, tendo apresentado resultados superiores quando comparada a radiografia periapical convencional para diagnóstico de fratura dental. Nesse estudo de caso clínico foram avaliados pré-molares inferiores com anatomia complexa associada a trinca radicular após dois anos e meio da fratura. O paciente apresentou dor e constatou-se que o elemento 44 era pilar de prótese parcial removível e com saúde periodontal. Apresentava fístula intrabucal ativa, realizou-se testes de sensibilidade pulpar com resposta negativa. No exame radiográfico observou-se anatomia complexa, duas raízes fusionadas e lesão apical. Estabeleceu-se o diagnóstico de necrose e instituiu-se terapia endodôntica. Após um ano de controle radiográfico observou-se reparo da região perirradicular, função mastigatória e estética. Após dois anos e meio, o paciente retornou com dor. Detectou-se bolsa periodontal com 12mm na região mesiolingual e, ao exame radiográfico identificou-se recidiva de lesão periapical lateral. Foi solicitado então, uma TCFC que nesse caso não acrescentou no diagnóstico. Portanto deve-se enfatizar a importância do diagnóstico clínico e acompanhamento, bem como a soberania do exame clínico para a execução do correto plano de tratamento.

Para Wanzeber et al. (2016), a TCFC está sendo muito utilizada para análises de fraturas radiculares visto que, permite visualização em 3D.

Existem dois tipos de tomografia computadorizada: a tomografia computadorizada de feixe em leque (TCFL) e a TCFC. Os dois métodos podem obter imagens em cortes da região dentomaxilofacial, no entanto a TCFC é dedicada exclusivamente a esta região. Esta utiliza

feixe de radiação X em forma de cone e registra as estruturas ósseas em um só volume, gerando imagens precisas e com redução dos artefatos metálicos. A dose de radiação efetiva da TCFC varia conforme a marca comercial do aparelho e com especificações técnicas selecionadas durante a tomada (tempo de exposição / miliamperagem / kv / campo de visão). Porém, ela se mostra significativamente reduzida quando comparada a TCFL. Quando comparada à radiografia convencional, a dose de radiação da TCFC é similar à do exame periapical completo, ou equivale a 4 a 15 vezes a dose de uma radiografia panorâmica (Lindh, C., 1995; Pharoah, MJ, 1993).

Segundo Andrade, PBV et al. (2012), o diagnóstico das fraturas radiculares representa um desafio ao CD, pois muitas vezes é de difícil detecção. Os autores descrevem a técnica da TCFC como totalmente segura para o diagnóstico quando a fratura ocorrer em dentes que não possuem material obturador intracanal e avaliada nos três planos. No entanto, quando a fratura ocorre em dentes portadores de guta percha ou pino intracanal, as imagens tomográficas podem apresentar artefatos causados por tais materiais que mimetizam as linhas de fratura.

Segundo Mansini, Roberto et al. (2010) a TCFC é um meio auxiliar no diagnóstico de fraturas radiculares verticais pois permite a visualização, localização e determinação da extensão da fratura, tendo apresentado resultados superiores quando comparada às radiografias periapicais convencionais. Infelizmente o seu uso clínico ainda é muito restrito tanto pelo alto custo quanto pelos possíveis efeitos biológicos, visto que a dose de radiação é maior quando comparada a uma radiografia periapical. Além disso, o exame tomográfico não deve ser utilizado como única opção de diagnóstico frente a FRVS, e sim aliado a exames óticos, sintomatológicos, cirúrgicos, utilização de localizadores e técnicas de imagem convencional já que, resultados falsos negativos podem ocorrer principalmente na presença de artefatos de imagem devido a estruturas metálicas, como pinos intrarradiculares.

