



ESTUDO DOS EFEITOS E CORREÇÕES DE HETEROGENEIDADES ÓSSEAS EM RADIOTERAPIA

Alves, V.G.L.¹, Cardoso, S.C.¹, Campos, L.T.², Da Rosa, L.A.R.², Batista, D.V.S.³

¹Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IF/UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil, ²Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/CNEN), Rio de Janeiro, Brasil,

³Instituto Nacional de Câncer (INCA), Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: Com a finalidade de avaliar o desempenho dos algoritmos do sistema de planejamento de tratamento Eclipse (batho modificado, batho generalizado e razão tecido ar equivalente) para a correção de heterogeneidades ósseas, as curvas de PDP obtidas com esse sistema de planejamento foram comparadas com curvas de PDP obtidas por simulação de Monte Carlo através do código computacional EGSnrc para um simulador de cabeça contendo heterogeneidade óssea para o campo de irradiação de $2 \times 2 \text{ cm}^2$ e feixe de fótons de 15 MV. Embora esse feixe não seja o mais utilizado para esse tipo de tratamento, foi escolhido por ser adequado em situações em que os tumores do sistema nervoso central estão interiorizados (profundos) e pelo fato de o efeito da heterogeneidade óssea ser mais acentuado nessa situação.

Método: Foi construído um simulador de cabeça contendo heterogeneidade óssea, com geometria similar à encontrada em tumores do sistema nervoso central, através da superposição de placas de acrílico de $30 \times 30 \text{ cm}^2$, para simular os tecidos moles, e placas de PVC somando 2 cm, com igual área, para simular o tecido ósseo. O simulador foi tomografado e a imagem foi transferida para o sistema de planejamento de tratamento Eclipse de modo a ser utilizada pelos seus algoritmos de correção de heterogeneidades na geração de curvas de PDP. Estas curvas foram comparadas com as obtidas por simulação de Monte Carlo, utilizando o código EGSnrc.

Resultados: A presença da heterogeneidade óssea altera a dose absorvida provocando um aumento da ordem de 6 % no interior do osso. Após a heterogeneidade, as diferenças encontradas para o PDP são da ordem de 7% para o método de cálculo sem correção de heterogeneidade. O método Batho generalizado (BPL) em comparação ao método de Monte Carlo obteve a maior diferença (4 %), sendo o método menos adequado para estimar a dose após uma heterogeneidade óssea. Os métodos Batho Modificado (BM) e Equivalente TAR (EQTAR) foram os métodos que obtiveram melhor concordância com os resultados de Monte Carlo, as diferenças encontradas foram inferiores a 1%.

Discussão e Conclusões: O aumento do PDP é devido ao aumento do espalhamento Compton, interação predominante nessa faixa de energia, dentro do osso que possui uma densidade eletrônica maior que a do acrílico. O campo $2 \times 2 \text{ cm}^2$ possui um desequilíbrio eletrônico lateral que não é corretamente modelado pelos algoritmos de correção do Eclipse que não o levam em consideração, enquanto na simulação por Monte Carlo esse efeito é considerado. Assim, é possível concluir que, no caso de campo pequeno e na presença de heterogeneidade óssea, os métodos mais indicados para o cálculo de dose em tratamento de cabeça e pescoço são o Batho Modificado e Equivalente TAR. Essas conclusões são válidas apenas para o sistema de planejamento Eclipse que foi objeto de estudo nesse trabalho.

Agradecimentos: Ao CNPq pelo apoio financeiro e ao INCA.