




**USO DO ULTRASSOM POINT-OF-CARE (POCUS) NA AVALIAÇÃO DA  
RESPONSIVIDADE VOLÊMICA: APLICAÇÃO PRÁTICA E MÉTODOS**

**USE OF POINT-OF-CARE ULTRASOUND (POCUS) IN THE ASSESSMENT OF  
FLUID RESPONSIVENESS: PRACTICAL APPLICATIONS AND METHODS**

**USO DE LA ECOGRAFÍA EN EL PUNTO DE ATENCIÓN (POCUS) PARA  
EVALUAR LA RESPUESTA AL VOLUMEN: APLICACIÓN PRÁCTICA Y  
MÉTODOS**

 <https://doi.org/10.56238/levv17n59-044>

**Data de submissão:** 17/03/2026

**Data de publicação:** 17/04/2026

**Luan Caimar Fuchs**

Medicina

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR)

E-mail: drluanfuchs@gmail.com

**Bruna Turra Aimi**

Médica

Instituição: Universidade de Passo Fundo

E-mail: bruunaaimi@gmail.com

**Felipe Romão Hatisuka**

Médico

Instituição: Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE)

E-mail: romao\_85@hotmail.com

**José Henrique Gorgone Zampieri**

Residente em Radiologia e Diagnóstico por Imagem

Instituição: Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Hospital Moinhos de Vento (HMV)

E-mail: jhgzampieri@gmail.com

**Jaime Javier Garcia Caro**

Pós-graduação em Cirurgia Geral

Instituição: Universidade Nacional José Faustino Sánchez Carrión, revalidação pela  
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro

E-mail: jaimejavier79@hotmail.com

**Kelen Marques de Souza**

Especialização em Clínica Médica

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

E-mail: kelen-marques@hotmail.com



**Lucas Braun Gonçalves**

Médico

Instituição: Universidad Adventista del Plata, revalidação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
E-mail: Lucas.br4un@gmail.com

**João Marcello Fernandes Zanata**

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
E-mail: joaomarcellofer@gmail.com

**Júnior Girardi**

Médico

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
E-mail: juniorgirardi8@gmail.com

**Maria Eduarda Faraldo Calore**

Médica

Instituição: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium (UniSALESIANO)  
E-mail: dudafaraldo@gmail.com

**Filippo Fabi Bez**

Medicina

Instituição: Faculdade de Medicina de Santo Amaro (UNISA)  
E-mail: filippofabi@hotmail.com

**Adriano Pereira Rocha**

Residente de Radiologia

Instituição: Clínica Campimagem  
E-mail: dradrianobaldez@gmail.com

**Bráulio Queiros de Andrade**

Residente em Radiologia

Instituição: Campimagem  
E-mail: braulioqueiros@hotmail.com

**Luís Otávio Garcia de Oliveira**

Medicina

Instituição: Universidade de Marília  
E-mail: luisotavio\_garcia@icloud.com

**Lucas Marcos Balduino**

Medicina

Instituição: Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA)  
E-mail: balduino.lucas@hotmail.com

