



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Estudio mediante Monte Carlo de la braquiterapia superficial con radionúclidos

Descripción general (resumen y metodología):

La braquiterapia superficial con radionúclidos (BSR) es un tratamiento basado en la aplicación de radionúclidos en la superficie de la piel para tratar determinados tumores en la misma, distintos al melanoma, como por ejemplo el carcinoma de células basales. Se emplea en este tratamiento principalmente el ^{188}Re , distribuido homogéneamente mediante una crema sobre una lámina protectora plástica para evitar la contaminación en la piel. El objetivo de esta terapia consiste en depositar una dosis de radiación a la profundidad que ha sido prescrita por el médico.

El tratamiento más usual para este tipo de tumores es la cirugía, pero no está exento de complicaciones o bien problemas estéticos que requieren en ocasiones de una cirugía adicional.

La ventaja de este tratamiento es que se trata de una técnica altamente efectiva, requiriendo normalmente una sola sesión. Y además, solo se han reportado efectos adversos a corto plazo.

En este trabajo se pretende estudiar mediante técnicas Monte Carlo, la distribución de la dosis absorbida en piel en el tratamiento con ^{188}Re del carcinoma de células basales. Además, con dicha información, se llevará a cabo un análisis de la concentración de radionúclido así como del tiempo de irradiación necesarios para que el correspondiente tratamiento esté de acuerdo con las prescripciones realizadas por el médico. Además, también se estudiará la dosis absorbida por el tejido sano circundante.

Por último, se hará un estudio de otros posibles radionúclidos que podría ser también interesantes para este tipo de tratamiento, así como de otras posibles terapias para tratar estos tumores. Por ejemplo, la braquiterapia de alta tasa con una fuente de ^{192}Ir , empleando diferentes aplicadores.

Se hará uso del código Monte Carlo PENELOPE para realizar las simulaciones correspondientes. Se estudiará cómo están implementados los procesos básicos de interacción de los electrones y fotones con la materia en dicho código. Se empezará con alguna simulación más sencilla para adquirir destreza en el manejo del código. A partir de la geometría diseñada para describir el tratamiento, se hará el estudio completo para el ^{188}Re y se irán realizando otras simulaciones para diferentes radioisótopos. Se generarán usando el código PENELOPE los diferentes materiales que se necesitarán para llevar a cabo las simulaciones: piel, aire, mylar, etc.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

1. Estudio de los procesos de interacción radiación-materia que intervienen en el proceso.
2. Estudio de los espectros de emisión del ^{188}Re y de otros radioisótopos que se pueden emplear en esta técnica.
3. Desarrollo de la geometría y los materiales que permitan simular un tratamiento estándar de braquiterapia superficial con radioisótopos.
4. Obtención de la distribución de dosis. Estudio al variar el radioisótopo o cualquier otra variable en la aplicación de la técnica.
5. Estudio de casos prácticos de esta y otras técnicas de tratamiento para este tipo de tumores en el Hospital Virgen de las Nieves y San Cecilio de Granada.
6. Discusión de los resultados.

Bibliografía básica:

[1] J.E. Turner, Atoms, radiation and radiation protection (John Wiley and Sons, 1995).

[2] F. Salvat, J.M. Fernández-Varea and J. Sempau, "PENELOPE- A code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport". Nuclear Energy Agency, Paris (2014).

[3] W. Rodríguez-Herklotz et al., Revista Mexicana de Física 68, 041101 (2022).

[4] F. Zagni et al, Medical Physics 50, 4600 (2023).

[5] C. Cipriani et al., Journal of Dermatological Treatment 33, 969 (2022)

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MARTA ANGUIANO MILLÁN

Ámbito de conocimiento/Departamento: FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

Correo electrónico: mangui@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: JOSE LUIS CURBELO PEREZ

Correo electrónico: joseluiscp@correo.ugr.es