



Revista Eletrônica Acervo Médico

Ultrassonografia *Point-of-Care* para avaliação cardiovascular à beira leito: uma revisão narrativa

Point-of-Care Ultrasound for bedside cardiovascular assessment: a narrative review

Ultrasonido *Point-of-Care* para la evaluación cardiovascular a pie de cama: una revisión narrativa

Isadora Nunes Delaia¹, Gustavo Martins de Araujo Porto¹, Larissa de Oliveira Lima Fonseca¹, Alexandre Mitsuo Mituiassu¹.

RESUMO

Objetivo: Revisar a literatura científica acerca do uso do *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) na avaliação cardiovascular à beira leito. **Revisão bibliográfica:** o POCUS é um aparelho de ultrassom portátil que tem se popularizado no departamento de emergência, principalmente para avaliação cardíaca. Seu uso auxilia na identificação de alterações cardiovasculares que, somado à anamnese e exame físico, nos conduz para os principais diagnósticos no cenário de emergência, como, derrame pericárdico, avaliação de Ventrículo Direito (VD), parada cardíaca, dissecação de aorta, avaliação da fração de ejeção e choque. A realização adequada do exame por profissionais treinados e nas janelas ultrassonográficas específicas, garante precisão, otimização do tempo diagnóstico e, assim, auxiliando na melhor tomada de decisão e conduta individualizada. Os estudos analisados têm mostrado que essa tecnologia é promissora na avaliação cardíaca a nível hospitalar. **Considerações finais:** os estudos demonstraram que o POCUS cardiovascular auxilia no diagnóstico e conduta das principais doenças cardiovasculares no cenário de emergência, otimizando o tempo diagnóstico.

Palavras-chave: Point-of-care, Ultrassom, Medicina de emergência, Cardiologia.

ABSTRACT

Objective: To review the scientific literature on the use of Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in bedside cardiovascular assessment. **Bibliographic review:** POCUS is a portable ultrasound device that has become popular in the emergency department, mainly for cardiac evaluation. Its use helps in the identification of cardiovascular alterations that, added to the anamnesis and physical examination, leads us to the main diagnoses in the emergency scenario, such as pericardial effusion, evaluation of the right ventricle (RV), cardiac arrest, aortic dissection, evaluation of the ejection fraction and shock. The proper performance of the exam by trained professionals and in the specific ultrasound windows ensures accuracy, optimization of diagnostic time and, thus, assisting in better decision-making and individualized conduct. The studies analyzed have shown that this technology is promising in cardiac assessment at the hospital. **Final considerations:** the studies showed that the cardiovascular POCUS helps in the diagnosis and management of the main cardiovascular diseases in the emergency scenario, optimizing the diagnostic time.

Key words: Point-of-care systems, Ultrasonic, Emergency medicine, Cardiology.

¹ Universidade de Vassouras (UV), Vassouras – RJ.

RESUMEN

Objetivo: Revisar la literatura científica sobre el uso de Point-of-Care Ultrasound (POCUS) en la evaluación cardiovascular de cabecera. **Revisión bibliográfica:** POCUS es un dispositivo de ultrasonido portátil que se ha vuelto popular en el servicio de urgencias, principalmente para la evaluación cardíaca. Su uso ayuda en la identificación de alteraciones cardiovasculares que, sumado a la anamnesis y examen físico, nos lleva a los principales diagnósticos en el escenario de emergencia, como derrame pericárdico, evaluación del ventrículo derecho (VD), paro cardíaco, disección aórtica, evaluación de la fracción de eyección y choque. La adecuada realización del examen por profesionales capacitados y en las ventanas de ultrasonido específicas, asegura la precisión, la optimización del tiempo de diagnóstico y, por lo tanto, ayuda a una mejor toma de decisiones y una conducta individualizada. Los estudios analizados han demostrado que esta tecnología es prometedora en la evaluación cardíaca a nivel hospitalario. **Consideraciones finales:** los estudios demostraron que el POCUS cardiovascular ayuda en el diagnóstico y manejo de las principales enfermedades cardiovasculares en el escenario de emergencia, optimizando el tiempo de diagnóstico.

Palabras clave: Sistemas de atención de punto, Ultrasonido, medicina de emergencia, Cardiología.