Da Silveira et al. (2012), realizaram um estudo in vitro e avaliaram a capacidade de radiografias periapicais e TCFC em detectar fraturas verticais de raízes em dentes com e sem tratamento endodôntico e pinos metálicos. Além disso, foi estudada a influência do uso de diferentes tamanhos de voxel. Sessenta dentes humanos unirradiculares foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: experimental e controle. Vinte dentes foram endodonticamente tratados; 20 foram tratados endodonticamente e inseridos pino intrarradiculares, e 20 não tiveram preparação. Os dentes do grupo experimental foram fraturados. Todos os dentes tinham radiografias com três angulações horizontais diferentes e, as imagens de TCFC em 3 protocolos que variaram na resolução de voxel 0,4, 0,3 e 0,2 mm. O resultado dos testes de desempenho de diagnóstico apresentaram capacidade semelhante para detectar FRV quando o exame

radiográfico convencional foi comparado com TCFC de voxel de 0,2 e 0,3 mm em raízes sem tratamento endodôntico e sem pino metálico. Além disso, os achados de especificidade, sensibilidade e acurácia foram semelhantes em ambas as varreduras de resolução de 0,2 e 0,3 mm para dentes não preenchidos. No entanto, observou-se que, nos dentes com tratamento endodôntico e pinos, a acurácia foi maior quando a resolução de voxel de 0,2 mm foi usada. Conclui-se, portanto, que o exame radiográfico periapical com variação na angulação horizontal deve ser a primeira escolha para avaliar a presença de FRV, já que não apresenta artefato frente ao material obturador e pinos metálicos. Se a radiografia intraoral não for capaz de fornecer informações adequadas, a TCFC pode ser indicada se persistir a suspeita de fratura radicular nesses casos. A condição da raiz deve guiar a escolha da resolução do voxel, selecionando voxel de 0,3 mm para dentes sem preenchimento e voxel de 0,2 mm para dentes tratados endodonticamente e com pino.

Em um estudo de Moudi E. et al. (2015), investigou-se os efeitos dos artefatos metálicos no diagnóstico exato de TCFC com FOVs amplo e restrito. Foram coletados 40 dentes molares e pré-molares extraídos. Acesso aos canais foram feitos em todos os dentes usando um sistema rotativo. Na metade dos dentes, as fraturas foram criadas pela aplicação de uma ligeira pressão com martelo. As varreduras de TCFC foram obtidas usando um sistema de Newtom 5G com FOVs de 18 cm x 16 cm e 6cm e 6cm. Um pino metálico foi inserido em cada dente, e os volumes de TCFC foram novamente adquiridos com os mesmos protocolos. Todas as varreduras foram avaliadas por dois radiologistas orais. Os níveis máximos de sensibilidade e especificidade (100% e 100% respectivamente) foram observados em TCFC de FOV restrito dos dentes sem pino. O maior valor preditivo negativo foi encontrado para as imagens de FOV restrito de dentes sem pinos intrarradiculares. O maior valor preditivo positivo foi de 100% em todos os grupos, exceto o grupo de FOV amplo para o grupo de dentes com pinos. Concluiu-se que a especificidade da TCFC diminuiu com a presença de pino no grupo de FOV amplo, mas não no grupo FOV restrito.

3.6 Unidades de TCFC

Segundo Almada et al. (2011), a TCFC pode ser, muito em breve, mais um meio auxiliar de diagnóstico presente em qualquer consultório, sendo indicado mais para determinadas áreas da odontologia como, por exemplo, a endodontia, que tem muito a ganhar no diagnóstico e plano de tratamento devido as propriedades de imagem que a TCFC proporciona.

Mohamed Elsattami et al. (2016), em um estudo in vitro compararam a acurácia do diagnóstico de cinco sistemas: icat (Imaging Sciences International, Hatfield, PA); plameca promax 3D (Planmeca, Helsinki, Finlândia); scanora 3D (Soredex, Tuusula, Finlândia); accuitomo 3D (J. Morita, Kyoto, Japão) e galileos 3D (Sirona dental Systems, Bensheim, Alemanha) de TCFC para detectar FRV, e avaliar se a identificação da fratura é afetada pelo material do tratamento endodôntico. Foram utilizados 80 dentes posteriores extraídos e agrupados de acordo com presença ou ausência de FRV e presença ou ausência de tratamento endodôntico. Dois avaliadores examinaram as imagens multiplanares resultantes para a detecção de FRV em dois momentos. Os autores concluíram que o icat mostrou maior acurácia no diagnóstico, provavelmente devido ao detector de tela plana e também pelo tamanho de voxel de 0,125 mm, o menor entre os cinco sistemas analisados. O tamanho do voxel influencia na resolução espacial e de contraste, que impacta diretamente na visibilidade das FRV. Observaram, também, que obturação dos condutos radiculares não diminuiu a capacidade de detectar FRV nos sistemas de TCFC estudados.

