

Avaliação da quantidade de radiação e acurácia de diagnóstico em fraturas radiculares por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico utilizando diferentes campos de imagem e voxels: estudo *in vitro*.

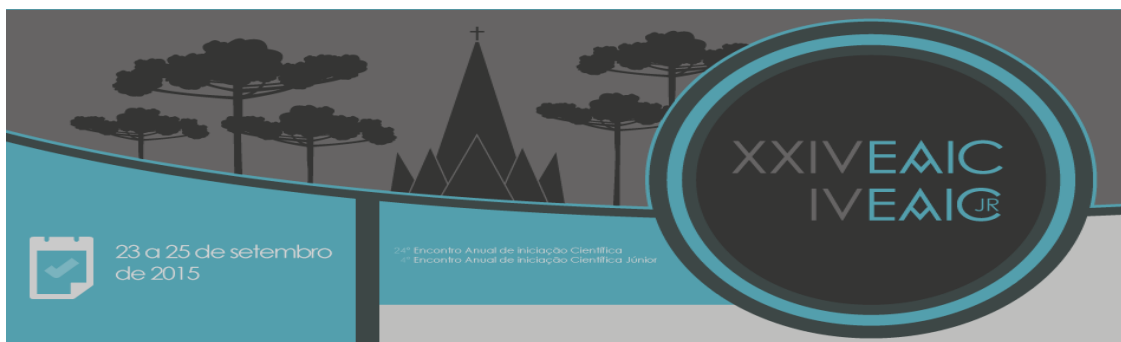
Cassia Almeida Fiorentini (PIBIC/CNPq/UEM), Lilian Cristina Vessoni Iwaki (Orientador), e-mail: lilianiwaki@gmail.com
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências da Saúde
Maringá-PR.
Odontologia (40200000); Radiologia Odontológica (4020700).

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico, fratura radicular vertical, radiação ionizante.

Resumo: O auxílio da Radiologia Odontológica e Imaginologia no diagnóstico e planejamento do tratamento das alterações radiculares é imprescindível. Para isso utilizam-se as radiografias convencionais e, mais recentemente, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), que permite uma avaliação tridimensional das imagens. O tamanho do *voxel* neste tipo de tomografia é menor quando comparado ao tamanho do mesmo nas tomografias computadorizadas helicoidais *multislices*, e geralmente, quanto menor o tamanho do *voxel* e mais longo o tempo de varredura de escaneamento, melhor será a resolução da imagem, porém poderá acarretar mais radiação ionizante. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar por meio de TCFC as fraturas radiculares verticais, utilizando-se de diferentes *FOVs* (*Fields of View*), diferentes *voxels*, maneiras pelas quais esses parâmetros influenciam na resolução da imagem e qual a quantidade de energia depositada pela radiação ionizante durante estas varreduras.

Introdução

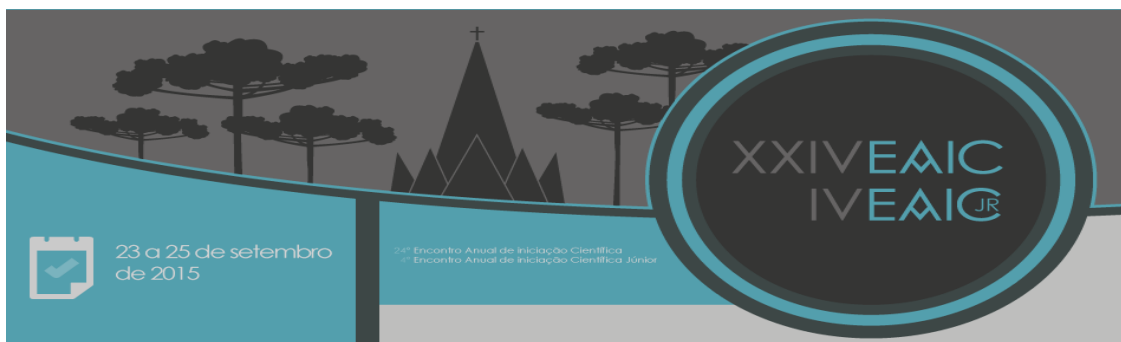
Avaliar alterações radiculares exige utilização de recursos de imagem para visualização não só do dente em questão, como também das estruturas adjacentes. As fraturas são causadas por impacto de grande intensidade e dentre elas, as verticais são as mais difíceis de detectar. Para diagnosticar radiograficamente têm-se as radiografias periapicais e a panorâmica, que produzem imagens aceitáveis no sentido méso-distal, porém no sentido vestibulo-lingual a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) proporciona maior precisão no diagnóstico, pois são imagens volumétricas que podem ser segmentadas por cortes em diversos planos no monitor do computador, não ocorrendo as indesejáveis sobreposições. Também é importante ressaltar que alguns parâmetros de exposição devem ser considerados para esta técnica ser utilizada de maneira adequada e de acordo com as necessidades de cada caso, são eles: tamanho do campo de



visão (*FOV*), medido em centímetros, parâmetros de exposição (kV_a e mAs) e tamanho do *voxel*, além das opções de imagem disponíveis para correta visualização e interpretação. Considerando que a TCFC emprega dose de radiação mais alta que aquela utilizada nos exames radiográficos convencionais, reside a importância de se usar a menor dose de radiação possível que produza imagens de boa qualidade para o diagnóstico. Em vista disso, este trabalho tem por objetivo avaliar a quantidade de radiação ionizante e a acurácia de diagnóstico em fraturas radiculares por meio de TCFC, utilizando diferentes campos de imagem e *voxels*.