INTRODUÇÃO

Aparelhos tecnológicos tem sido amplamente empregados na medicina com o objetivo de ampliar o cuidado e garantir praticidade à rotina do cuidado. O ultrassom à beira leito, conhecido como *Point-of-Care Ultrassound* (POCUS) consiste em um aparelho portátil, não invasivo, de baixo custo e grande praticidade, e é uma tecnologia que está ganhando popularidade, auxiliando no diagnóstico e condutas. Seu uso tem crescido em inúmeras especialidades, principalmente no cenário de emergência, uma vez que permite a avaliação de órgãos vitais, identificando alterações de forma rápida e eficaz à beira leito (LEE L e DECARA MJ, 2020; EL-HUSSEIN M, et al., 2022).

O POCUS atualmente é utilizado por muitos profissionais como uma extensão do exame físico e tem se mostrado de grande relevância na avaliação cardiovascular. Esse exame permite identificar anormalidades cardíacas que não são identificadas somente com anamnese e exame físico, e se tornam mais precisas ao somar os métodos de avaliação. Dentre as alterações cardíacas visualizadas pelo POCUS, as mais prevalentes são: derrame pericárdico, avaliação do tamanho e função do ventrículo direito (VD), dissecação de aorta, análise da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, choque e pode ser usada no atendimento da parada cardiorrespiratória. Além disso, auxilia na realização de procedimentos, reduzindo o risco de complicações e iatrogenias (MIRABEL M, et al., 2015; LEE L e DECARA MJ, 2020; BHAGRA A, et al., 2016).

O exame para avaliação cardíaca de maior precisão realizado na atualidade, é o ecocardiograma, tendo um custo elevado e baixa disponibilidade no departamento de emergência. O POCUS surge como uma alternativa eficaz e de baixo custo para filtrar os pacientes que necessitam de complementação ecocardiográfica. O estudo cardíaco através do POCUS é realizado em menos de 10 minutos, no leito do paciente, e permite uma rápida identificação de alterações. De acordo com o estudo de Lee L e DeCara MJ (2020), há uma expectativa de redução de cerca de 33% no encaminhamento de pacientes para a realização de ecocardiograma. Em concomitância, foi observado que o diagnóstico por POCUS pôde ser feito até 22 horas antes do ecocardiograma padrão (LEE L e DECARA MJ, 2020; COLCLOUGH A e NIHOYANNOPOULOS P, 2017).

Diante da expansão da utilização do POCUS para avaliação cardíaca, o presente artigo teve o objetivo de abordar o uso desse método à beira leito para identificação e avaliação de alterações cardiovasculares, revelando suas vantagens e armadilhas. Dessa forma, foram incluídas as principais alterações e doenças cardíacas que se beneficiam com o uso do POCUS, descrevendo os padrões de imagens encontrados em cada situação e expondo as vantagens e cuidados no seu manejo.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Diante da maior utilização do POCUS pelos profissionais de saúde, surgiram novas aplicabilidades para o método. Dentre elas estão incluídas: avaliação cardíaca, pulmonar e abdominal. Nesse artigo serão

abordadas as principais patologias cardiovasculares encontradas no pronto socorro e como o POCUS é utilizado. É importante salientar que o método é operador dependente, e para melhor acurácia, além de treinamento profissional, devemos nos valer da associação com exame clínico e anamnese. (ALPERT EA, et al., 2017; ALERHAND S, et al., 2022).

Derrame pericárdico

De acordo com a Diretriz Brasileira de Miocardites e Pericardites da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) o derrame pericárdio está entre as patologias que se apresentam com maior frequência, nos cenários de emergência e ambulatorial. As manifestações clínicas geradas são amplas, variando de acordo com a sua classificação e tempo de instalação. Dentre elas, as principais são dor precordial, atrito pericárdico, dispneia, taquicardia, fadiga, síncope e hipotensão, além da possibilidade de evolução para parada cardíaca. Entretanto, estudos demonstram que alguns pacientes podem não apresentar manifestações clássicas que induzam a suspeição diagnóstica, evidenciando a importância do POCUS cardiológico, que possibilita a redução no tempo do diagnóstico, e oferece maior assertividade nas condutas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC), 2013; ALPERT EA, et al., 2017; ALERHAND S, et al., 2022).

Um ponto importante a ser ressaltado é que o ecocardiograma é um exame amplo, realizado por especialistas, e que auxilia no manejo do paciente com derrame pericárdico / tamponamento cardíaco. Porém, diante da sua escassez nas emergências dos principais locais de atendimento, o POCUS surge como uma grande ferramenta alternativa para médicos não especialistas, auxiliando no manejo inicial, porém não excluindo a necessidade do exame complementar nesses casos. (ALPERT EA, et al., 2017; ALERHAND S, et al., 2022).

