

## Quando indicar a tomografia na endodontia: vantagens, desvantagens e limitações

Camila Crisóstomo Pereira **DORNELAS**<sup>1</sup>, Ana Livia Gomes **CORNÉLIO**<sup>2</sup>

### Resumo

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um exame que tem se mostrado muito importante no auxílio do diagnóstico em endodontia, pois possibilita uma visão tridimensional dos tecidos analisados. A TCFC surgiu em 1997 quando adaptaram as tecnologias já existentes na tomografia computadorizada (TC) para um pequeno campo de visão, o feixe cônico, melhorando a qualidade da imagem e diminuindo as distorções e artefatos. Tendo em vista as diversas aplicações do uso da TCFC na endodontia, o objetivo desta revisão é esclarecer suas indicações, levantando suas vantagens e desvantagens, assim como suas limitações, agregando conhecimento ao clínico geral e especialista em endodontia, oferecendo um tratamento melhor, mais seguro e com maior índice de sucesso aos seus pacientes.

**Palavras- chave:** Tomografia Computadorizada Feixe Cônico. Diagnóstico. Endodontia. Radiografia Periapical.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de odontologia no Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos (UNICEPLAC).

<sup>2</sup> PhD em Endodontia, Professora de Endodontia do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos (UNICEPLAC).

Como citar este artigo: Dornelas CCP, Cornélio ALG. Quando indicar a tomografia na endodontia: vantagens, desvantagens e limitações: Revisão de literatura. R Odontol Planal Cent. 2020.

-Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para correspondência: Camila Crisóstomo Pereira Dornelas  
Endereço: QSD 51 lote 13 apartamento 101, Taguatinga Sul - DF CEP: 72020-510

E-mail: [adornelas18@gmail.com](mailto:adornelas18@gmail.com)

Categoria: Revisão de Literatura  
Área: Endodontia

## Introdução

Desde a sua descoberta em 1895 por Roentgen<sup>1</sup>, a radiografia tem sido primordial para o diagnóstico na Odontologia, porém a radiografia convencional possui suas limitações por apresentar uma imagem bidimensional e com sobreposição de estruturas anatômicas, sendo adequada para visualização de coroas dentárias, raízes e estruturas adjacentes. Possui como principais vantagens, uma baixa dose de radiação e um alto índice de sucesso no diagnóstico em casos considerados de rotina<sup>2</sup>.

Em 1972, Hounsfield e Cormack, Bernarde<sup>1</sup> revolucionaram a área médica com a Tomografia Computadorizada (TC) o que melhorou a capacidade de diagnóstico e ampliou o campo de visão. É uma tecnologia que combina o uso de Rx e computador, fornecendo uma imagem tridimensional, facilitando a visualização em diferentes planos sendo possível exibir tecidos moles e duros com grandes detalhes. A TC tem como uma de suas limitações o

grande número de artefatos de imagem quando utilizada em regiões que possuem materiais com alto valor de radiopacidade, como núcleos metálicos fundidos por exemplo. Buscando solucionar os problemas relacionados a odontologia e obter imagens mais detalhadas dos dentes e estruturas circundantes, em (1997) por Arai et al. Bernardes et al<sup>1</sup>. adaptaram as tecnologias existentes para um pequeno campo de visão, o feixe cônico, que oferece uma qualidade de imagem muito superior e com muito menos distorção e artefatos quando comparado a TC. Apesar de muito sofisticado, uma das principais deficiências da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é seu aumento no nível de dosagem de radiação ao paciente quando comparado a radiografia convencional. Outro fator está no aumento do espaço para comportar um scanner em um consultório dentário e seu agregado valor, ambos muito superior ao de um aparelho de Rx convencional.

Na endodontia, desde o seu surgimento (1997), a TCFC é de extrema importância e vem sendo primordial na conduta de vários

casos clínicos, aumentando o sucesso no diagnóstico e proporcionando um melhor planejamento para o tratamento de diversas patologias. Os scanners atuais são de grande valia pois possuem sistemas novos e avançados, proporcionando exames cada vez mais detalhados e com melhor qualidade. Dentro da especialidade, as principais indicações para este tipo de exame são: variações anatômicas, reabsorções internas e externas, desvios, perfurações, localização de

condutos e/ou calcificações, entre outros<sup>3</sup>, porém ainda há dúvidas em relação à quando necessariamente este exame é primordial.

O objetivo desta revisão de literatura é esclarecer a indicação da TCFC na Endodontia, levantando suas vantagens e desvantagens, assim como suas limitações agregando conhecimento ao clínico geral e especialista em endodontia, oferecendo um tratamento melhor, mais seguro e com maior índice de sucesso aos seus pacientes.

## **Revisão de literatura**

### **Histórico**

A TC é um método de grande importância clínica, pois oferece uma reprodução do corpo humano em três dimensões, nos oferecendo camadas das estruturas (coronal, sagital e axial), permitindo uma visualização minuciosa, com rapidez, praticidade, e muita precisão. Com seu surgimento em 1972, Hounsfield e Cormack revolucionaram a área de exames, com imagens nítidas,

tridimensionais e de alta resolução. Os tomógrafos cone beam, diferentemente dos tomógrafos médicos, apresentam um feixe cônico não colimado (que produz certo ruído nas baixas densidades – tecido mole), e um sensor de área<sup>1</sup>.

