

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

JEAN PATRIK IRIGIYEN

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CONICO NA
ENDODONTIA

BAURU

2019

JEAN PATRIK IRIGIYEN

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CONICO NA
ENDODONTIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Odontologia - Universidade do Sagrado
Coração.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raquel Zanin
Midená

BAURU

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

Irigiyen, Jean Patrik

S436a

O uso da tomografia computadorizada de feixe cônico na
endodôntia -- 2019.

24f. : il.

Orientadora: Prof.^a Dra. Raquel Zanin Midena.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) -
Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

1. Mobiliário. 2. Design de mobiliário. 3. Trabalho. I. Gazola,
Mariana Menin. II. Título.

JEAN PATRIK IRIGIYEN

O USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CONICO NA
ENDODONTIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de bacharel em
Odontologia - Universidade do Sagrado
Coração.

Aprovado em: ___/___/___.

Banca examinadora:

Prof.^a Dra. Raquel Zanin Midena (Orientadora)
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva
Universidade do Sagrado Coração

Profa. Dra. Danieli Colaço Ribeiro Siqueira

Universidade do Sagrado Coração

Dedico este trabalho aos meus pais.

RESUMO

A Endodontia é uma área da Odontologia intimamente ligada aos exames de imagem. Os exames radiográficos estão presentes em todas as etapas do tratamento endodôntico, desde o diagnóstico inicial até a preservação, porém, apesar de ser uma ferramenta muito útil e amplamente utilizada, as radiografias apresentam algumas limitações, como: sobreposições e distorções. As radiografias geram uma imagem bidimensional de um objeto que tem três dimensões. Essas imagens não possuem profundidade, o que em algumas vezes pode dificultar a visualizações de achados importantes. A tomografia computadorizada de feixe cônico apresenta vantagens como permitir a verificação da verdadeira extensão, localização e dimensão de uma lesão periapical, detecção precoce de alterações periapicais, avaliação da morfologia radicular, número de canais radiculares e avaliar por meio das reconstruções a presença de canais não tratados, fraturas, reabsorções e perfurações radiculares. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão da literatura para elucidar as diversas aplicações da tomografia computadorizada de feixe cônico na Endodontia. Cabe ao cirurgião dentista endodontista compreender as indicações desta ferramenta e utilizar de maneira correta.

Palavras chave: Tomografia. Endodontia. Diagnóstico

ABSTRACT

Endodontics is an area of dentistry closely linked to imaging. Radiographic examinations are present at all stages of endodontic treatment, from initial diagnosis to preservation. However, despite being a very useful and widely used tool, radiographs have some limitations, such as overlaps and distortions. Radiographs generate a two-dimensional image of an object that has three dimensions. These images have no depth, which can sometimes make it difficult to see important findings. Cone-beam computed tomography has advantages such as allowing the verification of the true extent, location and size of a periapical lesion, early detection of periapical alterations, evaluation of root morphology, number of root canals, and to evaluate by reconstruction the presence of non-peritoneal canals. treated, fractures, resorption and root perforation. The aim of this study was to review the literature to elucidate the various applications of cone beam computed tomography in endodontics. It is up to the endodontist dentist to understand the indications of this tool and use it correctly.

Keywords: Tomography. Endodontics. Diagnosis

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DA LITERATURA	9
3	DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÃO.....	15
	REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma área da Odontologia intimamente ligada aos exames de imagem. Os exames radiográficos estão presentes em todas as etapas do tratamento endodôntico, desde o diagnóstico inicial até a preservação. É possível observar a anatomia radicular e estruturas adjacentes, o que é muito importante para o planejamento do tratamento.

Porém, apesar de ser uma ferramenta muito útil e amplamente utilizada, as radiografias apresentam algumas limitações, como: sobreposições e distorções. As radiografias geram uma imagem bidimensional de um objeto que tem três dimensões. Essas imagens não possuem profundidade, o que em algumas vezes pode dificultar a visualizações de achados importantes (Patel et al, 2007).