Diante da gama de possíveis etiologias para o derrame pericárdico, esse achado pode ser classificado inicialmente em derrames focais ou circunferenciais, e simples ou complexos. Durante o exame ultrassonográfico, a janela mais utilizada e que melhor avalia a presença de derrame pericárdio / tamponamento cardíaco é a janela subcostal, e para ser considerado significativo, devemos observar o acometimento posterior ao ventrículo esquerdo utilizando as janelas paraesternais (HALL MK, et al., 2015).

Na janela apical é possível visualizar e diferenciar desde pequenos a grandes acúmulos de volume. Quanto a classificação numérica, nos deparamos com derrames < 1 cm, 1 – 2 cm e > 2 cm, sendo respectivamente considerados como de pequeno, moderado e grande volume. Como já mencionado, o tempo é um fator predominante em comparação com os valores numéricos, logo, o tempo de instalação será preditor de risco frente a possibilidade de repercussão hemodinâmica do derrame (HALL MK, et al., 2015).

Diante da possibilidade de um tamponamento cardíaco, o clínico pode buscar alterações que seguem uma sequência referente ao aumento da pressão no saco pericárdico, sendo elas: Colapso do átrio direito (AD), Colapso do Ventrículo direito (VD), Colapso do Ventrículo esquerdo (VE) (HALL MK, et al., 2015).

Outro dado essencial e muito sensível é a não colapsabilidade da Veia Cava Inferior (VCI), mostrando que há uma compressão externa ao coração, impedindo o preenchimento da câmara cardíaca, e, com isso, não havendo seu esvaziamento para a câmara cardíaca. Uma forma de avaliar o colapso de VD é por meio da visualização da ausência de enchimento do VD no momento em que a válvula mitral está aberta. Todavia, apesar dessas alterações auxiliarem na avaliação, isoladamente não fecham o diagnóstico, se tornando imprescindível a correlação clínica. (HALL MK, et al., 2015).

Avaliação de VD – embolia pulmonar

A avaliação das câmaras direitas do coração por muito tempo foi negligenciada, uma vez que o foco sempre foi dado as alterações morfológicas e funcionais do VE. Entretanto, em 2005, por meio da Associação Europeia de Ecocardiografia e a Associação Americana de Ecocardiografia, foram incluídas as avaliações básicas do AD e VD como parte das recomendações (RUDSKI LG, et al., 2010). Para uma boa análise do VD é necessário um conjunto de janelas que, quando unidas, se complementam e oferecem uma análise mais ampla, fidedigna e, assim, evitando interpretações equivocadas. Sempre é importante buscar a relação do VD e VE, levando em conta as janelas que estão sendo analisadas e a peculiaridade de cada uma. Dentre as

janelas mais importantes para análise, estão: Paraesternal de via de entrada de VD (PSLA), Apical de quatro câmaras (A4C), Apical de quatro câmaras com inclinação medial para o VD (RUDSKI LG, et al., 2010; HALL MK, et al., 2015).

A janela de eixo curto paraesternal (PSSA) é uma ótima janela a ser analisada, e muitas vezes a preferida, pois fornece uma boa avaliação da relação VD e VE. Além disso, nessa janela conseguimos visualizar o deslocamento do septo ventricular em direção ao VE quando o VD é submetido a um aumento de pressão (HALL MK, et al., 2015).

Quando nos deparamos com um paciente apresentando dor torácica inespecífica, dispneia, hipotensão, síncope ou qualquer dilatação do VD, devemos ter como principal suspeita diagnóstica o tromboembolismo pulmonar (TEP). Sendo assim, com o auxílio do POCUS nessa abordagem, encontrando a relação VD e VE de 1:1, apesar de inespecífico, possui alta sensibilidade para detecção do aumento da pressão do VD por TEP. Ademais, alterações como hipocinesia do VD, alterações de funcionalidade e aumento da estimativa pressórica são importantes na avaliação desses pacientes. Dentro do contexto de avaliação da parede, vale ressaltar que ao exame do POCUS pode ser evidenciado a hipocinesia da parede lateral do VD, conforme mencionado, e essa alteração ao exame foi nomeada como sinal de McConell (HALL MK, et al., 2015; CALIMAN FGT e GALLINA LEG, 2018).

