



Artículo de Opinión

Ecocardiografía una herramienta valiosa en la formación del especialista en Medicina Intensiva y Emergencias.

Echocardiography a valuable tool in the training of specialists in Intensive and Emergency Medicine.

Jhossmar Cristians Auza-Santiváñez^{1, 2}, Adrián Alejandro Vitón Castillo³, Daysi Luperón Loforte⁴, José Antonio Viruez-Soto⁵

¹ Universidad Mayor de San Andrés, Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior. La Paz, Bolivia. ² Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”, Unidad de Cuidados Intensivos, Cuba. ³ Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna”, Cuba. ⁴ Hospital Hermanos Ameijeiras, Departamento de Ecocardiografía, Cuba. ⁵ Hospital del Norte El Alto, Departamento de Apoyo Crítico, Bolivia.

Introducción

La ecocardiografía es sin dudas uno de los principales avances en el campo de la cardiología, al permitir evaluar en tiempo real elementos de la anatomía y funcionamiento del corazón. Sus potencialidades permiten que su uso se extravase a otras especialidades, pues constituye una herramienta de imagen no invasiva valiosa para la evaluación diagnóstica, monitorización hemodinámica y guía de intervenciones en pacientes que, por ejemplo, requieren cuidados intensivos.

En los últimos años las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) han incorporado la ecocardiografía como un sistema de monitorización y detección de enfermedades potencialmente graves, donde la ecocardiografía junto al paciente posee un gran impacto en la práctica de la medicina intensiva. Si bien es imposible cuantificar por completo este impacto, se puede apreciar un aumento en el número de organismos médicos internacionales que exigen competencia en ecocardiografía de cuidados intensivos (ECC).

Las ventajas de esta técnica propiciaron que autores como Cholley y colaboradores(1) señalaron la necesidad de un mayor uso de la ecocardiografía en cuidados intensivos. Esto condujo a la acumulación de suficiente trabajo académico para permitir la publicación de guías internacionales basadas en evidencia y un documento de consenso de la American College of Chest Physicians (ACCP) y la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF) en 2009 para

normar su uso(2).

Organizaciones como la American Board of Internal Medicine (ABIM) ha recomendado que los programas de especialización incluyan formación en el uso de la ecografía para guiar la realización de toracocentesis y accesos a venas centrales(3). Sin embargo, y a pesar del conocimiento de sus beneficios y ventajas, la formación en ecocardiografía no ha sido incorporada a los programas de formación del especialista en Medicina Intensiva y Emergencia en Latinoamérica, donde Cuba no escapa de esta situación.

Tendencias históricas de la formación en ecocardiografía orientada a la medicina intensiva

Tras el desarrollo inicial de la ecocardiografía en cardiología en la década de los noventa, surgió el trasvase de la práctica de la ecocardiografía a otras especialidades médicas, sobre todo las relacionadas con la atención al paciente crítico, como la anestesiología y la medicina intensiva. Ante la necesidad de reglamentar su formación, fueron publicadas normas para la capacitación en esta área de acuerdo con los criterios y necesidades de ambas sociedades médicas(4).

En los Estados Unidos, en 2011 cerca de 170 programas formativos de especialización en medicina interna ofrecían formación en medicina intensiva. Estos programas graduaron a 545 especialistas y a 89 procedentes de programas de medicina intensiva basados en anestesia. La formación en ecocardiografía de medicina intensiva constituyó una parte esencial de su formación (5,6).

Tabla 1. Usos de la ecocardiografía de cuidados intensivos.

