

Roteiro 3 – Fator de campo

Objetivo

Determinar os fatores de campo para um feixe de fótons de megavoltagem

Introdução

A dosimetria clínica de referência em uma unidade de teleterapia fornece a taxa de dose depositada no fantoma irradiado em condições de referência. Para condições reais de tratamento, o rendimento obtido na dosimetria deve ser corrigido por fatores que levem em conta as diferenças na deposição de dose em condições de irradiação fora da referência.

Um dos parâmetros de referência utilizado na dosimetria foi o tamanho de campo, ajustado em $10 \times 10 \text{ cm}^2$. O tamanho do campo de radiação influencia tanto na fluência de radiação incidente no fantoma quanto na produção de espalhamento dentro do mesmo, influenciando na dose depositada em um ponto de interesse. Investigando-se a variação na leitura de um dosímetro para diferentes tamanhos de campo (mantendo-se todos os outros parâmetros da irradiação fixos), podem-se obter fatores de correção do rendimento em função do tamanho de campo, os chamados fatores de campo.

Os fatores de campo podem ser medidos diretamente com a câmara de ionização posicionada na profundidade de máxima dose em um fantoma de água usando diferentes tamanhos de campo. Nessa metodologia, o fator de campo, F_c , para um determinado campo, será dado pela razão da leitura do dosímetro no tamanho de campo r pela leitura do dosímetro no tamanho de campo de referência r_0 ($=10 \times 10 \text{ cm}^2$) ou seja:

$$F_c(r) = \frac{L(r)}{L(r_0)}$$

Como a medida do dosímetro na profundidade de máxima dose pode ser influenciada pela contaminação do feixe de fótons por elétrons, esta medida pode ser realizada em profundidades maiores e convertidas à profundidade de máxima dose pelo uso da porcentagem de dose profunda.

Os fatores de campo para uma determinada unidade de teleterapia englobam possíveis modificações tanto na componente primária do feixe de radiação quanto na componente espalhada. Desta forma, os fatores de campo, F_c , podem ser escritos como:

$$F_c(r) = S_c(r) \times S_f(r)$$

onde S_c é a fração de acréscimo (ou decréscimo) na dose devido à modificação do feixe primário pelo espalhamento deste no colimador e S_f é a fração de acréscimo (ou decréscimo) na dose devido ao espalhamento no fantoma. Alternativamente, a componente S_f de espalhamento no fantoma pode ser calculada a partir da medida dos fatores de campo e de S_c , que pode ser obtido com a mesma metodologia para a obtenção dos fatores de campo, mas com medidas realizadas no ar (com a câmara de ionização com capa de equilíbrio eletrônico).

Neste experimento iremos obter os fatores de campo para o feixe de fótons de megavoltagem produzidos por um acelerador linear.

Procedimento experimental

- Utilizaremos um fantoma de água e um conjunto câmara de ionização Farmer e um eletrômetro para as medidas
- Realizaremos a medida dos fatores de campo quadrados de diversos tamanhos (5 x 5 cm², 8 x 8 cm², 10 x 10 cm², 15 x 15 cm², 20 x 20 cm², 25 x 25 cm², 30 x 30 cm²). Qual arranjo experimental?
- Determinaremos o fator de campo para um outro tamanho de campo retangular de 24 x 10 cm².
- Faça um gráfico dos fatores de campo em função da dimensão do campo para os campos quadrados utilizados.
- Utilizando o gráfico construído, encontre qual seria a área do campo quadrado equivalente ao campo retangular que você utilizou.
- Verifique se o tamanho de campo equivalente encontrado em e está de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Campos equivalentes quadrados a campos retangulares

Long Axis (cm)	Short Axis (cm)														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2	2.0														
4	2.7	4.0													
6	3.1	4.8	6.0												
8	3.4	5.4	6.9	8.0											
10	3.6	5.8	7.5	8.9	10.0										
12	3.7	6.1	8.0	9.6	10.9	12.0									
14	3.8	6.3	8.4	10.1	11.6	12.9	14.0								
16	3.9	6.5	8.6	10.5	12.2	13.7	14.9	16.0							
18	4.0	6.6	8.9	10.8	12.7	14.3	15.7	16.9	18.0						
20	4.0	6.7	9.0	11.1	13.0	14.7	16.3	17.7	18.9	20.0					
22	4.0	6.8	9.1	11.3	13.3	15.1	16.8	18.3	19.7	20.9	22.0				
24	4.1	6.8	9.2	11.5	13.5	15.4	17.2	18.8	20.3	21.7	22.9	24.0			
26	4.1	6.9	9.3	11.6	13.7	15.7	17.5	19.2	20.9	22.4	23.7	24.9	26.0		
28	4.1	6.9	9.4	11.7	13.8	15.9	17.8	19.6	21.3	22.9	24.4	25.7	27.0	28.0	
30	4.1	6.9	9.4	11.7	13.9	16.0	18.0	19.9	21.7	23.3	24.9	26.4	27.7	29.0	30.0

From British Journal of Radiology, Supplement 11 (B13).

Referências Bibliográficas

- JOHNS, H. E.; CUNNIGHAN, J.R.: The physics of radiology. Charles C. Thomaz Publisher, Illinois, USA, 1983.
- KHAN, F. M.: The physics of Radiation Therapy, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, EUA, 2003.
- PODGORSAK, E. B.: Radiation Oncology Physics: A handbook for teachers and students, IAEA, Viena, 2005.