**Débora Vieira de Melo Agra Duarte Nunes**

Residente de Radiologia

Instituição: UNIFACISA  
E-mail: deboravieirademeloagraduarte@gmail.com



**Lara Cristine Quaresma Oliveira**

Médica

Instituição: Universidad Central (UNICEN) - Bolívia

E-mail: laraquaresma1995@gmail.com

**João Vicente Soares Martins**

Médico

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

E-mail: jvsmartins@gmail.com

**Emily Carboni Silveira Neto**

Médica

Instituição: ATITUS

E-mail: draemilysn@gmail.com

**Rafael de Cristo**

Medicina

Instituição: Uniderp

E-mail: rafaelcristomed@hotmail.com

**Giulia Regina Frangiotti**

Médica

Instituição: Universidade Municipal de São Caetano do Sul

E-mail: giuliafrangiotti@gmail.com

**Gabriela Zanardo Sousa**

Medicina

Instituição: UNICID

E-mail: gabizanardo@hotmail.com

---

## RESUMO

A avaliação da responsividade volêmica é fundamental no manejo de pacientes críticos, uma vez que a administração inadequada de fluidos está associada a desfechos adversos. Nesse contexto, o ultrassom point-of-care (POCUS) tem se consolidado como ferramenta central na monitorização hemodinâmica, permitindo avaliação dinâmica à beira-leito. Este estudo consiste em uma revisão narrativa crítica com abordagem estruturada, que analisou 18 estudos publicados entre 2015 e 2025, selecionados a partir das bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science. Foram avaliados métodos ultrassonográficos como a variação do integral velocidade-tempo do trato de saída do ventrículo esquerdo (VTI do LVOT), o teste de elevação passiva dos membros inferiores (passive leg raising – PLR) e os índices derivados das veias cava inferior e superior. Os achados demonstram superioridade dos métodos dinâmicos em relação aos parâmetros estáticos, com destaque para a combinação entre VTI e PLR como abordagem mais consistente. Em contraste, índices baseados na veia cava apresentam maior variabilidade e limitações contextuais, enquanto métodos emergentes, como o fluxo carotídeo, ainda carecem de validação robusta. Conclui-se que não há método universalmente aplicável, sendo essencial uma abordagem integrada e contextualizada, com o POCUS desempenhando papel central na tomada de decisão clínica.

**Palavras-chave:** Ultrassom Point-Of-Care. Responsividade Volêmica. Monitorização Hemodinâmica. Terapia Intensiva. Ecocardiografia.

## ABSTRACT

Fluid responsiveness assessment is essential in the management of critically ill patients, as inappropriate fluid administration is associated with adverse outcomes. In this context, point-of-care



ultrasound (POCUS) has emerged as a key tool for hemodynamic monitoring, enabling dynamic bedside evaluation. This study is a structured critical narrative review analyzing 18 studies published between 2015 and 2025, identified through PubMed/MEDLINE, Scopus, and Web of Science databases. Ultrasound-based methods evaluated included left ventricular outflow tract velocity-time integral (LVOT VTI), passive leg raising (PLR), and indices derived from the inferior and superior vena cava. The findings demonstrate the superiority of dynamic over static parameters, with the combination of VTI and PLR representing the most consistent approach. In contrast, vena cava indices show greater variability and context-dependent limitations, while emerging methods such as carotid flow assessment require further validation. In conclusion, no single method is universally applicable, and an integrated, context-based approach is essential, with POCUS playing a central role in clinical decision-making.

**Keywords:** Point-Of-Care Ultrasound. Fluid Responsiveness. Hemodynamic Monitoring. Critical Care. Echocardiography.

### **RESUMEN**

La evaluación de la respuesta a la fluidoterapia es fundamental en el manejo de pacientes críticos, dado que una administración inadecuada de fluidos se asocia con resultados adversos. En este contexto, la ecografía en el punto de atención (POCUS) se ha convertido en una herramienta central en la monitorización hemodinámica, permitiendo una evaluación dinámica a pie de cama. Este estudio consiste en una revisión narrativa crítica estructurada que analizó 18 estudios publicados entre 2015 y 2025, seleccionados de las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus y Web of Science. Se evaluaron métodos ecográficos como la integral tiempo-velocidad del tracto de salida del ventrículo izquierdo (LVOT velocity-time integral), la prueba de elevación pasiva de las piernas (PLR) e índices derivados de las venas cavas superior e inferior. Los hallazgos demuestran la superioridad de los métodos dinámicos en comparación con los parámetros estáticos, destacando la combinación de VTI y PLR como el enfoque más consistente. Por el contrario, los índices basados en la vena cava presentan mayor variabilidad y limitaciones contextuales, mientras que los métodos emergentes, como el flujo carotídeo, aún carecen de una validación sólida. Se concluye que no existe un método universalmente aplicable, y que es esencial un enfoque integrado y contextualizado, donde la ecografía en el punto de atención (POCUS) desempeña un papel central en la toma de decisiones clínicas.

**Palabras clave:** Ecografía en el Punto de Atención. Respuesta al Volumen. Monitorización Hemodinámica. Cuidados Intensivos. Ecocardiografía.