Felipe Ferreira da Costa et al. (2014), em um estudo in vitro avaliaram a capacidade diagnóstica na detecção de fraturas radiculares horizontais em TCFC com protocolos que variavam no número de imagens bases: 1024 (hihi) x 512 (histd). A amostra foi composta por 40 pré-molares tratados endodonticamente com e sem pino intracanal, na qual metade foi fraturada mecanicamente. Dois observadores, após analisar as imagens multiplanares com intervalo de 2 semanas, concluíram que ambos os protocolos apresentam alta sensibilidade, especificidade e acurácia, mesmo nas amostras com pino intracanal, e apresentou concordância intraobservador menor para o protocolo histd (512).

Segundo Mitchell Edlund et al. (2011), em um estudo in vivo, afirmam que a TCFC produz imagem 3D que nos permite visualizar e avaliar precisamente as FRV ou trincas em dentes. Esse estudo clínico piloto foi elaborado para determinar a precisão do diagnóstico da TCFC na detecção de suspeitas de FRV em dentes tratados endodonticamente, por meio de cirurgia exploratória para confirmar presença ou ausência de FRV. Foi feito exame oral nos pacientes que apresentaram sinais e sintomas de FRV. Radiografias foram adquiridas em 2 angulações diferentes (ortogonal e mesializada) e uma TCFC (icat ou 3D accuitomo 80) com fov limitado e voxel de 125um. Num scanner regular com capacidade de diferentes configurações de FOV e mais comumente usadas (icat) bem como uma unidade que oferece FOV limitado com tamanho de voxel menor que 80 um (accuitomo). Os pacientes passaram pela cirurgia endodôntica exploratória padrão, se a FRV era detectada o dente era extraído ou outra medida apropriada foi tomada como por exemplo amputação da raiz; se nenhuma fratura

estivesse presente, o tratamento adequado também era instituído. As imagens de TCFC foram varridas por 2 radiologistas que eram autorizados a percorrer o volume e manipular imagens simulando o ambiente clínico. Cada observador foi requerido para expressar certeza subjetiva na presença ou ausência de uma fratura com base em índice de confiança de 1 a 3 de Likert escala, sendo 1 fratura não presente; 2 incerto; e 3 fratura presente. Dentes tratados endodonticamente e extensivamente restaurados se mostraram predispostos a FRV. Nesse estudo foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson para confirmar presença ou ausência de fratura através de cirurgia exploratória, sendo o resultado obtido de 0,602. O valor preditivo positivo 91%, e preditivo negativo de 67%. A sensibilidade de 88% e especificidade de 75% para a TCFC. Esse estudo revelou, portanto, alta acurácia (precisão elevada) no diagnóstico de TCFC na detecção de FRV.

Z Dalili Kajan et al. (2010) em um estudo in vivo, avaliaram a detecção de FRV utilizando a TCFC e compararam esses achados com dentes extraídos. Foram utilizadas radiografias periapicais convencionais e imagens de TCFC de 10 casos, cada um com suspeita de FRV. A avaliação foi feita primeiramente por um radiologista que desconhecia os sintomas clínicos do paciente. Depois um endodontista e outro radiologista cientes dos sintomas dos pacientes fizeram uma segunda avaliação por comparação cruzada dessas imagens com achados clínicos. Como resultado pode-se dizer que a TCFC apresenta bom potencial na detecção de fraturas radiculares garantindo alto nível de precisão no diagnóstico. Vistas axiais reconstruídas foram mais eficazes do que outras vistas reconstruídas e permitiram confirmar diagnósticos específicos. O estudo foi realizado em 10 pacientes (9 mulheres e 1 homem), com sintomas clínicos, entre 24 e 70 anos, em dentes com endodontia com suspeita de fratura radicular. A sensibilidade média da TCFC foi de 70% enquanto radiografias periapicais convencionais a média foi de 23%. O ponto mais importante do estudo é a melhoria obtida na produção de um diagnóstico positivo de fratura radicular após a seleção de um plano perpendicular ao eixo da raiz. Essa técnica pode resultar na possibilidade de fazer imagens axiais que são de grande valor no diagnóstico de FR de tal forma que um diagnóstico positivo de 80% de fratura se torna possível. Esse achado concorda com o estudo de Hassan et al. (2009), que mostrou que as imagens axiais são mais precisas na detecção de FRV em dentes com endodontia do que imagens coronais e sagitais.

