



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

ANDREA **KUROIVA** YANIKIAN, Cap Dent

**Tomografia computadorizada de feixe cônico e sua relação com os dentes
posteriores na fase inicial do tratamento endodôntico**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2023

ANDREA **KUROIVA** YANIKIAN, Cap Dent

Tomografia computadorizada de feixe cônico e sua relação com os dentes posteriores na fase inicial do tratamento endodôntico

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão da Saúde na Força Aérea

Orientador: **Isabel** Corrêa da **Costa** Mileski, Maj Dent

Rio de Janeiro

2023

ANDREA **KUROIVA** YANIKIAN, Cap Dent

Tomografia computadorizada de feixe cônico e sua relação com os dentes posteriores na fase inicial do tratamento endodôntico

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Julio Cesar do Amaral Junior, Ten Cel Inf
EAOAR

Isabel Corrêa da **Costa** Mileski, Maj Dent
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um recurso de diagnóstico por imagem que permite a visualização detalhada do sistema de canais radiculares nos três planos do espaço. Esse exame, se utilizado na fase inicial do tratamento endodôntico, pode contribuir para a tomada de decisão do clínico. No entanto, apesar da Seção de Radiologia Oral do Hospital de Força Aérea de São Paulo (HFASP) dispor da tomografia, a Seção de Endodontia tem limitado sua indicação para pesquisa de fraturas radiculares e para avaliação de lesões inflamatórias periapicais. Sabe-se que os dentes posteriores frequentemente apresentam variações anatômicas que tornam o processo de limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares desafiador. A falha no seu conhecimento prévio é responsável por grande parte do insucesso do tratamento endodôntico. Ademais, a imagem tomográfica apresenta maior precisão que a radiografia convencional bidimensional. Diante disso, a utilização da TCFC dos dentes posteriores na fase inicial do tratamento endodôntico, pela Seção de Endodontia do HFASP, aumenta a taxa de sucesso da conduta terapêutica. Sugere-se a aplicação desse protocolo para os demais Serviços de Odontologia do Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU), visando aumentar a possibilidade de sucesso do tratamento endodôntico, contribuindo para o prognóstico dentário e, conseqüentemente para a saúde bucal do paciente, com impacto positivo sobre a rede de atendimento, aumentando a capacidade operacional dos militares no exercício dos seus deveres.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Endodontia. Tratamento do canal radicular. Periodontite apical.

1 INTRODUÇÃO

Desde o advento da tomografia computadorizada de feixe cônico, o diagnóstico por imagem na Odontologia tem passado por mudanças significativas. A observação das estruturas dentomaxilofaciais nos três planos do espaço representou um grande diferencial em termos de diagnóstico, impactando diretamente no plano de tratamento e no prognóstico das afecções bucais. A experiência adquirida pelo radiologista no processo de interpretação das imagens, bem como o aprendizado dos profissionais solicitantes, concomitantemente à melhoria progressiva dos equipamentos e dos *softwares*, permitiram avançar para além das primeiras indicações, surgindo a possibilidade do seu emprego na Endodontia.

Quando se avalia o sucesso dos tratamentos endodônticos, a taxa de insucesso estimada é de 17% a 29% (WU *et al.*, 2009). Nos dentes posteriores, um dos motivos atribuídos, seria a falha em identificar a presença de variações anatômicas quando elas existem de fato. A imagem bidimensional, obtida na radiografia periapical de rotina, não permite a visualização de algumas condições observadas com maior frequência nesses dentes, tais como a presença de raízes e canais supranumerários, istmos e canais ocultos; além de outras características anatômicas possíveis de serem observadas como canais laterais e acessórios, curvatura da raiz dentária, localização excêntrica do canal radicular, posição do forame apical e presença de calcificações pulpares.

Atualmente, a Seção de Radiologia Oral do HFASP dispõe de um tomógrafo computadorizado de feixe cônico que atende, principalmente, à demanda das especialidades de Implantodontia e de Cirurgia Bucomaxilofacial, para avaliação de implantes e de dentes inclusos, respectivamente. A especialidade de Endodontia tem se limitado, de um modo geral, à indicação desse exame para pesquisa de fraturas radiculares e para avaliação de casos clínicos com necessidade de retratamento endodôntico, por insucesso na primeira intervenção, e ainda, pela presença de lesões inflamatórias periapicais e abscessos dento-alveolares. Não se observa, no entanto, a utilização da tomografia na fase inicial do tratamento endodôntico, ainda que este exame seja capaz de fornecer elementos de diagnóstico para apoiar o clínico no planejamento operatório. Sabe-se que a chance de sucesso de um tratamento endodôntico é maior quando a primeira intervenção é

