



EQUIVALENTE DE DOSE AMBIENTE E DOSE EFETIVA EM MAMOGRAFIA A PARTIR DE ESPECTROS DE RAIOS X ESPALHADOS.

Kunzel, R.¹, Herdade, S. B.^{1,2}, Costa, P. R.², Terini, R. A.³, Linke, A.¹

¹Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo, Br. ²Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Br. ³Departamento de Física, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Br.

Introdução: A verificação dos limites de dose em uma sala radiológica no Brasil é efetuada com base na grandeza operacional equivalente de dose ambiente, $H(10)$. Por outro lado, normas internacionais definem os limites de dose em termos da grandeza de proteção dose efetiva, E_p . A grandeza $H^*(10)$ é definida visando fornecer uma estimativa para o valor da dose efetiva, já que os valores para esta grandeza dependem da geometria de irradiação. Neste trabalho, serão apresentados valores de equivalente de dose ambiente e dose efetiva em mamografia, determinados a partir de espectros de raios X espalhados por um objeto simulador de mama para algumas combinações alvo/filtro. Serão apresentados ainda coeficientes médios de conversão de kerma no ar (K_{ar}) para $H(10)$ e E_p em função da tensão de aceleração aplicada ao tubo de raios X, ângulo de espalhamento e combinação alvo/filtro [2].

Método: Os feixes de raios X foram gerados por um mamógrafo Siemens, modelo Mammomat 3000 Nova, pertencente ao HU (USP), com as combinações alvo/filtro Mo/Mo, Mo/Rh e W/Rh, para 25 e 30 kV. A radiação era espalhada por um simulador de mama Nuclear Associates do tipo BR12 e os espectros dos feixes espalhados foram registrados por um detector de CdZnTe Amptek em ângulos de espalhamento entre 25 e 165 graus. Os valores de $H(10)$ e E_p foram calculados a partir dos espectros de raios X, devidamente corrigidos, utilizando coeficientes de conversão de kerma no ar para equivalente de dose ambiente e dose efetiva fornecidos na norma ICRU 57 [1].

Resultados: Os espectros de raios X obtidos foram caracterizados a partir dos valores de camada semi-redutora e energia média. Os resultados obtidos mostraram que a razão $E_p / H(10)$ se encontra no intervalo entre 0,16 e 0,21 para todas as combinações alvo/filtro e ângulo de espalhamento, enquanto que os coeficientes médios de conversão de K_{ar} para $H(10)$ se situam no intervalo entre 0,21 e 0,54 e entre 0,036 e 0,110 no caso dos coeficientes médios de conversão de K_{ar} para dose efetiva.

Discussão e Conclusões: Os resultados obtidos neste trabalho mostram que a grandeza $H^*(10)$ superestima o valor da dose efetiva por um fator de aproximadamente 5 na região de mamografia para os espectros de raios X espalhados. Adicionalmente, foi possível verificar que a utilização do fator de conversão médio adequado às condições de medição resulta em valores de equivalente de dose ambiente e dose efetiva próximos aos valores calculados utilizando a curva de conversão em função da energia dos fótons. Usando esses valores, tais grandezas podem ser estimadas com boa precisão também a partir de medições do kerma no ar feitas com câmara de ionização.

Agradecimentos: Ao Hospital Universitário da USP e à Fapesp e ao CNPq pelo auxílio financeiro.

Referências:

[1] ICRU Report 57, Coefficients for Use in Radiological Protection against External Radiation, Bethesda, MD, USA (1998).

[2] Kunzel, R. *et al.*, Ambient dose equivalent and effective dose from scattered x-ray spectra in mammography for Mo/Mo, Mo/Rh and W/Rh anode/filter combinations, *Phys. Med. Biol.* 51, 2077-2091(2006).