Polyane Mazucatto et al. (2017) avaliaram a qualidade da imagem e o diagnóstico de fraturas radiculares quando se utiliza a ferramenta de reconstrução de *zoom* (J Morita, Kyoto Japão). Foi utilizado um fantoma de cera utilidade com metal no seu interior para avaliação do ruído, e 27 dentes unirradulares com e sem tratamento endodôntico, e com e sem fratura

vertical ou horizontal para avaliação diagnóstica. A partir daí três protocolos foram adquiridos: 1) FOV 4x4 e voxel de 0,08 mm; 2) FOV 10x10 e voxel de 0,2 mm; 3) reconstrução de *zoom* do volume das imagens do protocolo 2. A avaliação objetiva obteve-se medindo o ruído da imagem e o diagnóstico das fraturas feito por 3 avaliadores. Concluiu-se que o protocolo 1 foi superior ao 2 e a reconstrução de *zoom* do volume. O protocolo 2 apresentou menos ruído do que a reconstrução de *zoom* do volume. A reconstrução de *zoom* foi superior em relação ao protocolo 2 e não diferiu do protocolo 1 para o diagnóstico de FRV em dentes tratados endodonticamente. Sendo assim, a ferramenta de reconstrução de *zoom* do volume permite melhor precisão para os casos de FRV em dentes tratados endodonticamente, o que possibilita imagem de alta resolução a partir de um exame de baixa resolução sem ter que expor o paciente a uma maior dose radiação.

4 DISCUSSÃO

A imagiologia 2D deve ser a primeira escolha e é ainda a mais utilizada pelos profissionais nos consultórios odontológicos devido a sua praticabilidade clínica. Porém, ela apresenta várias limitações que podem prejudicar o diagnóstico e tratamento de casos mais específicos (Ribeiro et al., 2014). Fraturas radiculares onde apenas há a linha de fratura sem a divisão do fragmento são difíceis de serem identificadas pela imagiologia 2D, porque nessa técnica radiográfica ocorre a sobreposição de estruturas e os artefatos podem simular ou esconder as linhas de fraturas (Azevedo et al., 2008). Para superar essas limitações, tem se usado a TCFC que proporciona a visualização de imagens em 3D dos dentes, regiões anatômicas, e a presença de patologias que muitas vezes não são detectáveis pelas radiografias convencionais (Ribeiro et al., 2014).

Embora haja fatores positivos no uso da TCFC, como obtenção de imagens de alta resolução e 3D, esse exame tomográfico apresenta alto custo e doses de radiação mais altas que radiografias intraorais convencionais, sendo assim deve ser somente indicada quando técnicas radiográficas convencionais não são suficientes para o correto diagnóstico (Hassan et al., 2009). Devido a esta preocupação, protocolos são desenvolvidos e atualizados a partir de estudos científicos para auxiliar o profissional nas tomadas de decisão em relação a qual exame utilizar em situações específicas (Comissão Europeia nas Diretrizes para o uso de Tomografia Computadorizada em Radiologia Odontológica, 2012), Di Angeli et al., 2011.

A TCFC é uma excelente opção para detecção de fraturas em dentes tratados endodonticamente e em dentes não tratados, especialmente quando as fraturas radiculares não podem ser confirmadas por sinais e sintomas clínicos e radiografias periapicais com ou sem dissociação horizontal. O estudo de Mohamed Elsattami et al., 2016 não identificou diferença estatística quando comparou cinco sistemas de aquisição de imagem com diferentes tamanhos de voxel na detecção de FRV em imagens de TCFC de dentes tratados e não tratados endodonticamente. Porém, quando há a presença de pinos intracanaís metálicos, as imagens podem não ser tão precisas (Coutinho Filho et al., (2012), Andrade et al., (2012) e Almada (2011)). Já, Salinero et al., 2017 sugere a que presença de artefatos metálicos ou obturações endodônticas devem servir de alerta para escolher o exame e o protocolo correto, já que a interferência do artefato pode afetar o diagnóstico das fraturas radiculares em imagens de TCFC). Sendo assim, entende-se que a condição da raiz deve orientar a solicitação do exame e o protocolo de aquisição quando a TCFC é escolhida. (Silveira, et.al., 2013). Dessa forma, o tamanho do voxel, e conseqüentemente a dose de radiação, pode variar de acordo com a

