



medicina *intensiva*

<http://www.medintensiva.org/>



PUESTA AL DÍA EN MEDICINA INTENSIVA: ECOGRAFÍA EN EL PACIENTE CRÍTICO. APLICACIONES CLÍNICAS

Introducción a la serie de Puesta al día: ‘‘Ecografía en el paciente crítico. Aplicaciones clínicas’’



Introduction to the Update series: Update in intensive care medicine: ultrasound in the critically ill patient. Clinical applications

Ana Ochagavía^{a,*}, Virginia Fraile^b y Lluís Zapata^c

^a Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario de Bellvitge. L’Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

^b Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid

^c Servicio de Medicina Intensiva. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona

La ecografía se ha convertido en una herramienta esencial en la evaluación del paciente crítico puesto que nos proporciona imágenes en tiempo real, a pie de cama, de una manera no invasiva o mínimamente invasiva (ecocardiografía transesofágica). Además, la información obtenida por el examen ecográfico es interpretada e inmediatamente integrada en la valoración global del paciente^{1,2} lo que aporta un valor indiscutible en la práctica clínica de la Medicina Intensiva. Esta aplicación de la ultrasonografía de manera dinámica y en tiempo real se ha denominado *Point of Care Ultrasonography* (POCUS)^{3,4}.

La ecocardiografía es la primera técnica ecográfica que fue incorporada en las unidades de cuidados intensivos (UCI) de manera rutinaria. La principal indicación de la ecocardiografía en UCI es el estudio de la función cardiocirculatoria en el *shock* puesto que nos permite obtener información acerca de su etiología y puede ser de gran utilidad como guía y monitorización del tratamiento instaurado. Otras indicaciones frecuentes de la ecocardiografía en Medicina Intensiva son la valoración de la interacción corazón-pulmón, la evaluación de la endocarditis, la disección aórtica o el estudio de hipoxemia inexplicada^{1,5,6}.

En concreto, el último consenso internacional sobre el *shock* y la monitorización hemodinámica (*Task force of the European Society of Intensive Care Medicine*) recomienda la ecocardiografía como la modalidad preferida en la evaluación inicial del tipo de *shock* frente a tecnologías más invasivas⁷. Asimismo, el Grupo de Trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) recomienda la realización de una ecocardiografía básica en la fase inicial del *shock*. Por otro lado, en las situaciones de inestabilidad hemodinámica en las que haya una insuficiente respuesta terapéutica o se necesite profundizar en la fisiopatología del proceso, recomienda la obtención de una ecocardiografía avanzada¹. La realización de exámenes ecocardiográficos básicos y avanzados, de manera discontinua pero repetida, contribuye a profundizar en la valoración hemodinámica, así como a evaluar y guiar el tratamiento. La exploración más exhaustiva requiere un conocimiento de ecocardiografía avanzada que pueda garantizar una información fiable, detallada y más profunda sobre aspectos de función cardiovascular relevantes en el manejo hemodinámico del paciente crítico. En 2014, se publicaron los estándares de formación en ecocardiografía avanzada del paciente crítico (*Expert round table on echocardiography in ICU*)⁸.

Por otro lado, durante la última década, se han introducido otras técnicas sonográficas en la UCI de manera rápidamente progresiva. Entre estas técnicas se encuentran

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: anaochagaviacalvo@gmail.com
(A. Ochagavía).

la ecografía pleuropulmonar, la ecografía vascular y la ecografía abdominal. La ultrasonografía craneal, al igual que la ecocardiografía, se había incorporado con anterioridad para valoración del paciente crítico con patología neurológica por lo que existe una gran experiencia sobre su aplicabilidad. Todas estas técnicas contribuyen a mejorar el proceso diagnóstico y terapéutico de las diferentes patologías del paciente crítico.

En la UCI, la ecografía denominada POCUS es realizada por intensivistas con formación en ecografía general. La modalidad más frecuente de POCUS hace énfasis en una exploración ultrasonográfica básica cardíaca, pulmonar y abdominal. Existen diversos protocolos que integran las diferentes modalidades ecográficas, los cuales parecen poseer utilidad en el tratamiento de diferentes procesos como el shock o la parada cardiorrespiratoria ⁴.