O primeiro tomógrafo computadorizado médico chegou no Brasil em 1971 e foi instalado no Hospital Beneficência Portuguesa, localizado em São Paulo. A primeira avaliação realizada de tomografia computadorizada foi em uma mulher

de 41 anos com um tumor do lobo frontal esquerdo.

Na Odontologia, a TC começou a ser utilizada em 1997 e vem evoluindo desde então. Na Endodontia, muito se tem agregado e evoluído com o uso da Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC), mostrando um salto significativo em relação ao diagnóstico e tratamento, já que a radiografia periapical com seu campo limitado de visão vem perdendo espaço quando se trata de casos complexos. A TCFC é a modalidade de imagem de escolha quando surgem casos clínicos contraditórios e específicos e de difícil diagnóstico<sup>4</sup>.

A tecnologia de feixe cônico foi adaptada para aplicações dentárias por Arai et al. em 1997, que modificaram uma máquina convencional existente (Scanora, Soredex) em um pequeno campo de visão (FOV) em um aparelho de tomografia computadorizada de alta resolução e baixa dose de radiação chamado ORTHO CT, que mais tarde ficou conhecido como Accuitomo 3DX, atualmente muito

usado na endodontia (Morita Co., Kyoto, Japão). Equipado com um braço em C, que gira em torno da cabeça do paciente, adquire imagens em 360° em rotação semelhante a uma máquina panorâmica. Assim, os dados são transferidos para um computador e reconstruídos<sup>1</sup>.

Outro modelo de tomógrafo, o Prexion tem se mostrado muito eficaz para o diagnóstico em endodontia<sup>5</sup>.

### **Uso da tomografia na Endodontia**

Principalmente na Endodontia, os exames clínicos devem sempre ser completados por exames de imagens, no entanto atuam como uma parcela do diagnóstico oral e como parte integrante, pois a diagnose é o resultado da minuciosa e sistemática coleta de todas as informações disponíveis sobre o paciente. A radiologia ampliou o campo de visão com o uso da TCFC facilitando o diagnóstico possibilitando um tratamento mais assertivo<sup>6</sup>. Alguns exemplos em que a TCFC tem sido de grande valia no diagnóstico endodôntico: cisto naso

palatino, patologias periapicais, confirmação de causas não odontogênicas de patologia, comunicação buco-sinusal, traumas dento-alveolares complexos, trinca radicular, lesões graves de luxação, retratamento endodôntico não cirúrgico, avaliação das complicações do tratamento endodôntico, manejo da reabsorção radicular, entre outras<sup>3</sup>.

Além da eficácia diagnóstica, a TCFC tem como vantagens o tamanho do scanner ser menor que a TC médica, facilidade no uso, rapidez da tomada radiográfica, e doses de radiações efetivamente baixas quando comparadas as hospitalares. Ajudam potencialmente no diagnóstico endodôntico e na confirmação de casos complexos na endodontia<sup>7</sup>. Porém, há algumas desvantagens, como a dose de radiação que ainda é maior do que a radiografia convencional, o preço dos scanners é alto, necessitando também de um grande espaço para comportá-lo, não deve ser usado indiscriminadamente, e sim saber sua indicação precisa, afim de preservar o paciente de potenciais

riscos e evitar seu uso rotineiramente em triagens destinado seu uso apenas em casos complexos e específicos<sup>3</sup>.

Segundo Bernardes et al<sup>1</sup> o diagnóstico de fraturas radiculares por radiografias convencionais ainda é difícil devido às limitações das imagens 2D. Este estudo comparou as imagens obtidas em radiografias periapicais convencionais *versus* TCFC para diagnóstico de fraturas radiculares. Vinte pacientes com dentes tratados endodonticamente com leve desconforto, mas com nenhum ou poucos sinais e sintomas específicos como imagens radiolúcidas extensas e com suspeita de fratura radicular foram submetidos a exame por radiografia periapical e TCFC (Accuitomo 3DX). Dois profissionais, desconhecendo a sintomatologia, examinaram essas imagens. Avaliando o Raio X Periapical (RP) puderam detectar fraturas radiculares em 8 e 6 casos respectivamente sendo que as fraturas foram claramente observadas em dois casos e confirmadas pelo profissional ciente da sintomatologia, que foi exacerbada porque esses pacientes

possuíam fraturas horizontais e relatavam dor na mastigação. Em 18 casos a TCFC (Accuitomo 3DX) revelou claramente a fratura que foi confirmada pela verificação da sintomatologia em 15 casos. Em 2 casos nenhum examinador foi capaz de detectar a fratura radicular usando imagens da TCFC (Accuitomo 3DX). Os resultados revelaram diferença estatisticamente significativa entre a radiografia convencional periapical em comparação com a TCFC no diagnóstico de fratura radicular.

