

Avaliação da utilização de filtros para o auxílio do diagnóstico em radiografias digitais

Evaluation of the use of filters to aid diagnosis in digital radiography

Mariana Campos Limongi¹
Brisa Janine Alves e Silva¹
Gláucia Luisa Grossi Heleno
Marcela Silva Breguez Gonçalves¹
José Francisco Campos Limongi¹
Cláudia Assunção e Alves Cardoso¹
Flávio Ricardo Manzi¹

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

manzi@pucminas.br

RESUMO

Com o desenvolvimento tecnológico, a radiologia digital tornou-se uma realidade em clínicas e consultórios odontológicos e agrega ferramentas para auxiliar no diagnóstico por imagens. Entre elas está o filtro de nitidez, uma das ferramentas mais utilizada pelos profissionais com tal finalidade. O presente estudo tem como objetivo avaliar através de uma revisão de literatura a eficiência do uso de filtros na radiografia digital.

Descritores: Radiografia digital. Filtros. Radiologia. Odontologia. Diagnóstico

ABSTRACT

With technological development, digital radiology has become a reality in clinics and dental offices and adds tools to assist in diagnostic imaging. Among them is the sharpening filter, one of the tools most used by professionals for such purpose. The present study aims to evaluate through a literature review the efficiency of the use of filters in digital radiography.

Key words: Digital radiography. Filters. Radiology. Dentistry. Diagnosis.

INTRODUÇÃO

O exame radiográfico apresenta limitações de interpretação de lesões interproximais, bem como, a determinação com precisão da presença de cavidade, o que justifica a baixa sensibilidade e a alta especificidade na detecção de cáries não cavitadas. O estudo de qualquer recurso para auxiliar na avaliação dessas imagens é de extrema importância para um diagnóstico mais preciso.^{1,2}

A evolução da informática permitiu um grande avanço tecnológico na radiologia odontológica. A manipulação favorável de imagens pode ser a maior vantagem da radiografia digital em comparação com o filme convencional.³ Inclusive, alguns autores afirmam que a utilização de filtros pode aumentar a

precisão do diagnóstico para a detecção de lesões de cáries proximais.²

O objetivo desse trabalho é avaliar, através de uma revisão de literatura, a eficiência do uso de filtros em radiografias digitais nos diagnósticos das imagens radiográficas.

REVISÃO DE LITERATURA

A formação da imagem digital difere da formação da imagem convencional. A radiografia convencional é considerada um meio analógico, no qual as diferenças do tamanho e distribuição dos cristais de prata metálica resultam em uma escala de densidade contínua. A radiografia digital não usa filme radiográfico e, portanto, não envolve o emprego dos cristais de sais de prata. Uma imagem digital consiste de um arranjo de

pontos individuais organizados em uma matriz de linhas e colunas. Cada ponto possui três numerações: 1- coordenada X, 2- coordenada Y e 3- valor de cinza. O valor de cinza corresponde à intensidade de radiação naquele local absorvida durante a exposição.⁴

A ideia de que uma imagem pode ser representada por uma grande tabela de números é o processo básico digital. A imagem digital é definida pelos "pixels". Um pixel é o equivalente digital do cristal de prata de um filme convencional e significa um simples ponto na imagem digitalizada. A grande diferença entre os cristais de prata e os pixels é que esses últimos são ordenadamente distribuídos sobre a tela do computador, e sua localização, cor ou tom de cinza é representado por números.⁵

A visão humana só consegue perceber 16 a 24 tons de cinza, podendo raramente chegar a 30 ou 40. O sistema digital exibe uma escala de 256 tons de cinza e determina o valor numérico que corresponde à média dos tons de cinzados pixels em determinada área.⁶

