



Cirugía Española



www.elsevier.es/cirugia

P-004 - DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN 3D PARA LA LOCALIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LESIONES INTRAHEPÁTICAS DURANTE LA REALIZACIÓN DE TÉCNICAS DE ABLACIÓN TÉRMICA INTRAOPERATORIAS

López López, Víctor; García, Dario; Robles Campos, Ricardo; López Conesa, Asunción; Brusadin, Roberto; Parrilla, Pascual

Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia.

Resumen

Introducción: El hígado es el sitio principal de las metástasis de cáncer colorrectal u otros cánceres del tracto gastrointestinal. El número, ubicación y tamaño influyen en la elección del tratamiento. Las técnicas de ablación térmica se usan en lesiones de pequeño tamaño, muy profundas, cercanas a grandes vasos, recurrencias, márgenes de resección o extirpación de enfermedad en el remanente. Este procedimiento es una alternativa segura aunque en ocasiones no son técnicamente fácilmente accesibles, teniendo que atravesar vasculatura o vía biliar generando un sangrado interno o fuga biliar. Presentamos un instrumento médico orientado a proporcionar un dispositivo de guiado durante la ablación por radiofrecuencia y/o microondas. Este dispositivo se desarrolló con la finalidad de mejorar la precisión de la técnica al facilitar la localización intraoperatoria de la lesión permitiendo evitar la vasculatura y estructuras biliares, disminuyendo los tiempos de intervención y aumentando la precisión del tratamiento.

Métodos: El dispositivo consiste en una carcasa dotada de cilindros orificados para guiar la inserción de agujas, estando específicamente diseñada para cada caso particular y fabricado mediante impresión en 3D con material biocompatible (fig.). Previamente a su fabricación se utilizan algoritmos de preprocesamiento de la imagen como es el filtro de difusión anisotrópica en CT o corrección de sesgos en RM. Se usa CT venoso fino para reconstruir las venas suprahepáticas y los límites del parénquima hepático con algoritmos diseñados de umbralización, contornos activos y crecimiento adaptativo de regiones. Se utiliza CT arterial fino para arteria y RM para vía biliar. Para la reconstrucción del tumor se utiliza tanto CT como RM. Después se utilizan técnicas avanzadas en fusión de imagen 2D y 3D para unir todos los elementos en un solo modelo. Tras la reconstrucción virtual 3D se aplican algoritmos que posicionan la aguja con las siguientes instrucciones: (1) evitar ramas vasculares y biliares, (2) posición ergonómica, y (3) menor distancia entre tumor y superficie. Finalmente algoritmos de modelado específicos crean la carcasa a partir del parénquima reconstruido en 3D. Una vez calculada la distancia entre la lesión y la superficie hepática, se marca la aguja con la distancia exacta. La impresión se realiza por estereolitografía y el esterilizado es por plasma. Procedimiento patentado (P2018300023-Sistema de Guiado en Cirugía Hepática®).

Resultados: En todos los casos realizados se localizó directamente la lesión según la planificación virtual preoperatoria sin la necesidad de más intentos. Durante la introducción de la aguja tanto la

trayectoria como la eficacia del tratamiento fueron comprobados mediante ecografía intraoperatoria. En ningún caso hubo sangrado intraoperatorio o fuga biliar. Comparado con los casos en los que no se utilizó este dispositivo el tiempo necesario para la localización de la lesión fue menor y se necesitaron menos intentos para completar el tratamiento.

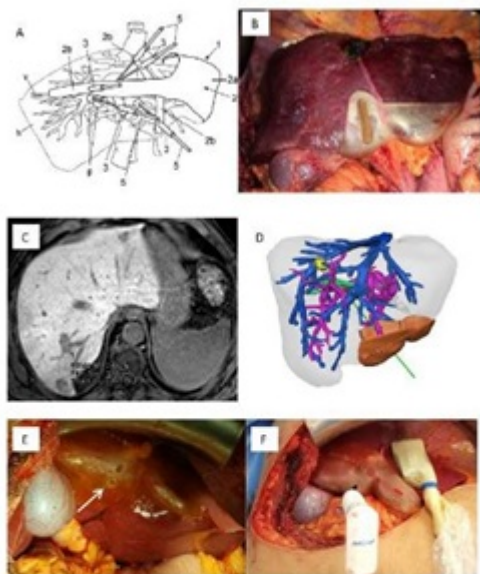


Figura 1. A) Se puede observar un ejemplo esquemático de la imagen tridimensional que se genera para diseñar el dispositivo [1], y que se construye en base a la información obtenida con el diagnóstico previo de segmentación del hígado, representado con líneas de trazo discontinuo (n), para evitar la vasculatura, representada en línea fina (v), y para definir los puntos (p) a atacar y los ángulos en que deben introducirse las agujas (5). Mostrando el diseño que deberá tener la carcasa (2) y las zonas de la misma para fijación (2a) y posicionado (2b) así como el número y disposición de los cilindros (3) que deberá presentar; B) Carcasa de material biocompatible obtenida mediante impresión 3D acoplada a la superficie hepática; C) Resonancia magnética de metástasis hepática de cáncer colorrectal situada en vena suprahepática derecha; D) Representación virtual en 3D de la trayectoria de la aguja evitando la venas suprahepáticas, vena portal y vía biliar hasta alcanzar al lesión; E) Carcasa desarrollada para este caso acoplada en el hígado con el orificio (flecha blanca) para la introducción de la aguja; F) Realización de la técnica de ablación por microondas mediante control ecográfico que ratifica la correcta administración del tratamiento.

Conclusiones: El presente dispositivo permita realizar la ablación mediante radiofrecuencia y/o microondas evitando la vasculatura, disminuyendo los tiempos de intervención y aumentando la precisión del tratamiento.