



## Imagen clínica

### Combinación de técnicas de simulación y navegación electromagnética endoscópica



### Combination of Simulation Techniques and Endoscopic Electromagnetic Navigation

David Rincón García <sup>a,\*</sup> y Andrés Giménez Velando <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Cirugía Torácica, Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

<sup>b</sup> Servicio de Neumología, Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España

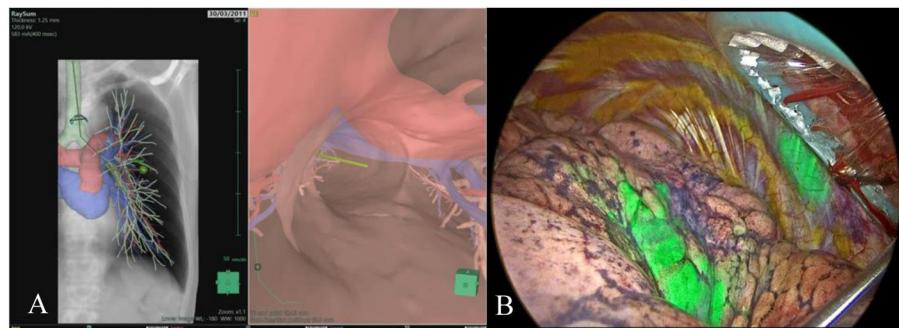
El desarrollo de los programas de detección precoz en cáncer de pulmón ha incrementado el hallazgo de nódulos pulmonares indicativos de cáncer de pulmón en una fase precoz (nódulos de pequeño tamaño y de consistencia subsólida o en vidrio deslustrado). Este escenario ha creado la necesidad de buscar herramientas que nos permitan la detección y localización de los nódulos pulmonares para el diagnóstico intraoperatorio, así como garantizar un margen oncológico en la resección pulmonar segmentaria.

La navegación electromagnética endoscópica permite guiar instrumentos endoscópicos hacia lesiones pulmonares utilizando un sistema de seguimiento electromagnético basado en imágenes preoperatorias de tomografía computarizada. Adquiere especial importancia en la localización de nódulos de pequeño tamaño, de consistencia no sólida y en aquellos situados en zonas de difícil acceso, que serían difíciles de detectar mediante técnicas mínima-

mente invasivas<sup>1</sup>, permitiendo la localización mediante el uso de tintes como el azul de metileno o el verde de indocianina (**fig. 1**).

Por otro lado, la simulación basada en modelos tridimensionales, obtenidos a partir de imágenes de tomografía computarizada, permite a los cirujanos planificar la intervención con mayor precisión. Esta planificación incluye la identificación de la mejor ruta bronquial para la localización del nódulo y la evaluación del margen de resección. La integración de ambas técnicas aumenta la exactitud de la resección garantizando los márgenes oncológicos, además de reducir las complicaciones postoperatorias y la necesidad de conversión a toracotomía<sup>2</sup>.

En conjunto, estas tecnologías han mejorado significativamente los resultados clínicos en el manejo de nódulos pulmonares, ofreciendo una solución segura, precisa y menos invasiva, estableciendo un nuevo estándar en la cirugía pulmonar (**Vídeo 1**).



**Figura 1.** Localización y marcación de nódulo pulmonar a través de navegador electromagnético. A) Reconstrucción de la anatomía bronquial y navegación electromagnética para localizar nódulo pulmonar. B) Visualización de nódulo pulmonar marcado con verde de indocianina.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [davidrincong@gmail.com](mailto:davidrincong@gmail.com) (D. Rincón García).

**Consentimiento informado**

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los pacientes.

**Financiación**

No hubo ninguna fuente de financiamiento en este estudio.

**Contribuciones de los autores**

El Dr. David Rincón ha contribuido al diseño del estudio, la redacción del manuscrito y la estructura del documento. Ha contribuido a la obtención de las imágenes y vídeos durante los procedimientos quirúrgicos. También ha aprobado la versión final para su publicación.

El Dr. Andrés Giménez ha contribuido al trabajo realizando las broncoscopias y la reconstrucción para la navegación electromagnética. Ha ayudado en la captura de las imágenes presentadas en el

manuscrito. También ha ayudado en la edición del vídeo presentado junto al manuscrito.

**Conflictos de interés**

No hay conflictos de interés.

**Anexo. Material adicional**

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.opresp.2024.100381](https://doi.org/10.1016/j.opresp.2024.100381).

**Bibliografía**

1. Mariolo AV, Vieira T, Stern JB, Perrot L, Caliandro R, Escande R, et al. Electromagnetic navigation bronchoscopy localization of lung nodules for thoracoscopic resection. *J Thorac Dis.* 2021;13:4371-7, <http://dx.doi.org/10.21037/jtd-21-223>.
2. Alicuben ET, Levesque RL, Ashraf SF, Christie NA, Awais O, Sarkaria IS, et al. State of the art in lung nodule localization. *J Clin Med.* 2022;11:6317, <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11216317>.