

VISIBILIDADE DE ALGUMAS LIMAS ENDODÔNTICAS POR MEIO DO SISTEMA DE IMAGEM DIGITAL DIGORA E DE TRÊS FILMES RADIOGRÁFICOS PERIAPICAIS

ASSESS LENGTHS OF ENDODONTIC FILES FROM DIGORA DIGITAL SYSTEM AND THREE PERIAPICAL RADIOGRAPHIC IMAGES FILMS

Ilan Sampaio do VALE

Professor de Radiologia e Endodontia da Universidade Federal do Ceará e Mestre e Doutor em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Bauru.

Clóvis Monteiro BRAMANTE

Professor Titular de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru.

Esse trabalho avaliou a capacidade das imagens dos filmes radiográficos periapicais Ultra-speed DF-58, da Kodak, Ekta-speed Plus (EP-21 Plus), da Kodak, M2 Comfort, da Agfa e imagens padrão, negativa e 3D obtidas com a placa ótica do sistema de imagem digital Digora (Soredex, Helsink, Finlândia), de visibilidade das limas K-File n°s 06, 08, 10, 15 de aço inoxidável e lima K-File n° 15 de níquel-titânio. Os resultados revelaram que a lima K-File n° 15 de aço inoxidável proporcionou melhores resultados em relação à lima K-File n° 15 de níquel-titânio, apesar da diferença não ter sido estatisticamente significativa. Para visibilidade de limas menos calibradas (n°s 06, 08 e 10), os filmes radiográficos periapicais foram melhores que as imagens digitais, destacando-se o filme periapical Ultra-speed DF-58, da Kodak. As imagens digitais exibiram melhores resultados quanto à visibilidade das limas K-File n° 15, em relação aos filmes radiográficos periapicais, destacando-se a imagem digital Digora Negativa.

UNITERMOS: Imagem digital; Filme radiográfico; Endodontia.

INTRODUÇÃO

O sucesso de um tratamento endodôntico depende de vários fatores, dentre eles, a correta determinação do comprimento de trabalho durante a instrumentação do canal radicular^{1,16,22}. Vários métodos podem ser utilizados para a obtenção de uma adequada odontometria, objetivando uma melhor visibilidade da lima empregada. Dentre eles, cita-se o método radiográfico convencional, utilizando-se um filme radiográfico periapical^{1,2,4,6} e, o método de imagem digital, utilizando-se um sensor CCD^{8,9,13,15,18} ou uma placa ótica^{3,7,23}. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a capacidade das imagens dos filmes radiográficos periapicais Ultra-speed DF-58, da Kodak, Ekta-speed Plus (EP-21 Plus), da Kodak, M2 Comfort, da Agfa e imagens Padrão, Negativa e 3D, obtidas com a placa ótica do sistema de imagem digital Digora (Soredex, Helsink,

Finlândia), de visibilidade das limas K-File n°s 06, 08, 10, 15 de aço inoxidável e lima K-File n° 15 de níquel-titânio.

MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionadas 9 mandíbulas humanas secas, com molares, pré-molares, caninos e incisivos, totalizando 72 dentes. Elas foram posicionadas em bases de resina acrílica, recobertas com cera rosa n° 7, simulando gengiva e placa de cera utilidade, simulando bochecha. Padronizou-se a posição da região a ser radiografada e do receptor de imagem, assim como a direção do feixe de raios X. Os dentes sofreram acesso e preparo da câmara pulpar e o conteúdo da cavidade pulpar foi removido parcialmente com auxílio de irrigação com hipoclorito de sódio a 1% e lavagem final com soro fisiológico.