Em alguns casos se faz necessário o uso de outros recursos de imagens para um correto diagnóstico e planejamento. Atualmente cada vez mais o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) se faz presente nas diversas áreas da Odontologia (Handen et al, 2018).

Na Endodontia, a TCFC tem diversas aplicações para suprir as limitações das radiografias, como por exemplo o acesso em dentes com anatomia incomum, assim como dentes com variações radiculares quanto ao número de raízes, presença de dilacerações radiculares, delta apical, canais em forma de C e *dens in dente* (Neves, Barbosa, Crosuê-Rebello, 2013).

Além disso, o uso da TCFC em planejamento de cirurgia parodontica, tem sido muito indicado. É possível que as radiografias convencionais não representem o tamanho real de lesões periapicais, modificando a área radiolúcida, em virtude das alterações na angulação do feixe de raios X. Desse modo, o planejamento realizado com a visualização dos três planos do espaço e a proximidade dessas alterações com estruturas anatômicas nobres é muito importante.

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar as diferentes aplicações da TCFC na endodontia, assim como os fatores que determinam sua eleição; através da revisão da literatura.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Avaliação da anatomia do canal radicular

Um dos fatores que influenciam o sucesso do tratamento endodôntico é o conhecimento anatômico do sistema radicular. Devido às dificuldades de utilização dos métodos radiográficos convencionais para avaliar canais radiculares, a TCFC tem sido muito útil para avaliar a morfologia dos canais radiculares (CAPUTO et al., 2016) e, além disso, auxiliar na localização de canais durante o tratamento endodôntico. Canais radiculares não localizados e tratados podem levar ao insucesso no tratamento endodôntico (PATEL, 2009).

A TCFC também é uma ferramenta válida para auxiliar no tratamento de *Dens in dente*, pois as variantes de anatomia desta anomalia dentária tornam difícil a realização de procedimentos convencionais (ZUBIZARRETA MACHO et al., 2015). Além disso, é possível determinar o raio de curvatura de uma raiz, auxiliando na escolha correta do sistema de instrumentação para evitar problemas durante o preparo do canal radicular (ESTRELA et al., 2008c).

Tian et al. (2016), analisaram e caracterizaram a morfologia das raízes e dos canais radiculares de primeiros e segundos molares superiores de uma amostra de pacientes chineses, utilizando-se imagens de TCFC. As imagens foram obtidas utilizando um dispositivo NewTom (VG QR srl, Verona, Itália) com os seguintes parâmetros: FOV 20x25 cm, um tamanho de voxel de 0,16 mm, parâmetros de operação de 110 kVp e 10 mA, e um tempo de varredura de 18 segundos. Foram observados canais adicionais em 67,8% e 29,7% nas raízes mesiovestibulares, 1,8% e 0,7% nas raízes distovestibulares e 0,7% e 0,3% nas raízes palatinas em 1523 e 1017 primeiro e segundo molares com 3 raízes distintas, respectivamente. O número de canais radiculares mesiopalatinos (MP) mostrou simetria bilateral entre 79% dos primeiros molares e 82,3% dos segundos molares, com taxa de coincidência de 59,8% entre molares adjacentes.

Bauman et al. (2011), utilizaram 4 diferentes resoluções de voxel na localização do canal mesiopalatino de molares superiores. Com o voxel de 0,4mm foi possível localizar o canal MP em 60,3% dos casos; com 0,3mm de voxel a acurácia atingiu 77,7%; na utilização de 0,2mm de voxel obteve 88,8% dos canais mesiopalatino e com 0,125mm de voxel localizou-se 93,3% dos canais MP. Determinando que a acurácia na localização do canal mesiopalatino aumentava

proporcionalmente à diminuição do tamanho do voxel. Os autores relataram que a maior experiência clínica dos avaliadores não determinou melhor identificação do canal mesiopalatino.

