

## COMUNICAÇÃO BREVE

# Uso de software para orientação da abordagem da instabilidade hemodinâmica intraoperatória

Marcello Fonseca Salgado-Filho<sup>a,b,\*</sup>, Rafael Sachetto<sup>c</sup>, Maria José Carvalho Carmona<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brazil

<sup>b</sup> Universidade São Paulo, Faculdade de Medicina, Instituto do Coração, São Paulo, SP, Brazil

<sup>c</sup> Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, MG, Brazil

<sup>d</sup> Universidade São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, SP, Brazil

Recebido em 8 de dezembro de 2020; aceito em 27 de junho de 2021.

Disponível online em 27 de novembro de 2021.

O ultrassom cardíaco focado (*point-of-care* – POC) é ferramenta de monitorização hemodinâmica bem estabelecida na prática da medicina de emergência, na terapia intensiva e no centro cirúrgico.<sup>1-5</sup> O protocolo de avaliação com ultrassom cardíaco focado<sup>1,2,5</sup> consiste na avaliação da pré-carga e do enchimento ventricular, análise da função sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo e da função do ventrículo direito<sup>1-5</sup>, o que orienta a tomada de decisão em momentos de instabilidade hemodinâmica.

Com o objetivo de facilitar o aprendizado e ajudar o anestesiológico em treinamento a tomar decisões durante a instabilidade hemodinâmica no período intraoperatório, foi desenvolvido um aplicativo para celular (APP) na plataforma Android. Esse aplicativo, denominado iEcho, está registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) sob o número: BR 512016001497-0. Trata-se de *software* desenvolvido para facilitar o treinamento dos anestesiológicos em ultrassom cardíaco focado, assim como orientar as tomadas de decisões durante a instabilidade hemodinâmica intraoperatória.

Esse aplicativo foi desenvolvido com base em fluxogramas com as avaliações ecocardiográficas e suas inferências clínicas, utilizando a modalidade Doppler pulsado e Doppler

tecidual para análise da função diastólica e pressão de átrio esquerdo; Doppler tecidual para análise da função ventricular esquerda; e o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo para avaliar o volume diastólico final do ventrículo esquerdo. Assim, é possível fazer análises clínicas das funções sistólica, diastólica e da volemia do ventrículo esquerdo, assim como propor terapêuticas para o paciente durante o período de instabilidade hemodinâmica.

Durante a utilização do iEcho<sup>®</sup>, o anestesiológico deve seguir os seguintes passos (Figura 1A):

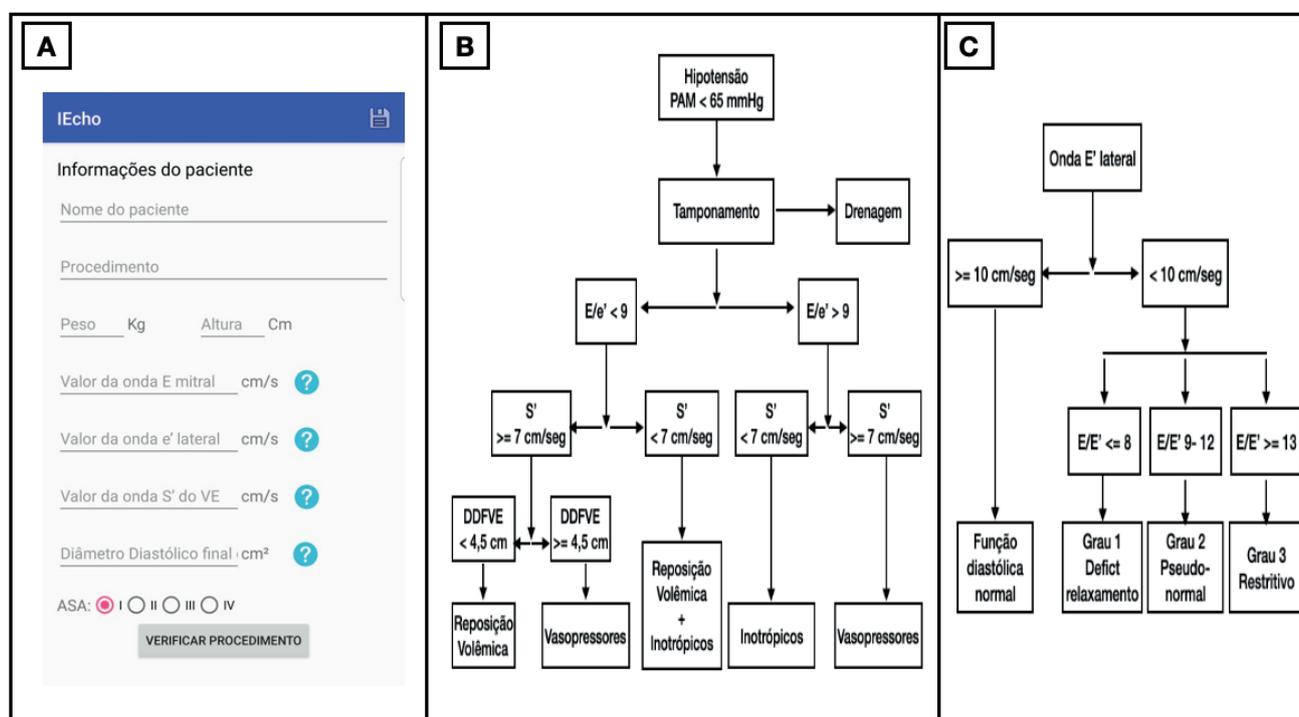
1. Registrar o paciente no APP.
2. Com o ecocardiograma transtorácico (ETT), realizar a visualização da janela apical 4 câmaras<sup>1,5</sup>; ou com o ecocardiograma transesofágico (ETE), a janela esôfago médio 4 câmaras<sup>3</sup>, deve-se posicionar o Doppler pulsado no ponto de coaptação dos folhetos valvares mitral e calcular a velocidade da onda E<sup>2,4</sup>.
3. Com o ecocardiograma transtorácico (ETT), realizar a visualização da janela apical 4 câmaras<sup>1,5</sup>; ou com o ecocardiograma transesofágico (ETE), a janela esôfago médio 4

