

CARACTERIZAÇÃO DE UMA CÂMARA MONITORA PARA UTILIZAÇÃO NUM SISTEMA DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS

Edvaldo P. Galhardo^{1,2} e Linda V.E. Caldas³

¹Hospital das Clínicas - Centro de Ciências das Imagens - Serviço de Radioterapia

²Departamento de Física e Matemática - USP - Ribeirão Preto - SP - CEP 14048-900

³Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/Comissão Nacional de Energia Nuclear
CP 11049 - CEP 05422-970 - São Paulo

edvaldo@dfm.ffclrp.usp.br

Introdução

A calibração de um dosímetro clínico é feita com o intuito de se determinar a taxa de exposição ou taxa de dose absorvida num ponto de calibração de um feixe de radiação sob condições específicas^[1,2].

O feixe utilizado para a calibração dos dosímetros clínicos deve ser bem caracterizado e as flutuações de radiação devem ser monitoradas e corrigidas, para evitar possíveis fontes de erros adicionais na determinação do fator de calibração.

Neste trabalho foram realizados testes para a caracterização de uma câmara de transmissão feita de grafite^[3], para ser utilizada como uma câmara monitora de feixes utilizados na calibração de dosímetros clínicos no Laboratório de Calibração de Equipamentos do IPEN.

Materiais e métodos

Os testes realizados compreenderam linearidade de resposta em função da tensão aplicada, linearidade de resposta com a dose aplicada, corrente de ionização e fuga. Todos os testes foram realizados com a câmara ligada a um eletrômetro Keithley 610C acoplado a um multímetro digital.

As medidas de linearidade de resposta da câmara de transmissão foram feitas nos intervalos de tensões de 100, 200 e 300 V.

Nas medidas de linearidade de dose foi utilizada a escala de 10^{-7} C, com polaridade positiva, o "feedback" na posição "fast" e a mesma fonte de ⁹⁰Sr das medidas anteriores.

A corrente de ionização foi obtida por dois métodos, medindo-se carga durante um intervalo de tempo e a corrente de ionização diretamente. O valor obtido pelos dois métodos foi comparado e a diferença entre eles foi avaliada.

Para os testes com a fonte de ⁹⁰Sr, sem tensão aplicada à câmara de transmissão e com tensão e sem fonte, a escala utilizada foi de 10^{-8} C, e o feedback, na posição "fast".

Outros teste tais como estabilidade a curto prazo e dependência energética, foram realizados anteriormente por Austerlitz^[3], que obteve bons resultados.

Resultados

A Figura 1 mostra a variação da resposta da câmara em função da tensão aplicada, num certo intervalo de tempo. Os valores de carga obtidos para diferentes tensões estão muito próximos (desvio máximo de 0,5%). Deste modo, a corrente de ionização é aproximadamente a mesma nas três tensões.

O resultado das medidas de linearidade de dose foi processado e ajustado por regressão linear com o auxílio do aplicativo Excel. A linearidade da curva mostrou que a câmara responde bem para a variação de dose a que foi exposta.

O resultado do teste com a câmara sem tensão aplicada mas com uma fonte de ^{90}Sr está de acordo com o comportamento típico para as câmaras de transmissão nas condições de teste. No caso do teste com tensão aplicada aos terminais da câmara mas sem fonte de referência, as leituras foram sempre as mesmas, ou seja, nula para um intervalo de tempo de 15 minutos.

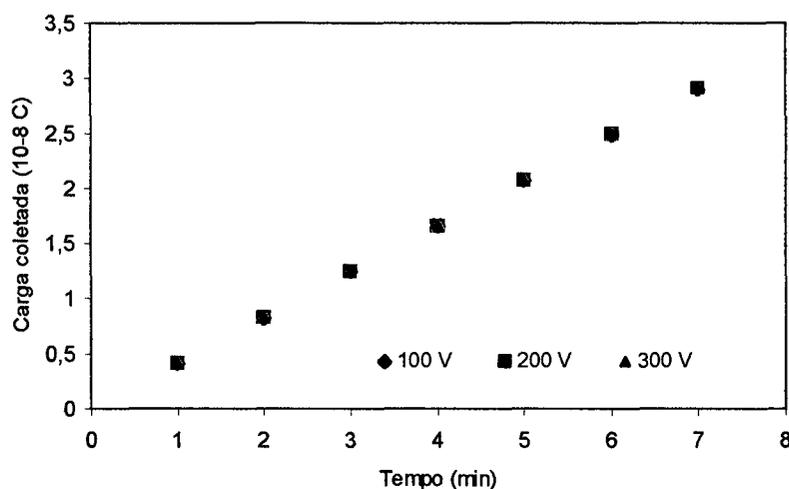


Figura 1 – Variação das medidas de carga em função do tempo, para diferentes tensões aplicadas na câmara.

O valor da corrente de ionização medida diretamente no eletrômetro foi de $2,1 \times 10^{-10}$ A. Comparando-o com o valor obtido medindo-se a carga durante determinado intervalo de tempo (s), que foi de $2,08 \times 10^{-10}$ A, obteve-se um desvio de 0,96 %. Os dois resultados foram obtidos para uma tensão de 300 V aplicados à câmara de transmissão.

Vários testes de reprodutibilidade e fuga de radiação também foram feitos para a câmara de transmissão, e os valores encontrados foram satisfatórios.

Conclusões

O uso deste tipo de câmara é extremamente importante no monitoramento dos feixes de raios X utilizados na calibração de dosímetros clínicos. Apesar de não ser uma câmara comercial, os resultados obtidos neste trabalho mostram a viabilidade de uso desta câmara para a rotina de calibração.

Bibliografia

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Calibration of dose meters used in radiotherapy*. IAEA, Vienna, 1994 (TRS n° 374).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Absorbed dose determination in photon and electron beams*. IAEA, Vienna, 1997 (TRS n° 277, 2nd ed.).
- [3] Austerlitz, C., Sibata, C.H. and de Almeida, C.E. *A graphite transmission ionization chamber*. *Med. Phys.* 14(6):1056-1059, 1987.