

Editorial

Procedimientos híbridos para la resección de nódulos pulmonares: el comienzo de una nueva era



Hybrid Procedures for Pulmonary Nodule Resection: The Beginning of a New Era

 Andrés Obeso^{a,*}, Hicham Abada^b y Redha Souilamas^a
^a Heart & Vascular Institute, Cleveland Clinic Abu Dhabi, Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos

^b Imaging Institute, Cleveland Clinic Abu Dhabi, Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos

Si bien los procedimientos híbridos han sido utilizados desde hace tiempo en otras especialidades quirúrgicas, como la cirugía vascular o la neurocirugía, su aplicación en cirugía torácica es relativamente reciente y se utiliza fundamentalmente para la localización y la resección de nódulos pulmonares de forma simultánea en un único acto diagnóstico-terapéutico. La realización de procedimientos híbridos torácicos ha ido aumentando progresivamente durante los últimos años. Esto se debe en parte a la cada vez más frecuente detección de nódulos pulmonares de pequeño tamaño y/o consistencia subsólida o en vidrio deslustrado, los cuales pueden suponer un reto para su localización intraoperatoria, especialmente cuando realizamos abordajes quirúrgicos mínimamente invasivos, ya sea mediante cirugía torácica videoasistida o cirugía robótica.

Actualmente existen una serie de técnicas guiadas por imagen que nos van a permitir localizar nódulos pulmonares como parte del proceso híbrido.

Inserción transtorácica de agujas metálicas (arpón, microcoil)

La localización de un nódulo pulmonar mediante la inserción transtorácica de un arpón es una técnica ya conocida desde los años 90¹ y que se suele realizar en la sala de radiología unas horas antes de la cirugía. El abordaje híbrido ofrece una serie de ventajas respecto al abordaje clásico secuencial en 2 tiempos: evita el malestar y el estrés del paciente durante su traslado al quirófano, disminuye la probabilidad de desplazamiento del arpón, evita la colocación de drenajes torácicos en caso de neumotórax y disminuye el riesgo anestésico al realizarse una única inducción. En el año 2015, Gill et al.² publicaron un ensayo clínico fase I-II donde analizaron la seguridad y los resultados perioperatorios de este tipo de procedimientos híbridos. Para ello utilizaron una muestra de 23 pacientes adultos con nódulos pulmonares sólidos, subsólidos o en vidrio deslustrado menores de 30 mm candidatos a una

segmentectomía atípica mediante cirugía torácica videoasistida. En el 87% de los pacientes se consiguió colocar correctamente el arpón, permitiendo localizar el nódulo pulmonar. Solo en 3 casos se produjo un desplazamiento del mismo. A pesar de ello, se consiguió una resección completa en el 100% de los nódulos sin necesidad de reconversión. Solo 2 pacientes (8,6%) desarrollaron un neumotórax iatrogénico durante el proceso de implantación del arpón. En cuanto a la morbimortalidad, 3 pacientes (13%) tuvieron complicaciones postoperatorias menores y la mortalidad fue del 0%. Tras estos resultados, los autores concluyeron que este tipo de abordaje híbrido transtorácico es un procedimiento factible, seguro y eficaz.

Otra alternativa es la inserción percutánea de microcoils. Estos dispositivos son espirales radiopacas de titanio que se insertan en el parénquima pulmonar, cerca del nódulo, dejando uno de sus extremos en la pleura visceral. Estas características nos permiten visualizar, palpar o incluso localizar el microcoil mediante fluoroscopia, comprobando la correcta posición de la endograpadora. La tasa de éxito de marcaje y extirpación es muy elevada, próxima al 100%³. Finley et al.⁴ concluyeron en un estudio prospectivo aleatorizado que esta técnica disminuye la necesidad de toracotomías o resecciones pulmonares anatómicas en el tratamiento quirúrgico de nódulos pulmonares pequeños de localización periférica.

Marcaje con tinta mediante broncoscopia guiada por electronavegación magnética

Esta técnica nos permite el marcaje de nódulos pulmonares periféricos mediante la instilación de tinta, normalmente azul de metileno, una vez que la guía electromagnética alcanza su objetivo durante el proceso de electronavegación. Una de las ventajas del quirófano híbrido es que podemos comprobar mediante una TC intraoperatoria la correcta posición de la guía electromagnética, corregir el error navegacional de la electronavegación magnética, especialmente en nódulos subcentimétricos, y, por tanto, aumentar la precisión del marcaje⁵.

La mayoría de los estudios publicados sobre esta técnica son puramente descriptivos, y todos ellos presentan resultados óptimos⁶⁻¹². El porcentaje de éxito del marcaje oscila entre el 79 y el

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: andresobca@hotmail.com (A. Obeso).

100%, con un tiempo de electronavegación medio de 18⁶ o 28 min⁹, según la serie. La principal causa de fallo en el marcaje se debe a la extravasación de tinta en la cavidad pleural, impidiendo la correcta localización de la lesión. Solo un estudio analiza las variables que pueden influir en la eficacia de la técnica⁸. Los autores concluyen que cuanto mayor es el tamaño de la lesión y menor es su distancia a la pleura visceral, mayor es la probabilidad de éxito, aunque sus resultados no son estadísticamente significativos. El porcentaje de complicaciones postoperatorias es bajo (0–6,8%) y no se ha reportado ningún caso de mortalidad postoperatoria a 30 días^{6–10}.