bem-sucedida, considerando a maior probabilidade de desinfecção do espaço pulpar e da preservação do remanescente dentário (CHUGAL; CLIVE; SPANGBERG, 2003). Dessa forma, o endodontista, munido de informações mais precisas no estágio inicial do tratamento, teria mais chances de obter sucesso e a possibilidade de situações clínicas futuras indesejáveis, consequentes do insucesso no tratamento endodôntico, seriam minimizadas.

Diante do acima exposto, este ensaio defende que a utilização da TCFC dos dentes posteriores, na fase inicial do tratamento endodôntico, pela Seção de Endodontia do HFASP, aumenta o índice de sucesso da terapêutica, tendo em vista que a tomografia é, reconhecidamente, um exame preciso e acurado, que disponibiliza informações de diagnóstico, especialmente quando realizada no momento oportuno. Além disso, os dentes posteriores frequentemente possuem variações anatômicas que, quando não diagnosticadas no exame radiográfico convencional bidimensional, podem limitar o planejamento da técnica transoperatória e influenciar diretamente no resultado do tratamento endodôntico e no prognóstico dentário.

2 DESENVOLVIMENTO

A radiografia periapical convencional, comumente utilizada pelo endodontista durante o atendimento de rotina, caracteriza-se por ser uma imagem bidimensional, que apresenta sobreposição das estruturas dentárias e adjacentes, visto que são projetadas sobre um único plano, que é o filme radiográfico. Esse recurso de diagnóstico tem sua indicação própria, especialmente, na avaliação inicial do paciente. Com o avanço das técnicas de imagem odontológicas, a TCFC surgiu como uma opção de obtenção de imagem tridimensional, que permite a visualização do objeto de interesse nos três planos do espaço. Além disso, diferentemente da radiografia periapical, em que o objeto sofre distorções devido à geometria da projeção radiográfica, a tomografia computadorizada produz uma imagem fidedigna, em tamanho real, na proporção de 1:1 (WHITE; PHAROAH, 2020). Essas características da tomografia, somada ao aperfeiçoamento que os equipamentos e *softwares* têm sofrido ao longo dos últimos anos, permitiram a sua maior utilização em Endodontia, visto que é um recurso de diagnóstico que provê informações detalhadas do dente, coroa e raiz, e dos tecidos adjacentes. Tal detalhamento das

estruturas dentárias, especialmente da raiz e do sistema de canais radiculares, bem como das possíveis variações anatômicas encontradas, faz com que a utilização da TCFC, na fase inicial do tratamento, possa contribuir para aperfeiçoar o planejamento do ato operatório, possibilitando maiores chances de alcançar sucesso no tratamento endodôntico.

2.1 Precisão e acurácia

À medida que a TCFC foi se consolidando como recurso de diagnóstico para Odontologia, os equipamentos e *softwares* foram sendo aprimorados, buscando apresentar soluções para as diversas situações clínicas, incluindo as especificidades advindas da Endodontia. A fim de apoiar o diagnóstico, planejamento e monitoramento dos casos endodônticos, tomografias de menor volume, maior resolução e qualidade de imagem foram desenvolvidas. Segundo Bueno *et al.* (2018), a TCFC promoveu mudanças nas abordagens de Endodontia e melhorou a tomada de decisões em casos clínicos complexos. À exemplo de inovação, os autores apresentaram um novo *software* (e-Vol DX, CDT-Brasil) para mapeamento de canais radiculares, com imagens em alta resolução; tamanhos submilimétricos de *voxel*; navegação dinâmica das imagens; alteração dos parâmetros do volume, como espessura e intervalos de corte; correção de dados por meio de filtros de imagem, ajuste de brilho e contraste; além da compatibilidade com equipamentos atuais que exportam dados no formato *DICOM* (*Digital Imaging and Communications in Medicine*).

Paralelamente ao crescente uso da tomografia em Endodontia, estudos foram conduzidos de modo a trazer evidências científicas que apoiassem sua utilização. Liang *et al.* (2013) verificaram a acurácia das medidas do comprimento do canal radicular em imagens de TCFC comparadas ao padrão ouro. A diferença média absoluta entre a medida da tomografia e o padrão ouro foi de 0,46mm, demonstrando que as medidas realizadas na tomografia foram acuradas e confiáveis.