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação hemodinâmica adequada constitui um dos principais pilares no manejo de pacientes críticos, especialmente na presença de instabilidade circulatória. A administração de fluidos intravenosos permanece como uma das primeiras intervenções terapêuticas nesses contextos. No entanto, sua eficácia é variável e depende da capacidade do sistema cardiovascular em responder ao aumento da pré-carga. Evidências demonstram que apenas uma parcela dos pacientes apresenta aumento significativo do débito cardíaco após expansão volêmica, enquanto a administração indiscriminada de fluidos pode resultar em sobrecarga hídrica, associada a piores desfechos clínicos, incluindo maior morbidade e mortalidade (MONNET; SHI; TEBOUL, 2022). Nesse cenário, torna-se essencial a utilização de métodos capazes de prever a responsividade volêmica, definida como o aumento do débito cardíaco após reposição volêmica, a fim de otimizar a terapêutica e evitar intervenções potencialmente deletérias (ASOGWA et al., 2024).

Historicamente, parâmetros estáticos, como a pressão venosa central e a pressão arterial média, foram amplamente utilizados para guiar a reposição volêmica. Contudo, essas medidas apresentam baixa acurácia na predição da responsividade, pois não refletem adequadamente a interação dinâmica entre pré-carga, contratilidade miocárdica e condições cardiopulmonares (ASOGWA et al., 2024). Em contrapartida, métodos dinâmicos, baseados na avaliação da resposta cardiovascular a mudanças transitórias na pré-carga, demonstraram maior capacidade preditiva e passaram a ser preferidos na prática clínica contemporânea (MONNET; SHI; TEBOUL, 2022). Ainda assim, sua aplicabilidade pode variar conforme o contexto clínico e as condições fisiológicas do paciente, o que reforça a complexidade da avaliação volêmica e a necessidade de ferramentas mais precisas.

Nesse contexto, o ultrassom point-of-care (POCUS) emergiu como uma ferramenta central na avaliação hemodinâmica à beira-leito. Trata-se de um método não invasivo, portátil e de rápida execução, capaz de fornecer informações em tempo real sobre função cardíaca, estado volêmico e perfusão sistêmica (NOOR et al., 2025). Além disso, sua possibilidade de utilização seriada permite o monitoramento contínuo da resposta terapêutica, favorecendo uma abordagem mais individualizada no manejo de pacientes críticos (PICCIONI et al., 2025). Dessa forma, o POCUS tem sido progressivamente incorporado à prática clínica em unidades de terapia intensiva, serviços de emergência e no ambiente perioperatório.

Entre as aplicações do POCUS, destacam-se os métodos dinâmicos utilizados na predição da responsividade volêmica, como a variação do integral velocidade-tempo do trato de saída do ventrículo esquerdo (VTI do LVOT), o teste de elevação passiva dos membros inferiores (passive leg raising – PLR) e a análise das variações respiratórias das veias cava inferior e superior. Evidências sugerem que a variação do VTI, especialmente quando associada ao PLR, apresenta elevada acurácia na predição da resposta ao volume, sendo considerada uma das abordagens mais consistentes na prática clínica

(PÉREZ-MANJARREZ et al., 2023; BOU CHEBL et al., 2018). Por outro lado, parâmetros baseados na veia cava, embora amplamente difundidos, apresentam limitações relevantes, particularmente em pacientes com disfunção ventricular ou sob diferentes condições ventilatórias, o que pode comprometer sua confiabilidade (ZHANG et al., 2019; MA et al., 2022a; MA et al., 2022b). Essa heterogeneidade de desempenho entre os métodos evidencia a ausência de uma ferramenta universalmente aplicável.

Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente utilização do POCUS, ainda não há consenso definitivo na literatura quanto ao método mais acurado, reprodutível e aplicável em diferentes cenários clínicos. Além disso, fatores como dependência do operador, variabilidade técnica e heterogeneidade das populações estudadas representam desafios adicionais para sua padronização (HOTZ; VAN GEMMERN; KRIEGE, 2024). Nesse contexto, torna-se fundamental integrar criticamente as evidências disponíveis, não apenas para descrever os métodos existentes, mas também para compreender suas limitações e aplicabilidades reais na prática clínica.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar criticamente o uso do ultrassom point-of-care (POCUS) na avaliação da responsividade volêmica em pacientes críticos, com ênfase nos principais métodos dinâmicos empregados, suas limitações e suas aplicações na prática clínica.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa crítica da literatura, com abordagem estruturada, voltada à análise das evidências sobre o uso do ultrassom point-of-care (POCUS) na avaliação da responsividade volêmica em pacientes críticos. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e Web of Science, incluindo estudos publicados entre 2015 e 2025. Foram utilizados descritores e palavras-chave em inglês, combinados por operadores booleanos AND e OR, incluindo “point-of-care ultrasound”, “fluid responsiveness”, “hemodynamic monitoring”, “passive leg raising”, “inferior vena cava”, “stroke volume” e “velocity time integral”.

Foram incluídos estudos originais, revisões e estudos observacionais envolvendo pacientes adultos e que abordassem métodos ultrassonográficos aplicados à predição da responsividade volêmica, publicados em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos relatos de caso, séries de casos com baixo nível de evidência, estudos com população exclusivamente pediátrica e aqueles sem aplicabilidade clínica direta na avaliação hemodinâmica.

A seleção dos estudos foi realizada por triagem de títulos e resumos, seguida de leitura na íntegra dos artigos elegíveis. Ao final do processo, foram incluídos 18 estudos considerados relevantes para análise, com base em sua consistência metodológica e aplicabilidade clínica.

A extração dos dados contemplou delineamento dos estudos, população avaliada, métodos ultrassonográficos utilizados e parâmetros analisados, incluindo variação do VTI do trato de saída do ventrículo esquerdo, índices das veias cava inferior e superior e testes dinâmicos como o *passive leg raising*, bem como desfechos relacionados à responsividade volêmica.

A análise foi conduzida de forma qualitativa e comparativa, com foco na avaliação crítica da acurácia diagnóstica, limitações técnicas e aplicabilidade clínica dos diferentes métodos em cenários como unidade de terapia intensiva, emergência e ambiente perioperatório. Não foi realizada meta-análise devido à heterogeneidade dos delineamentos, populações e parâmetros avaliados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise integrada dos estudos demonstra que a utilização do ultrassom *point-of-care* (POCUS) na avaliação da responsividade volêmica representa não apenas um avanço tecnológico, mas uma reconfiguração conceitual da monitorização hemodinâmica em pacientes críticos. Nesse contexto, a literatura converge ao evidenciar a superioridade dos métodos dinâmicos em relação aos parâmetros estáticos; contudo, uma análise comparativa mais aprofundada revela que tal superioridade não se distribui de maneira uniforme entre as diferentes abordagens disponíveis. Observa-se, de fato, uma hierarquia funcional implícita, na qual métodos baseados na mensuração direta de fluxo, como o VTI do LVOT, tendem a apresentar desempenho superior em relação a índices indiretos, como aqueles derivados das veias cava.

Dentre os métodos avaliados, a variação do VTI do LVOT destaca-se como o parâmetro mais consistentemente associado à responsividade volêmica, sobretudo quando analisado em comparação direta com abordagens alternativas. Estudos como os de Pérez-Manjarrez et al. (2023) e Maciulienė et al. (2017) demonstram forte correlação entre a variação do VTI e marcadores clássicos de responsividade, como a variação da pressão de pulso, sugerindo maior proximidade fisiológica com o débito cardíaco. Em contraste, métodos baseados em variações do diâmetro venoso, como a avaliação da veia cava inferior, apresentam caráter mais indireto, refletindo predominantemente alterações de pressão intratorácica e complacência venosa, o que os torna mais suscetíveis a interferências fisiológicas. Essa distinção conceitual contribui para explicar a superioridade relativa do VTI, uma vez que este mensura diretamente o desfecho final da interação entre pré-carga, contratilidade e pós-carga, ao passo que a IVC representa um marcador intermediário dessa dinâmica.

