

Elaboração de um Protótipo para Determinação de Dose Absorvida em Braquiterapia de Altas Taxas de Doses.

Patrícia Neves Cruz dos Santos e Vivianne Lúcia Bormann de Souza
Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste - CRCN-NE

INTRODUÇÃO

Um sistema especial por dosimetria Fricke foi elaborado por pesquisadores do Centro Regional de Ciências Nucleares (CRCN) e está sendo utilizado para realizar medidas em instituições públicas e privadas de todo o Nordeste Brasileiro.

Em hospitais e clínicas que prestam serviços para o tratamento de pacientes portadores de neoplasias malignas na cavidade uterina são utilizadas fontes de ^{192}Ir (braquiterapia de altas taxas de dose).

Neste trabalho, os resultados das medidas, obtidas com essas fontes, são comparados com os valores apresentados nas normas da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) que considera não aceitável uma diferença maior que 5% entre a dose prescrita e a dose medida.

Nessas instituições foram realizadas visitas para se verificar o controle de qualidade (QA) das fontes, utilizando-se o sistema de dosimetria Fricke como um “corpo de prova” que possa ser facilmente usado e de baixo custo.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento e aprimoramento de um dispositivo para realização da dosimetria absoluta de fontes de ^{192}Ir utilizando uma solução Fricke confinada em um balão de vidro, permitindo, ao mesmo tempo, efetuar um controle de qualidade dos serviços de braquiterapia.

METODOLOGIA

A solução Fricke usada foi preparada utilizando-se 0,392g de sulfato ferroso amoniacal, 0,060 g de cloreto de sódio,

22mL de ácido sulfúrico diluídos em água tridestilada para um balão volumétrico de 1.000 mL [1]. A solução foi, então, transferida para um recipiente esférico de vidro de volume de 11,6 mL contendo um tubo capilar em forma de bastão, cuja extremidade fica localizada no centro da esfera e possibilitando a introdução e o posicionamento da fonte de ^{192}Ir . O sistema de medida, contendo o balão volumétrico com a solução Fricke e um fantoma de acrílico preenchido com água, foi levado para diferentes centros de braquiterapia, onde, irradiou-se as amostras em triplicatas com uma dose de 300 cGy a uma distância de 2,5 cm da fonte (superfície do balão).

Das amostras irradiadas em triplicatas, foram realizadas três medidas para cada amostra, totalizando nove medidas para cada amostra. A medida das densidades ópticas das soluções foi realizada em espectrofotômetro UV-VIS (Beckman Couter DU-640) no comprimento de onda de 304 nm.

A determinação da dose radial leva em consideração que a distância radial é igual a 2,5 cm e forma um ângulo de 90° com o eixo transversal da fonte. Para a esfera utilizada, o coeficiente de calibração suposto foi de $5,14 \times 10^3$, de modo que os resultados para as doses radiais foram calculadas de acordo com a equação:

$$D_{(r=2,5,\theta=90)} = (\Delta DO \cdot 5,14 \cdot 10^3) / f_1 f_2 \text{ (cGy)} \quad (1)$$

$$f_1 = 1 + 0,0069(T_i - 25); \quad (2)$$

$$f_2 = 1 + 0,0012(T_i - 25) \quad (3)$$

onde: $5,14 \cdot 10^3$ é o fator de calibração para o recipiente a ser utilizado;

T_i : é a temperatura de medida e f_1 o fator de correção;

T_i : é a temperatura de irradiação e f_2 é o fator de correção;

ΔDO : é a densidade óptica da solução irradiada.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de dose absorvida na água, observados em hospitais visitados de alguns Estados da região Nordeste do Brasil.

A Tabela 2 apresenta os valores de dose absorvida na água, quando realizada uma nova visita.

TABELA 1. Resultados obtidos nos Estados visitados para a dose de 300 cGy.

Estados visitados	Dose teórica (cGy)	Dose prática (cGy)	Erro (%)
Rio Grande do Norte	300	382,42	27,00
Bahia	300	319,97	6,65
Pernambuco (1ª. Instituição)	300	313,62	4,54
Ceará	300	315,68	5,00
Alagoas	300	361,00	20,00
Pernambuco (2ª. Instituição)	300	285,00	5,00
Paraíba	300	293,49	2,70
Piauí	300	290,41	3,19

TABELA 2. Resultados obtidos numa segunda visita, para diferentes doses.

Estados visitados	Dose teórica (cGy)	Dose prática (cGy)	Erro (%)
Alagoas (1ª. Instituição)	300	275,18	8,27
Alagoas (2ª. Instituição)	300	225,30	24,9
Pernambuco (1ª. Instituição)	300	299,00	0,33
Aracajú	100	103,50	3,50
Rio Grande do Norte	150	160,82	6,67

CONCLUSÕES

Apenas os Estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba, Piauí e Aracajú estão de acordo com as recomendações das normas internacionais da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) (5% entre a dose prescrita e a dose medida). O controle de qualidade realizado com o sistema de dosimetria Fricke nas instituições permite verificar falhas que possam ocorrer tanto no planejamento quanto no envio e posicionamento das fontes. Nas visitas realizadas pela segunda vez, pretendia-se obter doses mais apropriadas, entretanto isso não foi observado, de modo que, estas instituições necessitam de um melhor controle de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] OLSZANSKI, A.; KLASSEN, N. V.; ROSS C. K. and SHORTT, K. R., **The IRS Fricke Dosimetry System**, Ionizing Radiation Standards, Institute for National Measurement Standards, National Research Council, PIRS-0815, Ottawa, Ontario. 2002.

APOIO FINANCEIRO

CNPq/CNEN