Reis *et al.* (2013) consideraram a TCFC uma ferramenta importante para avaliação dos sistemas de canais radiculares e Shemesh *et al.* (2017) concluíram que o exame teve relevância clínica, uma vez que forneceu informações sobre a

morfologia transversal do canal radicular, impossíveis de serem obtidas em imagens convencionais.

A fim de avaliar a influência da qualidade da informação de diagnóstico disponibilizada pela TCFC comparada com o meio convencional para o planejamento do tratamento endodôntico, Ee *et al.* (2014) estudaram 30 casos clínicos retrospectivamente. Observou-se acurácia de diagnóstico entre 36,6% e 40,0% para radiografia periapical convencional quando comparada ao padrão ouro e acurácia entre 76,6% e 83,8%, para as imagens de tomografia. Concluiu-se que as imagens de TCFC pré-operatórias forneceram informações de diagnóstico adicionais relevantes que impactaram diretamente no plano de tratamento, alterando-os em cerca de 62% dos casos.

Considerando que, de acordo com os estudos acima citados, a TCFC fornece informações detalhadas dos sistemas de canais radiculares, as quais podem impactar diretamente no plano de tratamento e, conseqüentemente, no sucesso do mesmo e que, a primeira intervenção endodôntica é aquela que apresenta maior possibilidade de êxito, a tomografia em Endodontia tem uma indicação precisa quando utilizada no momento oportuno do tratamento e, contribui de fato para o desfecho esperado.

2.2 O desafio da variação anatômica presente nos dentes posteriores

Inúmeros estudos relatam a presença de variações anatômicas nas estruturas dentárias, especificamente, no sistema de canais radiculares e o impacto negativo que o desconhecimento desses fenômenos pode causar para o tratamento endodôntico (DE MOOR *et al.*, 2004), especialmente nos dentes multirradiculares (KOTOOR *et al.*, 2010; REIS *et al.*, 2013). As formas complexas do sistema de canais radiculares são responsáveis pelas dificuldades encontradas durante o tratamento endodôntico, podendo afetar a limpeza, a modelagem e a obturação do canal radicular (ESTRELA *et al.*, 2015).

Dentre as variações anatômicas identificadas nos dentes posteriores, com relação ao número de canais radiculares, observa-se em molares inferiores, na raiz distal, a presença de um canal supranumerário (KOTOOR *et al.*, 2010) e a ocorrência de uma raiz supranumerária, denominada *Radix entomolaris* (DE MOORS *et al.*, 2004). Nos molares superiores, observa-se a presença do canal

supranumerário mesiovestibular (REIS *et al.*, 2013). Com relação à forma do canal radicular, em molares inferiores, nota-se o canal radicular em forma de C, cuja conformação, denominada zona de perigo, propicia a perfuração da parede do canal radicular durante a instrumentação, requerendo a utilização de uma técnica apropriada (SHEMESH *et al.*, 2017). Outra possível alteração descrita na literatura é o istmo, definido com uma extensão estreita de um ou dois canais principais, considerado uma estrutura anatômica comum, que também dificulta a limpeza e desinfecção apropriadas do canal (ESTRELA *et al.*, 2015).

Karabucak *et al.* (2016), a fim de compreender o impacto causado pela falta de informação de diagnóstico dessas alterações, especialmente na fase inicial do tratamento, investigaram a presença de canais ocultos, não-tratados endodonticamente em dentes posteriores, relacionando-os com o insucesso do tratamento endodôntico, representado pela presença da periodontite apical (PA). Em 59,5% dos dentes avaliados, observou-se a presença de PA. Para dentes com canal oculto, a prevalência da PA foi de 82,8%, considerada estatisticamente significativa. Esse resultado demonstrou que um dente com canal supranumerário não diagnosticado apresentou 4,38 vezes mais chance de ter insucesso no tratamento.

Diante da variabilidade da anatomia dentária humana descrita na literatura, evidencia-se a importância da antecipação da existência e da localização dessas alterações (DE MOORS *et al.*, 2004), avaliando cada caso, individualmente, quanto às variações potencialmente presentes, visto que não obedecem a um padrão perfeito (ESTRELA *et al.*, 2015). Sendo o conhecimento da anatomia do sistema de canais radiculares um pré-requisito para o sucesso da terapêutica (KOTOOR *et al.*, 2010) e, a tomografia, o principal recurso de imagem capaz de fornecer, ao clínico, informação de diagnóstico detalhada e específica do sistema de canais radiculares, a sua eleição, para a fase inicial do tratamento dos dentes posteriores é altamente recomendada para o planejamento endodôntico.

