

Análise Dosimétrica Devido à Presença de Heterogeneidades em Braquiterapia com Fontes de ^{125}I

Isabela S. L. Branco¹, Paula C. G. Antunes² e Hélio Yoriyaz²

¹Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, HCFMRP-USP, Ribeirão Preto, Brasil.

²Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN/CNEN-SP, São Paulo, Brasil.

Introdução: A braquiterapia de baixas taxas de dose realizada com sementes de ^{125}I tem sido amplamente usada por décadas com bons resultados clínicos. O advento de algoritmos para cálculo de dose permitiu aprimorar o estudo de deposição da dose a partir da inclusão de heterogeneidades, tais como: diferentes tecidos, órgãos e aplicadores. Tal inclusão possibilita a análise em geometrias complexas mais realistas, levando em conta as composições do meio simulado. Este trabalho visa contribuir com os estudos dosimétricos em braquiterapia com fonte de ^{125}I , especificamente considerando os efeitos da heterogeneidade devido à presença de materiais com diferentes densidades e composições químicas.

Métodos: Neste trabalho foram estudadas configurações de objetos simuladores confeccionados para medidas experimentais e foram realizadas simulações dos mesmos através do código MCNP (*Monte Carlo N-Particle*) a fim de observar as diferenças ocasionadas pela introdução de heterogeneidades quando presentes fontes de ^{125}I de baixa taxa de dose. Os objetos simuladores continham além das sementes de ^{125}I , dosímetros termoluminescentes e cilindros de materiais tecido equivalentes (MTE) que possuem propriedades como densidade e composição semelhantes aos dos distintos tecidos humanos, sendo eles: fígado, pulmão exalado e osso ($1000 \text{ mg/cm}^3 \text{ HA}$).

Resultados e Discussões: O gráfico representado na Figura 1 exhibe as razões obtidas para cada um dos materiais estudados tanto experimentalmente quanto por simulações, sendo, em ambos os casos, a dose contabilizada nos TLDs e normalizadas para a espessura de 2 mm.

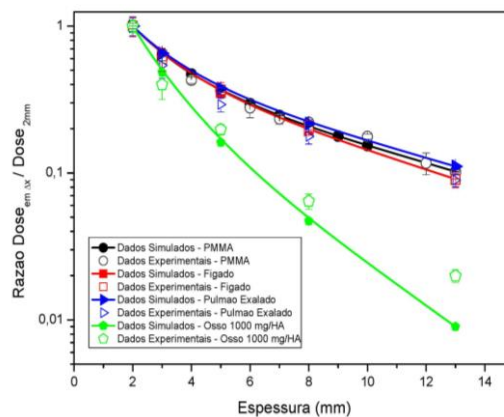


Figura 1 – Dose relativa por profundidade para as configurações de objetos simuladores com distintos MTE's

Os MTEs pulmão e fígado, com baixo poder de absorção, apresentaram valores de dose depositada próximos do PMMA, no entanto, o MTE osso apresenta valores de dose depositada significativamente inferiores (na ordem de 10 vezes). Tais diferenças são explicadas pelo coeficiente de absorção energia em massa em função da energia dos diferentes materiais. O alto coeficiente de absorção do osso, especialmente para baixas energias (inferiores a 50 keV), faz com que ocorra maior deposição de energia nos primeiros milímetros, como pode ser observado na Figura 1 do TG 186 (Beaulieu Luc, *et. al*, 2012). Os valores experimentais quando comparados com os simulados apresentaram discrepâncias, sendo as mais notáveis: o osso com valores maiores que 22% a partir de 5,0 mm, e o pulmão exalado com valores em torno de 20% para todos os pontos.

Conclusões: Os valores obtidos tanto por simulação quanto experimentais comprovam a necessidade de se considerar a heterogeneidades do meio, sobretudo para baixas energias, como apresentado no TG-186. A metodologia desenvolvida auxilia a avaliação de sistemas de planejamento computadorizados de forma a contribuir na incorporação de novas estimativas de doses com maior acurácia.