necessidade da investigação. Não deve ser entendido que o menor voxel é sempre a melhor escolha. No entanto, em uma revisão sistemática realizada no ano de 2016 por Edwin Chang et al., os autores concluem que, atualmente, não há evidências suficientes para sugerir TCFC como exame confiável na detecção de VFR em dentes tratados endodonticamente.

Além do protocolo de aquisição, deve-se trabalhar também com as ferramentas de pós processamento como auxiliares e alternativas para aprimorar o diagnóstico. A ferramenta *zoom* permite melhor precisão para a investigação de FRV em dentes tratados endodonticamente o que possibilita imagem de alta resolução a partir de um exame de baixa resolução sem ter que expor o paciente a radiação (Polyane Mazucatto et al., 2017).

A compreensão da avaliação em 3D vai além da aquisição da imagem, é fundamental saber trabalhar com os três planos do volume adquirido. De acordo com Z Dalili Kajan et al., 2010, e Hassan et al., 2009 os cortes axiais são mais eficazes do que outros cortes na detecção das FRV.

5 CONCLUSÃO

As fraturas radiculares representam uma porcentagem significativa dos problemas do sistema estomatognático. O CD deve associar sinais e sintomas e decidir qual o melhor exame indicado para cada caso, lembrando que a radiografia intrabucal deve sempre ser a primeira escolha tendo em vista que, para muitos casos ela, é resolutiva, tem baixo custo e menor radiação para o paciente.

Somente quando a dúvida persistir, a TCFC deve ser utilizada a fim de alcançar o diagnóstico. Porém, deve-se salientar que a TCFC produz artefatos quando há a presença de materiais endodônticos e metálicos e, por esse motivo e na tentativa de reduzi-los, equipamentos e protocolos devem ser adequadamente selecionados e indicados para cada caso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMADA, L. R. S. **Cone beam em endodontia**. Trabalho apresentado a Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentaria. Porto, 2011.

ANDRADE, P. B. V., BARBOSA, G. L. R., NEVES, F, S. A Tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Revista ABRO**, v.13, n.2, p. 43-54, Jul./Dez., 2012.

ANDREASSEN, J. O., ANDREASSEN, F. M. **Text book and color atlas of traumatic injuries to the teeth**. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1994.

ARNECKE, J. **Avaliação de fraturas radiculares por meio de radiografias e tomografia computadorizada de feixe cônico**. Monografia apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a conclusão do curso em Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

ARRUDA, M. E. B. F., MAIOR, J. S. P., PERUCHI, C. T. R., DUQUE, T. M. Cone bean computed tomography- a diagnosis resource in endodontics: case report. **Dental Press Endod.**, 2017, Jan.-Apr., 7(1): 97-101. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14436/2358-2545.7.1.097-101.oar>.

BORBA, P. R. F., JÚNIOR, C. M. M., MANZI, F. R. **The importance of the radiographic exam for the diagnosis of root fractures**. Arquivo Brasileiro de Odontologia.

BOUSSADA, M. V., VIEIRA, M.M., WOLFF, H. Fratura vertical de raiz. **Odontologia Moderna**, 1996; 23:18-20.

COHEN, S.; BURNS, R. S. **Caminhos da polpa**. Rio de Janeiro, Brasil, Guanabara Koogan, p. 447-457, 1994.

COSTA, F. F., PINHEIRO, L. R., UMETSUBO, O. S., JÚNIOR, J. S., GAIA, B. F., CAVALCANTI, M. G. P. Influence of cone-beam computed tomographic scan mode for detection of horizontal root fracture. **Associação Americana de Endodontistas JOE** 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.03.001>.