A lima a ser avaliada, era inserida no canal radicular do respectivo dente, cuja medida correspondia a odontometria previamente realizada na imagem radiográfica periapical inicial, menos 1mm. Foram utilizadas limas nºs 06, 08, 10, 15 tipo K-File de aço inoxidável (Maillefer, Ballaigues, Suíça) e limas nº 15 de níquel – titânio (Maillefer, Ballaigues, Suíça). Cada lima foi radiografada com três filmes radiográficos periapicais, ou seja, o Ultra-speed (DF-58), da Kodak, o M2 Comfort, da Agfa e o Ekta-speed Plus (EP-21 Plus), da Kodak, além da placa ótica do sistema de imagem digital Digora (Soredex, Helsink, Finlândia). Foi utilizado um aparelho de raios X Heliodent 60 B (Siemens, Bersheim, Alemanha), com 60 kVp, 10mA e filtragem total equivalente a 2mm de alumínio, com distância foco-filme ou foco-placa padronizada em 20cm. Os tempos de exposições utilizados foram de 0,32s para o filme Ultra-speed (DF-58), da Kodak, de 0,20s para o Ekta-speed Plus (EP-21 Plus), da Kodak, de 0,20s para o M2 Comfort, da Agfa e de 0,08s para a placa ótica do Digora, obtidos em teste previamente realizado. Os filmes radiográficos periapicais foram processados em uma processadora automática Peri-Pro II (Air Techniques, Nova Iorque, EUA), e a imagem da placa ótica foi obtida com o leitor do sistema de imagem digital Digora.

A distância entre a interseção do limitador de borracha com a parte ativa da lima e a extremidade do referido instrumento, assim como a distância entre a interseção do limitador de borracha com a parte ativa da lima e a extremidade apical da raiz do dente avaliado, eram medidas em cada filme radiográfico periapical, com auxílio de um paquímetro, enquanto que na placa ótica, as distâncias mencionadas anteriormente eram obtidas através do recurso de medida do programa "Digora for Windows. Essas medidas digitais foram feitas nas imagens Digora: Padrão, Negativa e 3D, ajustadas adequadamente quanto ao brilho e contraste. Para cada dente, padronizou-se seu tamanho, obtendo-se os valores das limas nas imagens avaliadas, podendo-se verificar qual lima obteve maior visibilidade para cada imagem e, qual a melhor imagem, para uma determinada lima, independente do dente avaliado.

A comparação entre os tamanhos visíveis das limas analisadas, foi realizada através de teste estatístico, utilizando-se a Análise de Variância a dois critérios. Através do teste de Tukey-Kramer, realizou-se as comparações individuais entre as médias dos tamanhos correspondentes à visibilidade das limas, com nível de significância a 5%.

RESULTADOS

As médias dos comprimentos visíveis das limas nas respectivas imagens avaliadas são mostradas na Tabela 1.

A Tabela 2 exibe as comparações entre os tamanhos visíveis das limas endodônticas avaliadas nas imagens radiográficas periapicais e digitais, realizadas com o teste ANOVA à dois critérios e teste de Tukey, com nível de significância a 5%.

A Tabela 3 exibe as comparações com o teste de Tuckey, entre as imagens digitais Digora e filmes radiográficos periapicais, quanto à visibilidade das limas endodônticas avaliadas.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados descritos acima, verificou-se que as imagens radiográficas periapicais dos filmes foram levemente superiores as imagens digitais, quanto à visibilidade das limas K-File nºs 06 e 08, ou seja, as menos calibrosas, concordando com os resultados de alguns autores^{8,9}. Provavelmente, a justificativa reside no fato de que o filme possua maior resolução que as imagens digitais Digora^{5,14,17,26}, apesar destas terem sofrido ajuste quanto ao brilho e contraste. Entretanto, as diferenças não foram consideradas clinicamente significantes, pois foram inferiores a 0,5mm¹². A primeira mudança nos resultados foi observada com a lima K-File nº 10, de calibre intermediário em relação às limas avaliadas neste estudo, na qual a imagem digital Digora Negativa superou um dos filmes radiográficos periapicais (Ekta-speed Plus), mostrando sinais de que com um maior aumento do calibre, o ajuste de brilho e contraste sofrido pelas imagens digitais, poderia superar a menor resolução das mesmas. Esse fato foi confirmado quando as limas de calibre nº 15 foram avaliadas, notificando-se uma leve superioridade das imagens digitais em relação aos filmes radiográficos periapicais utilizados. Estes resultados concordam com aqueles obtidos por alguns autores^{7,12,20,25}. Provavelmente, as médias das limas poderiam ter sido menores para as imagens digitais em todas as limas, caso essas imagens não tivessem sofrido ajuste quanto ao brilho e contraste.