Materiais e métodos

O trabalho obteve aprovação do comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Maringá, CAAE 43469015.5.0000.0104, parecer nº 1.059.656 de 13/04/2014, estando em conformidade com a declaração de Helsinki. A amostra é composta de 20 dentes extraídos, armazenados no Banco de Dentes Humanos do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Maringá. As coroas dentárias foram seccionadas 2 mm acima da junção amelodentinária e todos foram submetidos a uma inspeção em esteromicroscópio SZX7 (Olimpus, São Paulo, São Paulo, Brasil) para assegurar ausências de alterações radiculares. Para produzir as fraturas verticais, os dentes foram colocados em um tubo de PVC, preenchido com resina acrílica termopolimerizável com um orifício para fixação de cada dente. A máquina universal de ensaios EMIC – DL 1000 (EMIC, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) foi utilizada para realização dos testes de fratura e a força do aparelho foi aplicada no núcleo na direção vertical por meio de ponta esférica, a velocidade constante de 1 mm/min em compressão até a fratura. A máxima resistência (em Newtons) de ruptura variou de 435.47 N a 472.68 N, sendo registrada por meio do *software* Tesc[®] versão 3.05 (Copyright[®] 1998-2007 Mattest Automação e Informática Ltda., Poá, São Paulo, Brasil). Não houve deslocamento de fragmentos durante a produção das fraturas verticais, que foram feitas por um único operador devidamente calibrado. Seguindo um cálculo amostral de um trabalho piloto os dentes foram divididos em: grupo 1 (10 dentes controle) e grupo 2 (10 dentes fraturados). Posteriormente as mandíbulas, com os dentes preparados e posicionados nos alvéolos com cera rosa nº7 em mandíbulas humanas maceradas, foram submetidas à TCFC (aparelho i-Cat - Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA). Foram utilizados os *FOVs* 8x8, 16x4, 16x5 e 16x6 cm, e cada *FOV* com seus respectivos *voxels*, variando de 0,125 a 0,250 mm. Foram então organizados em 18 parâmetros de maneira crescente, ou seja, parâmetro 1 representa o *FOV* 8x8 cm, *voxel* 0,125 mm, 26,9 segundos e o parâmetro 18, *FOV* 16x6 cm, *voxel* 0,250 mm, 26,9 segundos. As reconstruções foram axial, coronal e sagital e a quantidade de radiação (avaliada por meio da função *DAP* - *Dose Area*



Product) existente na última geração do aparelho, que é exibida e armazena junto aos dados do paciente. Posteriormente as imagens foram analisadas por três examinadores em duas avaliações distintas, e os dados coletados foram submetidos à estatística.

