

Determinação das taxas de dose absorvida de aplicadores de $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$

Simone Kodlulovich Dias¹; Linda V. E. Caldas¹

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Comissão Nacional de Energia Nuclear
C.P. 11049 - CEP 05422-970 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 816-9118 Fax: (011) 816-9117

COLEÇÃO PTC

DEVOLVER AO BALCÃO DE EMPRÉSTIMO

Resumo - As taxas de dose superficial de dois aplicadores dermatológicos foram determinadas utilizando uma câmara de extrapolação projetada e construída no Laboratório de Calibração do IPEN. Apresenta-se neste trabalho a comparação entre as calibrações realizadas no IPEN e pelo fabricante.

Abstract - Superficial dose rates from two dermatological applicators were determined using an extrapolation chamber. This chamber was designed and constructed at the Calibration Laboratory of IPEN. A comparison of IPEN and manufacturer calibrations is presented in this work.

Introdução

Os tratamentos por radiação, comumente chamados de betaterapia, ou estroncioterapia, têm sido utilizados em tratamentos pós-operatórios de pterígio, câncer de pele e também em tratamentos de quelóides e cicatrizes hipertróficas.

Atualmente a *Amersham International* é a única fabricante de aplicadores de $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$, sendo a calibração realizada também pelo *National Institute of Standards and Technology (NIST)*. Em 1988 verificou-se uma discrepância de 35% entre as calibrações conduzidas pelo NIST e pela Amersham de um aplicador oftalmológico¹. Foram observadas diferenças na técnica empregada pelos dois laboratórios, incluindo o tamanho do eletrodo coletor e as distâncias intereletródicas empregadas nas medidas com câmaras de extrapolação.

Neste trabalho, foram determinadas as taxas de dose absorvida de dois aplicadores dermatológicos, comparando-se estes resultados com os dos certificados das fontes.

Metodologia

A câmara de extrapolação desenvolvida possui um eletrodo coletor (diâmetro de 3,0mm) e um anel de guarda, ambos de grafite. Foram utilizados dois aplicadores clínicos planos A e B de $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ com taxas de dose superficial respectivamente de 31,01 e 251,01 mGy.s⁻¹, com certificados de calibração da *Amersham*. Como instrumento de medida utilizou-se um eletrômetro Keithley 617.

Resultados

a. Curvas de Extrapolação

As curvas de extrapolação foram obtidas para uma distância aplicador-câmara nula. A profundidade da câmara de extrapolação foi variada entre 0,18 e 0,30mm. O coeficiente de variação em todas as medidas foi inferior a 0,5%(Fig.1).

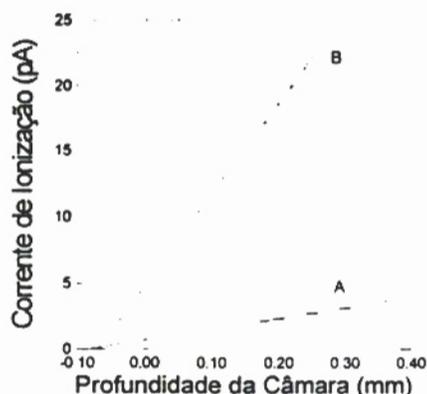


Fig.1 Curvas de extrapolação obtidas para os aplicadores A e B.

b. Variação da Resposta com a Distância

A resposta da câmara de extrapolação foi obtida variando-se a distância entre 1 e 10mm e mantendo-se a profundidade da câmara em 0,30mm. No intervalo estudado não se verifica o cumprimento da lei do inverso do quadrado da distância. Decréscimos superiores a 10% na resposta foram observados ao se afastar apenas 1,0mm os aplicadores do detector (Fig.2).

IPEN / CNEN - SP
BIBLIOTECA
Produção Científica

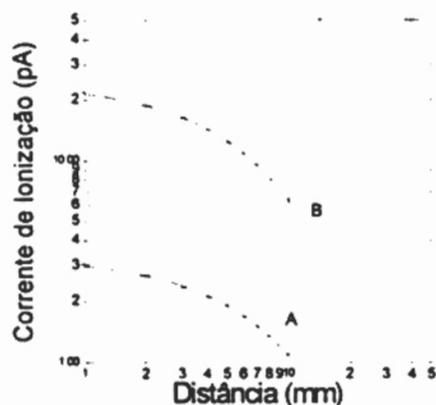


Fig.2 Variação da resposta da câmara com a distância aos aplicadores A e B.

d. Determinação da Taxa de Dose Absorvida

As taxas de dose absorvida no tecido foram determinadas a partir das curvas de extrapolação obtidas com os aplicadores A e B encostados à câmara.

A taxa de dose absorvida no tecido foi determinada empregando-se a expressão²:

$$D_t = \frac{(\bar{W}/e) \cdot S_{ar}^{tecido}}{\rho A_{ef}} \cdot \left(\frac{\Delta I_c}{\Delta d} \right) \cdot K_{Brem} \cdot T, \text{ onde } \frac{\Delta I_c}{\Delta d}$$

é a corrente de ionização, por unidade de volume da câmara, quando este volume se aproxima de zero; \bar{W}/e é a razão entre a energia média requerida para produzir um par de íons no ar e a carga elementar; S_{ar}^{tecido} é a razão entre os poderes de freamento do tecido para o ar; K_{Brem} é o fator de correção para emissão de Bremsstrahlung; T é o fator de transmissão da radiação beta no tecido; ρ é a densidade do ar; A_{ef} é a área efetiva. Foram aplicados às medidas de corrente de ionização os fatores de correção para temperatura e pressão, decaimento radioativo e recombinação.

As taxas de dose absorvida a $7\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ de tecido determinadas para os aplicadores A e B foram respectivamente iguais a $257,13$ e $30,98\text{mGy}\cdot\text{s}^{-1}$. A diferença percentual máxima entre os valores obtidos e os apresentados nos certificados das fontes foi de 2,4% estando dentro da incerteza total associada (11,9%).

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que a câmara de extrapolação desenvolvida se apresenta adequada para a calibração de aplicadores clínicos. As taxas de dose absorvida determinadas neste trabalho encontram-se em plena concordância com os valores apresentados nos certificados de calibração (corrigidos para os valores recentes de \bar{W}/e).

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Sr. Marcos Xavier pela assistência técnica e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro parcial.

Referências

- DEASY, J.O.; SOARES, C.G. Extrapolation Chamber Measurements of ^{90}Sr + ^{90}Y beta-particle ophthalmic applicator dose rates. *Med. Phys.* v. 21, n.1, p.91-99, 1994.
- SOARES, C.G. Calibration of ophthalmic applicator at NIST: A revised approach. *Med. Phys.* v.18, n. 4, p. 787-793, 1991.