Assim, quando avaliou-se isoladamente as imagens digitais Digora e as imagens dos filmes radiográficos, quanto à capacidade de visibilidade das limas utilizadas, notificou-se que, quanto maior o calibre, melhor a visibilidade. Mas, quando duas limas de mesmo calibre (nº 15) e materiais diferentes

TABELA 1- Médias dos comprimentos (em mm) visíveis das limas nas respectivas imagens radiográficas avaliadas.

Imagem / Lima	Digora Padrão	Digora Negativa	Digora 3D	EP-21 Plus	M2 Comfort	DF-58
Nº 06	17,99022	18,18478	18,03696	18,42065	18,44131	18,55435
Nº 08	18,43369	18,63587	18,53370	18,72391	18,77065	18,81631
Nº 10	18,92391	19,01957	18,86522	18,97174	19,02065	19,09348
Nº 15	19,32717	19,42283	19,39891	19,24457	19,26522	19,28913
Nº 15 NiTi	19,27283	19,33152	19,24457	19,14783	19,19456	19,23587

TABELA 2- Comparações entre os tamanhos visíveis das limas endodônticas avaliadas nas imagens radiográficas periapicais e digitais, realizadas com o teste ANOVA à dois critérios e teste de Tukey.

	Lima 06	Lima 08	Lima 10	Lima 15	Lima 15N
Lima 06		0,000017*	0,000017*	0,000017*	0,000017*
Lima 08	0,000017*		0,000017*	0,000017*	0,000017*
Lima 10	0,000017*	0,000017*		0,000017*	0,000017*
Lima 15	0,000017*	0,000017*	0,000017*		0,271437
Lima 15N	0,000017*	0,000017*	0,000017*	0,271437	

* estatisticamente significativa
nível de significância: 5%

TABELA 3- Comparações com teste de Tukey entre as imagens digitais e periapicais quanto à visibilidade das limas endodônticas avaliadas.

	Padrão	Negativa	3D	EP-21 Plus	M2 Comfort	DF-58
Padrão		0,006619*	0,981038	0,030404*	0,000873*	0,000020*
Negativa	0,006619*		0,061671	0,997371	0,995128	0,274511
3D	0,981038	0,061671		0,189174	0,012394*	0,000033*
EP-21 plus	0,030404*	0,997371	0,189174		0,921606	0,100438
M2Comfort	0,000873*	0,995128	0,012394*	0,921606		0,600066
DF-58	0,000020*	0,274511	0,000033*	0,100438	0,600066	

(aço inoxidável e níquel-titânio) foram comparadas, a lima K-File nº 15 de aço inoxidável exibiu valores levemente superiores à lima K-File nº 15 de níquel-titânio. A análise estatística evidenciou que também não houve diferença significativa entre as limas K-File nº 15 de aço inoxidável e a lima K-File nº 15 de níquel-titânio, enquanto que as limas K-File nºs 06, 08 e 10 diferiram entre si e das limas de calibre nº 15.

Como se explica o fato de que duas limas de mesmo calibre exibiram tamanhos visíveis diferentes em imagens radiográficas semelhantes, se foram

inseridas nos canais com o mesmo comprimento? Alguns fatores relacionados ao objeto radiografado influem diretamente na radiopacidade do mesmo, tais como o número atômico ou a massa atômica. No caso do número atômico, verifica-se que a dose de absorção do objeto é diretamente proporcional ao cubo do número atômico, ou seja, o grau de radiopacidade está diretamente relacionado ao cubo do número atômico ¹¹. A lima de aço inoxidável é composta por 10% de Níquel (Ni), 70% de Ferro (Fe) e 20% de Cromo (Cr). ²¹ O número atômico desses elementos é de 28 (Ni), 26 (Fe) e 24 (Cr). ¹⁰

De acordo com as percentagens existentes desses elementos químicos, na lima de aço inoxidável, o número atômico referente a esta lima equivale a 25,8. A lima de níquel-titânio é constituída de 47% de Níquel (Ni) e 53% de Titânio (Ti) ²¹, sendo que o número atômico desses elementos é de 28 (Ni) e 22 (Ti), respectivamente ¹⁰. Tomando-se como base as porcentagens químicas existentes nessa lima, verifica-se que seu número atômico equivale a 24,8. Observa-se que o número atômico da lima de aço inoxidável é levemente superior ao da lima de níquel-titânio, portanto, subtendendo-se que a radiopacidade do aço inoxidável é também levemente superior ao do níquel-titânio.

