

Experimentos de medidas de doses absorvidas com dosímetros termoluminescentes do tipo LiF-100 para uso clínico em radioterapia com feixes de elétrons

Gabriel Paiva Fonseca e Hélio Yoriyaz
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

O uso de feixes de elétrons com energias entre 4 e 20MeV em combinação com feixes primários de fótons, para fins terapêuticos, no tratamentos de lesões pouco profundas em radioterapia tem mostrado vantagens, entretanto, verifica-se que em muitos centros médicos, feixes de elétrons são subutilizados principalmente pela dificuldade de se estimar corretamente as doses em regiões heterogêneas devido a complexidade do espalhamento em meios que envolvem simultaneamente ar, tecido mole e osso.

OBJETIVO

Este trabalho pretende auxiliar as medidas experimentais de dose absorvida devido a feixes de elétrons típicos utilizados em radioterapia. As medidas de porcentagem de dose em profundidade são obtidas através de dosímetros termoluminescentes do tipo LiF-100, que apresentam tamanho reduzido possibilitando medidas sem descaracterizar o feixe.

METODOLOGIA

Dosímetros termoluminescentes de fluoreto de lítio do tipo LiF-100 da Harshaw, após submetidos a tratamento térmico por 1h a 400°C e 2h a 100°C a fim de eliminar resíduos de radiação ambiental assim como resíduos de irradiações anteriores, são irradiados no Acelerador linear Varian Clinac 210°C do Serviço de Radioterapia do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas de São Paulo, entre placas de água sólida (para se atingir o equilíbrio eletrônico), com doses conhecidas. Posteriormente estes dosímetros são lidos em uma leitora Harshaw 3500 com a finalidade de selecionar os dosímetros, para posteriormente caracterizar regiões não conhecidas do feixe.

RESULTADOS

Foram realizadas cinco irradiações no Hospital das Clínicas, e cinco leituras utilizando uma leitora Harshaw modelo 3500. Esses dados foram analisados pelo processo 1,2 descrito abaixo:

- As repostas dos TLD's são analisadas individualmente a fim de reduzir a variação da resposta de cada TLD
- A 2ª leitura (referência arbitrária) e normalizamos todas as leituras a partir desta.

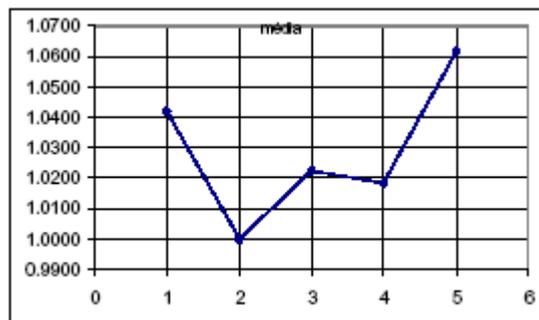


Figura 1: Variação x Leitura

- Calculamos a média das repostas de todos os TLD's em cada leitura.

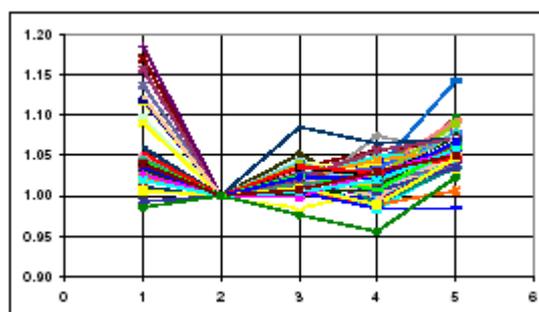


Figura 2: Média x Leitura

- corrigimos o valor de cada leitura dividindo a resposta de cada TLD pela média do lote.

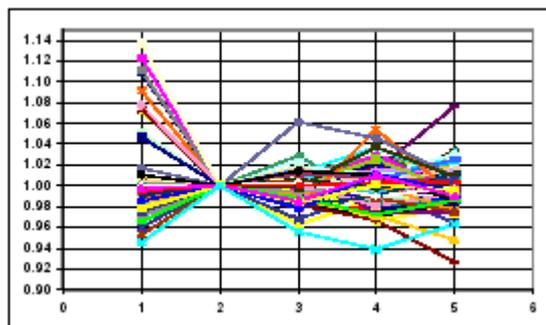


Figura 3: Variação x Leitura

Esta análise é necessária devido às incertezas experimentais e à difícil reprodutibilidade experimental do tratamento térmico, da irradiação e até mesmo devido a radiação ambiental, reduzindo esta incerteza. Este método só pode ser aplicado quando temos um padrão de desvio, não sendo possível corrigir problemas como a instabilidade da leitora. Podemos perceber que ao retirarmos os resultados da leitura 1 na análise realizada acima a variação das repostas é reduzida, confirmando a ocorrência de algum problema experimental nesta leitura.

RESULTADOS

Esta forma de análise de dados permite, remover erros sistemáticos, provocados por variação nas condições de tratamento térmico, e variações nas condições de irradiação e leitura. Esse fato pode ser observado na figura 1 ao verificarmos que a resposta de todos os TLD's em uma mesma leitura varia da mesma forma, ou seja, o aumento ou redução da resposta nestes casos ocorre de forma conjunta.

Desvios como o da Leitura 1 (figura 1) ocorreram devido à instabilidade da leitora, fazendo com que esta leitura fosse descartada já que não é possível encontrar um padrão que represente a variação dos TLD's. Para terminar o processo de selecionamento serão realizadas mais três medidas experimentais.

Com este método de análise é possível trabalhar com todo o conjunto mantendo uma incerteza abaixo do valor mínimo de precisão exigida para utilização na dosimetria médica 3 (precisão mínima de 5%).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] U. Fill, D. Regulla, M. Sprunck, PC-Assisted Dose Assessment in Clinical TL Dosimetry and QA Programmes. GSF report D-85758
- [2] L. A. R. da Rosa, D. F Regulla, U. A. Fill. Reproducibility study of TLD-100 microcubes at radiotherapy dose level. Elsevier Science 1999.
- [3] S. C. Klevenhagen, Physics and Dosimetry of Therapy Electron Beams, Med. Phys

APOIO FINANCEIRO

FAPESP e CNPq/PIBIC