Além das fraturas, a detecção de lesões periapicais também se mostram diferentes, quando comparados o Rx periapical da Tomografia. Shemesh & Wesselink<sup>8</sup> realizaram um estudo objetivando identificar as limitações das revisões sistemáticas publicadas anteriormente, avaliando o resultado do tratamento do canal radicular. Tradicionalmente, o RP tem sido usado para avaliar o resultado do tratamento do canal radicular, com ausência de radiolucência periapical sendo considerada uma confirmação de um periápice saudável. No entanto,

uma alta porcentagem de casos confirmados como saudáveis pelas radiografias revelou periodontite apical na TCFC e no exame histológico. Em dentes onde o tamanho reduzido da radiolucência existente foi diagnosticado por radiografias e considerado uma cicatrização periapical, o aumento da lesão foi frequentemente confirmado pela TCFC. Nos estudos clínicos, dois fatores adicionais podem ter contribuído ainda mais para a superestimação de resultados bem-sucedidos após o tratamento do canal radicular. O resultado do tratamento do canal radicular indica até que ponto os objetivos acima foram alcançados. Critérios rigorosos ou frouxos foram utilizados nesse estudo. TCFC pode detectar lesões periapicais em muitos casos em que nenhuma radiolucência periapical pode ser vista nas radiografias, e não pode ser usada para distinguir tecido cicatricial de granuloma inflamatório, portanto pode-se questionar se todas as radiolucências detectadas na TCFC são lesões verdadeiras. Isso significa que, quando uma lesão foi diagnosticada pela tomografia, em

100% dos casos foram encontrados inflamação periapical histologicamente. O diagnóstico de radiolucência periapical reduzida com radiografias, portanto, não garante que o processo de cicatrização tenha começado ou continuado. Nos últimos anos houve progresso de desenvolvimento e aprimoramento da radiografia digital com novos sistemas digitais de alta resolução, no entanto a imagem aprimorada permanece bidimensional e sujeita as limitações do ruído anatômico. Os resultados do canal radicular devem ser reavaliados em estudos longitudinais de longo prazo, e uma compreensão mais abrangente da verdadeira eficácia dos procedimentos atuais estimulará o desenvolvimento de novas ideias e estratégias e assim melhorar os resultados e a previsibilidade do tratamento da periodontite apical.

A tomografia também se mostra eficaz e 100% precisa, quando é necessário indicar a relação de estruturas anatômicas importantes com os elementos dentários, em casos de cirurgias apicais por exemplo. Kim et al<sup>2</sup>. investigaram a capacidade da TCFC (I-CAT) de

medir as distâncias dos ápices dos dentes posteriores selecionados ao canal mandibular. Foram realizadas medidas de todos os dentes posteriores de 5 mandíbulas de cadáveres do Departamento de Anatomia da Universidade de Loma onde foi mensurada a distância entre os ápices e o canal mandibular. As TCFC (I-CAT) foram examinadas no software *InVivo Dental*, e as medições foram feitas a partir do ápice até parte superior do canal mandibular. As amostras foram dissecadas sob um microscópio cirúrgico dental e medições diretas foram realizadas. Todas as medidas foram realizadas três vezes pelo mesmo indivíduo com pelo menos uma semana de intervalo. Foi possível detectar o canal mandibular em todas as TCFC (I-CAT). Quando comparados os resultados, não houve diferença estatística entre os métodos de medidas. Com base nos resultados, a TCFC (I-CAT) pode ser usada para medir as distâncias dos ápices dos dentes posteriores ao canal mandibular com a mesma precisão de dissecação anatômica direta. A TCFC mostrou-se precisa para mensurações de estruturas

anatômicas podendo ser usada no planejamento pré-operatório de cirurgia apical mandibular.

Na avaliação das lesões periapicais a tomografia se tornou o método mais preciso e confiável para diagnosticar e constatar sua presença, extensão e localização. Patel et al<sup>18</sup>. compararam lesões periapicais de raízes individuais determinadas usando RP digital de diagnóstico, versus TCFC. Foram obtidas RP digitais onde foi diagnosticado a existência de lesões periapicais, e TCFC para o tratamento primário do canal radicular de 151 dentes em 132 pacientes. Os pacientes foram revisados um ano após cirurgia. Todos os tratamentos primários foram realizados por um único operador em uma única consulta. Uma serie de até 10 imagens reconstruídas da TCFC que melhor confirmaram a presença ou ausência de radiolucência periapical nos planos sagital, coronal e /ou axial foi usada como ponto de partida para cada observação dentária. Todos os conjuntos de dados foram avaliados usando os mesmos monitores de computador.

A comparação entre radiografias periapicais e imagens TCFC reconstruídas revelou diferença estatisticamente significativa. Quando o reparo periapical foi avaliado na imagem da RP digital a taxa de reparo ficou em 92,7% enquanto na avaliação da TCFC a taxa caiu para 73,9% demonstrando que em alguns casos foi possível visualizar lesões na TCFC que não apareceram no RP digital. Essas taxas aumentaram para 97,2% no RX periapical e 89,4% na TCFC quando avaliadas no critério de redução do tamanho da radiolucência periapical.