Marcaje transtorácico con tinta

Este procedimiento híbrido fue descrito por Yan et al.¹³ en el año 2016. Tras realizar una TC intraoperatoria, el software syngo Needle Guidance (Siemens Healthcare GmbH, Forchheim, Alemania) nos permite calcular la dirección de la aguja y el punto de entrada en la piel mediante una proyección láser. Una vez insertada la aguja y tras comprobar su correcto posicionamiento mediante una segunda TC, procedemos a instilar 0,2 mL de tinta dentro de la lesión. Al introducir la cámara veremos la superficie pleural donde se encuentra el nódulo teñida de azul, procediendo a la resección pulmonar. Según los datos publicados por Yan et al., en 23 de 25 pacientes (92%) se consiguió localizar correctamente la lesión pulmonar. El tiempo medio de localización fue de 46 min y el tiempo medio quirúrgico, de 109 min. Dos pacientes (8%) presentaron complicaciones durante la fase de localización (punción hepática transdiafragmática, neumotórax completo). Aunque los resultados son buenos, se necesitan estudios prospectivos aleatorizados adicionales que analicen la eficacia y la seguridad de la técnica.

Procedimientos híbridos combinados

Existen un par de casos publicados en la literatura^{14,15} donde se describe el abordaje híbrido mediante la combinación de varias de las técnicas citadas anteriormente. En la actualidad no disponemos de datos suficientes como para evaluar estos procedimientos combinados.

En resumen, la resección de nódulos pulmonares mediante técnicas híbridas es cada vez más frecuente debido al aumento de la detección de lesiones subcentimétricas y/o de consistencia subsólida o en vidrio deslustrado. Sin embargo, todavía son pocos los centros donde se pueden realizar estos procedimientos multidisciplinarios debido a la escasez de recursos y a la baja disponibilidad de quirófanos híbridos en los hospitales. Para impulsar su desarrollo, no solo se necesitarían más estudios que consolidaran la eficacia y los resultados perioperatorios de estas técnicas, sino también un análisis preciso de los aspectos económicos que respalden

su utilización y coste-efectividad. Quizás lo más apropiado sería empezar un programa de cirugía torácica híbrida realizando aquellos procedimientos con los que estamos ya familiarizados, como la implantación transtorácica de agujas metálicas. Posteriormente se podrían intentar abordar otras técnicas más complejas, como la utilización de la electronavegación magnética en el marcaje de nódulos pulmonares.

Bibliografía

- Mack MJ, Gordon MJ, Postma TW, Berger MS, Aronoff RJ, Acuff TE, et al. Percutaneous localization of pulmonary nodules for thoracoscopic lung resection. *Ann Thorac Surg.* 1992;53:1123–4.
- Gill RR, Zheng Y, Barlow JS, Jayender J, Girard EE, Hartigan PM, et al. Image-guided video assisted thoracoscopic surgery (iVATS) - Phase I-II clinical trial. *J Surg Oncol.* 2015;112:18–25.
- Donahoe LL, Nguyen ET, Chung TB, Kha LC, Cypel M, Darling GE, et al. CT-guided microcoil VATS resection of lung nodules: A single-centre experience and review of the literature. *J Thorac Dis.* 2016;8:1986–94.
- Finley RJ, Mayo JR, Grant K, Clifton JC, English J, Leo J, et al. Preoperative computed tomography-guided microcoil localization of small peripheral pulmonary nodules: A prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149:26–31.
- Ng CS, Yu SC, Lau RW, Yim AP. Hybrid DynaCT-guided electromagnetic navigational bronchoscopic biopsy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49 Suppl 1:i87–8.
- Luo K, Lin Y, Lin X, Yu X, Wen J, Xi K, et al. Localization of peripheral pulmonary lesions to aid surgical resection: A novel approach for electromagnetic navigation bronchoscopic dye marking. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;52:516–21.
- Awais O, Reidy MR, Mehta K, Bianco V, Gooding WE, Schuchert MJ, et al. Electromagnetic navigation bronchoscopy-guided dye marking for thoracoscopic resection of pulmonary nodules. *Ann Thorac Surg.* 2016;102:223–9.
- Muñoz-Largacha JA, Ebricht MI, Little VR, Fernando HC. Electromagnetic navigational bronchoscopy with dye marking for identification of small peripheral lung nodules during minimally invasive surgical resection. *J Thorac Dis.* 2017;9:802–8.
- Bolton WD, Howe H, Stephenson JE. The utility of electromagnetic navigational bronchoscopy as a localization tool for robotic resection of small pulmonary nodules. *Ann Thorac Surg.* 2014;98:471–5.
- Marino KA, Sullivan JL, Weksler B. Electromagnetic navigation bronchoscopy for identifying lung nodules for thoracoscopic resection. *Ann Thorac Surg.* 2016;102:454–7.
- Tay JH, Wallbridge PD, Larobina M, Russell PA, Irving LB, Steinfors DP. Electromagnetic navigation bronchoscopy directed pleural tattoo to aid surgical resection of peripheral pulmonary lesions. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2016;23:245–50.
- Krimsky WS, Minnich DJ, Cattaneo SM, Sarkar SA, Harley DP, Finley DJ, et al. Thoracoscopic detection of occult indeterminate pulmonary nodules using bronchoscopic pleural dye marking. *J Community Hosp Intern Med Perspect.* 2014;4:23084.
- Yang SM, Ko WC, Lin MW, Hsu HH, Chan CY, Wu IH, et al. Image-guided thoracoscopic surgery with dye localization in a hybrid operating room. *J Thorac Dis.* 2016;8:681–9.
- Sun J, Mao X, Xie F, Han B, Chen H. Electromagnetic navigation bronchoscopy guided injection of methylene blue combined with hookwire for preoperative localization of small pulmonary lesions in thoracoscopic surgery. *J Thorac Dis.* 2015;7:652–6.
- Zhan BC, Chen L, Zhu Q. The application of CT guided injection of methylene blue combined with hookwire in the preoperative localization of thoracoscopic surgery of solitary pulmonary nodule resection. *Chin J Clinicians.* 2011;5:2713–6.