



## Editorial

## Ecografía pulmonar con contraste: un nuevo horizonte

### Contrast-Enhanced Lung Ultrasound: A New Horizon



La ecografía torácica ha conseguido ocupar un lugar importante en el manejo de las enfermedades pulmonares dado su bajo coste, alta disponibilidad y fácil aprendizaje<sup>1,2</sup>. En los últimos años las diferentes técnicas de imagen (TC, RM, PET/TC) han experimentado una gran evolución, ya sea por el desarrollo de nuevos equipos o por la aparición de nuevos contrastes o radiofármacos. En el campo de la ecografía la utilización de contrastes ha supuesto una revolución, puesto que han permitido aplicar los conocimientos de la perfusión a la imagen convencional en modo B<sup>3,4</sup>. El objeto de este editorial no es realizar una descripción detallada de cómo realizar una ecografía con contraste<sup>5</sup>, pero resulta interesante mencionar que los contrastes, que se administran vía intravenosa, están constituidos por microburbujas de gas estabilizadas con otras sustancias, como el SonoVue (Bracco), que está compuesto por hexafluoruro de azufre con una cápsula de fosfolípido, y su evaluación se realiza con sonda convex.

En el pulmón, al igual que sucede en el hígado, la existencia de 2 tipos de circulación arterial genera diferentes patrones de captación de las lesiones pulmonares<sup>6</sup>. Además, la práctica nula capacidad de neoangiogénesis de las arterias pulmonares condiciona el hecho de que cualquier lesión que necesite mayor aporte sanguíneo lo obtenga a través de las arterias bronquiales. Este hecho conlleva cambios en el tipo de captación del parénquima pulmonar, que se puede evaluar mediante contraste ecográfico. La administración del contraste no alarga excesivamente el tiempo de la exploración ecográfica convencional, y acota el diagnóstico diferencial<sup>5</sup>. A pesar de ello, en grandes consolidaciones o en afectaciones múltiples la ecografía con contraste solo permite evaluar una zona de la consolidación y/o una de las lesiones, lo que supone una desventaja respecto a otras técnicas que pueden evaluar la perfusión pulmonar global, como la resonancia magnética o la tomografía computarizada de doble energía. No obstante, en pacientes críticos de difícil traslado al departamento de radiología, o en pacientes embarazadas, la ecografía también podría resultar de utilidad.

La evaluación de la captación de las consolidaciones o masas pulmonares se fundamenta en la valoración de diferentes parámetros: tiempo hasta la captación, patrón y extensión de la captación y tiempo hasta el lavado. Estos parámetros se evalúan cualitativamente, aunque los equipos de ecografía más modernos ya cuentan con programas internos que permiten realizar una valoración cuantitativa al terminar la exploración del paciente. Ambas circulaciones arteriales, pulmonar y bronquial, presentan unos tiempos de aparición diferentes, aunque con escaso tiempo entre

una y otra. La captación de las arterias pulmonares aparece antes de los 6 segundos de la inyección y la arterial bronquial a partir de los 7 segundos. Este tiempo puede estar alterado en pacientes con insuficiencia cardíaca, portadores de vías venosas centrales, etc. Algunos autores proponen basarse en la captación de la pared torácica, la cual está irrigada por arterias sistémicas, como las bronquiales<sup>7</sup>. Así pues, una captación anterior a la de la pared torácica indicaría aporte de las arterias pulmonares.

Algunos de los trabajos publicados concluyen que no es posible diferenciar entre enfermedad pulmonar benigna o maligna. No obstante, nosotros creemos que estos estudios tienen un sesgo importante al incluir múltiples tipos de lesiones benignas que tienen patrones de vascularización diferentes, algunos de ellos muy específicos. Los infartos pulmonares se presentan usualmente como una consolidación triangular con ausencia de captación de contraste ecográfico en las diferentes fases del estudio, aunque en ocasiones pueden manifestar una captación periférica de tipo inflamatorio<sup>8</sup>. Estos suelen encontrarse en los lóbulos inferiores, donde hay mayor vascularización<sup>9</sup>. Las neumonías bacterianas usualmente presentan una captación homogénea en fase arterial pulmonar con un lavado tardío<sup>10</sup>. No obstante, en neumonías complicadas pueden apreciarse focos de hipocaptación que corresponden a áreas de hipoperfusión o, incluso, áreas con ausencia de opacificación que traducen la existencia de abscesos intraneumónicos. Las atelectasias característicamente captan en fase arterial pulmonar y pueden retener el contraste durante varios minutos después de la inyección<sup>11</sup>.

Las neoplasias pueden presentar patrones de captación con mayor heterogeneidad. Esto viene determinado por el grado de diferenciación tumoral. Así pues, la gran mayoría de los carcinomas escamosos presentan una captación tardía (en fase arterial bronquial), con un patrón heterogéneo y un lavado que puede ser precoz o tardío. Los adenocarcinomas pulmonares presentan, según su subtipo histológico, un patrón de captación similar al descrito previamente para el carcinoma escamoso. En cambio, los subtipos histológicos con menor grado de agresividad muestran un patrón de captación «neumónico», con captación arterial pulmonar y un patrón homogéneo de distribución<sup>12</sup>.

Recientemente se han publicado trabajos acerca del papel de la ecografía con contraste en la neumonía por COVID-19, en los que se demuestra la heterogeneidad de la perfusión pulmonar de estos pacientes<sup>13,14</sup>, identificándose múltiples áreas con ausencia de captación que sugieren microinfartos. Probablemente sean necesarios

más estudios en este campo que podrían ser de interés para clasificar la gravedad de la afectación pulmonar.

