

Ecocardiografía en la cardiomiopatía inducida por sepsis: una luz en la oscuridad para el intensivista

Juan Antonio Calderón González¹ 
José María Hernández Hernández² 

Correspondencia

Juan Antonio Calderón González
calderongonzalez@hotmail.com

¹Departamento de Terapia Intensiva. Hospital General de Zona número 04. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León. México.

²Departamento de Imagen Cardíaca no invasiva. Doctors Hospital-AUNA. Monterrey, Nuevo León. México.

Recibido: 17/08/2023

Aceptado: 14/10/2023

Publicado: 31/12/2023

Citar como: Calderón González JA, Hernández Hernández JM. Ecocardiografía en la cardiomiopatía inducida por sepsis: una luz en la oscuridad para el intensivista. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Dic; 6(3): 54-57. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n3a13>.

Cite this as: Calderón González JA, Hernández Hernández JM. *Echocardiography in sepsis-induced cardiomyopathy: a light in the darkness for the intensivist.* Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Dec; 6(3): 54-57. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n3a13>.

Palabras clave

- ▷ Cardiomiopatía por sepsis.
- ▷ Cardiomiopatía inducida por sepsis.
- ▷ Disfunción miocárdica inducida por sepsis.
- ▷ Ecocardiografía.

Keywords

- ▷ *Sepsis-induced cardiomyopathy.*
- ▷ *Sepsis-induced cardiomyopathy.*
- ▷ *Sepsis-induced myocardial dysfunction.*
- ▷ *Echocardiography.*

RESUMEN

Se presenta el caso de una paciente del sexo femenino de 39 años de edad la cual cursaba con estancia prolongada en un Hospital General debido a complicaciones de Cirugía abdominal. La paciente presentó deterioro súbito de la función circulatoria y requerimiento alto de fármacos vasoactivos cuya sospecha diagnóstica inicial fue Tromboembolismo pulmonar. La correcta y oportuna visualización de imágenes ecocardiográficas evitó complicaciones potencialmente letales de su tratamiento al identificar cardiomiopatía por sepsis como causa de la falla circulatoria grave.

ABSTRACT

39-year-old female patient who was ongoing a prolonged stay at an austere General Hospital due to complications of abdominal surgery showing sudden worsening of circulatory function and high requirement of vasoactive drugs whose initial diagnosis suspicion was pulmonary thromboembolism. Correct and timely visualization of echocardiographic images avoided life threatening complications of its treatment by identifying cardiomyopathy due to sepsis as the cause of severe circulatory failure.

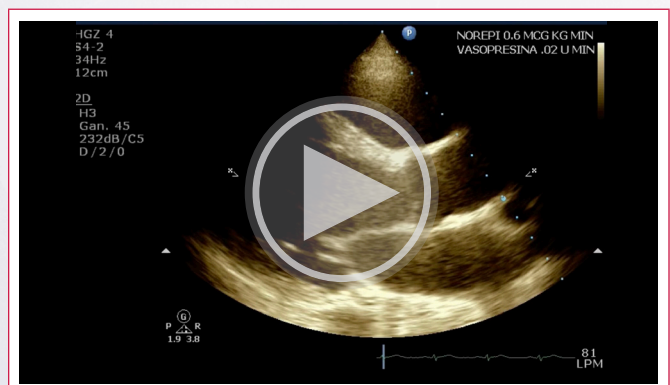
Presentación del caso

Se trata de femenino de 39 años, la cual no cuenta con antecedentes patológicos previos de importancia. Se encuentra hospitalizada desde hace 30 días por la presencia de sepsis abdominal secundario a colangitis complicada y abdomen abierto. Durante su estancia presenta inestabilidad hemodinámica grave con requerimiento alto de fármacos vasopresores como Noradrenalina y Vasopresina. Durante el abordaje inicial se sospecha clínicamente de Tromboembolismo pulmonar en base a hallazgos clínicos y electrocardiográficos únicamente y se envía a terapia intensiva con la finalidad de realizar anticoagulación y traslado a unidad hospitalaria especializada en intervencionismo.

