Simulación Mediante Monte Carlo de un haz de 6 MeV de electrones para la terapia con Irradiación Cutánea Total

Partiendo de la siguiente Hipótesis: "La simulación mediante Monte Carlo de un haz extenso de electrones de uso clínico en el tratamiento de micosis fungoide por Irradiación Cutánea Total proporciona la caracterización física necesaria para la validación de una dosimetría realizada con detectores radiográficos, ionométricos y semiconductores en condiciones no estándar", se pretende verificar de forma teórica los resultados experimentales obtenidos bajo las condiciones fuera de referencia del tratamiento de ICT con electrones. En el desarrollo de la tesis se describe la metodología seguida para simular, bajo la precisión requerida, el haz de 6 MeV de energía nominal generado por el acelerador lineal y, una vez verificada su coincidencia con los resultados experimentales bajo condiciones de referencia, reproducir la incidencia de los 6 haces bajo condiciones de tratamiento para verificar la distribución de dosis en profundidad medida experimentalmente con película.

Como conclusiones del trabajo tenemos:

– Se ha puesto a punto la técnica radioterápica especial de la Irradiación Cutánea Total con electrones (ICTe) para ser implementada en el Hospital Virgen Macarena con el acelerador Lineal Primus de Siemens. La metodología empleada es extensible a otros aceleradores en condiciones de irradiación similares.

– La elección del método de Monte Carlo para obtener una solución teórica a los problemas planteados por esta técnica de irradiación, ha permitido confrontar los resultados experimentales con suficiente garantía para su aplicación clínica. Al ser un tratamiento no habitual, fuera de las condiciones de referencia contempladas en los protocolos dosimétricos, las diversas incertidumbres generadas tanto en las distribuciones relativas como en los valores absolutos de la dosis pudieron ser valorados.

– La evaluación de campos convencionales con la técnica de Monte Carlo han ofrecido resultados coincidentes con las medidas experimentales realizadas, dentro de un margen de error del 2%, corroborando así la configuración del código de simulación.

– Una vez comprobada la correcta caracterización del haz de electrones de 6 MeV de energía nominal bajo condiciones de referencia, se ha calculado, siguiendo el método de simulación, la distribución de dosis proporcionada por el haz degradado en condiciones especiales de 40 x 40 cm^2, a 380 cm de la fuente localizada en un acelerador lineal Primus de Siemens. Esta distribución de dosis responde a una solución teórica que puede ser tomada como referencia para el control de calidad de la técnica de ICTe- bajo las condiciones expuestas. No obstante, con respecto a la dosimetría absoluta, recientes modificaciones sensibles en el código de simulación invitan a un análisis en mayor profundidad. Por ello, una simulación pormenorizada de cada situación sería conveniente, o al menos, la utilización de más de un procedimiento dosimétrico para contrastar.

– El decremento en la energía media del haz de tratamiento hasta un 56% de la energía nominal generada en el acelerador, ha probado la eficacia de la mampara de PMMA como degradador adecuado para proporcionar la dosis deseada en el paciente situado a 15 cm tras ella.

Como conclusión final podemos decir que:

Se ha demostrado la capacidad del método de Monte Carlo para simular geometrías complejas, convirtiéndose en una herramienta de verificación de la dosis que permita el control de calidad de la ICTe- necesario para llevar a cabo esta técnica compleja de tratamiento en los centros hospitalarios interesados.

Autora: Ester Carrasco Pavón
Grado de Doctora por la Universidad de Sevilla
Directores de Tesis: D. Francisco Sánchez Doblado, *Profesor Titular* y D. Antonio Leal Plaza, *Profesor Ayudante Contratado Doctor, pertenecientes ambos al Departamento de Fisiología Médica y Biofísica de la Universidad de Sevilla.*
Lectura de la Tesis: *15 Enero 2007*
Departamento de Fisiología Médica y Biofísica.