Detecção de lesões periapicais

A periodontite apical é a principal doença associada à infecção do sistema radicular. No entanto, nos estágios iniciais da periodontite, a destruição óssea periapical pode ser mínima ou ser mascarada pela anatomia adjacente, de modo que sua presença não se manifesta nas radiografias convencionais (HSU et al., 2013; PATEL, 2009; PATEL et al., 2009). Isso pode levar à falta de clareza sobre o diagnóstico, especialmente nos casos em que os sinais e sintomas clínicos indicam necrose pulpar ou pulpite irreversível (ABELLA et al., 2012; PATEL et al., 2015).

A tomografia computadorizada por feixe cônico é significativamente mais sensível do que a radiografia convencional na detecção de periodontite apical em humanos. A destruição periapical do osso associada à infecção endodôntica pode ser identificada pela TCFC antes que a evidência da existência dessas lesões se apresente nas radiografias convencionais (DE PAULA-SILVA et al., 2009; GARCIA DE PAULA-SILVA et al., 2009).

Lofthang-Hansen *et al.*, 2007, compararam a radiografia convencional e tomografia de feixe cônico na detecção de patologias periapicais. A utilização de 1mm de espessura de *voxel*, permitiu diagnosticar, 42 dentes com lesões periapicais (N=46), o que superou a radiografia periapical que atingiu o diagnóstico em 32 dentes. As imagens do tomógrafo Accuitomo (J. MORITA, Japão) mostraram adicionalmente relações dos dentes estudados com o seio maxilar, a espessura da mucosa sinusal e distâncias exatas com as diferentes estruturas anatômicas circundantes.

Fraturas Verticais

A fratura vertical da raiz refere-se à fratura longitudinal da raiz em um dente com tratamento endodôntico originários do ápice e se estendendo até a coroa, ou o contrário (MORFIS, 1990). O diagnóstico das fraturas verticais são sempre desafiadores (TSEISIS et al., 2008) e os sinais e sintomas clínicos podem não ser específicos, particularmente com fraturas incompletas (FUSS; LUSTIG; TAMSE, 1999). Nas radiografias periapicais, as sobreposições de imagem e artefatos

gerados, tornam difícil a visualização de uma fratura vertical. Em muitos casos, a presença de uma fratura é confirmada pela visualização direta, principalmente através de uma cirurgia exploratória (HASSAN et al., 2010)

A TCFC tem mostrado ser mais precisa na detecção da fratura vertical que as periapicais. A superioridade da TCFC sobre a radiografia periapical é principalmente devido ao alto contraste e natureza tridimensional da imagem tomográfica, que permite a visualização direta de linhas de fratura, muitas vezes mascarada na imagem bidimensional (HASSAN et al., 2009).

Planejamento cirúrgico

A TCFC tem sido recomendada para o planejamento da cirurgia endodôntica (TSURUMACHI; HONDA, 2007), pois permite que a relação anatômica dos ápices radiculares com importantes estruturas anatômicas vizinhas seja claramente identificada em qualquer plano que o clínico deseje ver (BORNSTEIN et al., 2011; LOFTHAG-HANSEN et al., 2007). É possível fazer medições precisas da extensão da lesão, comprimento das raízes envolvidas e angulações. O clínico consegue um melhor planejamento para cada caso e assim reduz o potencial de danos iatrogênicos.

Traumas

As radiografias são essenciais após um trauma dentário. Com elas podemos fazer um diagnóstico diferencial e ter noção do tamanho do trauma sofrido. É possível avaliar o estágio de desenvolvimento radicular em dentes permanentes jovens, patologias periapicais, a proximidade do deslocamento do dente decíduo com o germe do permanente e a proximidade do tecido pulpar em casos de fraturas dentárias (KULLMAN; AL SANE, 2012).

Porém, quando não se observa achados radiográficos, por causa de sobreposições de imagens ou quando há limitações de abertura da boca ou grande desconforto para o paciente, a TCFC está indicada. Nesses casos atua como uma ferramenta auxiliar, quando as lesões não podem ser diagnosticadas com confiança nos exames radiográficos convencionais.