Buscando avaliar a correlação e a concordância entre a RP e TCFC López et al<sup>9</sup>. realizaram um estudo correlacionando ambas com achados histológicos no diagnóstico de periodontite apical, para tanto, cento e trinta e quatro canais radiculares pré-molares de 10 cães foram tratados após indução de periodontite apical. Quatro meses depois, os animais foram sacrificados e foram obtidas imagens de cada arco, e assim, a área e o volume das lesões da periodontite apical foram medidos.



O infiltrado inflamatório apical foi avaliado sob microscopia de luz. A correlação entre os métodos radiográficos foi observada, e embora tenha havido uma semelhança entre a área e o volume das lesões na radiografia periapical em comparação a TCFC, o RP apresentou lesões com menor área e menor volume. Concluindo que o diagnóstico da periodontite apical com base em dados de RP é clinicamente limitado e não deve ser utilizado em investigações científicas.

Outro estudo relevante sobre o uso da TCFC foi realizado por Cakici et al.<sup>10</sup> onde buscaram descrever a prevalência de saúde apical, a qualidade do preenchimento do canal radicular e restaurações coronais de dentes tratados endodonticamente na subpopulação da Turquia na Anatólia Oriental. Os estudos foram realizados em 748 pacientes da universidade de Ataturk, em Erzurum, Turquia. Todas as imagens foram analisadas por dois assistentes de pesquisa treinados usando exemplos de imagens de TCFC com e sem a presença de radiolucência

periapical. Dois examinadores avaliaram as imagens do experimento independente e as leituras foram comparadas, com os seguintes parâmetros: o comprimento, a densidade do preenchimento, a qualidade da restauração coronal e a condição apical. Foram avaliados pacientes com idade entre 15 e 65 anos, não houve correlação significativa entre a idade dos pacientes e a periodontite apical. Foi verificado que TCFC supera muitos problemas, não sobrepõe estruturas anatômicas e são mais úteis na identificação de processos que ocorrem dentro do osso esponjoso. O estudo ainda descobriu uma importante correlação estatística entre restauração coronal e periodontite apical, e os resultados indicam que a qualidade do preenchimento radicular e da restauração coronal teve impacto na saúde periapical dos dentes obturados.

Corroborando com estes estudos, Weissman et al.<sup>11</sup> também compararam a acurácia do RP na detecção de periodontite apical *versus* a TCFC. Os prontuários de

pacientes da clínica de pós-graduação em endodontia da Universidade de Washington foram revisados e os pacientes convocados para avaliação que incluiu exame clínico, testes de sensibilidade, RP e TCFC. Dos 498 casos, 67 preencheram os critérios de inclusão e foram avaliados para periodontite e sintomatologia faciais. Trinta e oito dos 67 dentes mostraram a presença de radiolucências apicais nas radiografias RP e na TCFC, enquanto 14 não apresentaram evidências de radiolucências apicais nas duas modalidades de imagem. Quinze casos mostraram a presença de radiolucências apicais visíveis nas imagens de TCFC que não eram visíveis nas imagens de periapicais. Embora a TCFC tenha apresentado resultados superiores na detecção de periodontite apical com o objetivo de evitar exposição desnecessária à radiação é de grande importância um exame clínico detalhado associado a testes de sensibilidade e RP que na maioria dos casos foi suficiente para um adequado diagnóstico.

Outro estudo, na mesma linha de pesquisa realizado por Uraba et al.<sup>12</sup> obtiveram resultados semelhantes a Weissman et al.<sup>11</sup>. Este estudo avaliou retrospectivamente dentes que haviam sido submetidos a tratamento de canal radicular e estavam coincidentemente localizados dentro do campo de visão das TCFC e também foram realizadas radiografias periapicais. Foram investigados 178 dentes de 86 pacientes. Os dentes-alvos de tomografia foram excluídos, sendo examinados apenas os dentes que foram submetidos anteriormente ao tratamento do canal radicular e que caíram coincidentemente no campo de visão de uma TCFC. Foi investigada a frequência de lesões periapicais que não eram detectáveis na radiografia periapical que antes haviam sido submetidas ao tratamento do canal radicular utilizando a imagem da TCFC como padrão-ouro. Dentro das limitações dessa investigação pode concluir que a TCFC é eficaz na detecção de lesões periapicais que não podem ser detectadas na radiografia periapical, principalmente nos incisivos superiores/ caninos e molares. Resultados sugerem

influência de ruído estrutural na região anterior superior e na região posterior que não deve ser negligenciada durante a interpretação das imagens de radiografia periapical.