COSTA, F. F., GAIA, B. F., UMETSUBO, O. S., CAVALCANTI, M. G. **Influence of cone beam computed tomographic scan mode for detection of horizontal root fracture.** Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.03.001>.

COUTINHO FILHO, T. S., SILVA, E. J. N. L., GURGEL FILHO, E. D., MARTINS, J., HENRIQUES, L., FERREIRA, C. Detecção de fratura radicular vertical utilizando Tomografia computadorizada na presença ou ausência de núcleos metálicos. **Revista Portuguesa de Estomatologia Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, 2012. Disponível em: DOI: 10.1016/j.rpemd.2011.11.012.

DI ANGELIS, J.A., et al. **Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para o manejo de lesões dentárias traumáticas: fraturas e luxações de dentes permanentes**, 2011.

DURACK, C., PATEL, S. Cone beam computed tomography in endodontics. **Braz Dent J.**, 2012, June; 23(3): 179-191.

EDLUND, M., NAIR, M. K., NAIR, U. P. **Detection of vertical fractures by using cone-beam computed tomography: a clinical study.**american association of endodontists. 2011, June, v. 37, n. 6, p. 768-772. Disponível em: DOI:10.1016/j.joen.2011.02.034.

EDWIN, Chang, et al. Cone beam computed tomography for detecting vertical root fractures in endodontically treated teeth: a systematic review. **JOE**, volume 42, number 2, February, 2016.

MOUDI E. et al. The effect of metal on the identification of vertical root fractures using diferente fields of view in cone-beam computed tomography. **Imaging Science in Dentistry** - 2015; 45:147-51. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5624/isd.2015.45.3.147>.

ELSALTANI, M. H., FARID, M. M., ASHMAWY, M. S. E. Detection of simulated vertical root fractures: which cone-beam computed tomographic system is the most accurate? **American Association of Endodontits**, JOE, 2016, p. 1-6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.03.013>.

ESTRELA, C., FIGUEIREDO, J. A. **Endodontia**. Princípios biológicos e mecânicos. São Paulo, Brasil. Editora Artes Médicas, p. 795-799, 2002.

FURTADO, G. F., MORELLO, J., RIBEIRO, F. C. Diagnosis of vertical root fracture: literature review. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, 2010; 12(2): 61-68.

GRONDAHL, H. G., HUUMONEN, S. Radiographic manifestaions of periapical inflamatory lesions. **Endodontic topics**, 8,55.67, 2004.

GUIMARÃES, Jackson C. Fraturas radiculares. **Centro Latino Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde**, Itaúna, Brasil, s. n., p. 54, 2000.

HASSAN, B., METSKA, M. E., OZOK, A. R., VAN DER STELT, P., WESSELINK, P. R. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. **J Endod**, 2009; 35: 719-722.

KAJAN, Z. D., TAROMSARI, M. **Valor da TC de feixe cônico na detecção de fraturas de raízes dentárias**. Departamento de Radiologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia da Universidade de Ciências Medicas de Guilan, Rasht, Irã.

LINDH, C., PETERSON, A., KLINGE, B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. **Clinical Oral Implants Research**, v. 6, n. 2 p. 96-103, Jun., 1995.

MANSINI, R., AKABANE, C. E., FUKUNAGA, D., BARATELLA, T., TURBINO, M. L., CAMARGO, S. C. C. Use of computed tomography for the diagnosis of vertical root fractures. **RGO-Rev. Gaúcha Odontol.**, Porto Alegre, v. 58, n. 2, p. 185-190, abr./jun., 2010.

MOHAMED, H. E., MARY, M. F., MOSTAFA, S. E. A. Detection of simulated vertical root fractures: which cone-beam computed tomographic system is the most accurate. **JOE**, 2016, Faculdade de Odontologia da Universidade de Trípoli, Líbia, Departamento de Medicina Oral, Periodontologia, Radiologia e Diagnóstico, Faculdade de Odontologia, Ain Universidade de Shams, Cairo, Egito. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.03.013>.

MOULE, A. J., KAHLER, B. Diagnosis and management of teeth with vertical fractures. **Aust Dent J.**, 1999; 44: 75-87.

