



ESPECTROMETRIA DE RAIOS X EM RADIODIAGNÓSTICO PELO MÉTODO DO ESPALHAMENTO COMPTON UTILIZANDO UM DETECTOR DE CdTe

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

¹Instituto de Física, 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 medição de espectros de energia dos feixes de raios X em radiodiagnóstico apresenta dificuldades devidas às altas intensidades da radiação emitida, que provocam empilhamento de pulsos e perdas de contagens no detector. Recursos para diminuir estas intensidades tais como grandes distâncias ponto focal-detector e baixas correntes anódicas são impraticáveis em alguns equipamentos clínicos. No método do espalhamento Compton as intensidades dos feixes são drasticamente reduzidas, sem a necessidade de um grande espaço ao redor do equipamento de raios X.

Método: Foi utilizado um equipamento Philips MGC 40, de potencial constante, instalado no IEE-USP; tubo com anodo de W, janela de 4,0 mm Be, filtração adicional 0,04 mm Mo, na faixa 20-35 kV. Um pequeno cilindro de lucite com 6 mm de diâmetro foi posicionado no feixe primário, a 30 cm do ponto focal. A radiação espalhada a 96,2° com relação à direção do feixe primário, foi medida por um detector de CdTe localizado a 21 cm do objeto espalhador de lucite. Os espectros foram obtidos utilizando-se um sistema Amptek Inc.[®] constituído pelo detector de CdTe refrigerado por células Peltier a -30°C, colimadores, fonte de alimentação e amplificador, analisador multicanal de bolso e computador *note book*. A eficiência e resolução energética do detector foram determinadas utilizando-se fontes radioativas calibradas de ²⁴¹Am, ¹³³Ba e ¹⁰⁹Cd. A resolução para a energia de 59,54 keV do ²⁴¹Am foi de 0,58 keV. Os espectros dos feixes primários foram obtidos a partir dos espectros espalhados medidos, após correção para eficiência e atenuação nos materiais entre o espalhador e o detector (ar, janela de Be do detector), utilizando-se parâmetros do arranjo experimental e aplicando-se a fórmula para o deslocamento de energia do efeito Compton bem como a secção de choque de Klein-Nishina.

Resultados: Foram obtidos espectros na faixa de mamografia (combinação anodo/filtro W/Mo) para as tensões 25, 30 e 35 kV. A Figura apresenta o espectro obtido para o feixe primário para a tensão de 30 kV. Pode-se observar o efeito da filtração adicional, que produz uma janela de 10 a 20 keV devido à borda K (*K edge*) do Mo, onde a radiação é mais intensa. Os picos na região de baixa energia são devidos aos raios X característicos L do W.

Discussão e Conclusões: O detector de CdTe utilizado apresentou uma resolução energética adequada para a sua utilização na espectrometria pelo método do espalhamento Compton, permitindo a visualização nítida de picos devidos à radiação característica do W nos espectros, com a vantagem de não necessitar de um sistema criogênico volumoso e caro, como os detectores de HPGe, difíceis de serem usados em campo. O método pode ser aplicado em radiologia convencional (60 – 150 kV) e tomografia computadorizada.

Agradecimentos: Ao IEE-USP e ao CNPq, pelo auxílio financeiro.