Não obstante, essa superioridade deve ser interpretada com cautela. Do ponto de vista operacional, o VTI apresenta limitações relevantes, incluindo elevada dependência do operador, necessidade de adequada janela acústica e maior complexidade técnica, fatores que podem restringir sua aplicabilidade em cenários de emergência ou em pacientes com condições clínicas desfavoráveis (ASOGWA et al., 2024). Em contraste, a avaliação da IVC, embora menos acurada do ponto de vista

fisiológico, apresenta maior acessibilidade e menor exigência técnica, o que favorece sua utilização em contextos de menor complexidade. Tal dicotomia evidencia uma tensão recorrente na literatura entre acurácia diagnóstica e viabilidade prática, frequentemente subestimada na interpretação dos resultados.

Nesse cenário, o teste de elevação passiva dos membros inferiores (passive leg raising – PLR) assume papel central como ferramenta de modulação dinâmica da pré-carga, permitindo a avaliação funcional da resposta cardiovascular independentemente do método de mensuração adotado. Quando associado à análise do VTI, o PLR potencializa a acurácia diagnóstica, configurando a combinação mais robusta descrita na literatura (MONNET; SHI; TEBOUL, 2022; BOU CHEBL et al., 2018). Em comparação com índices baseados exclusivamente em parâmetros venosos, o PLR apresenta clara vantagem, uma vez que induz uma alteração fisiológica mensurável no débito cardíaco, ao invés de inferir essa resposta de forma indireta. Contudo, sua eficácia permanece fortemente condicionada à execução técnica adequada e à correta interpretação das variações hemodinâmicas, sendo suscetível a falhas operacionais relevantes. Evidências recentes apontam discrepâncias significativas entre a aplicação teórica e a prática clínica do método, indicando que sua acurácia pode ser substancialmente reduzida em ambientes reais (HOTZ; VAN GEMMERN; KRIEGE, 2024). Ademais, condições como hipertensão intra-abdominal, ventilação mecânica com parâmetros elevados e limitações posturais podem interferir diretamente na resposta ao teste, restringindo sua aplicabilidade em determinados contextos.

Por sua vez, os índices derivados das veias cava, especialmente a IVC, continuam amplamente empregados na prática clínica, sobretudo em virtude de sua facilidade de obtenção. No entanto, quando analisados de forma comparativa, demonstram desempenho inferior e maior variabilidade em relação aos métodos baseados em fluxo. A evidência de que a distensibilidade da IVC apresenta baixa acurácia em pacientes com disfunção ventricular esquerda (ZHANG et al., 2019) constitui uma limitação crítica, frequentemente negligenciada na prática clínica. Adicionalmente, estudos como os de Ma et al. (2022a) evidenciam ampla zona de incerteza nos valores de corte da IVC, reduzindo sua utilidade em decisões clínicas binárias. Em contrapartida, parâmetros relacionados à veia cava superior (SVC) demonstram desempenho diagnóstico superior em pacientes sob ventilação mecânica controlada (MA et al., 2022b; BUBENEK-TURCONI et al., 2019), sugerindo que a escolha entre IVC e SVC deve ser orientada pelo contexto ventilatório. Ainda assim, a aplicabilidade da SVC permanece limitada por exigências técnicas mais complexas, incluindo a necessidade de ecocardiografia transesofágica, o que restringe sua utilização rotineira.

Os métodos emergentes, como a avaliação do fluxo carotídeo e do VTI carotídeo, representam uma tentativa de superar limitações técnicas dos métodos convencionais, particularmente em cenários de difícil acesso ecocardiográfico. Embora estudos como o de Dai et al. (2024) indiquem desempenho

promissor, inclusive com acurácia comparável ao VTI do LVOT em populações específicas, a generalização desses achados permanece limitada. A predominância de populações altamente selecionadas e a ausência de validação em contextos clínicos mais heterogêneos introduzem vieses importantes, além da escassez de comparações diretas com métodos consolidados, o que impede conclusões mais definitivas sobre sua posição relativa na prática clínica.