Parada cardiorrespiratória

A aplicabilidade do POCUS na parada cardiorrespiratória (PCR) se dá por meio da identificação das causas que levaram a parada cardíaca, dentre elas se encontram o tamponamento cardíaco, TEP e pneumotórax hipertensivo. Além disso, o POCUS auxilia na identificação de ritmos não chocáveis, dentre eles a assistolia e atividade elétrica sem pulso. Vale ressaltar que o método auxilia na diferenciação entre assistolias falsa e verdadeira, e entre assistolia verdadeira e fibrilação ventricular, quando estamos frente a uma monitorização de ritmo que apresenta interferências (BLANCO P e BUENDÍA CM, 2017).

O uso racional do POCUS durante a PCR sempre deve ser praticado, evitando interrupções prolongadas da manobra de reanimação. Com a finalidade de otimizar e padronizar o uso do POCUS na PCR, o estudo de Gardner KF, et al. (2018) propõe o protocolo CASA, no qual apresenta uma sequência de avaliação das causas reversíveis e do prognóstico.

A primeira análise é realizada nos primeiros 10 segundos e as subsequentes, a cada 2 minutos com o transdutor na janela subxifóide, evitando o prejuízo no manejo do PCR (BLANCO P e BUENDÍA CM, 2017; GARDNER KF, et al., 2018; LIM WY e SEE KC, 2021).

A sequência de avaliação proposta pelo protocolo CASA consiste em 3 pausas na manobra de reanimação, com duração de até 10 segundos cada. Em cada pausa é avaliada uma condição cardíaca, sendo elas, respectivamente: presença de tamponamento cardíaco, aumento de VD para descartar TEP e atividade cardíaca. Vale ressaltar que a avaliação da atividade cardíaca é um bom parâmetro de prognóstico. A junção do contexto da PCR com os ciclos de manobras, somado as características ultrassonográficas permite condutas mais precisas em relação a interrupção ou não das manobras de reanimação (GARDNER KF, et al., 2018). Salienta-se que, sempre que possível, as manifestações ecocardiográficas da PCR devem ser correlacionadas com a clínica apresentada previamente ao evento. Essa conduta facilita a interpretação das imagens e, assim, evita que ocorra interpretações equivocadas durante o exame (BLANCO P e BUENDÍA CM, 2017).

Dissecção de aorta

A dissecção de aorta (DA) é uma emergência potencialmente fatal que pode se apresentar de formas variadas. A DA consiste em uma ruptura da camada íntima da aorta, possibilitando a circulação do sangue entre as camadas íntima e adventícia (EARL-ROYAL E, et al., 2019; HALL MK, et al., 2015). O diagnóstico de DA é um desafio, pois a clínica é muito variável, podendo se apresentar de forma silenciosa ou com sintomas como dor torácica aguda dilacerante, hipotensão, assimetria de pulso e alterações neurológicas. Entretanto, muitos pacientes podem não apresentar esses sintomas, dificultando o diagnóstico. Além disso,

a sintomatologia pode mascarar a DA e confunde com outras condições, como infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral (AVC) (ABRAMS E, et al., 2019).

Atualmente, o exame de escolha para diagnóstico de DA é a tomografia computadorizada (TC) com contraste. Contudo, o POCUS tem mostrado grande capacidade de otimizar o tempo diagnóstico e precisão para detectar alterações específicas, uma vez que mostra achados típicos e suspeitos da DA à beira leito, como: retalho da íntima separando os lúmens verdadeiro e falso; dilatação da aorta; trombo intra-aorta; derrame pericárdico; regurgitação aórtica; anormalidades do movimento da parede; e derrame pleural esquerdo. A dilatação da raiz da aorta e/ou retalho da íntima com derrame pericárdico estão fortemente associados a DA, sendo suficientes para indicar avaliação pelo cirurgião cardiotorácico. Contudo, a ausência dessas lesões não descarta a condição (ABRAMS E, et al., 2019; EARL-ROYAL E, et al., 2019; HALL MK, et al., 2015).

É importante ressaltar que assim como outros métodos, o POCUS também possui limitações para avaliação da DA. A falta de habilidade ultrassonográfica pode interferir na qualidade do exame e gerar resultados distorcidos. Por exemplo, a presença de artefatos pode mimetizar retalhos íntimos. Ademais, a avaliação da extensão da lesão em artérias menores pode ser limitada, devendo ser utilizados outros métodos complementares na avaliação (EARL-ROYAL E, et al., 2019; HALL MK, et al., 2015).