3 CONCLUSÃO

A Seção de Radiologia Oral do HFASP atende, hoje, à demanda da Seção de Endodontia, principalmente, no que diz respeito às solicitações de exames de TCFC para pesquisa de fraturas radiculares, para avaliação de lesões inflamatórias periapicais e abscessos dento-alveolares e para avaliação de casos clínicos com

suspeita de insucesso do tratamento endodôntico. Não se observa, entretanto, a utilização da tomografia como um recurso de diagnóstico na fase inicial do tratamento endodôntico.

Uma terapêutica eficiente em Endodontia está vinculada ao conhecimento antecipado da anatomia dos sistemas de canais radiculares. A radiografia periapical bidimensional, convencionalmente realizada ao início do tratamento, apresenta como principal limitação, a sobreposição das estruturas dentárias e adjacentes. Em contrapartida, a TCFC permite a visualização da estrutura dentária nas três dimensões do espaço, fornecendo informações de diagnóstico detalhadas e acuradas do sistema de canais radiculares. Paralelamente a isso, nos casos que envolvem os dentes posteriores, por esses apresentarem, mais frequentemente, variações anatômicas em relação ao número e a forma dos canais radiculares, o insucesso do tratamento endodôntico parece estar associado à falha em identificar a presença dessas alterações e tratá-las de modo apropriado. A utilização de imagens de TCFC dos dentes posteriores na fase inicial do tratamento endodôntico, pela Seção de Endodontia do HFASP, aumenta o índice de sucesso da terapêutica, uma vez que proporciona ao clínico o acesso à informação de diagnóstico adequada, no momento oportuno, para uma situação clínica específica.

À semelhança da realidade clínica experienciada pelo HFASP e do aperfeiçoamento proposto para o processo de diagnóstico na Endodontia, sugere-se a utilização da TCFC dos dentes posteriores, na fase inicial do tratamento endodôntico, para os demais Serviços de Odontologia do SISAU, visando expandir os resultados positivos relacionados ao aumento da taxa de sucesso do tratamento endodôntico na primeira intervenção, contribuindo para o prognóstico dentário e, conseqüentemente, para a saúde bucal do paciente, impactando a rede de beneficiários atendidos, aumentando a capacidade operacional dos militares no exercício dos seus deveres.

REFERÊNCIAS

BUENO, M. R. *et al.* Development of a new cone-beam computed tomography software for Endodontic diagnosis. **Brazilian Dental Journal**, v. 29, n. 6, p. 517-529, 2018.

CHUGAL, N. M.; CLIVE, J. M.; SPANGBERG, L. S. W. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology**, v. 96, n. 1, p. 81-90, 2003.

DE MOOR, R. J. G. *et al.* The *radix entomolaris* in mandibular first molars: an endodontic challenge. **International Endodontic Journal**, v. 37, p. 789–799, 2004.

EE, J. *et al.* Comparison of endodontic diagnosis and treatment planning decisions using cone-beam volumetric tomography versus periapical radiography. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 7, p. 910-916, 2014.

ESTRELA, C. *et al.* Frequency of root canal isthmi in human permanent teeth determined by cone-beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 41, p. 1535–1539, 2015.

KARABUCAK, B. *et al.* Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 4, p. 538-541, 2016.

KOTTOOR, J. *et al.* Middle distal canal of the mandibular first molar: a case report and literature review. **International Endodontic Journal**, v. 43, p. 714–722, 2010.

LIANG, Y-H. *et al.* The validity of cone-beam computed tomography in measuring root canal length using a gold standard. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 12, p.1607–1610, 2013.

REIS, A. G. A. R. *et al.* Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. **Journal of Endodontics**, v.39, n.5, p. 588-592, 2013.

SHEMESH, A. *et al.* C-shaped canals - prevalence and root canal configuration by cone beam computed tomography evaluation in first and second mandibular molars - a cross-sectional study. **Clinical Oral Investigations**, v. 21, p. 2039–2044, 2017.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Radiologia oral: princípios e interpretação**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. 632 p.

WU, M-K. *et al.* Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. **International Endodontic Journal**, v. 42, n.8, p. 656–666, 2009.