Clínica	Beneficios
Shock o Hipotensión	Mejor administración de líquidos intravenosos ⁽⁹⁾
Trauma de tórax	Detección más rápida de derrame pericárdico ⁽¹⁰⁾ o taponamiento pericárdico ⁽¹¹⁾ . Beneficio potencial de mortalidad en el taponamiento pericárdico ^(12,13)
Parada cardiorrespiratoria	Detección de parada cardíaca con muy mal pronóstico asociado ⁽¹⁴⁾
Shock séptico	Detección de disfunción miocárdica. evaluación de la función diastólica del VI ^(15,16)
SDRA / ventilación mecánica ⁽¹⁷⁾	Detección de cor pulmonale agudo. Evaluación de interacciones corazón-pulmón ^(18,19) , incidencia de insuficiencia del VD en pacientes con SDRA ⁽²⁰⁾
Monitorización hemodinámica funcional	Medición del gasto cardíaco ⁽²¹⁾ . Evaluación avanzada de la capacidad de respuesta al volumen ⁽²²⁾ . Variabilidad de la Vena Cava Inferior ⁽²³⁾ . Índices de colapso y distensibilidad en pacientes ventilados ⁽²⁴⁾
Insuficiencia cardíaca aguda descompensada	Diagnóstico de precisión, supera a las herramientas tradicionales como el examen físico, la radiografía de tórax y los estudios de laboratorio ^(25,26)
Hipertensión pulmonar	Cálculo de la presión arterial pulmonar a partir de las presiones arteriales pulmonares sistólica y diastólica ⁽²⁷⁾ . Detección de insuficiencia tricúspide y pulmonar ⁽²⁸⁾

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo, VD: ventrículo derecho, VI: ventrículo izquierdo

Las redes de cooperación internacional permitieron un trabajo conjunto entre representantes franceses y estadounidenses, los cuales firmaron conjuntamente una declaración que definía la competencia en ecografía de medicina intensiva. El documento American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française Statement of Competence in Critical Care Ultrasonography⁽⁷⁾ revisa y define los elementos que definen la competencia en ECC.

Ecocardiografía en UCI

La exploración ecocardiográfica completa en la UCI puede ser realizada en minutos, con lo cual se pueden determinar un conjunto de parámetros como la precarga, contractilidad, función sistólica global y segmentaria, disfunción diastólica, postcarga, valorar la interacción corazón-pulmón y buscar enfermedades cardiacas específicas.

La ecocardiografía es en estos momentos la primera exploración indicada en el paciente con shock hemodinámico. No sólo aporta el origen del shock, sino que además permite evaluar en cada momento la situación del paciente inestable y el efecto que los cambios terapéuticos le producen. Es por tanto una herramienta valiosa e indispensable en las unidades de críticos, que cada vez tienden a ser menos agresivas⁽⁸⁾.

Desde la experiencia de los autores, otras de sus bondades radican en la posibilidad de realizar una monitorización hemodinámica no invasiva, dinámica, en tiempo real, ajustada a las necesidades del paciente, determinar la respuesta ante la fluidoterapia, así como las necesidades de su ajuste. Se torna, además, como una herramienta de gran utilidad en la evaluación del paciente séptico. En la tabla 1 se sintetizan algunos usos clínicos de la ecocardiografía en cuidados intensivos.

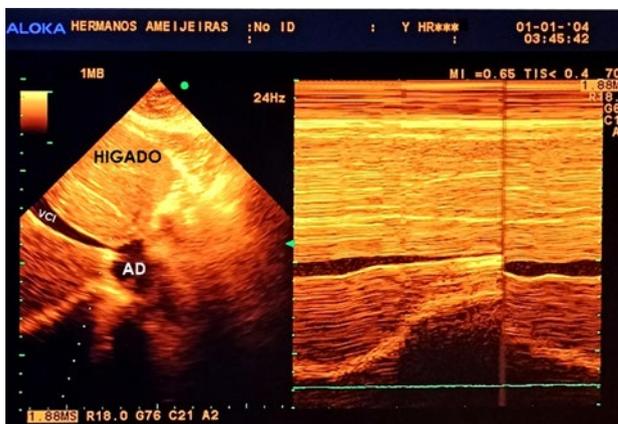


Figura 1. A: Vista subcostal donde se observa la aurícula derecha y la Vena cava inferior (VCI)

B: Modo M se observa el diámetro máximo y el diámetro mínimo de VCI

Formación y acreditación en ecocardiografía en cuidados intensivos

La acreditación en cualquier actividad y, específicamente en ecocardiografía, es un proceso de extraordinaria importancia, al constituir un mecanismo de protección del ciudadano ante prácticas no adecuadas o personal que no dispone de los conocimientos o las habilidades suficientes para realizar los estudios(29). Sin embargo, en ocasiones no es adecuadamente valorado.