Para garantizar la calidad de los exámenes ecográficos y la fiabilidad de la toma de decisiones en la práctica clínica, la formación en ecografía es fundamental. En relación a esto, es importante tener en cuenta que la ecografía es una técnica operador-dependiente que requiere personal experimentado en la realización de los exámenes ecográficos. Este hecho podría ocasionar una limitación importante en su utilización práctica ya que una interpretación errónea de los hallazgos ecográficos generaría graves confusiones diagnósticas y terapéuticas con un impacto directo en la evolución del paciente. A pesar de todo, numerosos estudios han mostrado que intensivistas con un aprendizaje adecuado pueden realizar con seguridad y fiabilidad exámenes ecográficos ^{9,10}.

Esta incorporación creciente de la ecografía en la UCI ha provocado que numerosas sociedades nacionales de cuidados intensivos en todo el mundo estén impulsando el aprendizaje estructurado de esta técnica, proponiéndose, por un lado, una formación básica en ecografía para todos los intensivistas dirigida a objetivos ("goal-directed"), es decir, enfocada a resolver cuestiones específicas de la Medicina Crítica y, por otro lado, una formación avanzada en técnicas como la ecocardiografía que deberían lograr solo intensivistas con un interés específico en profundizar en el aprendizaje de todas las habilidades y competencias requeridas de esa técnica. Hace varios años, se publicaron las declaraciones conjuntas de las sociedades americana y francesa acerca de las competencias en ultrasonografía en UCI ⁵. En estas recomendaciones, se recogen las habilidades y competencias requeridas para los diferentes niveles de conocimiento en ecocardiografía y en otras técnicas de ultrasonidos en UCI como son la ecografía torácica, abdominal y vascular. Asimismo, la *European Society of Intensive Care Medicine* junto a representantes de otras Sociedades Científicas propusieron unos requerimientos de formación estándar en ecografía ¹¹. Además, en 2016, se publicaron las guías referentes al uso apropiado de la ultrasonografía general y cardíaca en el paciente crítico ¹².

Junto a estas propuestas formativas, algunas Sociedades Científicas relacionadas con el paciente crítico están elaborando y desarrollando programas de acreditación en ecografía en Medicina Intensiva. En concreto, la SEMICYUC ha puesto en marcha, recientemente, el proceso de acreditación en ecografía, denominado Eco-ACC. En este proceso se contempla una primera fase de acreditación en ecografía general básica y una fase posterior de acreditación

avanzada en los diferentes tipos de ultrasonografía, fundamentalmente ecocardiografía, ecografía pleuropulmonar y ecografía en el paciente neurocrítico. Estos programas de acreditación son cruciales para garantizar un estándar de cuidado del paciente crítico de alta calidad y en un entorno seguro.

Otro aspecto que genera interés y controversia es la incertidumbre existente acerca de la aplicación de la ecografía en el paciente crítico y su impacto en la evolución clínica. A nivel individual, el intensivista que realiza ecografía recuerda, con seguridad, numerosas situaciones en las que los hallazgos encontrados en los exámenes ecográficos (taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión, etc.) y la actuación terapéutica consiguiente ha salvado la vida de su paciente. Sin embargo, no se ha podido demostrar, con los estudios clínicos publicados hasta ahora, la existencia de una clara evidencia del impacto positivo de la ecografía en la evolución del paciente crítico. Los estudios que evalúan el impacto en la morbimortalidad de la ecografía son muy heterogéneos en su diseño, calidad, población incluida y objetivos lo que dificulta llegar a conclusiones fiables y sólidas. Además, muchos intensivistas han incorporado la ecografía a su práctica habitual convencidos de su utilidad y no son partidarios de participar en estudios prospectivos y aleatorizados. Es interesante la observación de Mayo et al. sobre la capacidad de las máquinas de salvar vidas en la UCI ¹³. Según estos autores, los tres requisitos para que unas "máquinas", en este caso ecógrafos, salven vidas son:

- Máquinas estén bien diseñadas y adaptadas a la situación clínica del paciente
- Los operadores estén bien entrenados y posean competencias en ecografía del paciente crítico
- El operador debe ser capaz de aplicar los resultados obtenidos de manera efectiva en la práctica clínica

En definitiva, se podría considerar que la incorporación de la ecografía en la UCI ha supuesto una auténtica "revolución" en nuestra práctica clínica y un cambio de paradigma en muchos procesos diagnósticos y terapéuticos realizados en el paciente crítico. El impacto de este "tsunami" no solo se circunscribe al ámbito asistencial, sino que afecta profundamente a aspectos formativos, así como de investigación e innovación. Por estos motivos, el Comité Editorial de Medicina Intensiva ha considerado oportuno publicar una serie de Puesta al día en ecografía con un enfoque eminentemente práctico de aplicación clínica en las unidades de críticos.

Los coordinadores de esta serie de Puesta al día en ecografía hemos afrontado con entusiasmo e ilusión el reto que supone su elaboración y publicación. Nos gustaría agradecer a todos los autores de los diferentes capítulos su entrega, compromiso y dedicación al proyecto. Esperamos que la serie contribuya a que los intensivistas conozcan mejor las utilidades de la ecografía en el cuidado de nuestros pacientes e impulse su uso en las unidades de críticos.

Para finalizar, nos gustaría enfatizar que la información obtenida por ecografía siempre debe ir ligada a otros elementos de la valoración clínica del paciente crítico como son la historia y el examen clínicos, las pruebas de imagen y de laboratorio así como la información obtenida con

otros sistemas de monitorización hemodinámica. Asimismo, la ecografía requiere el conocimiento de la compleja fisiopatología del paciente crítico puesto que no hay que olvidar que, como dijo Layon AJ, “... *a fool with a tool is still a fool*”.

Contribución de los autores:

Ana Ochagavía, Virginia Fraile y Lluís Zapata han redactado y revisado el manuscrito.

Bibliografía

- Ochagavía A, Baigorri F, Mesquida J, Ayuela JM, Ferrándiz A, García X, et al., Hemodynamic monitoring in the critically patient. Recommendations of the Cardiological Intensive Care and CPR Working Group of the Spanish Society of Intensive Care and Coronary Units. *Med Intensiva*. 2014;38:154–69.
- Ayuela Azcarate JM, Clau Terré F, Ochagavía A, Vicho Pereira R. Role of echocardiography in the hemodynamic monitorization of critical patients. *Med Intensiva*. 2012;36:220–32.
- Moore CL, Copel JA. Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med*. 2011;364:749–57.
- Lau YH, See KC. Point-of-care ultrasound for critically-ill patients: A mini-review of key diagnosis features and protocols. *World of Crit Care Med*. 2022;11:70–84.
- Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, et al. American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography. *Chest*. 2009;135:1050–60.
- Schmidt GA, Koenig S, Mayo PH. Shock: ultrasound to guide diagnosis and therapy. *Chest*. 2012;142:1042–8.
- Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2014;40:1795–815.
- Expert Round Table on Echocardiography in ICU. International consensus statement on training standards for advanced critical care echocardiography. *Intensive Care Med*. 2014; 40:654-666.
- Beaulieu Y. Bedside echocardiography in the assessment of the critically ill. *Crit Care Med*. 2007;35:S235–49.
- Manasia AR, Nagaraj HM, Kodali RB, Croft LB, Oropello JM, Kohli-Seth R, et al. Feasibility and potential clinical utility of goal-directed transthoracic echocardiography performed by noncardiologist intensivists using a small hand-carried device (SonoHeart) in critically ill patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005;19:155–9.
- Expert Round Table on Ultrasound in ICU. International expert statement on training standards for critical care ultrasonography. *Intensive Care Med*. 2011; 37:1077-1083.
- Levitov A, Frankel HL, Blaivas M, et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part 11: Cardiac Ultrasonography. *Crit Care Med*. 2016;44:1206–27.
- Mayo PH, Chew M, Douflé G, Mekontso-Dessap A, Narasimhan M, Vieillard-Baron A. Machines that save lives in the intensive care unit: the ultrasonography machine. *Intensive Care Med*. 2022;48:1429–38.