



AVALIAÇÃO DO ESPECTRO E DAS DOSES DE NÊUTRONS EM ACELERADORES LINEARES CLÍNICOS

Rivera, J. C.¹, Falcao, R.²; e deAlmeida, C. E.¹

¹Laboratório de Ciências Radiológicas, LCR/UERG, Rio de Janeiro, Brasil.

²Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: A utilização de feixes de fótons e elétrons de alta energia em tratamentos radioterápicos produzem uma contribuição adicional à dose no paciente e nos trabalhadores ocupacionalmente expostos devido aos nêutrons produzidos por reações dos tipos (γ, n) e $(\gamma, 2n)$ nos materiais de alto número atômico do acelerador. Assim sendo, faz-se necessário avaliar as doses e correlacionar com as variações de espectro típicas de cada acelerador e do espalhamento na sala de tratamento. Esta avaliação é feita através da simulação com Monte Carlo e medidas experimentais com detector de bolhas.

É importante este tipo de estudo já que em algumas técnicas de tratamento utilizadas atualmente tais como IMRT, o tempo de irradiação é maior, tornando mais importante a contribuição da dose pelos nêutrons.

Método: As medidas serão feitas em aceleradores lineares com energias nominais entre 6 MV e 18 MV, e serão utilizados detectores de bolhas (BTI PND e BTI BDT) para caracterizar os espectros de nêutrons no isocentro, no labirinto, na sala de comando e a várias distâncias do plano paciente. Os detectores de bolha recentemente adquiridos representam um método inovador para medidas de nêutrons e consistem de um polímero elástico com gotas de um líquido superfrio disperso. Quando estas gotas são atingidas por nêutrons, pequenas bolhas de gás são produzidas e representam um registro visual da dose sendo esta proporcional ao número de bolhas contadas e linear acima de 5 mSv. A sensibilidade destes detectores a fótons é desprezível.

Com a finalidade de uma melhor interpretação dos resultados, será utilizado o Código Monte Carlo MCNP para simular os campos de nêutrons e a geometria específica das salas de tratamento; já que a dose é dependente da componente espalhada nas paredes da sala, tornando necessária a medida e simulação individualizada de cada instalação.

Resultados Preliminares: As doses típicas de nêutrons no feixe central é da ordem de 0.24 mSv para 8 MV e 3,0 mSv para 18 MV para cada Gy de fótons para campos $10 \times 10 \text{ cm}^2$. No que diz respeito à quantidade de nêutrons espalhados dentro da sala é possível relacionar a variação de dose com a geometria da sala de tratamento e com o material constituinte das paredes da mesma, estabelecendo para quais condições a dose pode ser minimizada. Como resultado deste trabalho os projetos de blindagem serão avaliados quanto a sua efetividade não só para os fótons e elétrons do campo de tratamento, como também para nêutrons, tendo especial atenção com a porta da sala, já que os materiais de alto número atômico utilizados para blindar fótons que chegam à porta não são eficazes na blindagem de nêutrons [1].

Referências:

[1] McGinley, P. H. Shielding Techniques. Medical Physics Publishing, Madison, 1998.

[2] National Council on Radiation Protection and Measurements. Neutron Contamination from Medical Accelerators. Bethesda, MD: NCRP, NCRP Report n° 79, 1984.