La acreditación en ecocardiografía en Europa depende de la European Association of Cardiovascular Imaging, bajo el auspicio de la European Society of Cardiology. La acreditación en medicina intensiva se establece a escala nacional. En el Reino Unido y Francia se han creado diplomas en CCE avanzado a través de sociedades nacionales(30). La Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos (ESICM) ha desarrollado una certificación paneuropea en CCE avanzada llamada diploma europeo en ecocardiografía avanzada de cuidados intensivos (EDEC).

En Dinamarca, se ha desarrollado un programa de formación consistente en un curso virtual previo, junto con un programa de formación práctica de un día (FATE) a través del grupo Scandinavian US ABCD(31). En Francia se ha creado y validado un programa de 12 h (que incluye clases, casos clínicos y sesiones prácticas supervisadas). En Alemania y el Reino Unido se ha desarrollado y validado un programa de formación de 8 h para cumplir adicionalmente los requisitos del soporte vital

avanzado en caso necesario(32).

En 2015, las sociedades profesionales de cuidados intensivos de América del Norte llegaron a un acuerdo con la Junta Nacional de Ecocardiografía (NBE) para desarrollar una certificación en CCE avanzado. Incluyeron el requisito de que el candidato demuestre su competencia en la adquisición de imágenes sobre la base de su desempeño de al menos 150 estudios completos de ecocardiografía transtorácica bajo la supervisión cercana de un mentor capaz, así como prueba de participación regular en la provisión de servicios de cuidados intensivos(33).

En Latinoamérica, países como Perú poseen cursos para especialización en ecografía en el paciente crítico, que incluyen temas como evaluación focalizada del estado de choque, monitoreo hemodinámico, evaluación vascular arterial y venosa aguda básica, procedimientos invasivos con guía ecocardiográfica en tiempo real y otros(34). Además, en la especialización en Medicina Intensiva se conciben contenidos de ecocardiografía desde el primer año de la especialidad, concernientes a ecocardiografía lineal y bidimensional(35).

La especialidad Medicina Intensiva en Cuba no contempla en su plan de estudio los contenidos referentes a la ecocardiografía aplicada a la especialidad, por lo cual para realizar las evaluaciones ecocardiográficas se requiere de cardiólogos especializados en esta área. Si se analizan las tendencias internacionales, la ecografía ha sido asimilada por las diferentes especialidades médicas, incluyéndola en sus programas formativos.

El sistema de salud de Cuba trabaja constantemente en el perfeccionamiento de la formación médica. Las potencialidades propias del sistema, sustentadas en las funciones asistenciales, docentes e investigativas de sus profesionales, le permiten incorporar a sus programas este campo. Al abrirle las puertas a estas técnicas se logrará formar especialistas más integrales, con una mejor práctica médica y buen uso de las tecnologías, lo cual se traduce en una mejor asistencia al paciente crítico.

Limitaciones

Es importante tener una idea muy definida, y que esta se transmita a los residentes en formación, de cuales son la finalidad y las limitaciones de los estudios de ecocardiografía en el paciente crítico. Igualmente es básico que quede claramente establecido cual es la información que debe obtener de los equipos. Por otra parte, es importante dejar claro el concepto de que, este tipo de estudio jamás sustituirá a un ecocardiograma reglado, que debe realizar un cardiólogo experto. De igual forma debe considerarse que, entre las principales limitantes de la formación en ecocardiografía está la disponibilidad del recurso en las UCI, cuya solución

debe constituir una voluntad institucional.