Tendo em vista que a precisão no diagnóstico é determinante para o plano de tratamento, Jonathan et al.<sup>13</sup> compararam o valor relativo das radiografias periapicais pré-operatórias, e do exame usando a tomografia volumétrica por feixe cônico *versus* a radiografia periapical. Trinta casos endodônticos concluídos foram selecionados aleatoriamente para este estudo, cada caso foi obrigado a ter uma radiografia digital periapical pré-operatória e uma varredura de tomografia volumétrica por feixe cônico. Três endodontistas revisaram as 30 radiografias periapicais, duas semanas depois, os volumes de tomografia foram revisados aleatoriamente pelos mesmos avaliadores. Foi solicitado aos avaliadores um plano preliminar de diagnóstico, onde eles tinham que escolher entre: tratamento endodôntico, retratamento endodôntico, cirurgia

parendodôntica, fratura vertical da raiz, reabsorção interna/externa ou perfuração. O planejamento do tratamento foi comparado para determinar se houve mudança entre os métodos radiográficos usados. Nas condições do estudo, a imagem tomográfica fornece informações adicionais quando comparadas às radiografias periapicais pré-operatórias, o que levou a modificações no plano de tratamento em aproximadamente 62% dos casos.

Sabendo dessas informações, surge a questão de quando devemos indicar a TCFC ou o RP, tendo em vista que sabidamente o RP é mais acessível, barata e com menor dose de radiação, mas tem se mostrado menos precisa que a TCFC. Visando responder este questionamento, Patel et al.<sup>3</sup> em consenso com um comitê de especialistas da sociedade europeia de endodontia sobre o uso da TCFC, e com base nas evidências científicas atuais, fornece ao clínico, critérios baseados em evidências sobre quando usar a tomografia na endodontia. Atualmente existem mais de 40 scanners no mercado,

que diferem em relação a suas especificações, configurações de exposição, dosagem efetivas e qualidade de imagem. O rendimento diagnóstico de diferentes scanners não é necessariamente o mesmo, portanto os resultados da pesquisa em um scanner específico podem não ser transferíveis para outro. Uma varredura TCFC deve ter um benefício líquido para o gerenciamento do problema endodôntico de um paciente. Como qualquer dispositivo de geração de imagem por radiação ionizante, a dose de radiação deve ser mantida o mínimo possível. Uma tomografia só pode ser considerada, após a realização de um exame clínico abrangente e a realização de radiografias convencionais. Segundo os autores, a TCFC deve ser considerada nas seguintes situações: patologia periapical, confirmação de causas não ontogênicas de patologia, trauma dento-alveolares complexos, lesões graves de luxação, retratamento endodôntico não cirúrgico, avaliação das complicações do tratamento endodôntico, manejo da reabsorção radicular entre outras causas que clinicamente parece ser

potencialmente passível de tratamento.

Dissertando sobre o mesmo tema, a *American Association of Endodontists (AAE)* e a *American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR)*<sup>7</sup> realizaram um estudo com o intuito de fornecer orientação científica aos clínicos sobre o uso da TCFC no tratamento endodôntico. A RP é essencial para o diagnóstico bem-sucedido, e fornecem representações bidimensionais de estruturas anatômicas tridimensionais, e como qualquer tecnologia, possui limitações. A TCFC deve ser usada apenas quando o histórico do paciente e os exames clínicos demonstrarem que os benefícios para o paciente superem os riscos potenciais, além disso, não deve ser usada rotineiramente para diagnóstico endodôntico ou para fins de triagem. A imagem da TCFC tem a capacidade de detectar patologia periapical antes que ela seja aparente nas radiografias 2D, além do tamanho real de uma lesão periapical, desempenhando um papel importante no resultado do tratamento endodôntico. A TCFC

detectou 17% mais dentes com perda óssea periapical de que a radiografia convencional. Deve ser a modalidade de escolha para o retratamento não cirúrgico para avaliar as complicações do tratamento endodôntico, como material de obturação do canal radicular sobre obturado, instrumentos endodônticos separados e localização das perfurações. Também tem sido recomendado para o planejamento do tratamento da cirurgia endodôntica.

A TCFC também abre a possibilidade de estudos mais precisos para avaliar a qualidade dos tratamentos endodônticos, Prasanthi et al.<sup>14</sup> realizaram uma avaliação comparativa do aumento da área superficial do canal radicular e do transporte do canal após a preparação biomecânica a 1, 3 e 5 mm aquém do ápice, com três sistemas mecanizados diferentes nos movimentos contínuos e alternados. Foi utilizado sessenta molares inferiores humanos extraídos de pacientes com faixa etária entre 40 a 50 anos, com ápices formados e com ausência de

carie radicular, extraídos com curvaturas do canal radicular entre 20° e 30°. Os dentes foram distribuídos em grupos de três, foi feita a preparação mecânica em todos os canais mesiais. O aumento da área superficial do canal radicular e do transporte do canal foi medido usando-se tomografias pré e pós-instrumentação. No presente estudo, não houve diferença significativa no aumento da área superficial do canal radicular e no transporte do canal entre as técnicas de rotação contínua e rotação alternada nos três grupos.

