



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Ignacio Porras Sánchez

Departamento y Área de Conocimiento: Física Atómica, Molecular y Nuclear

Correo electrónico: porras@ugr.es

Cotutor/a: Pablo Torres Sánchez

Departamento y Área de Conocimiento: Física Atómica, Molecular y Nuclear

Correo electrónico: pablotores@ugr.es

Título del Trabajo: Estudio del posible tratamiento BNCT de metástasis hepáticas mediante simulación Monte Carlo en maniqués antropomórficos.

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

Se pretende realizar un estudio de viabilidad de un tratamiento con Terapia mediante Captura de Neutrones por Boro (BNCT) [1] para metástasis hepáticas mediante simulación Monte Carlo a partir de un haz de neutrones obtenido a partir de un acelerador de partículas y un perfilador de neutrones diseñado por el grupo de la UGR [2], con el fin de determinar la posibilidad de esta aplicación clínica.

Objetivos planteados:

Los objetivos son:

- Determinar la dosis suministrada a metástasis hepáticas múltiples aleatoriamente distribuidas en el hígado empleando un maniquí antropomórfico.
- Determinar los histogramas dosis-volumen en el tumor y órganos de riesgo (tejido sano del hígado, riñones e intestinos).
- Optimizar las posiciones y tiempos de los campos de irradiación para maximizar la dosis suministrada a los tumores manteniendo las dosis en órganos de riesgo por debajo de sus dosis tolerables.

Metodología:

Se empleará para las simulaciones el código MCNP v6.2 [3] en una Workstation de alta capacidad, se utilizarán maniqués antropomórficos de cuerpo completo estandarizados (ICRP 145) [4], se realizarán rutinas de análisis de datos y de optimización en Python/C++ y se discutirán los resultados de acuerdo con las recomendaciones dosimétricas de QUANTEC (Quantitative Analysis of Normal Tissue Effects in the Clinic) [5], establecidas para radioterapia convencional.

Bibliografía:

- [1] Malouff, T.D., et al., Boron Neutron Capture Therapy: A Review of Clinical Applications. *Frontiers in Oncology*, 11. (2021) <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2021.601820>
- [2] Torres-Sánchez, P. et al. Optimized beam shaping assembly for a 2.1-MeV proton-accelerator-based neutron source for boron neutron capture therapy. *Sci Rep* 11, 7576 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87305-9>
- [3] C. J. Werner et al., MCNP User's Manual Code Version 6.2. Los Alamos National Laboratory Tech. Rep. LA-UR-17-



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

29981. Los Alamos, NM, USA. 2017.

[4] ICRP 145, Adult Mesh-type Reference Computational Phantoms, 2019.

[5] Marks, L.B. *et al.* Use of Normal Tissue Complication Probability Models in the Clinic. *Int. J. Radiation Oncology, Biol. Phys.* Vol. 76 No. 3, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2009.07.1754>

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Mónica Tirado Molero

Granada, 10 de Mayo de 2023

Sello del Departamento