Existem três formas de obtenção de uma imagem digital. A primeira tem sido chamada de radiografia digitalizada, onde a imagem é adquirida através do filme radiográfico, usando um scanner, câmera ou câmera de vídeo. A segunda maneira é a aquisição de imagem direta através Charge-Coupled Device (CCD) sensores, que é um chip de silício sensível aos raios X, onde a imagem pode ser imediatamente vista em uma tela de computador, após a exposição. A última forma é a indireta, que envolve o uso de placas de fósforo em que é necessário um sistema de leitura conectado a um computador, o qual transforma o sinal recebido pela placa de óptica em um sinal digital. Após o escaneamento, o receptor é dessensibilizado, tendo as imagens apagadas, podendo ser reutilizado.^{7,8}

A utilização de softwares de processamento de imagem permite manipulação desta por meio de melhoramento, conversão negativo/positivo, zoom, ou modos de 3-

dimensões, entre outros recursos. Essa tecnologia pode ser aplicada em varias áreas da odontologia, podendo facilitar a visualização dos detalhes que mais interessar ao cirurgião-dentista.⁶

Um filtro de aprimoramento pode modificar a imagem de entrada (imagem original) para compensar as perdas na qualidade de imagem causadas pela subexposição ou ruído, representando uma imagem de saída.²

DISCUSSÃO

Ajustes de contraste e brilho, bem como o uso de software, como métodos auxiliares para a melhoria do diagnóstico radiográfico digital têm sido bastante empregados na odontologia, trazendo novas perspectivas na percepção das imagens. O processamento digital e filtragem de imagens radiográficas podem aumentar a confiabilidade e precisão na interpretação radiográfica.³

Alguns autores sugeriram que o uso de filtro não forneceu uma notável melhoria na precisão do diagnóstico de cárie em relação às radiografias digitais e convencionais originais, eles relataram que o brilho digital e ajustes de contraste utilizados não melhoram a precisão das medidas lineares em imagens radiográficas em comparação com as avaliações sobre imagens digitalizadas, mas não manipuladas. Para os autores, ajuste digital de radiografias não pode aumentar a informação. Ajuste digital pode aumentar a capacidade de detectar estruturas ou marcos, diminuindo as informações, o que pode compensar a falta de qualidade (por exemplo, baixo contraste, sob ou sobre-exposição).⁹

Em 2009 Haiter e colaboradores relatam em seu estudo que à primeira vista, não se deve indicar o uso de filtro de aprimoramento para o diagnóstico de uma sutil desmineralização. De fato, outro estudo experimental também não relatou diferenças significativas entre as imagens originais adquiridos com placas de fósforo de armazenamento foto estimuláveis e aqueles processados com filtros de tarefas específicas. No entanto, o uso do filtro de

aprimoramento foi bem recomendado sempre que um dentista procurar por uma lesão de cárie superficial, embora este procedimento não proporcionasse melhora estatisticamente significativa em comparação com as radiografias originais.

Batista e colaboradores³ demonstraram em seu estudo a vantagem de ajustar imagens radiográficas utilizando o software Adobe Photoshop CS3, a fim de melhorar as imagens digitais. O tratamento digital foi realizado em dois casos diferentes, utilizando dois filtros disponíveis no Adobe Photoshop CS3: Smart Sharpen e Unsharp-Mask. Ambos melhoram a qualidade geral da imagem. No segundo caso avaliado, após os ajustes de brilho e contraste, foi possível ter uma visualização mais detalhada de áreas radiopacas e radiolúcidas.

Os autores concluíram que o uso de otimização de imagens para radiografia digital traz várias vantagens que não estão disponíveis no método convencional. Adobe Photoshop, versão CS3 forneceu ferramentas como brilho e contraste ajustes e filtros que permitiram uma melhoria na visualização de detalhes anatômicos, imagens patológicas, e outras imagens das radiografias panorâmicas que compõem este estudo.