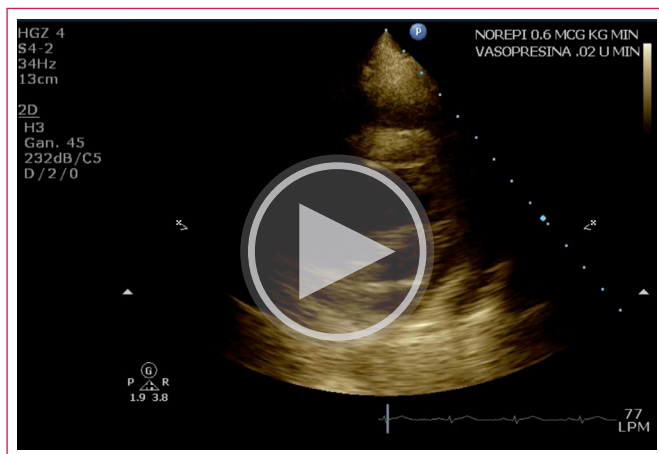
A su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos se realiza Ecocardiografía sin encontrar datos que sugieran embolismo pulmonar masivo como causa del estado de choque, sin embargo, se muestra la presencia de disminución de la función sistólica global del ventrículo izquierdo correspondiente a la presencia de Disfunción miocárdica por sepsis.

Las imágenes obligaron a un cambio significativo en el flujograma de intervenciones. De manera inicial se suspendió la indicación de anticoagulación, así como el traslado de la paciente a otra unidad hospitalaria que aumentase

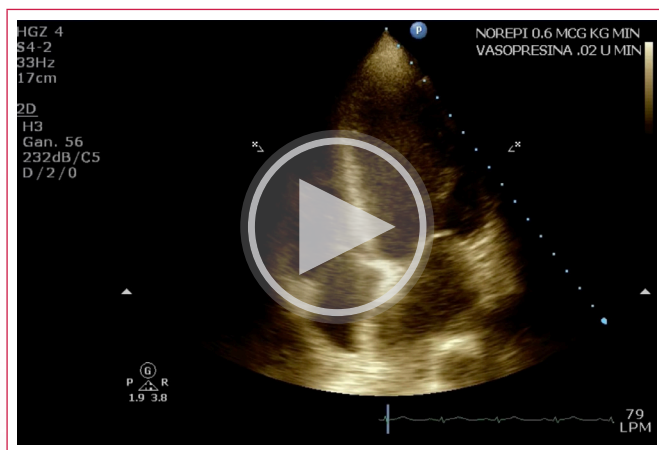
el riesgo de inestabilidad y empeoramiento de las condiciones incluyendo la posibilidad de muerte durante su traslado. Se decidió seguir los protocolos internacionales sobre choque séptico y la paciente mostró mejoría progresiva en los días y semanas subsiguientes logrando ser egresada del nosocomio.



Video 1. Vista paraesternal eje largo en donde se aprecia disfunción sistólica ventricular izquierda global significativa. Ventrículo derecho de dimensiones normales.



Video 2. Vista paraesternal eje corto en donde se aprecia disfunción ventricular izquierda global significativa.



Video 3. Vista apical 4 cámaras en donde se aprecia disfunción sistólica global significativa del ventrículo izquierdo. Ventrículo derecho de dimensiones y función sistólica preservada.



Video 4. Vista apical 4 cámaras a su egreso hospitalario en la que se observa mejoría de la función sistólica global del ventrículo izquierdo.

Discusión

Actualmente no existe una clara definición de la Cardiomiopatía por sepsis, sin embargo, esta se ha definido a través de la literatura como una depresión intrínseca en la contractilidad miocárdica inducida por un proceso séptico con una prevalencia reportada entre el 10 al 70%⁽¹⁾ y que en cuyo proceso intervienen diversos factores de tipo inflamatorio, metabólicos, trastornos energéticos, alteración de la homeostasis del calcio y exceso de catecolaminas⁽²⁾.