De maneira abrangente, a análise comparativa dos métodos reforça que a avaliação da responsividade volêmica por meio do POCUS não deve se basear em um único parâmetro isolado, mas sim em uma abordagem integrada e contextualizada. A escolha do método ideal deve considerar não apenas a acurácia diagnóstica, mas também fatores como viabilidade técnica, contexto clínico e experiência do operador. Essa perspectiva é sustentada por revisões recentes que enfatizam a necessidade de interpretação multimodal dos achados ultrassonográficos (NOOR et al., 2025; PICCIONI et al., 2025), refletindo a complexidade fisiopatológica dos pacientes críticos.

Adicionalmente, a robustez das evidências disponíveis é limitada por aspectos metodológicos recorrentes. A predominância de estudos observacionais, frequentemente unicêntricos e com tamanhos amostrais reduzidos, aliada à ausência de padronização nos critérios de definição de responsividade volêmica, compromete a comparabilidade entre os achados. A utilização de diferentes métodos de referência para mensuração do débito cardíaco, associada à falta de controle sistemático do fator operador, introduz vieses relevantes que devem ser considerados na interpretação dos resultados.

Diante desse conjunto de evidências, a combinação entre o teste de elevação passiva dos membros inferiores e a mensuração do VTI do LVOT se configura como a estratégia mais consistente e fisiologicamente fundamentada para a predição da responsividade volêmica. Contudo, essa superioridade deve ser interpretada de forma relativa, uma vez que sua aplicabilidade permanece condicionada a fatores técnicos e clínicos. Nesse sentido, o POCUS deve ser compreendido como uma ferramenta central, porém dependente de integração com o contexto clínico e outras variáveis hemodinâmicas.

Em síntese, a literatura não sustenta a existência de um método universalmente superior, mas aponta para a primazia relativa de abordagens baseadas na mensuração direta de fluxo, especialmente quando associadas a testes dinâmicos como o PLR. A consolidação do POCUS como padrão na avaliação da responsividade volêmica dependerá da padronização metodológica, validação em populações heterogêneas e qualificação sistemática dos operadores, sendo o avanço da área mais relacionado à integração crítica e contextualizada das ferramentas disponíveis do que à introdução de novos parâmetros isolados.

A presente revisão apresenta limitações que devem ser consideradas. Trata-se de uma revisão narrativa crítica, com maior dependência do julgamento dos autores na seleção e interpretação dos estudos, o que implica potencial risco de viés de seleção. Além disso, os estudos incluídos apresentam

heterogeneidade relevante quanto ao delineamento metodológico, populações avaliadas e contextos clínicos, o que limita a generalização dos achados. A predominância de estudos observacionais e a ausência de padronização nos critérios de responsividade volêmica dificultam comparações diretas. Adicionalmente, não foi realizada avaliação formal do risco de viés dos estudos incluídos, o que representa uma limitação adicional na interpretação dos resultados.

#### **4 CONCLUSÃO**

O ultrassom point-of-care (POCUS) consolidou-se como ferramenta central na avaliação da responsividade volêmica, refletindo a transição para abordagens dinâmicas e funcionalmente orientadas na monitorização hemodinâmica. Entre os métodos disponíveis, destaca-se a superioridade relativa das técnicas baseadas na mensuração direta de fluxo, especialmente a variação do VTI do LVOT associada ao teste de elevação passiva dos membros inferiores, configurando a estratégia mais consistente do ponto de vista fisiológico.

Entretanto, essa superioridade é condicionada por limitações técnicas e contextuais, o que mantém a relevância de métodos mais acessíveis, como a avaliação da veia cava inferior, em cenários específicos, ao passo que abordagens mais complexas apresentam restrições operacionais. Assim, a evidência atual não sustenta a existência de um método universal, reforçando a necessidade de uma avaliação integrada e contextualizada.

A consolidação do POCUS na prática clínica depende, portanto, da padronização metodológica, da validação em populações heterogêneas e da qualificação dos operadores. Nesse sentido, o avanço da área reside na integração crítica das ferramentas disponíveis, com foco na otimização da tomada de decisão e nos desfechos clínicos.



