

Modelo computacional y verificación experimental de rendimiento en profundidad en protonterapia para generación de Spread Out Bragg Peak (SOBP) en irradiaciones intracraneales

- Carolina Salinas Domján,^{1,2} Diego Franco,³ Mauro Valente^{1,4,5,6}

¹Laboratorio de Investigación e Instrumentación en Física Aplicada a la Medicina e Imágenes de Rayos X, FAMAF, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

²Facultad de Matemática Astronomía y Física - Universidad Nacional de Córdoba

³Instituto Médico Deán Funes, Córdoba; Argentina

⁴Departamento de Ciencias Físicas - Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

⁵Centro de excelencia en Física e Ingeniería en Salud (CFIS) - Universidad de La Frontera, Temuco; Chile

⁶Instituto de Física Enrique Gaviola de Córdoba, CONICET-UNC

Diferentes patologías a nivel intracraneal, como cáncer cerebral, metástasis e inclusive malformaciones arteriovenosas, pueden ser tratadas eficientemente con radioterapia. Para ello, pueden emplearse diferentes técnicas, desde radiocirugía con aceleradores lineales o arreglos de fuentes radioactivas, hasta haces de iones como protones. La protonterapia consiste en el uso de haces de protones de alta energía (60-250 MeV) y se aplica, principalmente, para tratar patologías intracraneales aprovechando la capacidad balística de este tipo de radiación combinando haces de diferente energía para el recubrimiento del target por medio de la técnica denominada Spread Out Bragg Peak (SOBP).

El presente trabajo reporta sobre una metodología de modelado computacional por medio de simulaciones Monte Carlo con el código FLUKA para describir los procesos físicos en irradiaciones de protonterapia. Se muestra la validación de la metodología propuesta por medio de comparación con datos experimentales de rendimiento dosimétrico en profundidad y se describe el procedimiento de generación de SOBP para aplicaciones en irradiaciones intracraneales.

Los resultados obtenidos por simulación fueron comparados y validados con los datos experimentales logrando buen acuerdo, mientras que el procedimiento de generación de SOBP ha mostrado alta efectividad de control local y protección de zonas a riesgo para aplicaciones intracraneales. Los datos de simulación sobre el rendimiento dosimétrico en profundidad de la metodología aplicada representan información de alto valor clínico, especialmente en la planificación y aplicación de tratamientos de radioterapia.