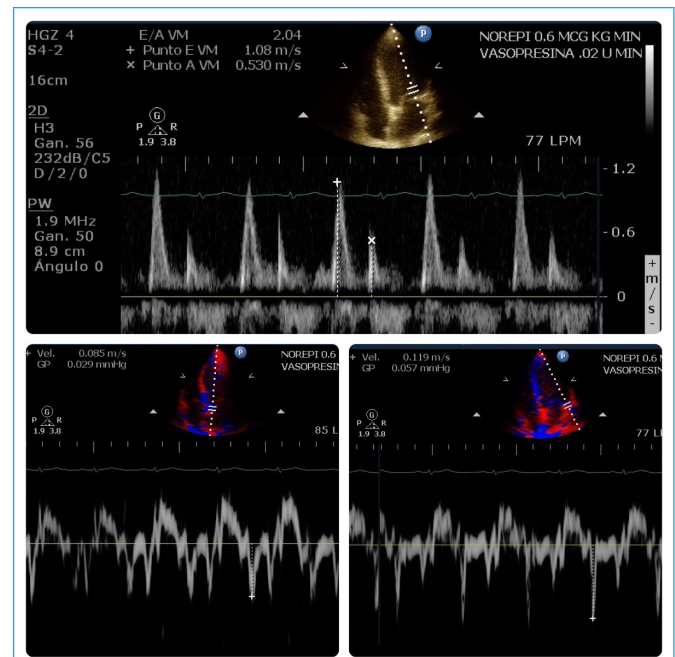


Figura 1. La evaluación de la función diastólica del ventrículo izquierdo a través del flujo transmitral y *Doppler* tisular no demuestra elevación de las presiones de llenado.

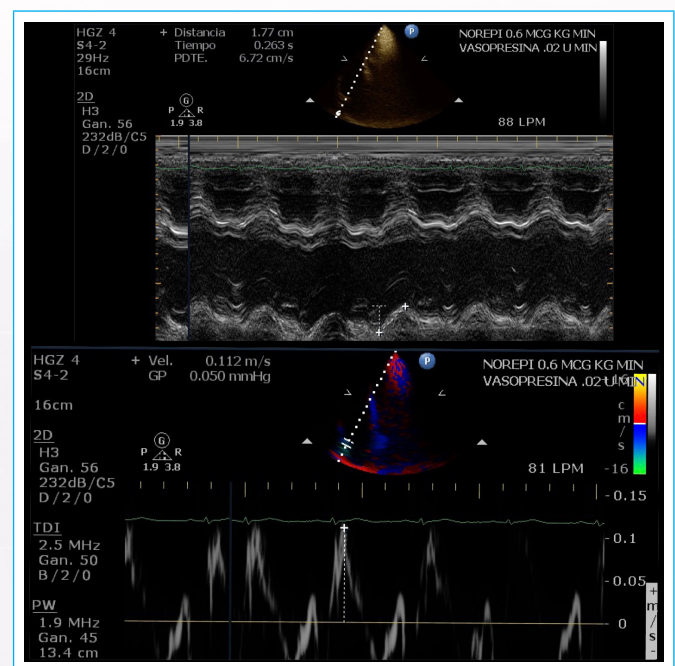


Figura 2. La evaluación de la función sistólica del Ventrículo derecho a través de *Doppler* tisular y modo M se observa normal.

Algunos autores^(4,5) han propuesto diversos criterios diagnósticos tales como el hecho de ser aguda y reversible dentro de 7-10 días, disfunción biventricular global (sistólica y/o diastólica) con reducción en la contractilidad, dilatación ventricular izquierda, respuesta disminuida a reanimación hídrica y catecolaminas así como ausencia de síndrome coronario agudo como etiología.

Por otro lado, se han definido 5 perfiles hemodinámicos en choque séptico propuesto por Geri *et al.*⁽⁶⁾ tales como paciente con adecuada reanimación y sin disfunción ventricular izquierda, Disfunción ventricular derecha, Disfunción ventricular izquierda, Hiperquinesia del ventrículo izquierdo e Hipovolemia persistente.

Desde el punto de vista de la Ecocardiografía en este escenario, se han propuesto diversas técnicas (Bidimensional, *Doppler* Pulsado, *Doppler* Tisular, Transesofágico, *Strain/Speckle-tracking*, Ecocardiografía con contraste) con sus respectivas ventajas y desventajas⁽⁷⁾. En particular, la técnica de *Strain* ha tomado mayor relevancia en los últimos años con la ventaja de otorgar una evaluación precisa de la mecánica ventricular, mayor sensibilidad para su disfunción oculta así como agregar valor pronóstico de mortalidad a corto plazo en comparación con parámetros tradicionales tales como la Fracción de eyección del Ventrículo izquierdo⁽⁸⁻¹⁰⁾ pero con la desventaja de su poca capacidad para obtener valores a pie de cama o en el “punto de atención” ya que requiere equipo y software especiales, algo que resulta en una importante limitación para el uso de tal herramienta en escenarios críticos en donde se requiere resolver preguntas específicas, puntuales y en un periodo corto de tiempo sobre el estado de inestabilidad hemodinámica razón por la cual no fue posible el desarrollo de tal técnica con la paciente en cuestión.