A visualização de estruturas anatômicas de maneira tridimensional e mais real facilita o planejamento de tratamentos cirúrgicos. Pensando nisso Koivisto et al<sup>15</sup> realizaram um estudo para investigar a localização do canal mandibular em relação ao ápice de dentes posteriores inferiores, a dimensão do osso vestibular e lingual sobre o canal mandibular (CM), o diâmetro do CM e a localização do forame mentoniano. Foram utilizados os primeiros 106 exames de TCFC que preencheram os critérios, incluído 636 dentes a

serem avaliados. Essas varreduras eram em 34 pacientes do sexo masculino e 72 do sexo feminino e foram obtidas usando I-CAT de primeira geração. Três examinadores foram calibrados para a interpretação radiográfica das digitalizações. Todas as medidas foram feitas para uma melhor visualização a partir de cortes transversais em níveis de ápices radiculares. No atual estudo o diâmetro médio do CM foi de aproximadamente 3mm, as mulheres apresentaram dimensões ósseas mais finas, e existiu variações quando se considerou raça, sexo e idade. Ao planejar um procedimento cirúrgico apical ao dente posterior na mandíbula, o clínico deve considerar fortemente a necessidade da realização de TCFC para evitar danos nervosos.

Além de cirurgias parendodônticas, Yilmaz et al.<sup>4</sup> avaliaram o auxílio do diagnóstico realizado com TCFC no tratamento de casos endodônticos. Uma série de casos foram estudados para compor esse artigo e nos mostrou a importância do diagnóstico com utilização da TCFC para o

tratamento em casos complexos como reabsorção radicular, localização de canal extra, fusão, fratura oblíqua de raiz, patologia periapical não diagnosticada e fratura horizontal da raiz. O objetivo desse estudo foi mostrar uma série de seis casos diferentes diagnosticados e tratados com TCFC, dentre eles inclui uma reabsorção radicular extensa, uma patologia periapical em um canal extra de um pré-molar inferior, uma fratura oblíqua da raiz de um molar superior, uma fusão em um segundo molar inferior, uma patologia periapical perdida em um canino e um fratura horizontal em um incisivo central que ocorreu devido a um acidente. Concluiu-se que a TCFC é um método diagnóstico útil em vários casos endodônticos nos quais a radiografia intraoral e o exame clínico por si só são incapazes de fornecer informações suficientes.

É importante sabermos quais fatores podem influenciar no resultado de um exame tipo TCFC, diminuindo sua precisão e ainda gerando falsos diagnósticos. Pensado nesses questionamentos,

Menezes et al.<sup>5</sup> investigaram a influência da guta-percha e pinos metálicos na eficiência da TCFC, no diagnóstico da fratura vertical da raiz (FVR). Para este estudo foram avaliados quarenta e oito dentes humanos de raiz única, extraídos por razões terapêuticas. Foram inspecionados por transiluminação com a ajuda de uma lupa para confirmar a ausência de uma fratura radicular e radiografias periapicais foram realizadas para excluir dentes com calcificação e reabsorção interna. Dentes com formação incompleta de raízes também foram excluídos. Após o acesso e o preparo dos canais, quarenta e oito dentes foram aleatoriamente codificados e divididos em três grupos controle e três grupos experimentais. Os resultados do estudo indicaram que o tomógrafo Prexion foi eficaz para o diagnóstico de FVR, esses resultados foram consistentes com os resultados observados anteriormente. Também foi sugerido que o conteúdo do canal radicular deve orientar a escolha do tamanho do voxel. A presença da guta-percha reduziu significativamente a especificidade, no entanto, a precisão geral do

tomógrafo para diagnosticar FVR não foi influenciada pela guta-percha o que não influenciou na sensibilidade, especificidade ou precisão no diagnóstico de FVR. Concluindo que a sensibilidade foi maior no grupo não preenchido e o grupo com pino metálico teve maior percentual de resultados falso-positivos.

Outros fatores podem influenciar no diagnóstico em endodontia, sendo um deles o tempo que se transcorreu desde o início do processo até a data do exame clínico e radiológico. Sabendo disso, Eskandarloo et al.<sup>16</sup> redigiram um estudo com intuito de avaliar o efeito do lapso de tempo na precisão diagnóstica da TCFC, para detecção de fraturas verticais da raiz. Três cães machos adultos foram selecionados e vacinados de acordo com as diretrizes e submetidos a terapia de canal radicular. Todos apresentavam dentes sadios, sem fraturas, lesões de carie, ou sinais clínicos de infecção. Primeiro foram obtidas tomografia para certificar que os dentes estavam intactos e sem lesões. Dezesesseis dentes foram

escolhidos em cada cão, incluindo seis incisivos e dois primeiros pré-molares em cada arcada, sendo todos de raiz única e canal único. Um canino, dois pré-molares e quatro molares por quadrante (total de 26 dentes em cada cão) não foram submetidos a nenhuma intervenção para permitir alimentação normal. Assim um total de 48 dentes em três cães receberam tratamento de canal radicular. Os dentes foram divididos em dois grupos, fraturas verticais das raízes foram induzidas artificialmente em 24 dentes e outros 24 dentes permaneceram intactos e serviram de controle. Os valores de sensibilidade, especificidade e acurácia foram calculados, e os dados analisados. Concluíram que a TCFC é uma ferramenta valiosa para a detecção de fratura vertical da raiz e o lapso de tempo não teve efeito na detecção.

