

Implementação de procedimentos para avaliação de quilovoltagem aplicado em tubos de raios X odontológicos

Paula S. Sasaki Andrade, Maria da Penha A. Potiens

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN / CNEN - SP)
Av. Professor Lineu Prestes 2242
05508-000 São Paulo, SP
psasaki@ipen.br, mppalbu@ipen.br

RESUMO

Neste trabalho foram realizadas medidas com o objetivo de avaliar a exatidão e a precisão da quilovoltagem (kV) aplicada ao tubo de raios X, bem com a sua variação com distância. Foi utilizado um aparelho odontológico, com tensão nominal de 70 kV, e um medidor digital portátil de kV calibrado pelo IEE/USP. Os resultados obtidos para os valores medidos de kV apresentaram uma variação de 9,7% na exatidão e 1,6% na precisão. Em relação à distância, a variação obtida foi apenas 0,6%, considerando os valores de kVp médio obtidos. Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os valores mínimos exigidos pela Portaria Federal 453 do Ministério da Saúde.

Palavras chaves: quilovoltagem, calibração de instrumentos, qualidades de radiação, radiação X.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico dos aparelhos de raios-X odontológicos nas últimas décadas permitiu um aumento significativo na qualidade das radiografias obtidas, bem como uma melhora nos diagnósticos. Um dos principais requisitos para uma boa qualidade radiográfica é a quilovoltagem aplicada ao tubo de raios-X [1,2]. Baseados nessas informações, estudos em relação à qualidade de feixes e quilovoltagem aplicadas em tubos de raios-X vem sendo realizados [3,4]. Na prática odontológica o uso de posicionadores é muito comum. Este instrumento tem como objetivo fixar o filme radiográfico na boca do paciente e no localizador, não permitindo a movimentação do filme em relação à angulação escolhida, reduzindo o índice de repetições de radiografias [5]. O objetivo deste trabalho é apresentar um procedimento para avaliação da exatidão e precisão da quilovoltagem aplicada a um tubo de raios X, bem como a sua variação com a distância.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As medidas foram realizadas em um aparelho de raios X odontológico marca Dabi Atlante, modelo Spectro 70X Seletronic, apresentado na figura 1, com as seguintes características nominais: 70 kVp (quilovoltagem de pico) aplicada ao tubo, 8 mA de corrente, 0,51mm de Al de filtração inerente, tubo emissor de 0,8mm de Al, 1,4 mm de filtração adicional e 20 cm de distância foco-filme.



Figure 1. Aparelho de raios X, marca Dabi Atlante, Spectro 70X, seletronic, com 70kVp, 8mA e filtração total equivalente a 2,71mmAl.

O medidor de quilovoltagem (kVp) empregado neste trabalho foi o da marca Unfors (vide figura 2), calibrado conforme laudo técnico emitidos pelo IEE/USP.



Figure 2. Medidor de quilovoltagem (kVp), marca Unfors, e calibrado conforme laudo técnico do IEE/USP.

Inicialmente foi selecionado no medidor de tempo de exposição do aparelho de raios-X o valor de 0,5 segundos. Em seguida foram realizadas 5 medidas de kVp com o localizador do aparelho posicionado perpendicularmente ao detector, acarretando numa distância foco-filme (DFF) de 20cm, conforme figura 3a. Em seguida foram feitas novas medições utilizando um posicionador, onde a DFF aumentou para 27,5cm, conforme figura 3b.

É importante destacar que o valor do tempo de exposição nominal utilizado foi corrigido por meio de medidas obtidas com o detector Fabinjet, calibrado em segundos pelo IEE/USP, de acordo com a tabela 1. O tempo de exposição igual a 0,5s foi escolhido, pois este é o valor indicado pelo fabricante (kodak) para exposições utilizando o filme “ultraspeed”, largamente empregado pelos cirurgiões-dentistas [6].



(A)

(B)

Figure 3. Arranjo experimental utilizado para a medição de kVp: A) sem posicionador DF=20cm; B) com posicionador DFF=27,5cm.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho estão apresentados nas tabelas 1 e 2, abaixo:

Tabela 1. Resultados das correção dos valores nominais obtidos do aparelho de raios X Dabi Atlante de 70kVp/8mA, por meio do detector Fabinjet.

Nominal(s)	0,1	0,5	1,0	1,5
Medido(s)	0,146±0,005	0,548±0,002	1,034±0,005	1,54±0,02

Os valores de kVp obtidos no aparelho de raios X odontológico de 70 kV para o tempo de exposição 0,5s, com o localizador encostado no detector, bem como com o posicionador estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Resultados obtidos de kVp, com DFF= 20cm e 27,5cm, do aparelho de raios X Dabi Atlante de 70kVp/8mA, por meio do medidor da Unfors.

DFF(cm)	1ª medida	2ª medida	3ª medida	4ª medida	5ª medida	Média (kVp)
20	64,0	63,4	63,6	63,7	64,4	63,8±0,4
27,5	63,1	62,8	63,7	63,9	63,6	63,4±0,4

Como pode ser observado na tabela 2 a variação entre os valores de kVp com e sem posicionador não apresentaram variação significativa, levando em consideração os erros encontrados. Comparando estes resultados com o valor nominal indicado no aparelho encontramos uma diferença de 9,7% na exatidão e 1,6% na precisão sem posicionador, e de 10,4% e 1,8%, respectivamente, no caso de uso de posicionador. É importante salientar que as duas metodologias utilizadas para a medição de kVp apresentaram resultados que estão de acordo com o valor mínimo, e variação permitida, descritos na Portaria Federal 453 do MS, item 5.15c.

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que o aparelho de raios X avaliado, bem como as metodologias aplicadas, apresentaram resultados satisfatórios, conforme tabela 2, pois estão de acordo com o padrão de desempenho exigido pela Portaria Federal 453, item 5.15c. A diferença na exatidão de encontrada de aproximadamente 10% pode estar relacionada com a tensão da rede elétrica, a qual pode sofrer variação de local e horário.

REFERÊNCIAS

1. Secretaria de Vigilância Sanitária, Resolução RE nº 64 (04.04.2003). Guia de Procedimentos Para Segurança E Qualidade De Imagem Em Radiodiagnóstico Médico. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 10 de abril de 2003.
2. Secretaria de Vigilância Sanitária, Portaria Federal 453 (01.06.1998). Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 02 de junho de 1998, cap 5.
3. Melo, F.A.; Khoury, H.J. “Medidor não invasivo de kVp para raios X odontológico”. *Anais do VI ENAN – Encontro Nacional de Aplicações Nucleares*, Rio de Janeiro, 11-16 de agosto de 2002.
4. Syriopoulos, K., Velders, X.L., Gereats, W.G.M., Van der Stelt, P.F. “A radiography method for measuring radiation dose based on beam quality”, *Dentomaxillofacial Radiology*, **27**, pp 287-292 (1998).
5. Leonidas, F. *Radiologia Bucal – Técnicas e interpretações*. Pancast editora, 2ª edição, pp 95-97 (2000).
6. “Guia de tempo de exposição para filmes dentais intra-orais da Kodak”. <http://www.br.kodak.com/BR/pt/health/V5/dental/teGuiaTempo.jhtml> (2005).