

POCUS na Insuficiência Cardíaca Aguda: Conceitos Básicos para a Prática Clínica

Point-of-Care Ultrasound in Acute Heart Failure: Basic Concepts for Clinical Practice

Leticia Kunst,¹ Luiz Claudio Danzmann,^{1,2} Keslly Krauspenhar Cuchinski,¹ João Ricardo Cambruzzi Zimmer¹

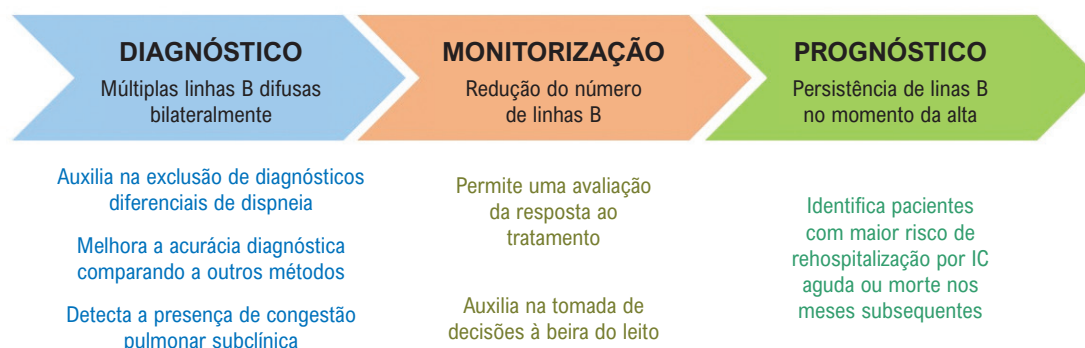
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA),¹ Canoas, RS – Brasil

Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre – Centro de Insuficiência Cardíaca,² Porto Alegre, RS – Brasil

Figura Central: POCUS na Insuficiência Cardíaca Aguda: Conceitos Básicos para a Prática Clínica



ABC Heart Failure & Cardiomyopathy



ABC Heart Fail Cardiomyop. 2023; 3(2): 20230073

Resumo

A descompensação da insuficiência cardíaca é uma das principais causas de dispneia na emergência, chegando a cerca de 40% dos casos. A insuficiência cardíaca aguda exige cada vez mais ferramentas que permitam agilidade nas diferentes etapas do manejo. Atualmente, a investigação inicial da congestão pulmonar conta com a realização da ultrassonografia pulmonar à beira do leito, que através de uma avaliação rápida permite a exclusão de diagnósticos diferenciais e o direcionamento do tratamento. O uso da ultrassonografia *point-of-care* (POCUS) nas primeiras horas do atendimento e durante as reavaliações está associado a um melhor controle da congestão pulmonar e a um prognóstico mais favorável quando comparado com métodos tradicionais.

Palavras-chave

Insuficiência Cardíaca; Ultrassonografia; Guia de Prática Clínica

Correspondência: Leticia Kunst •

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Avenida Farroupilha, 8001.

CEP 92425-900, Canoas, RS – Brasil

E-mail: leticiakunst3@gmail.com

Artigo recebido em 06/10/2023, revisado em 12/10/2023, aceito em 12/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.36660/abchf.20230073>

Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa que promove um sistema de má perfusão tecidual em condições de baixo débito cardíaco e elevadas pressões de enchimento, resultando em congestão circulatória e hipoperfusão.¹ A agudização desta condição é responsável por 40% dos atendimentos por dispneia nas salas de emergência,² sendo a principal causa a piora da congestão devido à má adesão medicamentosa.¹ Na avaliação clínica intra-hospitalar os perfis de IC mais prevalentes são o B - quente e úmido e o C - frio e úmido, sendo que ambos são caracterizados por congestão circulatória.¹