Um outro modo de justificar os resultados deste trabalho, poderia ter sido feito através dos valores das massas atômicas, relativas as respectivas limas, pois quanto maior a massa atômica, maior a dose de absorção do objeto e conseqüentemente, mais radiopaca será sua imagem. No caso do aço inoxidável, as massas atômicas dos elementos que o compõe tem os seguintes valores: 58,64 (Ni), 55,85 (Fe) e 52 (Cr) ¹⁰. De acordo com as porcentagens químicas já mencionadas anteriormente para a lima de aço inoxidável, o valor de sua massa atômica é de 55,36. No caso do níquel-titânio, os valores, correspondentes aos dois elementos químicos, são de 58,64 (Ni) e 47,88 (Ti) ¹⁰. Portanto, baseando-se nas porcentagens de Níquel e Titânio existentes na lima, obtem-se o valor de 52,90, ou seja, inferior aquele encontrado para a lima de aço inoxidável, reforçando a justificativa para os resultados encontrados neste trabalho.

Mas, além das justificativas acima, deve-se salientar que existe uma diferença básica entre a lima K-File nº 15 de aço inoxidável e a lima K-File nº 15 de níquel-titânio. A primeira possui uma haste metálica quadrangular, enquanto que a segunda, é confeccionada de uma haste triangular. De acordo com ROANE; SABALA; DUNCANSON JR ¹⁹ (1985), as limas de secção triangular possuem 37,5% a menos de massa metálica que as limas de secção quadrangular. Sabe-se que quanto maior a massa metálica, maior seu poder de absorção de raios X, portanto maior sua radiopacidade.

Quando as imagens digitais e radiográficas convencionais foram comparadas, levando-se em consideração todas as limas estudadas e grupos dentários incluídos, notificou-se que os filmes radiográficos periapicais e a imagem digital Digora Negativa revelaram os maiores valores. VANDRE; CRUZ; PAJAK ²⁴, em 1995, comentaram que, dependendo do tipo de sistema de imagem digital,

eles podem ser superiores ou não aos filmes radiográficos periapicais, quanto à capacidade de visibilidade das limas endodônticas, apesar da diferença entre as imagens comumente, não ser significante.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos e das considerações realizadas na discussão, conclui-se que:

- As imagens dos filmes radiográficos periapicais foram superiores as imagens digitais Digora, na visibilidade das limas K-File nºs 06 e 08, destacando-se a imagem do filme radiográfico periapical Ultra-speed DF-58, da Kodak.

- Os filmes radiográficos periapicais foram superiores as imagens digitais Digora, na visibilidade das limas K-File nº 10, apesar da imagem Digora Negativa ter superado o filme radiográfico Ektaspeed Plus (EP-21 Plus), da Kodak.

- As imagens digitais Digora foram superiores as imagens dos filmes radiográficos periapicais, na visibilidade das limas K-File nº 15, destacando-se a imagem digital Digora Negativa.

- A lima K-File nº 15 de aço inoxidável obteve melhores resultados em relação à lima K-File nº 15 de níquel-titânio, apesar da diferença não ter sido estatisticamente significativa.

ABSTRACT

The study evaluated the diagnostic quality of the three types of Digora digital image system (standard, negative and 3D) and three periapical radiographic images films (Ultra-speed DF-58, M2 Comfort and Ektaspeed Plus) to assess lengths of endodontic stainless steel files K-type nºs 06, 08, 10 15 and endodontic nickel-titanium file nº 15. The results showed that the average length of endodontic nickel-titanium file K-type nº 15 were shorter than endodontic stainless steel file K-type nº 15, although no significant difference was found between them. The films images were better than Digora digital images to assess the lengths of files nºs 06, 08 and 10, and Ultra-speed DF-58 periapical film was the best. But the Digora digital images showed better results than periapical radiographic films to assess the lengths of endodontic files nº 15, and the Digora negative image was the best.