Reabsorções

A radiografia convencional e periapical é atualmente o padrão de referência para a detecção de reabsorção radicular. Contudo, experimentos *ex vivo* bem desenvolvidos demonstraram que esta forma de imagem é um método inadequado para detectar reabsorção de raiz simulada, especialmente quando os tamanhos de cavidade são pequenos (ANDREASEN et al., 1987, CHAPNICK 1989). Também foi demonstrado, em estudos clínicos, que a radiografia convencional subestima grosseiramente a extensão da reabsorção radicular inflamatória quando comparada à TCFC (ESTRELA *et al.*, 2009).

3 DISCUSSÃO

Diferente das técnicas radiográficas intra-orais, que podem fornecer apenas informações limitadas sobre a origem, localização, tamanho e extensão da lesão, os dispositivos de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) podem adquirir reconstruções tridimensionais da região dento-maxilo-facial com um nível muito grande de detalhes de tecido duro (COSTA et al., 2009). TCFC tem sido utilizada para vários fins clínicos e de investigação em Endodontia. A exatidão das imagens de TCFC para identificar alterações anatômicas e patológicas em comparação com radiografias panorâmicas e periapicais tem mostrado reduzir a incidência de resultados falso-negativo.

A TCFC foi projetada para imagens da região craniofacial e têm a vantagem de oferecer menor dose de radiação, em comparação com a TC médica, campo de visão limitado (FOV), maior precisão e maior resolução de imagens e tempo de varredura rápido. Além disso, TCFC fornece excelente contraste de tecido e elimina sobreposição pelos dentes adjacentes (SAFI et al., 2016).

Porém, apesar da TCFC ser uma ferramenta excelente para ser utilizada na Endodontia, a imagem adequada ao diagnóstico deve proporcionar sempre a maior segurança à sua interpretação. Assim, deve-se considerar, respeitando o princípio ALARA (as low as reasonably achievable), sempre o protocolo de aquisição mais adequado ao fim específico do diagnóstico.

Quando bem indicada, o cirurgião dentista deve ter conhecimento necessário para solicitar o exame. Como a endodontia é uma especialidade que requer muitos detalhes de imagem, a solicitação do exame deve ser feita de maneira adequada.

A formação das imagens de TCFC se dá por pixels e voxels e quanto menor o seu tamanho, melhor a resolução da imagem. Além disso, outro ponto a ser considerado em Endodontia é o tamanho do FOV (Field of View) ou campo de visão. A maioria dos aparelhos disponíveis possuem FOV de tamanho pequeno, o que limita a região de interesse, podendo escanear apenas o dente que será investigado. Esses detalhes fazem com que o exame se torne mais preciso pois resultará em uma melhor qualidade de imagem. Os aparelhos de TCFC têm uma grande variedade de tamanhos FOV (PAUWELS et al., 2012). Teoricamente, todos eles podem ser usados para endodontia. Embora seja aconselhável usar o menor

FOV sempre que possível. A resolução de grandes imagens FOV é menor em comparação com a de tamanho pequeno FOV (HASSAN et al., 2009).

Os achados da literatura sugerem que a TCFC é uma ferramenta bastante útil quando se trata de auxiliar em casos de complicações endodônticas, por todas as informações que fornece com as imagens em três dimensões (WENZEL et al., 2009). Porém, não pode ser considerada como uma substituta para as radiografias periapicais. Apesar de oferecer menor radiação que a TC médica, ainda oferece uma dose maior que as radiografias, o que impede a sua utilização como rotina.

4 CONCLUSÃO

A tomografia computadorizada de feixe cônico supera muitas das limitações da radiografia periapical. A melhora da qualidade da imagem deve resultar em um diagnóstico mais preciso e, portanto, melhorar a tomada de decisão para o gerenciamento de complexos problemas endodônticos. Escolher as especificações corretas para a tomada da imagem é de suma importância para a avaliação da imagem obtida.