Apesar de ser motivo de grande demanda na sala de emergência, a identificação dos sinais de hipervolemia na IC agudamente descompensada é, por vezes, difícil de ser detectada no contexto de diagnóstico diferencial com outras síndromes determinantes de dispneia e hipoperfusão.³ Os achados clínicos são cardinais para a investigação inicial, mas a confirmação objetiva e ágil do diagnóstico diminui o tempo “porta-furosemda”, o que relaciona-se diretamente com a mortalidade intra-hospitalar.⁴ Os peptídeos natriuréticos são ferramentas com elevado valor preditivo negativo para congestão, porém os níveis séricos moderadamente elevados configuram uma área cinzenta diagnóstica, já que o aumento deste marcador está relacionado com várias morbidades independentes da IC.¹ A utilização da ultrassonografia à beira

leito, ou *point-of-care ultrasound* (POCUS) surgiu como ótima ferramenta para avaliação abrangente da condição, com análise da estrutura e função cardíacas, do interstício pulmonar e de alguns vasos venosos e confere uma oportunidade rápida, não invasiva, de baixo custo e com acurácia superior aos métodos de avaliação convencional para a detecção da congestão circulatória.²

POCUS

A POCUS é uma ferramenta diagnóstica que permite visualizar imagens ultrassonográficas de maneira imediata e dinâmica. Utilizada à beira do leito, possibilita a obtenção de informações clínicas adicionais ao exame físico para uma doença ou procedimento específico.³ A praticidade e velocidade de obtenção das imagens fazem com que seja muito utilizada no ambiente hospitalar em pacientes graves.³ A utilização do POCUS vem sendo feita em diversas especialidades médicas, em especial no ultrassom pulmonar e cardíaco.⁵

Ultrassom pulmonar

O ultrassom pulmonar é uma ferramenta amplamente utilizada no exame do paciente com dispneia na sala

de emergência, possibilitando um acesso ao tecido pulmonar e à água livre intersticial, que é o principal sinal associado à congestão pulmonar.³ As sociedades médicas, progressivamente foram aderindo à técnica. A European Society of Cardiology recomenda que seja realizado o ultrassom pulmonar à beira do leito dentro das primeiras horas desde a admissão do paciente com dispneia.⁶ Essa estratégia permite uma avaliação com alta acurácia para detecção de edema pulmonar e exclusão de diagnósticos diferenciais. (Figura 1).⁶

Os achados do ultrassom pulmonar são relativamente de fácil aplicação à prática clínica, pois a capacitação é relativamente rápida e valores elevados de concordância são encontrados a partir do treinamento. De maneira pioneira, o protocolo *Bedside Lung Ultrasound in Emergency* (BLUE), utilizando 3 campos pulmonares em cada hemitórax, foi desenhado como uma forma de sistematizar o uso do POCUS pulmonar em pacientes com insuficiência respiratória aguda.⁷ Através desta sistematização foi possível avaliar as principais causas de dispneia na emergência de maneira dinâmica e em poucos minutos. Atualmente outros protocolos são utilizados, sendo que o mais comum na prática é a realização em 4

