

Influencia del volumen activo de cámaras de ionización en la dosimetría de campos pequeños. Un estudio de Monte Carlo

- Camilo De la Barra,¹ Francisco Malano,^{1,2} Mauricio Santibañez,¹ Marianela Hervias,^{1,3} Mauro Valente^{1,2,4}

¹*Departamento de Ciencias Físicas - Universidad de La Frontera, Temuco, Chile*

²*Centro de excelencia en Física e Ingeniería en Salud (CFIS) - Universidad de La Frontera, Temuco; Chile*

³*Universidad de Chile*

⁴*Instituto de Física Enrique Gaviola de Córdoba, CONICET-UNC*

La radioterapia es, junto con la cirugía y la quimioterapia, uno de los pilares fundamentales para el tratamiento de los tumores malignos. En la última década se ha visto un auge en el uso de técnicas de irradiación modernas que utilizan campos pequeños de radiación para producir una conformación de dosis más alta para los tumores [1]. Un campo de radiación se considera pequeño cuando hay una pérdida de equilibrio de partículas de carga lateral en el centro del haz, cuando hay colimación parcial de la fuente o cuando las dimensiones del detector son comparables al tamaño del campo. Estas características requieren consideraciones especiales para la realización de la dosimetría [2] y las investigaciones sobre este tema han culminado en el establecimiento del protocolo TRS-483 del Organismo Internacional de Energía Atómica [3].

En el presente trabajo se estudió el efecto en la medición de la dosis del volumen sensible de las cámaras de ionización en campos pequeños de radiación. Para ello, se realizaron simulaciones de Monte Carlo utilizando el código PENELOPE 2014 [4]. En las simulaciones se utilizó un diseño de geometría realista de la cámara semiflex PTW 31013 y la cámara de pinpoint PTW31023. Se simuló la geometría de un cabezal básico de un acelerador sin filtro aplanador con un blanco de tungsteno de 0,2 cm de espesor y dos pares de mandíbulas de tungsteno para producir campos cuadrados de 1, 2, 3, 5, 7.5 y 10 cm^2 .

Se estudió la respuesta de las cámaras de ionización para estos campos de radiación y se investigó la influencia del espectro de energía absorbida en el volumen sensible, así como la fluencia de partículas de electrones y fotones por separado. Los resultados mostraron que la dosis absorbida en el volumen sensible depende efectivamente del tamaño del campo, obteniendo un factor de salida de 0.65 ± 0.04 y 0.69 ± 0.11 para el campo de radiación de 1 cm^2 para las cámaras semiflex y pinpoint, respectivamente. Se obtuvo que la cámara con mayor volumen sensible, tiene una mayor dependencia del tamaño del campo, y esto podría estar relacionado con el espectro de energía absorbida y la fluencia de partículas. Para reducir la incertidumbre se necesitarían espacios de fase con estadísticas más altas.

Referencias:

- [1] Lam *et al.*, Radiation Physics and Chemistry. DOI(2021)
- [2] Alfonso *et al.*, Medical Physics. DOI (2008).
- [3] Andreo *et al.*, International Atomic Energy Agency (2017).
- [4] Salvat *et al.*, Annals of Nuclear Energy. DOI (2015).