

Procedimiento de dosimetría en radioembolización hepática con microesferas de 90Y

S. Pena^{1*}, M. Martín¹, R. Barquero¹, A. Hurtado¹, N. Álvarez², M. Agulla¹, C. Andrés¹, I. Conles¹, D. Miguel¹, C. Gamazo², J. Velasco³, A. del Castillo¹, R. Torres¹

¹ Servicio de Radiofísica y protección radiológica, Hospital Clínico de Valladolid, España

² Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínico de Valladolid, España

³ Servicio de Radiología, Hospital Clínico de Valladolid, España

* spenav@saludcastillayleon.es



Real
Sociedad
Española de
Física

VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA



Introducción y objetivo

Una de las opciones terapéuticas para combatir los tumores hepáticos es la radioterapia interna selectiva (SIRT). Esta consiste en radioembolización con microesferas de 90Y, ya sean de resina o vidrio, por vía intraarterial (TARE) que circularán hasta la vasculatura hepática quedando alojadas en el lecho tumoral.

Es una intervención compleja y debido a la implicación del sistema arterial es necesaria una planificación del tratamiento con un radiofármaco de diagnóstico para simular la distribución de dosis en torno a la lesión.

El objetivo de este trabajo es comparar la distribución de actividad de microesferas de 90Y de vidrio con la obtenida a partir de la planificación previa del tratamiento con macroagregados de albúmina (MAA) marcados con 99mTc, y visualizar la distribución de dosis absorbida proporcionada por el programa Simplicity90Y v.2.2 (Miranda Medical, Oxford, UK).

Material y métodos

La intervención requiere de un equipo multidisciplinar formado por médicos nucleares, radiólogos intervencionistas y radiofísicos. El procedimiento consiste en la embolización de aquellos vasos que puedan causar fugas, para después inyectar entre 222 y 370 MBq de 99mTc-MAA que simulan las microesferas al presentar un tamaño similar.

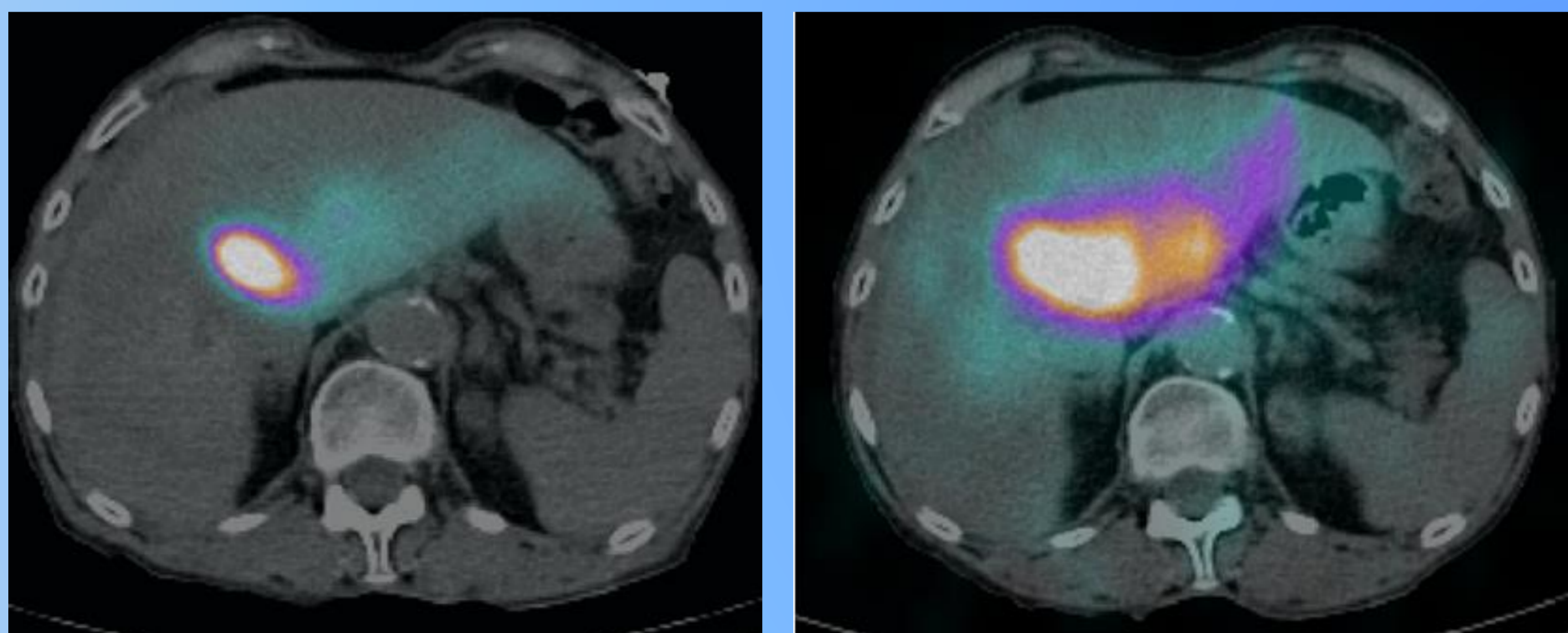


Figura 1: Corte transversal de dos SPECT/CT de un mismo paciente: planificación con 99mTc-MAA (izquierda) y tratamiento con 90Y (derecha)

Una vez introducido el 99mTc se adquieren una gammagrafía planar y un SPECT/CT donde se valorará si el tratamiento puede llevarse a cabo comprobando parámetros como el shunt pulmonar (LSF).

$$LSF(\%) = 100 \cdot \frac{A(\text{MBq})_{\text{pulmón}}}{A(\text{MBq})_{\text{pulmón}} + A(\text{MBq})_{\text{hígado}}}$$

Si es viable, se utiliza la ecuación del modelo compartimental recomendada por TheraSphere (BTG Biocompatibles, UK) para determinar la actividad de 90Y necesaria para liberar 120 Gy en el volumen perfundido o más de 200 Gy en el tumor, siendo R la fracción residual.

$$A_{90}(\text{GBq}) = \frac{120(\text{Gy}) \cdot m_{\text{perfundido}}(\text{kg})}{50 \cdot (1 - LSF) \cdot (1 - R)}$$

El proceso posterior de radioembolización con 90Y se realizará aproximadamente en 2 semanas para evitar que la vasculatura no cambie. Después, se estimará la actividad inyectada a partir de los residuos generados y realizaremos nuevamente una gammagrafía planar y un SPECT/CT para estimar la dosis absorbida según el volumen perfundido.