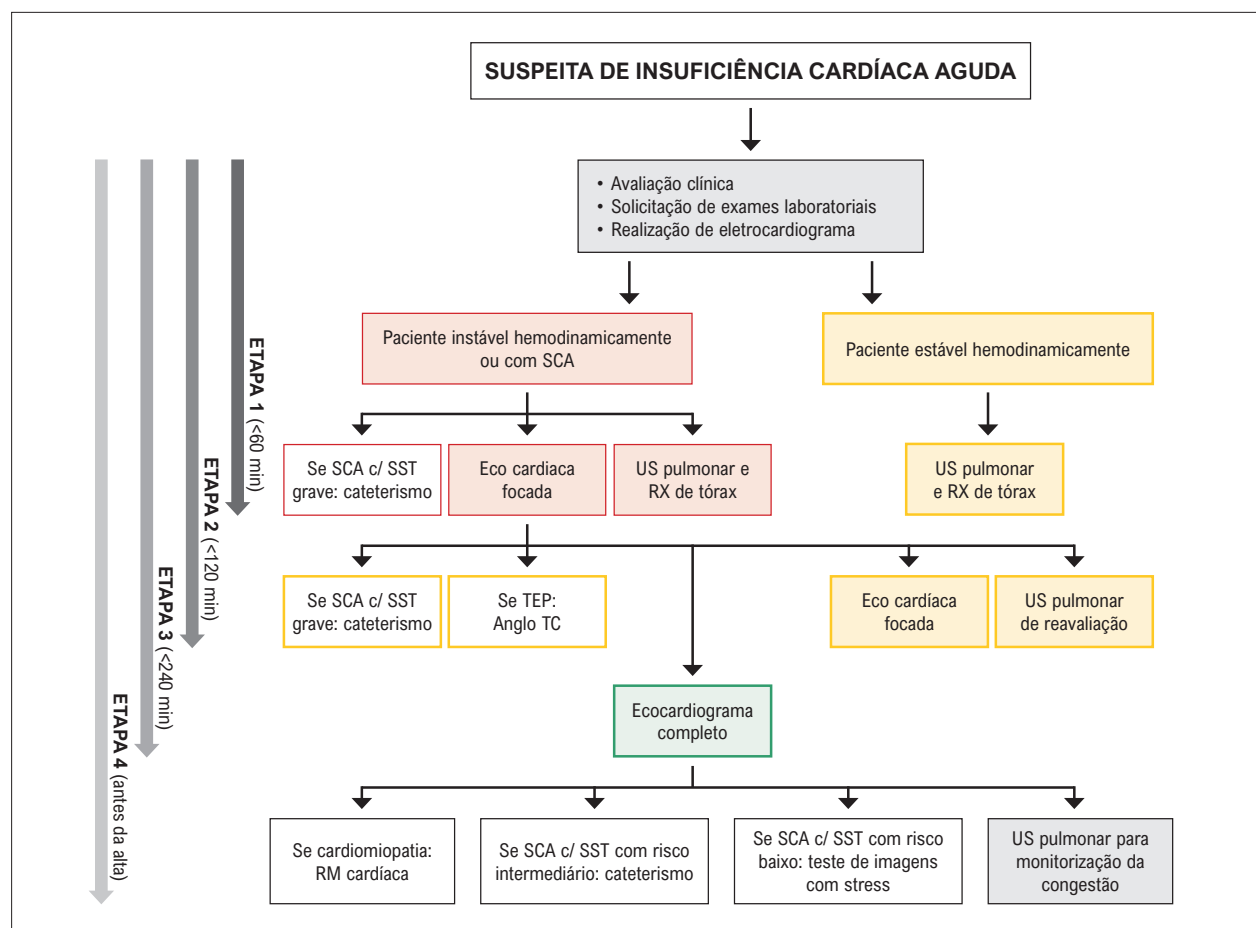


Figura 1 – Fluxograma para o diagnóstico da insuficiência cardíaca aguda no contexto temporal. Angio TC: angiotomografia pulmonar; eco: ecografia; RM: ressonância magnética; RX: radiografia; SCA: síndrome coronariana aguda; SCA C/ SST: síndrome coronariana aguda com supradesnível do segmento ST; SCA S/ SST: síndrome coronariana aguda sem supradesnível do segmento ST; TEP: tromboembolismo pulmonar; US: ultrassonografia.

Artigo de Revisão

campos pulmonares em cada hemitórax, com o paciente em posição supina (Figura 2). A partir da imagem gerada, são investigados a presença dos artefatos pulmonares, o deslizamento pleural, a presença de derrame pleural e o calibre e compressibilidade da veia cava inferior.⁸

Os artefatos ocorrem devido à interação entre o ar e estruturas de maior densidade, como o líquido. As linhas A, presentes também em indivíduos saudáveis, são artefatos de reverberação por serem uma repetição da linha pleural e apresentam-se como linhas horizontais paralelas equidistantes (Figura 3).⁷ Já as linhas B, que indicam a presença de

barreiras ecogênicas entre os espaços alveolares, aparecem verticalmente e acompanham os movimentos pulmonares (Figura 4). A presença de até 2 linhas B por campo pode ser considerada normal; a partir de 3 linhas B entre as costelas indica processo patológico.⁸