Belém e colaboradores² compararam o desempenho de radiografia digital com e sem filtros de aprimoramento para a detecção de lesões de cáries proximais induzidas. Na pesquisa quatro radiologistas examinaram as radiografias digitais e aplicaram os seguintes filtros fornecidos pelo Digora para o pacote Windows 2.6: negativo, aprimoramento e ambos (negativo mais aprimoramento). (Figura 1)

Apesar de não ser estatisticamente significativa, a maior sensibilidade e precisão foram observadas utilizando o filtro de aprimoramento, ao contrário do filtro negativo, que apresentou o menor índice de desempenho. A especificidade variou de 0,84-0,85, considerando todas as modalidades de imagem ($p > 0,05$). Os autores concluíram que na medida em que o filtro de aprimoramento apresentou os

maiores índices de desempenho, pode ser considerado um complemento útil para a detecção de lesões sutis de cáries proximais.

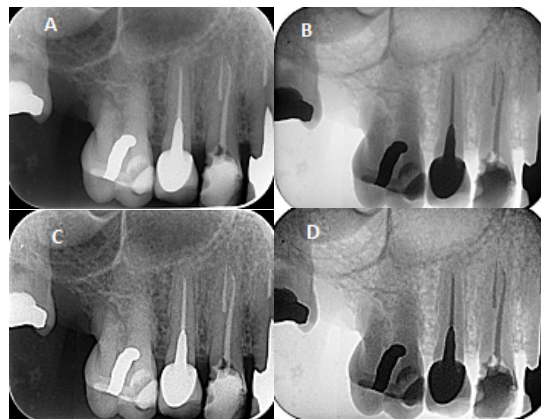


Figura 1 - Imagens de um espécime experimentais que mostram subsuperfície desmineralizada A: Sem filtro de aprimoramento, B: Filtro Negativo, C: Filtro de aprimoramento, D: Negativo mais filtro de aprimoramento.

CONCLUSÃO

Em geral, o exame radiográfico fornece baixa sensibilidade e alta especificidade na detecção de lesões de cárie não-cavidades. No entanto, foi comprovado que o uso de filtros pode destacar regiões de contraste, a desmineralização proximal do esmalte subsuperficial que poderia ter sido negligenciada nas imagens originais puderam ser diagnosticadas em imagens filtradas. A utilização de filtro de nitidez pode aumentar a precisão do diagnóstico para a detecção de lesões de cáries proximais.

Não há dúvida de que a radiologia associada à informática permite um planejamento mais preciso e seguro, embora o ajuste digital não aumente a informação para diagnóstico. É importante que o cirurgião dentista reconheça as limitações do método radiográfico, contendo suas expectativas sobre o sistema digital.

REFERÊNCIAS

1. Larentis NL. **Avaliação da profundidade de lesões de cárie proximal por exames clínico, radiográfico com uso de filtro digital de cor e de secções histológicas digitalizadas em scanner.** [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2005.
2. Belém MD, Ambrosano GM, Tabchoury CP, Ferreira-Santos RI, Haiter-Neto F. Performance of digital radiography with enhancement filters for the diagnosis of proximal caries. **Braz Oral Res** 2013; 27(3): p.245-51.
3. Batista SS. Image adjustments on digital panoramic radiographs using Adobe Photoshop CS3 software. **Rev Sul-Bras Odontol** 2013; 10(4): p.394-401.
4. Souza EC. **Radiologia digital na clínica odontológica.** [monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.
5. Verdelho WHB. **Radiografia digital na odontologia.** [monografia] Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná; 2011.
6. Brennan J. An introduction to digital radiography in dentistry. **J Orthod** 2002; 29(1): p.66-9.
7. Tihanyi D, Gera I, Eickholz P. Influence of individual brightness and contrast adjustment on accuracy of radiographic measurements of infrabony defects. **Dentomaxillofac Radiol** 2011; 40: p 177-83.
8. Haiter Neto F, Pontual AA, Frydenberg M, Wenzel A. Detection of non-cavitated approximal caries lesions in digital images from seven solid-state receptors with articular focus on task-specific enhancement filter. An ex vivo study in human teeth. **Clin Oral Investig.** 2008; 12 (3):217-23.
9. Eickholz P, Kolb I, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle H. Digital radiography of interproximal caries: effect of different filters. **Caries Res.** 1999; 33 (3): 234-41