

IMPACTO DO PROTOCOLO DE AQUISIÇÃO E DO SOFTWARE DE VISUALIZAÇÃO NA QUALIDADE DE IMAGEM DE TCFC

Bruna Lins da Silva¹
Brunno Santos de Freitas Silva¹
Camila Ferro de Sousa Roriz²
Fernanda Paula Yamamoto Silva¹
Universidade Federal de Goiás – UFG¹
Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA²

RESUMO

Introdução: A qualidade das imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é essencial para diagnósticos precisos, especialmente em casos desafiadores como fraturas radiculares verticais com retentores metálicos. **Objetivo:** avaliar a influência dos protocolos de aquisição e dos softwares de visualização na qualidade da imagem para o diagnóstico de fraturas. **Materiais e métodos:** trata-se de um estudo laboratorial experimental, com seis unidades amostrais de dentes humanos, sendo três com fraturas radiculares verticais e três hígidos. As imagens foram adquiridas com um tomógrafo Ortopantomograph™ OP300, usando protocolos de alta definição (HD) e padrão (ST). Dois radiologistas experientes, cegos ao protocolo, avaliaram as imagens usando dois softwares, CS 3D Imaging Software e RadiAnt Dicom Viewer. **Resultados:** O protocolo HD mostrou os mesmos resultados de acurácia, sensibilidade e especificidade em ambos os softwares, enquanto o protocolo ST apresentou resultados variados, com o RadiAnt superando o CS3D. **Conclusão:** A qualidade da imagem para o diagnóstico de fraturas radiculares verticais foi mais impactada pelo protocolo de aquisição da imagem do que pelo software de visualização.

Palavras-chave: Melhoramento de imagem; Software; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Diagnóstico por imagem.

INTRODUÇÃO

No âmbito do diagnóstico por imagem através de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), a qualidade da imagem é crucial para fornecer diagnósticos mais precisos. Essa qualidade pode ser determinada em dois momentos distintos.

No primeiro momento, denominado pré-processamento, os parâmetros de exposição são determinantes para uma boa resolução da imagem. Após a captura, no pós-processamento, o arquivo base – também conhecido como RAW – é transformado em um arquivo DICOM. Esse arquivo pode ser modificado através de softwares, que permitem a correção de artefatos e a aplicação de filtros de imagem, otimizando a visualização e minimizando possíveis problemas na interpretação diagnóstica (WHITE; PHAROAH, 2015; SOARES, 2019).

No entanto, nesse contexto, algumas situações apresentam desafios na interpretação e no diagnóstico por meio de imagens de TCFC, como é o caso das fraturas radiculares verticais (FRV), principalmente devido aos artefatos gerados pela presença de retentores metálicos (BOMFIM, 2012; PAUWELS, 2015; SILVA, 2019; WHITE; PHAROAH, 2015; KILJUNEN et al., 2015).

Apesar do grande avanço tecnológico e da maior disponibilidade de softwares visualizadores de arquivos DICOM no mercado, ainda existem poucos estudos sobre o impacto da qualidade das imagens quando visualizadas em softwares livres, sobretudo em imagens adquiridas com diferentes resoluções (FARMAN, 2002; FARMAN, 2005; BUENO et al, 2018). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da imagem de TCFC para a investigação de casos desafiadores, como a fratura radicular vertical, considerando a variação em diferentes momentos, desde a aquisição da imagem até a escolha do software de visualização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental laboratorial, cuja amostra consistiu em 6 espécimes de dentes com retentores intrarradiculares metálicos, sendo 3 com fratura radicular vertical (VRF) e 3 hígidos.

Os espécimes foram preparados através de dentes humanos (pré-molares superiores birradiculares), com tratamento endodôntico realizado laboratorialmente, assim como a confecção e cimentação dos pinos metálicos fundidos. A confecção das fraturas seguiu o protocolo desenvolvido por Soares et al. (2005). Após a carga, os espécimes que apresentaram separação dos fragmentos ao longo da VRF foram reposicionados e colados com cianoacrilato.

Para a aquisição dos volumes e melhor organização, os espécimes foram divididos em quatro grupos, sendo Mandíbula - Grupo I com um espécime fraturado e outro não fraturado, Mandíbula - Grupo II com dois espécimes fraturados, Mandíbula - Grupo III com dois espécimes não fraturados.

Os arquivos DICOM foram adquiridos pelo tomógrafo Ortopantomograph™ OP300 (Instrumentarium Dental™, Charlotte, NC, USA), sob dois protocolos de

aquisição, pré-definidos conforme manual do equipamento, sendo um em alta definição (High Definition – HD) e outro padrão (Standard – ST). Assim, foram adquiridos 6 volumes no total, sendo 2 do Mandíbula - Grupo I (HD e ST), 2 do Mandíbula - Grupo II (HD e ST), e 2 do Mandíbula - Grupo III (HD e ST), que após reformatação em arquivo DICOM, foram randomicamente divididos em 6 arquivos, sem qualquer identificação.

A avaliação das imagens foi realizada por 2 cirurgiões dentistas radiologistas especialistas, com experiência mínima de 2 anos em TCFC, previamente treinados, calibrados e completamente cegados quanto ao protocolo de aquisição das imagens.