A quantificação das linhas B pode ser feita a partir da soma destas em um espaço intercostal por zona ou a partir de um sistema de score (Tabela 1). Estes métodos podem ser úteis na avaliação do edema pulmonar na emergência, no qual um escore ≥ 2 ; ou seja, a presença de, pelo menos, 2 zonas por hemitórax com 3 ou mais linhas B, define o diagnóstico.⁹

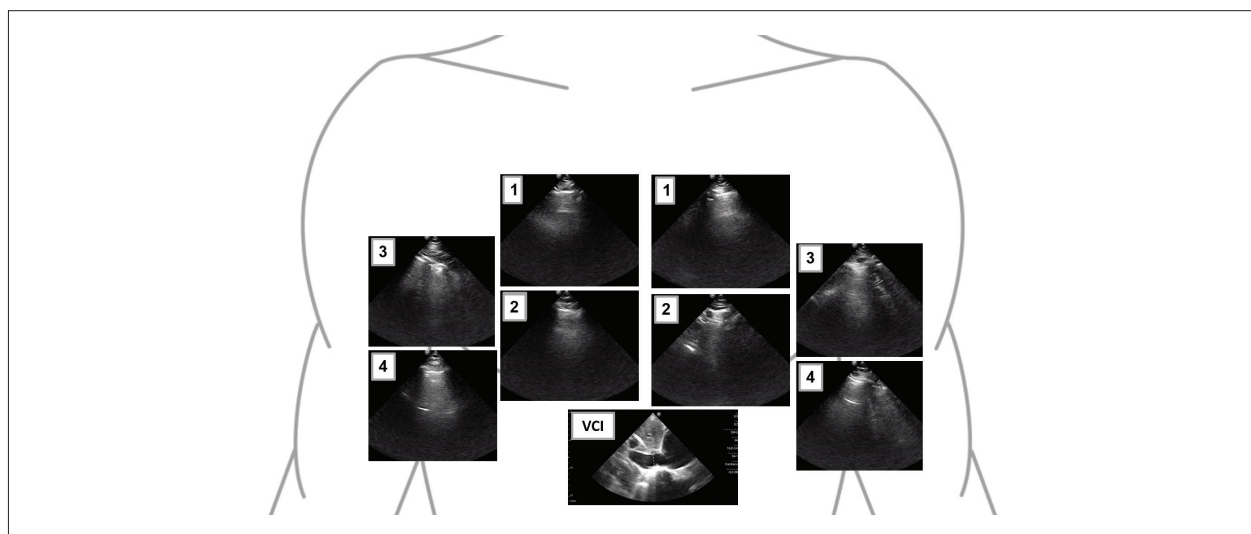


Figura 2 – Método de coleta de imagens por ultrassonografia torácica. Disposição em 4 campos pulmonares em cada hemitórax, sendo coletados a partir dos espaços intercostais. Os campos 1 e 2 devem ser coletados a partir do tórax anterior, superior e inferior, respectivamente, entre as linhas hemiclaviculares e o esterno. Os campos 3 e 4 devem ser coletados a partir do tórax lateral superior e inferior, respectivamente, entre as linhas hemiclaviculares e axilar posterior. As imagens da veia cava inferior são complementares e são coletadas a partir da região subxifoide, entre o tórax e o abdome.

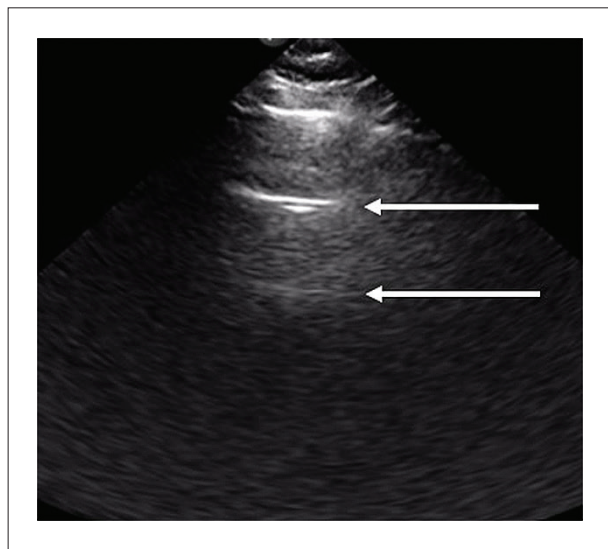


Figura 3 – Linhas A no ultrassom pulmonar. Linhas horizontais equidistantes representadas pelas setas brancas correspondem a reverberação da linha pleural.