## **Discussão**

Foram relatados 19 estudos que abordaram sobre o uso da TCFC na Endodontia, publicados em um período de janeiro de 2009 a

setembro de 2018. Já se reconhece muito bem que em termos de acurácia e detalhamento, a TCFC é superior as radiografias periapicais, porém os cirurgiões dentistas tem a obrigação de saber sua indicação para que o paciente não seja exposto a radiação sem necessidade real. Jonathan et al.<sup>13</sup> avaliaram que as radiografias não são as únicas essenciais para um bom diagnóstico e que o exame clínico é de grande importância, também demonstraram as limitações das radiografias convencionais em comparação com as tomografias e que a mesma não deve ser usada para simples conferência, e sim como um complemento de diagnóstico clínico, tendo em vista que em seu estudo a tomografia levou a modificação do plano de tratamento em aproximadamente 62% dos casos. Em outro estudo Patel et al.<sup>3</sup> concluíram com bases nas evidências científicas, que a tomografia só deve ser usada para fins específicos de tratamentos e que os mais de 40 scanners presentes no mercado se diferem em relação a configurações, exposições, e dosagens e que o rendimento se diferencia entre eles.



E que o exame deve possuir um benefício para o paciente e uma dosagem de radiação menor possível. AAE, AAOMR<sup>7</sup> e Yilmaz et al.<sup>4</sup> corroboram com estes achados, complementando que embora as radiografias convencionais tem sido o método de escolha na endodontia, a TC mostrou um salto significativo, e que com sua eficácia e alta resolução tornou-se possível um diagnóstico preciso em casos endodônticos complexos.

Isso pôde ser observado, nos mais diversos estudos, em que se comparam o RP com a TCFC em relação a periodontites apicais, como o estudo feito por Weissman et al.<sup>11</sup> e Üstüm<sup>19</sup> avaliaram como a tomografia é de extrema importância clínica e na prática endodôntica. Sendo de suma importância no diagnóstico de periodontite apical por possuir uma visão tridimensional, como também reporta López et al.<sup>9</sup> porém não deve ser usada rotineiramente como único método diagnóstico, que uma boa anamnese e um bom exame clínico podem evitar exposições radiográficas desnecessárias.

Sabendo desses achados, estudiosos comprovaram a eficácia da TCFC para diagnosticar fraturas radiculares sendo de grande importância para o endodontista. Segundo Bernardes et al.<sup>1</sup> há uma diferença estatisticamente significativa sobre a radiografia convencional em comparação a tomografia no diagnóstico de fratura radiculares. Continuando os estudos Eskandarloo et al.<sup>16</sup> investigaram sobre o efeito do tempo e a acurácia diagnóstica da TCFC para prevenção de perda óssea, concluindo que a mesma é uma ferramenta valiosa no diagnóstico de fraturas radiculares e que o lapso de tempo não teve efeito na detecção das fraturas radiculares. De acordo com Menezes et al.<sup>5</sup> fez uma investigação sobre o diagnóstico de fratura radicular e a importância da sobreposição, o de pinos metálicos e guta-percha, na capacidade de detecção de fraturas radiculares verticais devido a presença de artefatos que podem aparecer nas imagens dificultando o diagnóstico. Resultados mostraram que a precisão geral do tomógrafo no diagnóstico não foi influenciada de

maneira significativa pela presença de guta-percha e que a presença de pinos metálicos aumentou o número de falsos positivo concluindo que o tamanho do voxel 0,1 (tomógrafo Prexion) é preciso para detecção de fraturas radiculares verticais.

Estudos mostraram como a TCFC ganhou destaque quando é necessária para o diagnóstico de lesões periapicais, Uraba et al.<sup>12</sup> comprovaram a importância da TCFC no diagnóstico de lesões periapicais na qual se mostrou superior as convencionais sendo essencial para um plano de tratamento adequado. Kim et al.<sup>2</sup> concluíram que a TCFC é precisa nas medições dos ápices dentários dos dentes posteriores ao canal mandibular, em comparação as radiografias convencionais além de permitir uma medição precisa e uma melhor detecção das lesões periapicais.

No planejamento cirúrgico, a superioridade da TCFC comparada as RP convencionais foi avaliada por Koivisto et al.<sup>15</sup> utilizando as medidas da tomografia computadorizada para investigar a

localização do canal mandibular, concluindo que a tomografia é de suma importância para o planejamento cirúrgico afim de minimizar riscos e aumentar as chances de sucesso, assim como para os planejamentos de endodontia guiada, como o endoguide por exemplo, guia confeccionada para auxílio em casos de canais extremamente calcificados<sup>17</sup>.

## **Conclusão**

Na presente revisão conclui-se que a TCFC é um importante método auxiliar no diagnóstico da especialidade endodôntica, sendo superior a RP em diversas situações clínicas, e que deve ser indicado com prudência afim de evitar exposição desnecessária a radiação, visando responder questionamentos onde a associação de anamnese, exame clínico e RP não foram suficientes para o diagnóstico, lembrando que o tipo de tomógrafo e a resolução do mesmo influenciam nos resultados.