Conclusiones

La ecocardiografía es una habilidad esencial para los intensivistas de primera línea. Resulta crucial desarrollar programas formativos eficaces para asegurar que los residentes en formación adquieran competencias que les permita un diagnóstico rápido, preciso y útil para orientar el manejo continuo del paciente crítico. Es necesario que, en un futuro cercano, la ecocardiografía básica sea incorporada a los programas de estudio de la especialidad de Medicina Intensiva y Emergencia en países latinoamericanos y en Cuba.

Bibliografía

1. Cholley B, Vieillard-Baron A, Mebaaza A. Echocardiography in the ICU: time for widespread use! *Intensive Care Med* [Internet]. 2016 [citado 10/01/2021]; 32:9. Disponible en:
2. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P et al American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography. *Chest*. 2009;135:1050–1060
3. American Board of Internal Medicine: Critical care medicine certification policies [Internet]. Disponible en: <http://www.abim.org/certification/policies/imss/ccm.aspx#tpr>.
4. Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria: recomendaciones para la formación del anestesiólogo. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:1380–3.
5. Swanevelde J, Chin D, Kneeshaw J, Chambers J, Bennett S, Smith D, Nihoyannopoulos P Accreditation in transesophageal echocardiography: statement from the Association of Cardiothoracic Anaesthetists and the British Society of Echocardiography Joint TOE Accreditation Committee. *Br J Anaesth* 2003;91:469–472
6. Fox KF, Popescu BA, Janiszewski S, Nihoyannopoulos P, Fraser AG, Pinto FJ Report on the European Association of Echocardiography accreditations in echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2007;8:74–79
7. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, et al: American College of Chest Physicians/La Société de Réanimation de Langue Française statement on competence in critical care ultrasonography, *Chest* 2009;135:1050–1060.
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* [Internet]. 2014 [citado 10/01/2021]; 40(12):1795–815. Disponible en: <http://www.doi.org/10.1007/s00134-014-3525-z>
9. Heidenreich PA, Stainback RF, Redberg RF, Schiller NB, Cohen NH, Foster E Transesophageal echocardiography predicts mortality in critically ill patients with unexplained hypotension. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:152–158
10. Plummer D, Brunette D, Asinger R, Ruiz E. Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. *Ann Emerg Med* 1992;21:709–712
11. Vignon P, Mucke F, Bellec F, Marin B, Croce J, Brouqui T, Palobart C, Senges P, Truffy C, Wachmann A, Dugard A, Amiel J. Basic critical care echocardiography: validation of a curriculum dedicated to noncardiologist residents. *Crit Care Med*. 2011;39:636–642
12. Mandavia DP, Hofner RJ, Mahaney K, Henderson. Bedside echocardiography by emergency physicians. *Ann Emerg Med* 2001;38:377–382
13. Mekontso Dessap A, Chew MS. Cardiac tamponade. *Intensive Care Med* 2018; 44:936–939
14. Douglas PS, Garcia MJ, Haines DE et al ACCF/AHA/ASA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR Appropriate Use Criteria for Echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1126–1166
15. Sanflippo F, Scoletta S, Morelli A, Vieillard Baron A. Practical approach to diastolic function in light of the new guidelines and clinical applications in the operating room and in the intensive care. *Ann Intensive Care* 2018; 8:100
16. Clancy DJ, Scully T, Slama M, Huang S, McLean A, Orde SR. Application of updated guidelines on diastolic dysfunction in patients with severe sepsis and septic shock. *Ann Intensive Care* 2017; 7:121
17. Vignon P, Mentec P, Terré S, Gastinne H, Guéret P, Lemaire F (1994) Diagnostic accuracy and therapeutic impact of transthoracic and transesophageal echocardiography in mechanically ventilated patients in the ICU. *Chest* 1994;106:1829–1834
18. Mahmood SS, Pinsky MR (2018) Heart lung interactions during mechanical ventilation: the basics. *Ann Transl Med* 2018;6:349
19. Magder S (2018) Heart lung interactions in spontaneous breathing subjects: the basics. *Ann Transl Med* 6:348
20. Mekontso Dessap A, Boissier F, Charron C, Bégot E, Repešé X, Legras A, Brun Buisson C, Vignon P, Vieillard