La Disfunción Diastólica en pacientes con Sepsis y Choque séptico ha sido estudiada por diversos autores⁽¹¹⁻¹⁷⁾, y su incidencia ha sido reportada incluso por arriba del 57%⁽¹¹⁾ la cual depende de la condición miocárdica por sí misma pero también de las condiciones hemodinámicas particularmente de precarga durante su evolución (temprana o tardía) y de su manejo (vasopresores, fluidos)⁽¹⁵⁾ para lo cual, la Ecocardiografía a pie de cama en manos del intensivista resulta de gran utilidad para identificar la causa de la falla circulatoria y por consiguiente una mejor decisión terapéutica, siendo la “Evaluación de la Respuesta a volumen” en choque séptico ya sea mediante Métodos dinámicos (Variación respirofásica del volumen sistólico o de la velocidad pico aórtica en ventilación controlada, Reto de Líquidos, Levantamiento pasivo de piernas, Variación respirofásica de la vena cava inferior y superior, etcétera) o bien Métodos estáticos. (Área diastólica final del ventrículo izquierdo, Relación E/e’, etcétera) de gran utilidad⁽¹⁸⁾.

Es importante señalar que la Disfunción diastólica en este contexto tiene mayor relevancia que la Disfunción sistólica en predecir peores desenlaces incluyendo mortalidad a corto y largo plazo⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Sin embargo, se ha descrito que, a diferencia de la cardiopatía clásica, la miocardiopatía por sepsis pudiera no presentar elevación de las presiones de llenado por dos razones: aumento de la compliancia ventricular izquierda y disfunción asociada del ventrículo derecho⁽¹⁹⁾ como pudiera corresponder a la paciente del presente caso influyendo también el hecho de haberse identificado en etapas iniciales del proceso con una adecuada tolerancia a la reanimación hídrica evidenciada no sólo por el comportamiento de la función diastólica sino a través del uso de Ecografía pulmonar.

Dentro del diagnóstico diferencial se encuentra la Cardiopatía por *Stress* o Takotsubo, ésta última y la Disfunción miocárdica por sepsis son entidades diferentes. Aunque la Sepsis y el Choque séptico pueden desencadenar la Cardiopatía Takotsubo, la etiología y las alteraciones miocárdicas parecen ser diferentes a la inducida por Sepsis ya que esta última presenta generalmente una disfunción ventricular global y/o dilatación sin disfunción regional mientras que en la Cardiopatía por *Stress* existe una anomalía regional típica que se caracteriza especialmente por hipocinesia o discinesia de los segmentos apicales e hipercontractilidad de los basales que simula Síndrome coronario agudo siendo de hecho, la angiografía coronaria el método requerido para descartarlo⁽²⁰⁻²²⁾.

La Ecocardiografía en Cuidados Críticos es un método confiable para evaluar y monitorear pacientes con falla hemodinámica y su realización en forma seriada define prácticamente la Ecocardiografía crítica otorgando un seguimiento de la condición clínica así como de la respuesta a intervenciones terapéuticas, además puede ser utilizado solo o en asociación con otros métodos de monitoreo hemodinámico⁽²¹⁾. El intensivista capacitado en Ecocardiografía crítica avanzada debe además dominar aspectos tales como la Interacción corazón-pulmón en ventilación mecánica o estimaciones seriadas del volumen sistólico y presiones de la aurícula izquierda en respuesta a la terapia para lo cual se requiere

un adecuado entrenamiento con la resultante competencia para que puedan utilizar la Ecocardiografía crítica de manera segura y efectiva⁽²³⁻²⁵⁾.

Conclusión

En base al contexto clínico y la información disponible en la literatura, la paciente en cuestión desarrolló Cardiomiopatía por sepsis la cual fue evidenciada con las imágenes ecocardiográficas obtenidas logrando descartar con éxito el diagnóstico inicial cuyo tratamiento y abordaje posiblemente hubiera sido catastrófico para la paciente. Dentro de los criterios mencionados con anterioridad los más sobresalientes en este caso fue la presentación aguda, su reversibilidad y la disfunción global del Ventrículo izquierdo junto con la dificultad para lograr metas de reanimación y estabilidad hemodinámica. El perfil hemodinámico en base a las imágenes obtenidas corresponde al de disfunción ventricular izquierda sin elevación de las presiones de llenado.