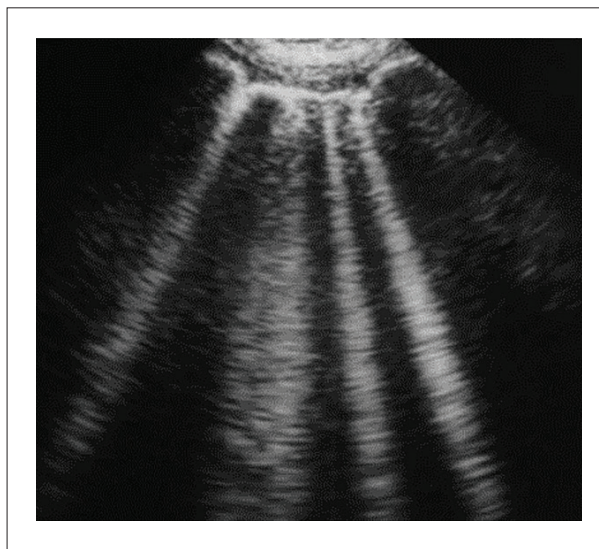


Figura 4 – Linhas B no ultrassom pulmonar. Linhas verticais indicativas de barreiras ecogênicas nos espaços interalveolares.

Tabela 1 – Quantificação de linhas B na avaliação de 8 zonas do tórax anterior e lateral

Método	Quantificação das linhas B
Contagem	Soma das linhas B em todas as zonas
Escore	0 pontos: < 3 linhas B por zona 1 ponto: ≥ 3 linhas B por zona Escore = número de pontos

Alguns protocolos atuais de seguimento na IC aguda recomendam que seja feita avaliação diária de sinais e sintomas de congestão sistêmica.^{8,10} A utilização de ultrassonografia pulmonar mostrou-se eficaz para avaliar de forma direta a presença de congestão pulmonar, orientando o tratamento de pacientes internados por IC com redução de desfechos em fase vulnerável.^{8,11}

A Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca sugere a realização de ultrassom transtorácico à beira do leito como avaliação objetiva e complementar a ser realizada de forma precoce a fim de confirmar a história clínica e conduzir a terapêutica (Figura Central).¹ A avaliação direta da congestão pulmonar através de linhas B pulmonares mostrou acurácia diagnóstica superior a outros métodos de observação de extravasamento intersticial, como a radiografia torácica. Além disso, agrega agilidade ao processo diagnóstico para guiar o tratamento da IC aguda mesmo em locais sem disponibilidade de recursos.

O monitoramento dos parâmetros hemodinâmicos pode ser realizado de forma contínua a partir da otimização do tratamento diurético, a fim de avaliar de forma direta e individual a resposta do paciente à terapêutica.¹¹ A terapia dirigida tem maior precisão diagnóstica e pode facilitar uma redução mais rápida da congestão guiando a terapêutica pela variação das linhas B. Os estudos BLUSHED-AHF¹¹ e o LUS-HF¹² evidenciaram que o tratamento diurético com ultrassom guiado teve melhora significativa em todos os parâmetros relacionados à congestão, resultando em menor tempo de internação hospitalar e trazendo um prognóstico pós-alta significativamente melhor em relação à mortalidade por todas as causas em 6 meses e hospitalização por descompensação da IC.^{11,12}