Una de las principales utilidades de la ecografía pulmonar con contraste, que cuenta con varias publicaciones al respecto, es la de guía para la toma de biopsias. La aplicación de contraste ecográfico antes de realizar este tipo de procedimientos permite una mayor detección de la necrosis que si solo se emplea el modo B. Esto aumenta el rendimiento de la técnica, disminuyendo el número de biopsias no concluyentes debido a la presencia de necrosis o escaso material, sin un incremento significativo de las complicaciones o del tiempo de exploración<sup>15</sup>. En nuestra práctica clínica diaria empleamos el contraste ecográfico antes de cualquier procedimiento intervencionista guiado por ecografía, llegando incluso a posponer la biopsia en algunos casos debido a las características de la lesión tras el estudio de captación<sup>16</sup>.

Como ya ha sucedido anteriormente con la ecografía pulmonar, el desarrollo de las nuevas tecnologías va con retraso respecto a otras áreas. En los últimos años han ido publicándose trabajos que sustentan la utilidad de esta técnica. No obstante, tenemos la oportunidad de desarrollar nuevas indicaciones para la ecografía pulmonar y, por tanto, estamos obligados a realizar estudios que nos permitan determinar el verdadero alcance del contraste ecográfico en el estudio de la enfermedad pulmonar. El futuro de esta técnica no debe dejar de lado el estudio de la perfusión pulmonar, así como tampoco la elastografía pulmonar ni los estudios de fusión de ecografía con contraste y TC. Las posibilidades son muy prometedoras y el reto es muy atractivo.

## Bibliografía

- Vollmer I, Gayete Á. Ecografía torácica. Arch Bronconeumol. 2010;46:27–34.
- Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. 2012;38:577–91.
- Chiorean L, Tana C, Braden B, Caraianni C, Sparchez Z, Cui XW, et al. Advantages and limitations of focal liver lesion assessment with ultrasound contrast agents: Comments on the European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology (EFSUMB) Guidelines. Med Princ Pract. 2016;25:399–407.
- Sidhu PS, Cantisani V, Dietrich CF, Gilja OH, Saftoiu A, Bartels E, et al. The EFSUMB guidelines and recommendations for the clinical practice of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in non-hepatic applications: Update 2017 (long version). Ultraschall der Medizin. 2018;39:e2–44.
- Dietrich C, Averkiou M, Bachmann Nielsen M, Barr R, Burns P, Calliada F, et al. How to perform contrast-enhanced ultrasound (CEUS). Ultrasound Int Open. 2017;3:E2–15.
- Sartori S. Contrast-enhanced ultrasonography in peripheral lung consolidations: What's its actual role? World J Radiol. 2013;5:372–80.
- Findeisen H, Trenker C, Zadeh ES, Görg C. Further aspects concerning peripheral lung carcinoma in CEUS. Ultraschall Med. 2020. <http://dx.doi.org/10.1055/a-1090-4327>. On-line ahead of print. 10 Feb 2020.
- Bartelt S, Trenker C, Görg C, Neesse A. Contrast-enhanced ultrasound of embolic consolidations in patients with pulmonary embolism: A pilot study. J Clin Ultrasound. 2016;44:129–35.
- Mathis G, Blank W, Reissig A, Leckleitner P, Reuss J, Schuler A, et al. Thoracic ultrasound for diagnosing pulmonary embolism: A prospective multicenter study of 352 patients. Chest. 2005;128:1531–8. <http://dx.doi.org/10.1378/chest.128.3.1531>.
- Linde H-N, Holland A, Greene B, Görg C. Contrast-enhanced sonography (CEUS) in pneumonia: Typical patterns and clinical value—a retrospective study on n = 50 patients. Ultraschall Med. 2011;33:146–51.
- Görg C, Kring R, Bert T. Transcutaneous contrast-enhanced sonography of peripheral lung lesions. AJR. 2006;187:W420–9. <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.05.0890>.
- Findeisen H, Trenker C, Figiel J, Greene BH, Görg K, Görg C. Vascularization of primary, peripheral lung carcinoma in CEUS - A retrospective study (n = 89 Patients). Ultraschall Med. 2019;40:603–8.
- Jung EM, Stroszczynski C, Jung F. Contrast enhanced ultrasound (CEUS) to assess pleural pulmonary changes in severe COVID-19 infection: First results. Clin Hemorheol Microcirc. 2020;75:19–26.
- Yusuf GT, Wong A, Rao D, Tee A, Fang C, Sidhu PS. The use of contrast-enhanced ultrasound in COVID-19 lung imaging. J Ultrasound. 2020;4:1–5. <http://dx.doi.org/10.1007/s40477-020-00517-z>. Online ahead of print.
- Zhang H, Guang Y, He W, Cheng L, Yu T, Tang Y, et al. Ultrasound-guided percutaneous needle biopsy skill for peripheral lung lesions and complications prevention. J Thorac Dis. 2020;12:3697–705.
- García-Alfonso L, Vollmer I, Benegas M, Sánchez M. Contrast-enhanced ultrasound in the diagnosis of rounded atelectasis: A case report. Arch Bronconeumol. 2018;54:113–4.

Ivan Vollmer\*, Blanca Domènech-Ximenes y Marcelo Sánchez  
Servicio de Radiodiagnóstico (CDIC), Hospital Clínic, Barcelona,  
España

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [vollmer@clinic.cat](mailto:vollmer@clinic.cat) (I. Vollmer).