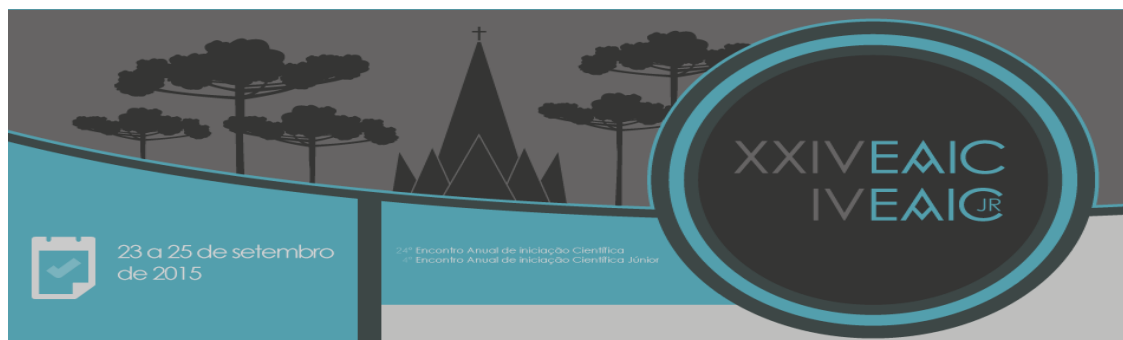
Resultados e Discussão

A TCFC proporcionou uma revolução na radiologia e imagiologia odontológica permitindo diagnósticos mais precisos e melhores planejamentos para os pacientes, uma vez que apresenta imagens tridimensionais. Em caso de fratura radicular vertical, de difícil visualização em radiografias convencionais, a tomografia é bastante decisiva, claro que com uma boa indicação, considerando que possui maior dose de radiação. No presente estudo foi considerado um *score* para presença de fratura e outro *score* para ausência de fratura. Foi avaliada a concordância intra (intervalo de 15 dias entre as duas análises) e inter examinadores (três examinadores), utilizando-se o coeficiente Fleiss de Kappa. Os parâmetros que apresentaram a menor concordância inter examinadores foram os parâmetros 13, 17 e 18 com uma concordância regular. Os parâmetros 9 e 10 tiveram uma concordância boa. Os demais parâmetros apresentaram concordância excelente. Já em relação à concordância intra examinadores, os parâmetros que apresentaram a menor concordância foram o 13 e 14 (bom), os demais parâmetros foram excelentes. Os parâmetros 1 e 5 apresentaram Kappa inter e intra examinadores igual a 1, portanto 100% de concordância (excelentes).

Na tabela seguinte aparece: Sensibilidade e Especificidade, que são a capacidade do *score* de estimar a presença de fratura e a ausência de fratura, respectivamente. Já o VPP e VPN representam Valor Preditivo Positivo e Negativo, respectivamente, que são a real presença ou ausência de fratura quando foi dada uma correta estimativa. Sobre a Acurácia, o parâmetro que teve 100% (tanto para presença, quanto para ausência de fratura) foi o 1. Os parâmetros 2, 3, 6 e 8 tiveram valores acima de 92%, destacando-se o 6, com acurácia 98%, menor quantidade de radiação e boa matriz, e os menores valores foram o 17 e o 18 com 53%.

Tabela 1: sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, acurácia, dose área produto e tamanho da matriz para parâmetros 1 a 18

Parâmetro	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)	Acurácia (%)	DAP (mGy*cm ²)	Matriz (pixel)
1 (fov 8x8 cm, voxel 0,125 mm, 26,9s)	100	100	100	100	100	508	640x640
2 (fov 8x8 cm, voxel 0,200 mm, 14,7s)	83	100	100	86	83	283	400x400
3 (fov 8x8 cm, voxel 0,200 mm, 26,9s)	95	100	100	95	95	509	400x400
4 (fov 8x8 cm, voxel 0,250 mm, 14,7s)	40	100	100	63	40	283	320x320
5 (fov 8x8 cm, voxel 0,250 mm, 26,9s)	50	100	100	67	50	283	320x320



6 (fov 16x4 cm, voxel 0,125 mm, 26,9s)	97	100	100	97	97	418,7	1280x1280
7 (fov 16x4 cm, voxel 0,200 mm, 14,7s)	63	100	100	73	63	243	800x800
8 (fov 16x4 cm, voxel 0,200 mm, 26,9s)	87	100	100	88	87	418,7	800x800
9 (fov 16x4 cm, voxel 0,250 mm, 14,7s)	20	100	100	56	20	243	640x640
10 (fov 16x4 cm, voxel 0,250 mm, 26,9s)	33	100	100	60	33	418	640x640
11 (fov 16x5 cm, voxel 0,200 mm, 14,9s)	17	100	100	55	17	262,7	800x800
12 (fov 16x5 cm, voxel 0,200 mm, 26,9s)	18	100	100	55	18	493,3	800x800
13 (fov 16x5 cm, voxel 0,250 mm, 14,7s)	10	100	100	53	10	262,7	640x640
14 (fov 16x5 cm, voxel 0,250 mm, 26,9s)	10	100	100	53	10	493,3	640x640
15 (fov 16x6 cm, voxel 0,200 mm, 14,7s)	10	100	100	53	10	346,4	800x800
16 (fov 16x6 cm, voxel 0,200 mm, 26,9s)	10	100	100	53	10	615,2	800x800
17 (fov 16x6 cm, voxel 0,250 mm, 14,7s)	7	100	100	52	7	346,4	640x640
18 (fov 16x6 cm, voxel 0,250 mm, 26,9s)	7	100	100	52	7	615,2	640x640

Conclusões

Devido a grande importância que a TCFC vem ganhando na Odontologia, estudos são necessários para utilizar da melhor forma possível esse recurso. No presente trabalho encontrou-se ótima acurácia no parâmetro 1, e mesmo que não seja o de menor dose de radiação considera-se o grande benefício para o paciente quando se trata de uma imagem com boa resolução e nitidez e conseqüentemente para um correto diagnóstico.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq-Fundação Araucária-UEM.

Referências

1. Cavalcanti M. Tomografia Computadorizada por feixe Cônico. Interpretação e diagnóstico para o cirurgião-dentista. Editora Santos, 2ª ed., 2014.
2. Takeshita WM, Iwaki LCV, Da Silva MC, Iwaki Filho L, Queiroz AF, Geron LB. Comparison of the diagnostic accuracy of direct digital radiography system, filtered images, and subtraction radiography. Contemp Clin Dent 2013;4:338-42.
3. Tamse A. Vertical root fractures in endodontically treated teeth: diagnostic signs and clinical management. Endod Topics 2006;13:84-94.