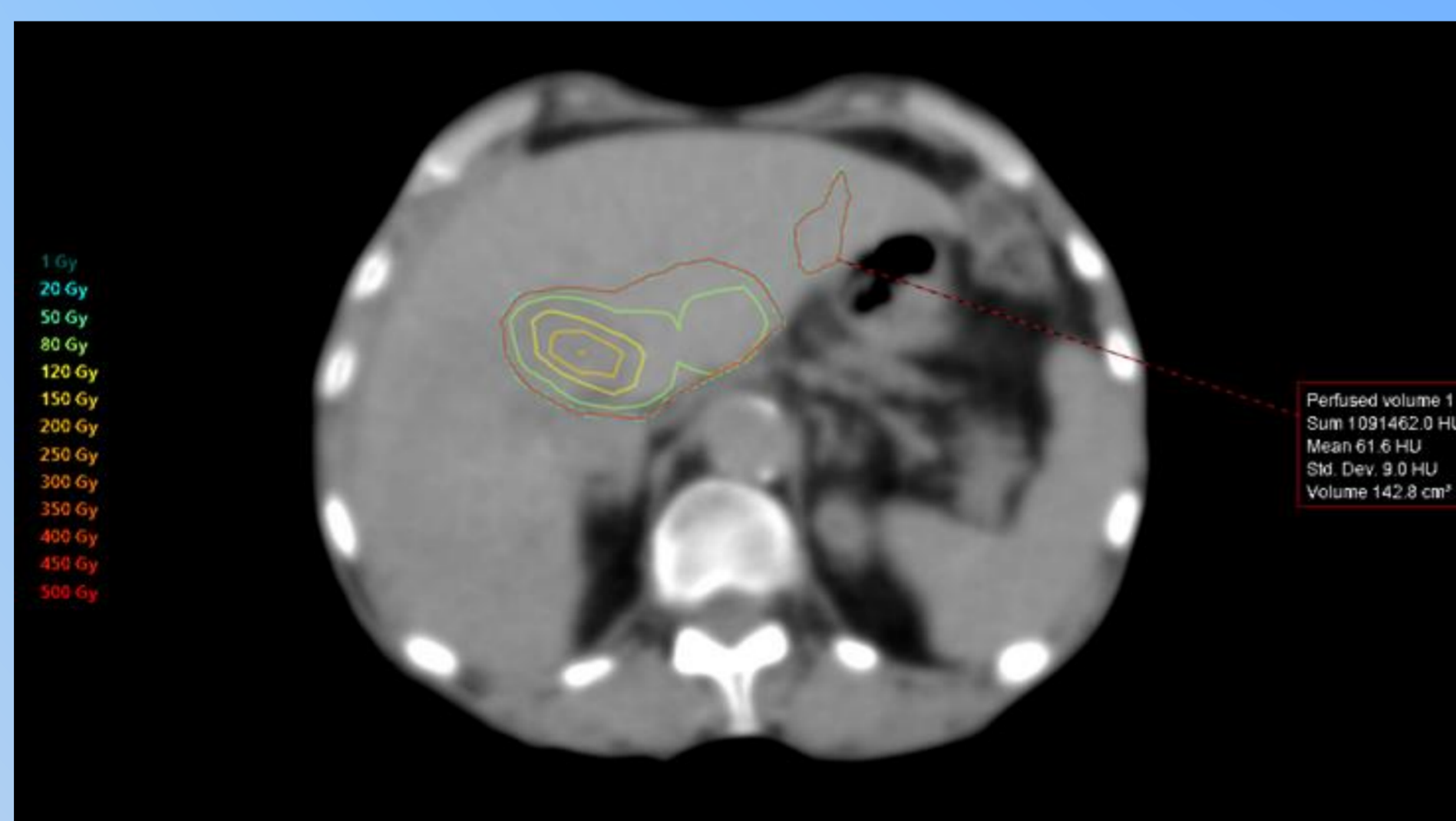


Figura 2: Corte transversal del CT del SPECT/CT con las isodosis correspondientes a volumen perfundido

Resultados

En la Figura 1 se muestra cómo se han distribuido los 99mTc-MAA por la lesión y la distribución de las microesferas de 90Y en el tratamiento posterior.

En la Figura 2 se ve el cálculo de la dosis absorbida de 90Y obtenida con el programa Simplicity90Y v.2.2 para el mismo paciente que la Figura 1. Presenta un máximo de dosis al volumen perfundido de 226 Gy superando el objetivo de 120 Gy con dosis mínimas al hígado sano.

Conclusión

Se ha comprobado que los macroagregados de albúmina marcados con 99mTc son un buen radiofármaco para la simulación del tratamiento debido a la distribución similar de la actividad, evitando así posibles problemas. También se ha visto como las dosis absorbidas en el tumor superan el objetivo propuesto con una escasa toxicidad en el tejido sano debido al pequeño alcance de la emisión de las partículas β^- (11 mm).