Os volumes foram navegados e analisados nos softwares de estudo, CS 3D Imaging Software e RadiAnt Dicom Viewer, onde os especialistas puderam lançar mão de todas as ferramentas oferecidas pelos softwares. No instrumento de avaliação, os avaliadores marcaram escores de identificação e confiança, além de avaliar o melhor plano para visualização de cada variável. Um mês após a primeira avaliação, 20% da amostra foi reavaliada pelos mesmos participantes, nos dois softwares em estudo, seguindo a mesma metodologia.

Por fim, os resultados foram avaliados através do software SPSS® (Versão 21; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), além do coeficiente Kappa de Cohen, para avaliar o grau de concordância entre os examinadores, de acordo com escala de Landis e Koch (1997). A inspeção visual direta dos espécimes foi utilizada para determinar o padrão-ouro em relação às FRV. Para a análise da acurácia, os dados foram dicotomizados, e para a avaliação da relação entre a sensibilidade e especificidade dos resultados calculou-se a área sob a curva ROC.

RESULTADOS

A avaliação de concordância interexaminadores foi moderada (0,4), e intraexaminadores foi significativa e perfeita (0,7 e 1).

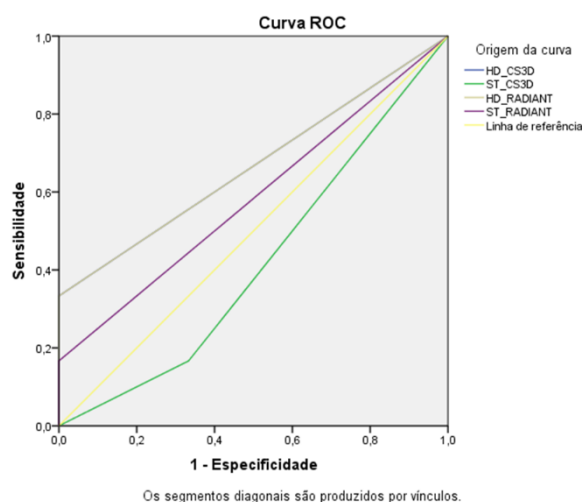
O protocolo HD apresentou resultados idênticos quando avaliados tanto no CS3D, quanto no RadiAnt, ou seja, foram observados os mesmos valores de acurácia (0,6), sensibilidade (0,33) e especificidade (1), assim como valores preditivos positivos

(1) e negativos (0,6), mostrando-se, portanto, sensíveis e específicos na identificação das fraturas.

Em relação ao protocolo ST, os resultados variaram, quando avaliados nos dois softwares. O RadiAnt apresentou acurácia (0,58), especificidade (1), VPP (1) e VPN (0,54), maiores que a acurácia (0,41), especificidade (0,66), VPP (0,33) e VPN (0,44) do CS3D e a sensibilidade (0,16) foi igual nos dois softwares.

O gráfico da Curva ROC mostra os resultados apresentados nos softwares e protocolos eleitos (Figura 1).

Figura 1: Análise de acurácia a partir da curva ROC.



CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados obtidos neste trabalho, constatamos que o protocolo de aquisição das imagens de FRV em TCFC tem maior influência na qualidade das imagens, do que os softwares para visualização das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOMFIM RT. Avaliação da acurácia de reconstruções panorâmicas geradas a partir de tomografia computadorizada: Estudo experimental in vitro com mandíbulas secas humanas. Salvador, 2012. [Dissertação de Mestrado] Universidade Federal da Bahia. <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/2351>
2. BUENO MR; ESTRELA C; AZEVEDO BC; DIOGENES A. Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis. Brazilian Dental Journal. [online]. 2018, vol.29, n.6, pp.517-529. ISSN 1806-4760. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6440201802455>
3. FARMAN AG. ALARA still applies. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 100:395-397. DOI: 10.1016 / j.tripleo.2005.05.055
4. KILJUNEN T.; KAASALAINEN T.; SUOMALAINEN A.; KORTESNIEMI M. Dental cone beam CT: A Review. Phys Med, 2015; 31:844–860. DOI: 10.1016/j.ejmp.2015.09.004
5. PAUWELS R; ARAKI K; SIEWERDSEN JH; THONGVIGITMANEE SS. CBCT SPECIAL ISSUE: REVIEW ARTICLE Technical aspects of dental CBCT: state of the art. Dentomaxillofacial Radiology, 2015; 44(1). DOI: 10.1259/dmfr.20140224
6. SILVA LR. Avaliação tomográfica dos fatores associados a fratura radicular. Goiânia; 2019. [Dissertação de Mestrado] - Universidade Federal de Goiás.
7. SOARES LE. Aplicação de técnicas de processamento de imagens para auxílio na detecção de fraturas radiculares verticais em radiografias periapicais digitais. São Carlos; 2019. [Dissertação de Mestrado] - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.
8. WHITE SC; PHAROAH MJ. Radiologia oral: fundamentos e interpretação. Rio de Janeiro, Elsevier, 7ª ed; 2015.
9. YAMAMOTO-SILVA FP et al. Influence of voxel size on cone-beam computed tomography-based detection of vertical root fractures in the presence of intracanal metallic posts. Imaging Science in Dentistry 2018; 48: 177-84 DOI: 10.5624/isd.2018.48.3.177