Ideas para recordar

- La ecocardiografía en el paciente crítico es una herramienta de suma utilidad para el abordaje del paciente con deterioro hemodinámico cuyo uso puede impactar su desenlace⁽²⁶⁾.
- La correcta obtención de imágenes ecocardiográficas así como su interpretación pueden cambiar de manera eficaz el tratamiento del paciente en estado crítico.
- La herramienta de monitoreo por sí misma no modifica el desenlace de los pacientes críticos sino la interpretación de la información obtenida que resulta en mejores decisiones terapéuticas.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Boissier F, Aissaoui N. Septic cardiomyopathy: Diagnosis and management. *J Intensive Med*. 2021 Dec 27;2(1):8-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jointm.2021.11.004>
2. Dalton A, Shahul S. Cardiac dysfunction in critical illness. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018 Apr;31(2):158-164. doi: <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000572> PMID: 29351144.
3. L'Heureux M, Sternberg M, Brath L, Turlington J, Kashiouris MG. Sepsis-Induced Cardiomyopathy: a Comprehensive Review. *Curr Cardiol Rep*. 2020 May 6;22(5):35. doi: <https://doi.org/10.1007/s11886-020-01277-2> PMID: 32377972; PMCID: PMC7222131.
4. Vallabhajosyula S, Pruthi S, Shah S, Wiley BM, Mankad SV, Jentzer JC. Basic and advanced echocardiographic evaluation of myocardial dysfunction in sepsis and septic shock. *Anaesth Intensive Care*. 2018 Jan;46(1):13-24. doi: <https://doi.org/10.1177/0310057X1804600104> PMID: 29361252