Pacientes que apresentam congestão pulmonar residual após estabilização da IC aguda apresentaram maiores taxas de reinternação e mortalidade em 12 meses. Platz et al. analisaram, a partir da utilização do método de 4 campos pulmonares, a associação das linhas B com o prognóstico. O estudo demonstrou que pacientes que apresentavam maior quantidade de linhas B em pelo menos 1 campo, tiveram mais reinternações ou morte entre 90 e 100 dias após a alta.¹³ A utilização da variação das linhas B como um marcador dinâmico se mostrou superior à avaliação do peptídeo natriurético como marcador prognóstico.¹² Rivas-Lasarte et al. evidenciaram que os pacientes que foram guiados por ultrassom pulmonar tiveram menor taxa de risco para o desfecho primário congestivo e/ou morte após a alta hospitalar (0,518; intervalo de confiança de 95%: 0,268 a 0,998; $p = 0,049$), receberam mais diurético de

alça ($p = 0,02$) e melhoraram significativamente a distância percorrida no teste de caminhada em 6 minutos comparado com o grupo controle (60 m [intervalo interquartil: 29 a 125 m] versus 37 m [intervalo interquartil: 5 a 70 m]; $p = 0,023$).¹²

Ultrassom cardíaco

O ultrassom cardíaco focado à beira do leito, ou *focused cardiac ultrasound* (FoCUS), deve ser realizado junto com o ultrassom pulmonar na abordagem inicial do paciente com IC aguda.⁶ O exame básico permite a rápida detecção de disfunção sistólica ou diastólica e de alterações estruturais, auxiliando na determinação do tipo de choque e guiando o tratamento inicial. A avaliação da dimensão e função ventricular esquerda é de extrema importância nos pacientes instáveis, não só por permitir guiar o tratamento com suporte inotrópicos e/ou ajuste volêmico, como também por servir como um marcador prognóstico, visto que a presença de contratilidade comprometida, seja global ou regional, é um forte indicativo de mau prognóstico no choque cardiogênico.¹⁴ Desde a publicação do SHOCK Trial¹⁴ sabe-se que a rápida definição da disfunção ventricular e a presença de insuficiência mitral se associam à piora da mortalidade em 1 ano.¹⁵

A ecografia cardíaca focada bidimensional é o exame de primeira linha para avaliar as categorias de remodelamento concêntrico ou excêntrico ventricular, e uma avaliação adequada do endocárdio é complementar. A partir da estimativa do diâmetro da via de saída do ventrículo esquerdo e a medida VTI (integral velocidade-tempo), o volume sistólico e o débito cardíaco podem ser estimados, sendo a resultante de $VTI < 15$ cm um indicativo de fluxo baixo e, consequentemente, de um volume sistólico do ventrículo esquerdo e débito cardíaco reduzidos e de pacientes suscetíveis à hipotensão e à falha da bomba cardíaca.⁶

Após a estabilização do paciente, recomenda-se a realização de um ecocardiograma “compreensivo” completo antes da alta, preferencialmente dentro de 48h após a admissão.⁶ Neste caso, o realizador do exame deve ser um ecocardiografista com capacitação específica para sua realização.

Ultrassom venoso

A fim de complementar a avaliação ultrassonográfica à beira do leito, o protocolo VexUs surge como uma extensão para avaliar a disfunção de órgãos periféricos provocada por altas pressões de enchimento no sistema venoso decorrente do aumento de pressão do átrio direito. O escore VExUS tem como base uma avaliação combinada do ultrassom e Doppler pulsátil (PW) da veia cava inferior, veia hepática, veia porta e veias renais, de modo a se constituir como ferramenta útil para transpassar as limitações das avaliações desses vasos individualmente.¹⁶ O protocolo baseia-se na verificação do diâmetro da veia cava inferior e, se esta tiver diâmetro maior que 2 cm, prossegue-se com a avaliação das veias hepática, porta, e veias intrarrenais com o PW (Figura 5). O protocolo pontua os achados em ausência de congestão até congestão grave, devendo ser relacionada com os achados clínicos. O protocolo torna-se útil para avaliar, além de pacientes críticos, a limitação na infusão de fluidos em pacientes com congestão venosa.¹⁶