Fração de ejeção do VE (FEVE)

No tocante a FEVE, o POCUS ajuda a estimar a fração de ejeção global a partir da análise de estruturas cardíacas que influenciam na entrada e na saída do volume circulante. Para uma avaliação adequada do exame é importante garantir uma boa visualização das estruturas afim de evitar a subestimação ou superestimação do esvaziamento. Além disso, movimentos anormais da parede devem ser considerados, pois geram alteração da função cardíaca (HALL MK, et al., 2015; GANAPATHIRAJU M, et al., 2022).

A janela ultrassonográfica para avaliação inicial da FEVE é o PSLA, e através desta temos uma interpretação visual, na qual é possível avaliar o septo, ápice, parede posterior do VE e o folheto anterior da válvula mitral. A partir da visualização dessas estruturas podemos obter as informações sobre o VE, como encurtamento ou espessamento da parede e alteração do tamanho do VE. Além disso, o movimento do folheto anterior da valva mitral de modo que quase toque o septo na diástole correlaciona-se com um bom enchimento do VE e, portanto, uma boa fração de ejeção. Por fim, a separação septal do ponto E (EPSS) pode ser avaliado por estimativa visual ou medido quantitativamente usando o modo B ou o modo M para medir a menor distância da ponta anterior da válvula mitral à parede septal durante a diástole. Medidas de EPSS maiores que 7 mm mostraram se correlacionar com FEVE severamente deprimida (HALL MK, et al., 2015).

O PSSA é uma janela de avaliação dos músculos do VE, permitindo observar o grau de colapso das câmaras internas tanto na sístole quanto na diástole e o movimento da parede (HALL MK, et al., 2015). A janela A4C necessita da inclusão de incidências extras para uma melhor avaliação da função global do miocárdio, podendo ser incidência apical de duas câmaras ou subxifóide. Entretanto, pode não ser possível uma boa avaliação de todas as porções do VE mesmo com a adição dessas incidências (HALL MK, et al., 2015).

Choque

O choque pode ser classificado em hipovolêmico, distributivo, cardiogênico e obstrutivo. A abordagem do choque ainda é um desafio para a medicina devido a sua complexa fisiopatologia, difícil abordagem e alta mortalidade, sendo necessário um manejo rápido e eficaz. Tendo isso em vista, o POCUS vem sendo incorporado na avaliação dessa condição, mostrando resultados positivos (PERERA P, et al., 2010).

Com a necessidade de uma rápida abordagem, foi desenvolvido o protocolo *Rapid Ultrasound for Shock and Hypotension* (RUSH) que avalia causas reversíveis de choque e hipotensão com o uso do POCUS. A partir dele é possível avaliar, respectivamente, a bomba cardíaca, a FEVE, artérias e veias (PERERA P, et al., 2010). Seguindo essa sequência de avaliação, primeiro é possível identificar derrame pericárdico e a contratilidade do VE. A segunda etapa avalia o volume intravascular e a sobrecarga de volume. Por fim, na

terceira etapa é possível detectar a presença de trombos, sugerindo TVP. Dessa forma, o POCUS se mostra uma ferramenta útil na avaliação do paciente crítico, garantindo diagnósticos precoces e condutas mais precisas (PERERA P, et al., 2010).

Resultados

A partir dos estudos analisados, o POCUS se mostrou uma ferramenta já utilizada na prática médica que está se popularizando no cenário de emergência devido a sua acessibilidade, baixo custo e alta eficácia (LEE L e DECARA MJ, 2020).

Os artigos mencionados demonstraram a eficácia do exame para a avaliação cardíaca pelo POCUS, uma vez que esse exame permite a identificação das principais alterações cardiovasculares em um tempo curto já no primeiro atendimento. Essa tecnologia permite filtrar os casos no qual serão necessários exames complementares mais complexos, como o ecocardiograma. Além disso, serve como guia aos profissionais médicos quanto à terapêutica a ser implementada, acompanhamento das estratégias e traz segurança para possíveis procedimentos necessários, por exemplo, a pericardiocentese (ALPERT EA, et al., 2017; LEE L e DECARA MJ, 2020).