5. Carbone F, Liberale L, Preda A, Schindler TH, Montecucco F. Septic Cardiomyopathy: From Pathophysiology to the Clinical Setting. *Cells*. 2022 Sep 11;11(18):2833. doi: <https://doi.org/10.3390/cells11182833> PMID: 36139408; PMCID: PMC9496713.
6. Geri G, Vignon P, Aubry A, Fedou AL, Charron C, Silva S, Repessé X, Vieillard-Baron A. Cardiovascular clusters in septic shock combining clinical and echocardiographic parameters: a post hoc analysis. *Intensive Care Med*. 2019 May;45(5):657-667. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05596-z> Epub 2019 Mar 19. PMID: 30888443.
7. Vallabhajosyula S, Pruthi S., Shah S., Wiley B. M., Mankad S. V., Jentzer J. C. Basic and advanced echocardiographic evaluation of myocardial dysfunction in sepsis and septic shock. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2019;46(1):13–24. doi: <https://doi.org/10.1177/0310057x1804600104>
8. Orde SR, Pulido JN, Masaki M, Gillespie S, Spoon JN, Kane GC, Oh JK. Outcome prediction in sepsis: speckle tracking echocardiography based assessment of myocardial function. *Crit Care*. 2014 Jul 11;18(4):R149. doi: <https://doi.org/10.1186/cc13987> PMID: 25015102; PMCID: PMC4227017.
9. Palmieri V, Innocenti F, Guzzo A, Guerrini E, Vignaroli D, Pini R. Left Ventricular Systolic Longitudinal Function as Predictor of Outcome in Patients With Sepsis. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2015 Nov;8(11):e003865; discussion e003865. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.003865> PMID: 26546483.
10. Ng PY, Sin WC, Ng AK, Chan WM. Speckle tracking echocardiography in patients with septic shock: a case control study (SPECKSS). *Crit Care*. 2016 May 14;20(1):145. doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1327-0> PMID: 27177587; PMCID: PMC4867983.
11. Sanfilippo F, Corredor C, Fletcher N, Landesberg G, Benedetto U, Foex P, Cecconi M. Diastolic dysfunction and mortality in septic patients: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2015 Jun;41(6):1004-13. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3748-7> Epub 2015 Mar 24. Erratum in: *Intensive Care Med*. 2015 Jun;41(6):1178-9. PMID: 25800584.
12. Pulido JN, Afessa B, Masaki M, Yuasa T, Gillespie S, Herasevich V, Brown DR, Oh JK. Clinical spectrum, frequency, and significance of myocardial dysfunction in severe sepsis and septic shock. *Mayo Clin Proc*. 2012 Jul;87(7):620-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2012.01.018> Epub 2012 Jun 8. PMID: 22683055; PMCID: PMC3538477.
13. Landesberg G, Jaffe AS, Gilon D, Levin PD, Goodman S, Abu-Baih A, Beerli R, Weissman C, Sprung CL, Landesberg A. Troponin elevation in severe sepsis and septic shock: the role of left ventricular diastolic dysfunction and right ventricular dilatation*. *Crit Care Med*. 2014 Apr;42(4):790-800. doi: <https://doi.org/10.1097/CCM.000000000000107> PMID: 24365861.
14. Lanspa MJ, Gutsche AR, Wilson EL, Olsen TD, Hirshberg EL, Knox DB, Brown SM, Grissom CK. Application of a simplified definition of diastolic function in severe sepsis and septic shock. *Crit Care*. 2016 Aug 4;20(1):243. doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1421-3> PMID: 27487776; PMCID: PMC4973099.
15. Brown SM, Pittman JE, Hirshberg EL, Jones JP, Lanspa MJ, Kuttler KG, Litwin SE, Grissom CK. Diastolic dysfunction and mortality in early severe sepsis and septic shock: a prospective, observational echocardiography study. *Crit Ultrasound J*. 2012 May 4;4(1):8. doi: <https://doi.org/10.1186/2036-7902-4-8> PMID: 22870900; PMCID: PMC3512479.
16. Landesberg G, Gilon D, Meroz Y, Georgieva M, Levin PD, Goodman S, Avidan A, Beerli R, Weissman C, Jaffe AS, Sprung CL. Diastolic dysfunction and mortality in severe sepsis and septic shock. *Eur Heart J*. 2012 Apr;33(7):895-903. doi: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr351> Epub 2011 Sep 11. PMID: 21911341; PMCID: PMC3345552.
17. Rolando G, Espinoza ED, Avid E, Welsh S, Pozo JD, Vazquez AR, Arzani Y, Masevicius FD, Dubin A. Prognostic value of ventricular diastolic dysfunction in patients with severe sepsis and septic shock. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015 Oct-Dec;27(4):333-9. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20150057> PMID: 26761470; PMCID: PMC4738818.
18. Monnet X, Teboul JL. Assessment of fluid responsiveness: recent advances. *Curr Opin Crit Care*. 2018 Jun;24(3):190-195. doi: <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000501> PMID: 29634494.
19. Vieillard-Baron A. Septic cardiomyopathy. *Ann Intensive Care*. 2011 Apr 13;1(1):6. doi: <https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-6> PMID: 21906334; PMCID: PMC3159902.
20. Sato R, Nasu M. A review of sepsis-induced cardiomyopathy. *J Intensive Care*. 2015 Nov 11;3:48. doi: <https://doi.org/10.1186/s40560-015-0112-5> PMID: 26566443; PMCID: PMC4642671.
21. McLean, A.S. Echocardiography in shock management. *Crit Care* 20, 275 (2016). <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1401-7>
22. Singh, K., Mayo, P. Transthoracic echocardiography and mortality in sepsis: are we there yet?. *Intensive Care Med* 44, 1342–1343 (2018). <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5261-2>
23. Mayo, PH. Training in critical care echocardiography. *Ann. Intensive Care* 1, 36 (2011). <https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-36>
24. Mayo, P., Dessap, A.M. & Vieillard-Baron, A. Myths about critical care echocardiography: the ten false beliefs that intensivists should understand. *Intensive Care Med* 41, 1103–1106 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3622-z>
25. Expert Round Table on Echocardiography in ICU. International consensus statement on training standards for advanced critical care echocardiography. *Intensive Care Med*. 2014 May;40(5):654-66. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3228-5> Epub 2014 Mar 11. PMID: 24615559.
26. Feng M, McSparron JI, Kien DT, Stone DJ, Roberts DH, Schwartzstein RM, Vieillard-Baron A, Celi LA. Transthoracic echocardiography and mortality in sepsis: analysis of the MIMIC-III database. *Intensive Care Med*. 2018 Jun;44(6):884-892. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5208-7> Epub 2018 May 28. PMID: 29806057.