**Autor correspondente:**

E-mail: mfonsecasalgado@hotmail.com (M.F. Salgado-Filho).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.06.028>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)



**Figura 1** A. Página inicial do aplicativo iEcho® para ser preenchida com os dados demográficos do paciente, as velocidades da onda E mitral, E' do anel mitral lateral, a velocidade S' do anel lateral mitral e o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo. B e C. Fluxograma para análise do diagnóstico da hipotensão e sugestão de terapêutica realizada automaticamente pelo software do aplicativo. PAM, pressão arterial média; E/e', relação entre a velocidade da onda E mitral e a velocidade da onda E' no anel lateral mitral; S', velocidade da contração do ventrículo esquerdo representada no anel lateral mitral; DDFVE, diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo.

câmaras<sup>3</sup>, em seguida, alinha-se o Doppler tecidual no anel lateral mitral e calcula-se a velocidade da onda E' lateral e da onda S' lateral<sup>2,4</sup>.

- Utilizando o ETT na janela paraesternal eixo curto<sup>1,5</sup> ou o ETE na janela transgástrico eixo curto<sup>3</sup>, calcular o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (DDFVE).<sup>2-4</sup>

Uma vez adquiridos os valores da velocidade da onda E, a velocidade da onda E', a velocidade da onda S' e o DDFVE, estes valores devem ser inseridos no APP (Figura 1A). Ao lado de cada item a ser preenchido, existe um ponto de interrogação (Figura 1A), que ao ser clicado, abre uma página com informações técnicas necessárias para uma aquisição acurada das medidas ecocardiográficas.

Quando essa etapa estiver concluída, com todos os valores preenchidos, o APP automaticamente informará ao usuário se o ventrículo esquerdo apresenta contratilidade normal ou diminuída, o grau da disfunção diastólica (normal, disfunção diastólica grau 1, 2 ou 3)<sup>4</sup> e irá sugerir a terapêutica mais adequada para o paciente de acordo com os dados fornecidos ao software (Figuras 1B e 1C).

Esse aplicativo tem como objetivo facilitar o aprendizado de anestesiológicos que estão na fase inicial da curva de aprendizado com o ultrassom cardíaco focado<sup>5</sup>, assim como promover um raciocínio clínico entre os dados ecocardiográficos

obtidos e a instabilidade hemodinâmica do paciente, ajudando na tomada de decisão para promover melhores desfechos clínicos.

## Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse na publicação deste manuscrito

## Referências

- Holm JH, Frederiksen CA, Juhl-Olsen P, et al. Perioperative use of focus assessed transthoracic echocardiography (FATE). *anesthesia and analgesia*. 2012;115:1029-1032
- Porter TR, Shillcutt SK, Adams MS, et al. Guidelines for the use of echocardiography as a monitor for therapeutic intervention in adults: A report from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015;28:40-56
- Salgado-Filho MF, Morhy SS, Vasconcelos HD, et al. Consenso sobre Ecocardiografia Transesofágica Perioperatória da Sociedade Brasileira de Anestesiologia e do Departamento de Imagem Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Rev Bras Anestesiol*. 2018;68(1):1-32
- Nicoara A, Whitener G, Swaminathan M. Perioperative diastolic dysfunction: A comprehensive approach to assessment by transesophageal echocardiography. *semin cardiothorac vasc anesth*. 2-13;18(2):2018-236
- Papa FV. Ultrassom cardíaco focado. *Rev Bras Anestesiol*. 2020;70(3):288-294