***When indicate tomography in endodontics:  
advantages, disadvantages and limitations***

Camila Crisóstomo Pereira **DORNELAS**<sup>1</sup>, Ana Livia Gomes **CORNÉLIO**<sup>2</sup>

---

**Abstract**

Cone beam computed tomography (CBCT) is an exam that has been shown to be very important in helping the diagnosis in endodontics, as it allows a three-dimensional view of the analyzed tissues. TCFC emerged in 1997 thanks to the work of Arai et al. who adapted the technologies already existing in computed tomography (CT) to a small field of view the conical beam, improving the image quality and reducing distortions and artifacts. In view of the various applications of the use of TCFC in endodontics, the objective of this review is to clarify its indications, raising its advantages and disadvantages, as well as its limitations, adding knowledge to the general practitioner and specialist in endodontics, offering a better, safer and with a higher success rate for their patients.

**Key-words:** Cone Beam Computed Tomography. Diagnosis. Endodontics. Periapical Radiography.

---

## Referências

- 1 - Bernardes RA, Duarte MAH, Azevedo JR, Bramante CM. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Med.* Jan 2009;2-8.
- 2 - Kim TS, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A comparison of cone-beam computed tomography and direct measurement in the examination of the mandibular canal and adjacent structures. *JOE.* Julho 2010; v 36, n (7): 1191-1194.
- 3 - Patel S, Durack C, Abella F, Roig M, Shemesh H, Lambrechts P, et al. European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in endodontics. *International Endodontic Journal.* 2014; v 47:502-504.
- 4 - Yilmaz F, Kamburoglu K, Yeta NY, Öztan MD. Cone beam computed tomography aided diagnosis and treatment of endodontic cases: Critical analysis. *WJR.* July 2016; v 8:716-724.
- 5 - Menezes RF, Araújo NC, Rosa JMCS, Carneiro VSM, Neto APS, Costa V, et al. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth in the absence and in the presence of metal post by cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health.* April 2016: 2-6.
- 6 - Camargo M. Endodontia Clínica. In: *Á luz da microscopia operatória.* 1ª edição . Editora Napoleão , Nova Odessa (SP) 2016. Cap. 6 :Júnior EG, Kataoka SHHK, Diagnóstico em endodontia: recursos semiotécnicos e imagiológicos;136.
- 7 - American Association of Endodontists (AAE) e a American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology (AAOMR) Joint Position Statement. Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics. *Journal of Endodontics.* October 2015; v 41: 508-512.
- 8 - Wu MK, Shemesh H, Wesselink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *International Endodontic Journal.* April 2009; v. 42:656-666.
- 9 - López FU, Kopper PMP, Cucco C, Bona AD, Figueiredo JAP, Pelisser FVV. Accuracy of cone-beam computed tomography and periapical radiography in apical periodontitis diagnosis. *JOE.* December 2014; v 40: 2057-2060.
- 10 - Cakici EB, Yildirim E, Erdogan AS. Assessment of periapical health, quality of root canal filling, and coronal restoration by using cone-beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice-Medknow.* November 2016: 673-677.
- 11 - Weissman J, Johnson JD, Anderson M, Hollender L, Huson T, Paranjpe A, et al. Association between the presence of apical periodontitis and clinical symptoms in endodontic patients using cone-beam computed tomography and periapical

radiographs. Elsevier. November 2015; v 41:1824-1829.

12 - Uraba S, Ebihara A, Komatsu K, Ohbayashi N, Okiji T. Ability of cone-beam computed tomography to detect periapical lesions that were not detected by periapical radiography: A retrospective assessment according to tooth group. JOE. August 2016; v. 42:1186-1190.

13 – Jonathan Ee J, Fayad MI, Johnson RB. Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiographiy. JOE. July 2014; v 40:910-916.

14 - Prasanthi N, Rambabu T, Sajjan GS, Varma KM, Satish RK, Padmaja M. A comparative evaluation of the increase in root canal surface área and canal transportation in curved root canals by three Rotary systems: A cone-beam computed tomographic study. J Conserv Dent. Sep-Oct 2016;19 (5): 434-439.

15 - Koivisto T, Chiona D, Milroy LL, McClanahan SB, Ahmad M, Bowles WR. Mandibular canal location: cone-beam computed tomography examination. Elsevier. July 2016; v. 42:1018-1021.

16 - Eskandarloo A, Asl AM, Jalalzadeh M, Tayari M, Hosseinipanah M, Fardmal J, et al. Effect of time lapse on the diagnostic accuracy of cone beam computed tomography for detection of vertical root fractures. Brazilian Dental Journal. December 2015; 27(1): 16-21.

17 - Anderson J, Wealleans J, Ray J. Endodontic Applications of 3D printing. Inter Endod J. Mar 2018; v. 51 (9):1005-1018.

18 - Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography- Part2: a 1-year post-treatment follow-up. International Endodontic Journal. April 2012; v. 45:711-723.

19 - Üstün Y, Aslan T, Sekerci AE, Sagsen B. Evaluation of the reliability of cone-beam computed tomography scanning and electronic Apex locator measurements in working length determination of teeth with large periapical lesions. American Association of Endodontists. September 2016; v.42, n. 9:1334-1337.