

EXACTRAC DYNAMIC EN TRATAMIENTOS INTRACRANEALES: EVALUACIÓN DEL SISTEMA SOBRE MANIQUÍ

INTRODUCCIÓN

ExacTrac Dynamic® (ED) de *Brainlab*® es un sistema de radioterapia guiada por imagen y superficie que consta de dos tubos de rayos X de kV colocados en el suelo, dos detectores de panel plano montados en el techo y un único receptáculo situado en el techo que contiene un proyector de luz estructurada, dos cámaras y una cámara térmica. El sistema ED realiza el preposicionamiento por superficie del paciente mediante el sistema de luz estructurada. A continuación, el sistema rayos X incide de forma estereoscópica en el paciente logrando el posicionamiento final basado en su anatomía interna.

El objetivo de este trabajo es estudiar la repetibilidad y exactitud del sistema de posicionamiento del ED en tratamientos intracraniales, combinando el sistema de superficie y los rayos X estereoscópicos.

MÉTODO

El sistema ED de *Brainlab*® está instalado en un acelerador *Varian TrueBeam STX*. El estudio se realiza sobre el maniquí antropomórfico de *Brainlab*® "*Cranial Verification Phantom*" que simula un cráneo con tres marcadores radiopacos insertados en zonas específicas. Se ha moldeado una máscara termoplástica "*Cranial 4Pi Stereotactic Mask*" de *Brainlab*® y se ha realizado una Tomografía Computarizada (TC) de simulación del maniquí. Se ha configurado un plan de tratamiento con 4 haces a ángulos de gantry 0°, 90°, 180° y 270° y con el sistema de colimación circular de 15 mm de *BrainLab*, colocando el isocentro del plan en el centro de cada uno de los marcadores radiopacos. Se prepara un plan para cada marcador radiopaco.

Como se muestra en la figura 1, se ha colocado el maniquí sobre la camilla del acelerador con la misma inmovilización utilizada en el TC. El ED preposiciona al paciente en el isocentro del plan de tratamiento mediante su sistema de luz estructurada y se realiza la adquisición de rayos X estereoscópicos para obtener el posicionamiento final del maniquí. Para evaluar la repetibilidad del proceso se ha analizado la desviación estándar de las coordenadas de camilla finales, que se adquieren al repetir el proceso anterior 5 ocasiones para la esfera central del maniquí.

Para evaluar la exactitud del sistema se realiza un test de blanco escondido una vez el maniquí está en su posición final. Para ello se administra el plan de tratamiento adquiriendo imagen portal integrada para cada haz planificado y se obtiene el centrado de la esfera respecto al isocentro, promediando el resultado de los 4 haces de radiación. Se ha repetido el procedimiento 3 veces para cada una de las esferas radiopacas.

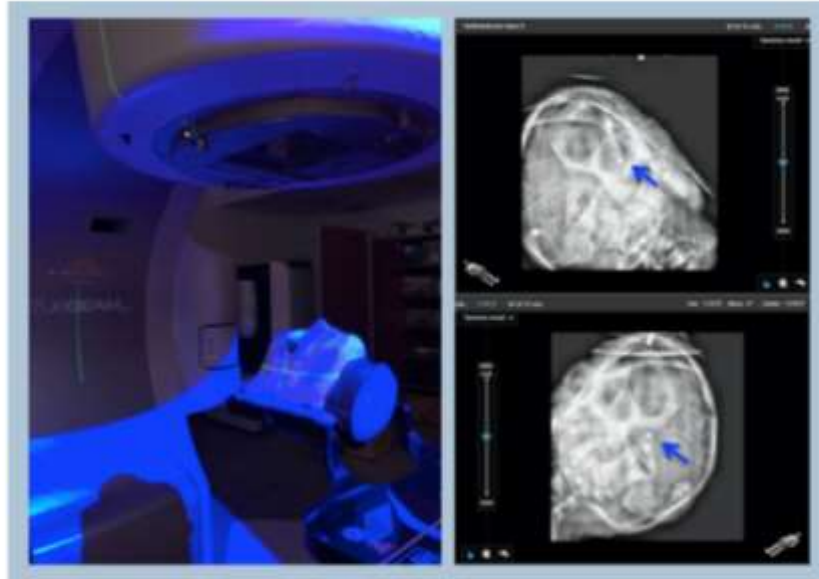


Figura 1: Posicionamiento automático en el isocentro con el sistema de luz estructurada (izquierda) y con los rayos X estereoscópicos (derecha) de la esfera 1.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los resultados de repetibilidad del sistema de posicionado en los tres ejes de la camilla y el promedio, \bar{D} , y la desviación estándar, $\sigma_{\bar{D}}$, del centrado de las esferas radiopacas tras realizar el test de blanco escondido. Los vectores de las exactitudes obtenidas para las esferas 1, 2 y 3 son 0.2 ± 0.5 mm, 0.7 ± 0.5 mm y 0.6 ± 0.3 mm, respectivamente, con factor de cobertura $k = 1$.

		Longitudinal	Lateral	Vertical	
Repetibilidad	σ [mm]	0.15	0.12	0.15	
Exactitud (Test de blanco escondido)	Esfera 1	\bar{D} [mm]	0.1	0.2	0.1
		$\sigma_{\bar{D}}$ [mm]	0.2	0.5	0.5
	Esfera 2	\bar{D} [mm]	0.3	0.5	0.3
		$\sigma_{\bar{D}}$ [mm]	0.2	0.5	0.5
	Esfera 3	\bar{D} [mm]	0.5	0.2	0.3
		$\sigma_{\bar{D}}$ [mm]	0.2	0.5	0.5

Tabla 1: Resultados del análisis de la repetibilidad del posicionado y de la exactitud para las esfera 1 (central), 2 (coronal) y 3 (cervical) con un factor de cobertura $k = 1$.

CONCLUSIONES

El sistema Exactrac Dynamic estudiado, que combina luz estructurada y rayos X estereoscópicos, automatiza el proceso de colocación del paciente y minimiza errores potenciales en esta fase del proceso radioterápico.

Los resultados obtenidos sobre maniquí muestran que el sistema de posicionado es repetible y alcanza una precisión y exactitud submilimétrica en tratamientos intracraneales, haciendo factible su utilización para el posicionamiento y control intrafracción de tratamientos de radioterapia esterotáxica fraccionada y radiocirugía intracraneal.