UNITERMS: Digital image; Radiographic film; Endodontics.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Almeida EM, Alvares S. Odontometria. In: Alvares S. Endodontia clínica. 2 ed. São Paulo : Ed. Santos; 1991. p.111-26.
- 2- Bhakdinaronik A, Manson-Hing LR. Effect of radiographic technique upon prediction of tooth length in intraoral radiography. Oral Surg 1981; 51(1):100-7.
- 3- Borg E, Gröndahl, HG. Endodontic measurements in digital radiographs required by a photostimulated storage system. Endod Dent Traumat 1996; 12(1): 20-4.
- 4- Bramante CM. Estudo comparativo de alguns métodos utilizados na determinação do comprimento de dentes para fins endodônticos. Bauru; 1970. [Tese de Doutorado - Faculdade de Odontologia de Bauru da USP].
- 5- Brettle DS et al. The imaging performance of a storage phosphor system for dental radiography. Brit Dent J 1996; 69(819):256-61.
- 6- Brown R, Hadley JN, CHAMBERS, DW. An evaluation of ektaspeed plus film versus ultraspeed film for endodontic working length determination. J Endod 1998; 24(1):54-6.
- 7- Cedeberg RA et al. Endodontic working length assessment. Comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. Oral Surg 1998; 85(3):325-8.
- 8- Ellingsen MA, Harrington GW, Hollender LG. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. Part I. In vitro evaluation. J Endod 1995 21(6):326-31.
- 9- Ellingsen MA, Hollender LG, Harrington GW. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination. II. In vivo evaluation. J Endod 1995; 21(10):516-20.
- 10- Feltre R. Química geral. 4 ed. São Paulo : Moderna, 1997. v.1.
- 11- Goaz PW, White SC, Richards AG The physics of ionizing radiation. Radiation physics. In: Goaz PW, White SC. Oral radiology. Principles and interpretation. 3 ed. St Louis : Mosby; 1994. p.19.
- 12- GRIFFITHS BM et al. Comparison of three imaging techniques for assessing endodontic working length. Int Endod J 1992; 25(6):279-87.
- 13- HEDRICK RT et al. Radiographic determination of canal length: direct digital radiography versus conventional radiography. J Endod 1994; 20(7):320-6.
- 14- Huda W et al. Comparison of a photostimulate phosphor system with film for dental radiology. J Endod 1997; 83(6):725-31.
- 15- LEDDY BJ et al. Interpretation of endodontic file lengths using radiovisiography. J Endod 1994; 20(11):542-5.
- 16- Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. J Endod 1992; 18(12):625-7.
- 17- Loustarinen T et al. Comparison of intra-oral digital and film radiography for diagnosis of periapical bone lesions. Dentomaxillofac Radiol 1995 24(2):92-3.
- 18- Ong EY, Pitt-Ford TR. Comparison of radiovisiography with radiographic film in root length determination. Int Endod J 1995; 28(1):25-9.
- 19- Roane JB, Sabala CL, Duncanson JR MG. The balanced force concept for instrumentation of curved canals. J Endod 1985; 11(5):203-11.
- 20- Sanderink GCH et al. An roc study on the effect of image quality in determining root-canal length: a comparison of radiovisiography, visualix and ektaspeed film. Dentomaxillofac Radiol 1992; 21(4):222.
- 21- Serene TP, Adams J D, Saxena A. Nickel-titanium instruments. Applications in endodontics. St Louis: Ishiyaku Euroamerica, 1995.
- 22- Teo CS, Chan NC, Lim SS. Success rate in endodontic therapy—a retrospective study. Part I. Dent J Malays 1986; 9(1):7-10.
- 23- VALE IS. Avaliação de um aparelho de imagem digital na determinação de um nível de comprimento de trabalho endodôntico. Bauru; 1996. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia de Bauru da USP].
- 24- Vandre RH, Cruz CA, Pajak JC. Comparison of four direct digital radiographic systems with film for endodontic length determination. Dentomaxillofac. Radiol 1995; 24(2):92.
- 25- Versteeg KH et al. Estimating distances on direct digital images and conventional radiographs. J Am Dent Assoc 1997; 128(4):439-43.
- 26- Wenzel A, Gröndhal H. Direct digital radiography in the dental office. Int dent J 1995; 45(1):27-34.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Ilan Sampaio do Vale
Rua Professor Francisco Gonçalves nº 444, Bairro Dionísio Torres, Cep: 60.135-430, Fortaleza-Ceará. Tels: (085) 227.3553 / (085) 9987.2921

Prof. Dr. Clovis M. Bramante
Fone: (14) 235-8262 ou 235-8264 Fax (14) 224-2788
E-mail: clobra@bol.com.br