Baron A. Acute Cor Pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact. *Intensive Care Med* 2016;42:862-70

21. Wetterslev M, Moller Sorensen H, Johansen RR, Perner A. Systematic review of cardiac output measurements by echocardiography vs. thermodilution: the techniques are not interchangeable. *Intensive Care Med* 2016;42:1223-1233

22. Pinsky MR, Payen D. Functional hemodynamic monitoring. *Crit Care* 2005; 9:566-572

23. Vignon P, Repessé X, Bégot E, Léger J, Jacob C, Bouferrache K, Slama M, Prat G, Vieillard Baron A (2017) Comparison of echocardiography indices used to predict fluid responsiveness in ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 195:1022-1032

24. Vieillard Baron A, Evrard B, Repessé X, Maizel J, Jacob C, Goudelelin M, Charron C, Prat G, Slama M, Geri G, Vignon P. Limited value of end expiratory inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness. Impact of intra-abdominal pressure. *Intensive Care Med* 2018;44:197-203

25. Al Deeb M, Barbic S, Featherstone R, Dankof J, Barbic D. Point of care ultrasonography for the diagnosis of acute cardiogenic pulmonary edema in patients presenting with acute dyspnea: a systematic review and meta analysis. *Acad Emerg Med* 2014; 21:843-852

26. Pivetta E, Gof A, Lupia E et al. Lung ultrasound implemented diagnosis of acute decompensated heart failure in the ED: a SIMEU multicenter study. *Chest* 2015;148:202-210

27. Balik M, Pacho J, Hendl J. Effect of the degree of tricuspid regurgitation on cardiac output measurements by thermodilution. *Intensive Care Med.* 2002;28:1117-21.

28. Lee RT, Lord CP, Plappert T, Sutton MS. Prospective Doppler echocardiographic evaluation of pulmonary artery diastolic pressure in the medical intensive care unit. *Am J Cardiol.* 1989; 64:1366-70.

29. Fernández Palomeque C. Acreditación de cardiólogos y de laboratorios en ecocardiografía. En: Aguilar Torres RJ, Pare´ Bardera´ JC, editores. Libro blanco de la Sección de Imagen Cardiaca, Grupo Acción Medica. Madrid: Sociedad Española de Cardiología; 2011. p. 229.

30. <http://www.uvsq.fr/diu> techniques ultrasoniques en anesthesie et en reanimation 14891 9.kjsp

31. Frederiksen CA, Juhl-Olsen P, Nielsen DG, et al: Limited intervention improves technical skill in focus

assessed transthoracic echocardiography among novice examiners, *BMC Med Educ* 2012;12:65.

32. Price S, Ilper H, Uddin S, et al: Peri-resuscitation echocardiography: training the novice practitioner, *Resuscitation* 2010; 81:1534-1539.

33. 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

34. Ecografía Especializada en el paciente crítico 2020. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/famed/posgrado/es/diplomados/diplomado-de-ecografia-especializada-en-el-paciente-critico-2020>

35. Plan curricular y silabo de la segunda especialidad en Medicina Intensiva. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú 2018.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente artículo.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Jhossmar Cristians

Auza-Santiváñez, Universidad Mayor de San Andrés, Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior, Bolivia. Hospital Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”, Unidad de Cuidados Intensivos, Cuba. E-mail: cristiansauza1@gmail.com

Los autores firmantes del manuscrito declaran no poseer Conflicto de intereses.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).