Em relação ao tempo diagnóstico, seu uso se mostrou favorável, visto que o tempo médio do diagnóstico foi reduzido a cerca de 20 minutos quando comparado a não utilização do POCUS previamente a outros exames. Vale ressaltar que o desenvolvimento de protocolos para utilização do POCUS otimiza a eficácia e a aplicabilidade dessa ferramenta no cenário de emergência (LEE L e DECARA MJ, 2020). Frente a esses resultados, ainda são necessárias pesquisas que efetivamente comparem o desfecho dos casos, dividindo em dois grupos: um em que o exame é realizado e outro no qual não é realizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos artigos selecionados, conclui-se que a utilização do POCUS para avaliação cardiovascular à beira leito é de grande eficácia devido a fácil portabilidade do aparelho, e por permitir a suspeição e identificação das principais afecções cardíacas no cenário de emergência. O uso dessa tecnologia por profissionais capacitados pode reduzir o tempo diagnóstico em relação a outros exames complementares e auxiliar nas condutas. Dessa forma, o POCUS cardíaco tem se mostrado promissor, com importante aplicabilidade clínica.

REFERÊNCIAS

1. ABRAMS E, ALLEN A, LAHAM S. Aortic Dissection with Subsequent Hemorrhagic Tamponade Diagnosed with Point-of-care Ultrasound in a Patient Presenting with STEMI. *Clin Pract Cases Emerg Med*, 2019; 3(2): 103-106.
2. ALERNHAND S, et al. Pericardial tamponade: A comprehensive emergency medicine and echocardiography review. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2022; 58: 159-174.
3. ALPERT EA, et al. Emergency department point-of-care ultrasonography improves time to pericardiocentesis for clinically significant effusions. *Clin Exp Emerg Med*, 2017; 4(3): 128-132.
4. BHAGRA A, et al. Point-of-Care Ultrasonography for Primary Care Physicians and General Internists. *Mayo Clin Proc*, 2016; 91(12): 1811-1827.
5. BLANCO P, BUENDÍA CM. Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review. *Journal of Ultrasound*, 2017; 20(3): 193-198.
6. CALIMAN FGT, GALLINA LEG. Sinal de McConnell no Tromboembolismo Pulmonar Subagudo: Relato de um caso clínico. *Revista UNINGÁ*, 2018; 55(1): 70-72.
7. COLCLOUGH A, NIHOYANNOPOULOS P. Pocket-sized point-of-care cardiac ultrasound devices: Role in the emergency department. *Herz*, 2017; 42(3): 255–261.
8. EARL-ROYAL E, et al. Detection of Type B Aortic Dissection in the Emergency Department with Point-of-Care Ultrasound. *Clin Pract Cases Emerg Med*, 2019; 3(3): 202-207.
9. EL-HUSSEIN M, HAMIEH C, et al. How point-of-care Ultrasound became an essential part of the assessment in the Emergency Department. *Radiology Case Reports*, 2022; 17(7): 2453–2459.
10. GANAPATHIRAJU M, et al. BEE FIRST: A standardized point-of-care ultrasound approach to a patient with dyspnea. *Radiology Case Reports*, 2022; 17(4): 1211–1214.
11. GARDNER KF, et al. The cardiac Arrest Sonographic Assessment (CASA) exam – A standardizes approach to the use of ultrasound in PEA. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2018; 36(4): 729-731.

12. HALL MK, et al. The “5Es” of Emergency physician-performed focused cardiac ultrasound: A protocol for rapid identification of effusion, ejection, equality, exit, and entrance. *Academic Emergency Medicine*, 2015; 22(5): 583–593.
13. LEE L, DECARA JM. Point-of-Care Ultrasound. *Curr Cardiol Rep*, 2020; 22(11): 149.
14. LIM WY, SEE KC. POCUS na parada cardíaca e suas implicações terapêuticas – relato de caso. *J Ultrasson*, 2021; 21(84): 67-69.
15. MIRABEL M, et al. Pocket-sized focused cardiac ultrasound: Strengths and limitations. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 2015; 108(3): 197-205.
16. PERERA P, et al. The RUSH exam: rapid ultrassound in shock in the evaluation of the critically ill. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 2010; 28(1): 29-56.
17. RUDSKI LG, et al. Diretrizes para Avaliação Ecocardiográfica do Coração Direito em Adultos: um Informe da Sociedade Americana de Ecocardiografia Aprovado pela Associação Européia de Ecocardiografia (registrada pela Sociedade Européia de Cardiologia), e pela Sociedade Canadense de Ecocardiografia. *J Am Soc Echocardiogr*, 2010; 23: 685-713.
18. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). I Diretriz Brasileira de Miocardites e Pericardites. 2013. Disponível em: <https://www.portal.cardiol.br/>. Acessado em: 8 de julho de 2022.