REFERÊNCIAS

- Abella F, Patel S, Duran-Sindreu F, Mercade M, Bueno R, Roig M. Evaluating the periapical status of teeth with irreversible pulpitis by using cone-beam computed tomography scanning and periapical radiographs. *J Endod.* 2012;38(12):1588-91.
- Bauman R, Scarfe W, Clark S, Morelli J, Scheetz J, Farman A. Ex vivo detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *Int Endod J.* 2011;44(8):752-8.
- Bornstein MM, Lauber R, Sendi P, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *J Endod.* 2011;37(2):151-7.
- Bramante CM, Berbert A, Bernardineli N. Recursos técnicos radiográficos aplicados a Endodontia. *RBO.* 1980; 31(1):8-24.
- Caputo BV, Noro Filho GA, de Andrade Salgado DM, Moura-Netto C, Giovani EM, Costa C. Evaluation of the Root Canal Morphology of Molars by Using Cone-beam Computed Tomography in a Brazilian Population: Part I. *J Endod.* 2016;42(11):1604-7.
- de Paula-Silva FW, Santamaria M, Jr., Leonardo MR, Consolaro A, da Silva LA. Cone-beam computerized tomographic, radiographic, and histologic evaluation of periapical repair in dogs' post-endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(5):796-805.
- C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pecora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* 2008a;34(11):1325-31.
- Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* 2008b;34(3):273-9.
- Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, Pecora JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam computed tomography images. *Braz Dent J.* 2008c;19(2):114-8.
- Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J.* 1999;32(4):283-6.
- Garcia de Paula-Silva FW, Hassan B, Bezerra da Silva LA, Leonardo MR, Wu MK. Outcome of root canal treatment in dogs determined by periapical radiography and cone-beam computed tomography scans. *J Endod.* 2009;35(5):723-6.

Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod.* 2009;35(5):719-22.

Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Comparison of five cone beam computed tomography systems for the detection of vertical root fractures. *J Endod.* 2010;36(1):126-9.

Hatcher DC. Operational principles for cone-beam computed tomography. *J Am Dent Assoc.* 2010;141 Suppl 3:3S-6S.

Hsu JT, Wang SP, Huang HL, Chen YJ, Wu J, Tsai MT. The assessment of trabecular bone parameters and cortical bone strength: a comparison of micro-CT and dental cone-beam CT. *J Biomech.* 2013;46(15):2611-8.

Kullman L, Al Sane M. Guidelines for dental radiography immediately after a dento-alveolar trauma, a systematic literature review. *Dent Traumatol.* 2012;28(3):193-9.

Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Grondahl K, Grondahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(1):114-9.

Mischkowski RA, Scherer P, Ritter L, Neugebauer J, Keeve E, Zoller JE. Diagnostic quality of multiplanar reformations obtained with a newly developed cone beam device for maxillofacial imaging. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37(1):1-9.

Morfis AS. Vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990;69(5):631-5.

Patel S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J.* 2009;42(6):463-75.

Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J.* 2009;42(6):447-62.

Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. *Int Endod J.* 2015;48(1):3-15.

Safi Y, Hosseinpour S, Aziz A, Bamedi M, Malekashtari M, Vasegh Z. Effect of Amperage and Field of View on Detection of Vertical Root Fracture in Teeth with Intracanal Posts. *Iran Endod J.* 2016;11(3):202-7.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75-80.

Tian XM, Yang XW, Qian L, Wei B, Gong Y. Analysis of the Root and Canal Morphologies in Maxillary First and Second Molars in a Chinese Population Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2016;42(5):696-701.

Tsesis I, Kamburoglu K, Katz A, Tamse A, Kaffe I, Kfir A. Comparison of digital with conventional radiography in detection of vertical root fractures in endodontically treated maxillary premolars: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(1):124-8.

Tsurumachi T, Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *Int Endod J.* 2007;40(3):224-32.

Zubizarreta Macho A, Ferreiroa A, Rico-Romano C, Alonso-Ezpeleta LO, Mena-Alvarez J. Diagnosis and endodontic treatment of type II dens invaginatus by using cone-beam computed tomography and splint guides for cavity access: a case report. *J Am Dent Assoc.* 2015;146(4):266-70.