PHAROAH, M. J. Imaging techniques and their clinical significasse. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 6, n. 2, p. 176-179, Mar.-Apr., 1993. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.joen.2017.10.011>.

PATEL, S., DAWOOD, A. The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions. **Int. Endod. J.**, 40, 730-7, 2007.

PENELOPE, B. V. A., GABRIELA, L. R. B., FREDERICO, S. N. A tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares. **Rev. ABRO**, v. 13, n. 2, p. 43-54, jul./dez., 2012.

PEREIRA, A. J. A., ARAÚJO, C. Y. T., ALMEIDA, C. C. N., SOUZA, C. Consequência do diagnóstico equivocado no prognóstico das fraturas radiculares. **Rev. Ass. Paul Cir. Dent.**, 1997, 51: 579-82.

QUEIROZ, P. M., SANTAELLA, G. M., CAPELOZZA, A. L. A., ROSALEN, P. L., FREITAS, D. Q., NETO, F. H. Zoom reconstruction tool: evaluation of image quality and influence on the diagnoses of root fractur. **American Association of Endodontics**, **JOE**, 2017.

RIBEIRO, N. J. P. **CBCT em Endodontia**. Porto, Portugal, Universidade Fernando Pessoa, 2014. Dissertação Mestrado em Medicina Dentária. Porto, Portugal, 2014.

RUAS, E. S. P., SILVA, R. V., PEREIRA, R. P., NUNES, E. Endodontic intervention in mandibular premolar with complex anatomy associated to cracked root diagnosis: case report. **Dental Press Endod.**, 2017 Jan.-Apr., 7(1): 78-84. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14436/2358-2545.7.1.078-084.oar>.

RUDDLE, C. J. New directions in endodontics. **Interview Dent. Today**. 2002, Feb., 21(2): 74-81.

SALINERO, F. C. S., et al. Diagnóstico radiográfico das fraturas radiculares: revisão sistemática meta análises e fontes de heterogeneidade. **Dento Maxilo Facial Radiology**, Departamento of Stomalogy, School of Dentistry, University of São Paulo, São Paulo, Brazil, 2017.

SEDENTEXCT. Radiation Protection: cone beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. **Evidence Based Guidelines**. Manchester, UK: Sedentext; 2011. Disponível em: http://www.sedentext.eu/files/guidelines_final.pdf. Acesso em: 7 october, 2018.

SHEIBEL, P. C., PAVAN, N. N., QUEIROZ, A. F. occurrence and cases report of root fractures of the project specialized center maringaense of traumatism in odontology of Maringa State University. **Revista Odonto.**, v. 17, n. 33, jan./jun., 2009, São Bernardo do Campo, SP, Universidade Metodista de São Paulo.

SILVEIRA, P. F., VIZZOTTO, M. B., LIEDKE, S. G., SILVEIRA, H. L. D., MONTAGNER, F., SILVEIRA, H. E. D. Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone bean computed tomography - an in vitro analysis. **Dental Traumatology**, 2013; 29: 41-46. Disponível em: DOI:10.1111/j.1600-9657.2012.01126.x.

SOARES, J. Calcium hydroxide stomatus, v. 17, n. 32, jan./jun.,2011. Cation with apical root development: a clinical case report. **International Endodontics Journal**. Induced apexi, v. 41, p. 710-719, 2008.

TAMSE, A., KAFFE, I., FUSS, Z., LUSTIG, J., GANOR, Y. Radiographic features of vertically fractured, endodontically treated maxillary premolars. **Oral Surg. Oral Med., Oral Path.** 1999; 88: 348-352.

WANZEBER, A. M., BARRA, S. G., GUEDES, F. R. **Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico de fraturas radiculares.** Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep, 26(1): 19-28, Jan.-Jun., 2016.

WRITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Radiologia oral** - princípios e interpretação. 7a. edição, c. 7, p. 91, 2015.

Z DALILI, M TAROMSARI. **Valor da TC de feixe cônico na detecção de fraturas de raízes dentárias.** Departamento de Radiologia Buco MaxiloFacial da Faculdade de Odontologia da Universidade de Ciências Médicas de Guilan, Rasht, Irã, 2010.