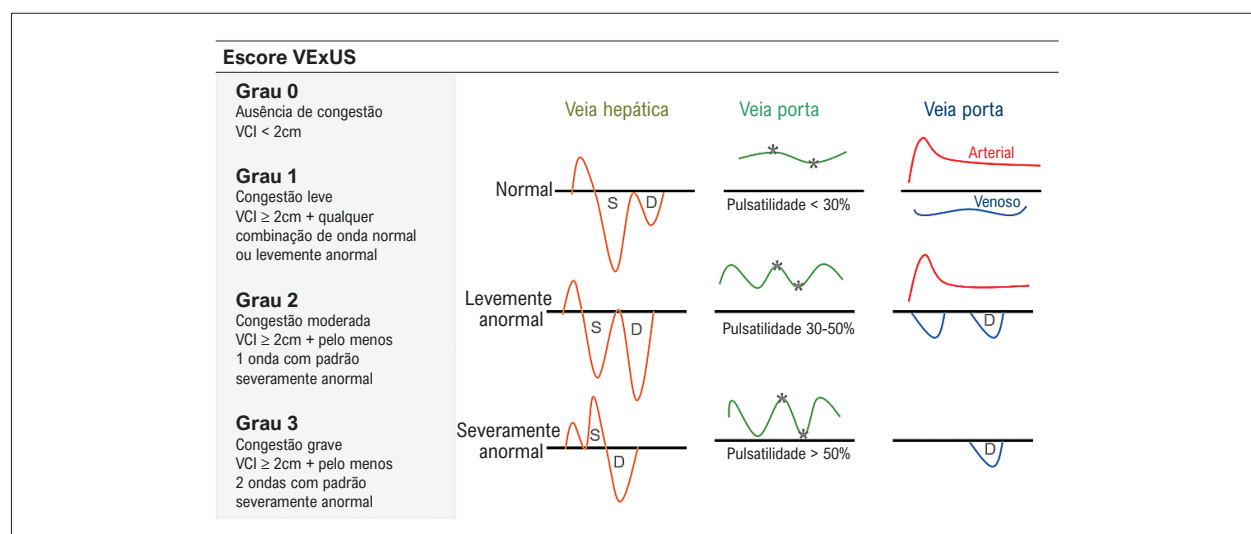


Figura 5 – Escore VExUS e congestão venosa. O grau de congestão venosa, quando o diâmetro da veia cava inferior for > 2 cm, pode ser avaliado a partir da severidade das alterações nas ondas do Doppler venoso. Legenda – D: onda diastólica; S: onda sistólica; VCI: veia cava inferior. Figura adaptada de Turk M, Robertson T, Koratala A. Point-of-care ultrasound in diagnosis and management of congestive nephropathy. World J Crit Care Med. 2023 Mar 9;12(2):53-62. doi: 10.5492/wjccm.v12.i2.53. PMID: 37034023; PMCID: PMC10075049.

Conclusão

A utilização da POCUS é hoje uma realidade na avaliação do paciente com IC aguda, pois concede agilidade no diagnóstico e seguimento da congestão pulmonar e sistêmica com bom grau de evidência de acurácia diagnóstica. Além disso, já temos estudos robustos que embasam a qualidade da ferramenta em estimar prognóstico em termos de desfechos robustos, principalmente no período chamado de “fase vulnerável” da IC. Podemos concluir, portanto, que é imperativo a agregação do método aos protocolos contemporâneos de atendimento da IC agudamente descompensada.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Kunst L, Danzmann LC; Obtenção de dados e Redação do manuscrito: Kunst L, Danzmann LC, Cuchinsk KK, Zimmer JRC; Análise e interpretação dos dados: Kunst L, Cuchinski KK, Zimmer JRC.

