9º CONGRESO CONJUNTO 25 SEFM | SEPR 20 TOLEDO 2025
EXPLORANDO FRONTERAS: INNOVACIÓN, SEGURIDAD Y SALUD
| 27-30 MAYO 2025 |

Evaluación de la Criticidad de la Relación Dosis-Espesor en Bólus Maleables de Alta Densidad para VMAT

Javier Sanchez-Esperon[1], Fernando Picon-Garcia[1], Nerea Lopez-Martin[1], Ana Isabel Sanchez-Fernandez[2], Bernardo Jiménez-Alcalá[1], Santiago Velazquez-Miranda[1,3]
1. Servicio de Radiofísica HUVRocío. 2. Servicio de Onología Radioterápica HUVRocío. 3. Instituto de Biomedicina de Sevilla, IBiS.

Introducción

Los bólus maleables de alta densidad (**HDB**) son valorados por su adaptabilidad, minimizando espacios de aire y previniendo el efecto de re-acumulación que puede infra-dosificar la superficie de tratamiento. Sin embargo, las variaciones de espesor durante su adaptación generan preocupaciones dosimétricas. Este estudio evalúa el impacto de estas variaciones en la distribución de dosis en radioterapia superficial.

Material y método

Inicialmente, aplicamos un campo directo de fotones de 6MV a una escalera de espesores variables de **HDB** (**eXaSkin**, 1.7 g/cm3, de Anatge) para observar la variación de la dosis superficial. Una variación del 75% en el espesor resultó en solo un 8% de cambio en la dosis superficial. Basándonos en estos hallazgos, probamos un modelo más relevante clínicamente utilizando una escalera reducida con espesores de 3, 7 y 12 mm. El montaje experimental incluyó el fantoma de prueba IBA ImRT con HDB escalonado (Figura 1). Se colocaron películas Gafchromic EBT3 debajo del bólus y a una profundidad de 10 mm para abordar posibles incertidumbres de los cálculos en interfaces de cambios de alta densidad. Se definió un volumen objetivo rectangular de 1 cm de espesor debajo del HDB.



Figura 1. IBA ImRT fantoma con escalera de espesores de HDB.

Al fantoma sele realizó un tomografía con el **TAC Siemens SOMATOM Confidence® RT Pro**, y el plan de tratamiento se desarrolló en el sistema de planificación de tratamientos **EclipseTM** de **Varian** con el algoritmo avanzado de cálculo de dosis **Acuros XB** (versión 16.1). Se optimizó un arco VMAT de 220° (PTV ≥ 95% Dp, Dmax ≤ 107%Dp, corcho [Cuerpo - (PTV + 3 mm)] ≤ 70% Dp, prioridad idéntica), con el isocentro ubicado entre el bólus y la superficie del fantoma (Figura 2). El fantoma se irradió con una energía de 6MV en un acelerador lineal **TrueBeam** equipado con un colimador Varian **MillenniumTM 120 MLC**.

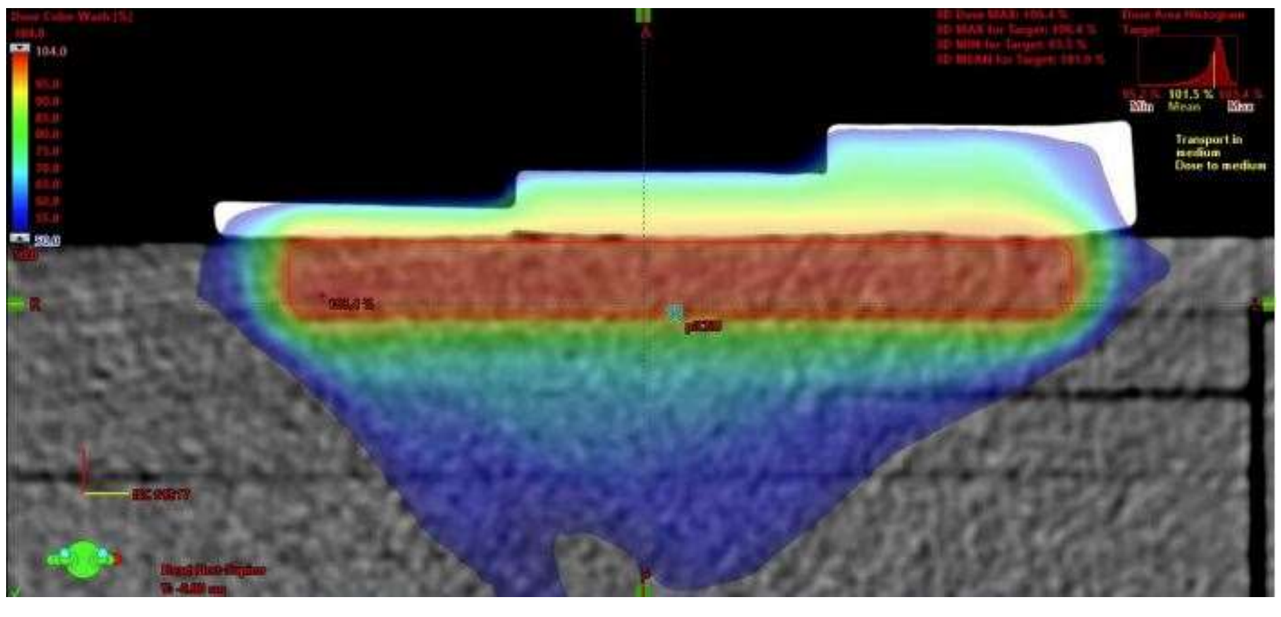


Figura 2. Distribución homogénea de dosis resultante

Resultados

Para un campo directo de fotones de 6MV aplicado a una escalera de espesores variables de este HDB, una variación del 75% en el espesor—representando casos extremos dentro del rango típico de variabilidad para aplicaciones de bólus maleables—resultó en solo un 8% de cambio en la dosis superficial, demostrando una sensibilidad mínima a las diferencias de espesor bajo condiciones simplificadas. En el caso de VMAT, las mediciones de dosis superficial no mostraron dependencia del espesor del HDB (Δdosis superficial < 2%) dentro del rango de variaciones de espesor considerado. El análisis gamma de las películas de control arrojó un índice de aprobación del 95% bajo criterios estándar (2%/2 mm).

Conclusión

Este HDB mantiene una acumulación de dosis consistente bajo las variaciones extremas de espesor probadas. Las diferencias de espesor no mostraron un impacto significativo en la uniformidad de la dosis superficial ni en la distribución de dosis en tratamientos VMAT para lesiones superficiales. Estos resultados confirman su fiabilidad como herramienta clínica, proporcionando adaptabilidad y estabilidad dosimétrica para radioterapia avanzada.