## REFERÊNCIAS

- ASOGWA, C. et al. The utility of echocardiography in estimating fluid responsiveness. *Journal of Clinical Medicine Research*, v. 16, n. 2, p. 85–93, 2024. DOI: 10.14740/jocmr5050
- BOU CHEBL, R. et al. Bedside echocardiography and passive leg raise as a measure of volume responsiveness in the emergency department. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 37, n. 1, p. 141–150, 2018. DOI: 10.1002/jum.14338
- BOU CHEBL, R. et al. Mitral valve velocity time integral and passive leg raise as a measure of volume responsiveness. *Critical Ultrasound Journal*, v. 10, n. 1, p. 1–8, 2018. DOI: 10.1186/s13089-018-0097-0
- BUBENEK-TURCONI, S. et al. The value of a superior vena cava collapsibility index in predicting fluid responsiveness. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, v. 33, n. 6, p. 1027–1033, 2019. DOI: 10.1007/s10877-019-00282-3
- DAI, Y. et al. Predicting fluid responsiveness in spontaneously breathing patients using carotid blood flow. *BMC Pregnancy and Childbirth*, v. 24, n. 1, p. 1–9, 2024. DOI: 10.1186/s12884-024-06234-5
- HOTZ, J.; VAN GEMMERN, J.; KRIEGE, M. Are we always right? Evaluation of the performance of passive leg raising in clinical practice. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 4, p. 1–12, 2024. DOI: 10.3390/jcm13040987
- ISHIZUKA, K.; SU, B. Critical care echocardiography for fluid responsiveness. *Texas Heart Institute Journal*, v. 50, n. 1, p. e217851, 2023. DOI: 10.14503/THIJ-21-7851
- MA, X. et al. The diagnostic accuracy of inferior vena cava respiratory variation in predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, v. 22, n. 1, p. 1–12, 2022a. DOI: 10.1186/s12871-022-01679-5
- MA, X. et al. Comparison of superior and inferior vena cava diameter variation in predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2022b. DOI: 10.1186/s12871-022-01678-6
- MACIULIENE, A. et al. Variability of left ventricular outflow tract velocity time integral during breathing cycle may predict fluid responsiveness. *Medicina*, v. 53, n. 4, p. 245–252, 2017. DOI: 10.1016/j.medici.2017.07.003
- MONNET, X.; SHI, R.; TEBOUL, J. L. Prediction of fluid responsiveness: what's new? *Annals of Intensive Care*, v. 12, n. 1, p. 1–10, 2022. DOI: 10.1186/s13613-022-01057-5
- NOOR, A. et al. Point-of-care ultrasound use in hemodynamic assessment. *Biomedicines*, v. 13, n. 1, p. 1–15, 2025. DOI: 10.3390/biomedicines13010045
- PÉREZ-MANJARREZ, A. et al. Usefulness of the velocity-time integral of the left ventricular outflow tract in predicting fluid responsiveness. *Echo Research and Practice*, v. 10, n. 1, p. 1–9, 2023. DOI: 10.1186/s44156-023-00045-2
- PICCIONI, A. et al. From fluid responsiveness to prognosis: the emerging role of echocardiography in sepsis. *Diagnostics*, v. 15, n. 1, p. 1–14, 2025. DOI: 10.3390/diagnostics15010067



RICE, J. et al. The POCUS consult: how point-of-care ultrasound helps guide clinical decision making. *International Journal of General Medicine*, v. 14, p. 3171–3182, 2021. DOI: 10.2147/IJGM.S307151

ROY, C. et al. Left ventricular longitudinal strain variations and fluid responsiveness. *PLOS ONE*, v. 16, n. 6, p. e0252812, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0252812

SURESH, V. et al. Fluid responsiveness to passive leg raising in perioperative patients. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, v. 23, n. 3, p. 299–304, 2020. DOI: 10.4103/aca.ACA\_72\_19

ZHANG, Z. et al. Respiratory variations of inferior vena cava fail to predict fluid responsiveness in patients with left ventricular dysfunction. *Annals of Intensive Care*, v. 9, n. 1, p. 1–9, 2019. DOI: 10.1186/s13613-019-0527-8