Referências

- Rohde LEP, Montera MW, Bocchi EA, Clausell NO, Albuquerque DC, Rassi S, et al. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. Arq Bras Cardiol. 2018;111(3):436-539. doi: 10.5935/abc.20180190.
- Maw AM, Hassanin A, Ho PM, McInnes MDF, Moss A, Juarez-Colunga E, et al. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Lung Ultrasonography and Chest Radiography in Adults with Symptoms Suggestive of Acute Decompensated Heart Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2019;2(3):e190703. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.0703.
- Moore CL, Copel JA. Point-of-care Ultrasonography. N Engl J Med. 2011;364(8):749-57. doi: 10.1056/NEJMr0909487.
- Matsue Y, Damman K, Voors AA, Kagiya N, Yamaguchi T, Kuroda S, et al. Time-to-Furosemide Treatment and Mortality in Patients Hospitalized with Acute Heart Failure. J Am Coll Cardiol. 2017;69(25):3042-51. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.042.
- Ruben M, Molinas MS, Paladini H, Khalife W, Barbagelata A, Perrone S, et al. Emerging Concepts in Heart Failure Management and Treatment: Focus on Point-of-Care Ultrasound in Cardiogenic Shock. Drugs Context. 2023;12:2022-5-8. doi: 10.7573/dic.2022-5-8.
- Čelutkienė J, Lainscak M, Anderson L, Gayat E, Grapsa J, Harjola VP, et al. Imaging in Patients with Suspected Acute Heart Failure: Timeline Approach Position Statement on Behalf of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. 2020;22(2):181-95. doi: 10.1002/ehf.1678.
- Lichtenstein DA. BLUE-Protocol and FALLS-Protocol: Two Applications of Lung Ultrasound in the Critically Ill. Chest. 2015;147(6):1659-70. doi: 10.1378/chest.14-1313.
- Öhman J, Harjola VP, Karjalainen P, Lassus J. Focused Echocardiography and Lung Ultrasound Protocol for Guiding Treatment in Acute Heart Failure. ESC Heart Fail. 2018;5(1):120-8. doi: 10.1002/ehf2.12208.

Potencial conflito de interesse

Não há conflito com o presente artigo

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Aprovação ética e consentimento informado

Este artigo não contém estudos com humanos ou animais realizados por nenhum dos autores.

9. Platz E, Jhund PS, Girerd N, Pivetta E, McMurray JJV, Peacock WF, et al. Expert Consensus Document: Reporting Checklist for Quantification of Pulmonary Congestion by Lung Ultrasound in Heart Failure. *Eur J Heart Fail*. 2019;21(7):844-51. doi: 10.1002/ehf.1499.
10. Koratala A, Kazory A. Point of Care Ultrasonography for Objective Assessment of Heart Failure: Integration of Cardiac, Vascular, and Extravascular Determinants of Volume Status. *Cardiorenal Med*. 2021;11(1):5-17. doi: 10.1159/000510732.
11. Rivas-Lasarte M, Álvarez-García J, Fernández-Martínez J, Maestro A, López-López L, Solé-González E, et al. Lung Ultrasound-Guided Treatment in Ambulatory Patients with Heart Failure: a Randomized Controlled Clinical Trial (LUS-HF Study). *Eur J Heart Fail*. 2019;21(12):1605-13. doi: 10.1002/ehf.1604.
12. Pang PS, Russell FM, Ehrman R, Ferre R, Gargani L, Levy PD, et al. Lung Ultrasound-Guided Emergency Department Management of Acute Heart Failure (BLUSHED-AHF): a Randomized Controlled Pilot Trial. *JACC Heart Fail*. 2021;9(9):638-48. doi: 10.1016/j.jchf.2021.05.008.
13. Platz E, Campbell RT, Claggett B, Lewis EF, Groarke JD, Docherty KF, et al. Lung Ultrasound in Acute Heart Failure: Prevalence of Pulmonary Congestion and Short- and Long-Term Outcomes. *JACC Heart Fail*. 2019;7(10):849-58. doi: 10.1016/j.jchf.2019.07.008.
14. Bansal M, Ranjan S. Echocardiography in the Management of Cardiogenic Shock. *Indian J Clin Cardiol*. 2020;1(1):20-30. doi: 10.1177/2632463619897849.
15. Picard MH, Davidoff R, Sleeper LA, Mendes LA, Thompson CR, Dzavik V, et al. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. Echocardiographic Predictors of Survival and Response to Early Revascularization in Cardiogenic Shock. *Circulation*. 2003;107(2):279-84. doi: 10.1161/01.cir.0000045667.11911.f6.
16. Argaz ER. VExUS Nexus: Bedside Assessment of Venous Congestion. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2021;28(3):252-61. doi: 10.1053/j.ackd.2021.03.004.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons