

JORNAL BRASILEIRO Review de MEDICINA DE EMERGÊNCIA

www.jbmede.com.br

Volume 3 – Nº 3 Julho-Agosto-Setembro de 2023

EDITORIAL

SAVED – a mnemonic to facilitate palliative care integration in the Emergency Department

SABRINA CORRÊA DA COSTA RIBEIRO

ARTIGO ESPECIAL

The use of bedside echocardiography in the care of critically ill patients - a joint consensus document of *the Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Associação Brasileira de Medicina de Emergência and Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar*. Part 2 - Technical aspects

JOSÉ AUGUSTO SANTOS PELLEGRINI, CIRO LEITE MENDES, PAULO CÉSAR GOTTARDO, KHALIL FEITOSA, JOSIANE FRANÇA JOHN, ANA CLÁUDIA TONELLI DE OLIVEIRA, ALEXANDRE JORGE DE ANDRADE NEGRI, ANA BURIGO GRUMANN, DALTON DE SOUZA BARROS, FÁTIMA ELIZABETH FONSECA DE OLIVEIRA NEGRI, GÉRSO LUIZ DE MACEDO, JÚLIO LEAL BANDEIRA NEVES, MÁRCIO DA SILVEIRA RODRIGUES, MÁRCIO FERNANDO SPAGNÓL, MARCUS ANTONIO FEREZ, RICARDO ÁVILA CHALHUB, RICARDO LUIZ CORDIOLI

ARTIGOS ORIGINAIS

Percepção do profissional de saúde sobre o atendimento de pacientes com quadros de somatização no Serviço de Emergência Hospitalar

GABRIELE HONSCHA GOMES, SIMONE MEDIANEIRA SCREMIN

Análise dos atendimentos do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em Dourados (MS)

NILTON FERNANDO DE LIMA, LUCAS DE SOUZA CAMPOS SANTOS, VICTOR JORGE GUERREIRO, PABLO CHRISTIANO BARBOZA LOLLO

RELATOS DE CASO

Pseudo-pulseless electrical activity in foreign body airway obstruction

GUILHERME RESENER, AMANDA DO NASCIMENTO, MARIANA VELHO

Intoxicação por estricninina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico

JULIANA SARTORELO CARNEIRO BITTENCOURT ALMEIDA, LARA MIRANDA RODRIGUES DA CUNHA, LARISSA DE PAIVA OLIVEIRA, RENATO CANÇADO LASMAR, CAIO GONÇALVES NOGUEIRA, ADEBAL DE ANDRADE FILHO

REVISÃO

Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa

RODRIGO ALMEIDA BASTOS, JOSÉ ROBERTO GENEROSO JÚNIOR, ITAMAR MAGALHÃES GONÇALVES, HÉLIO PENNA GUIMARÃES, CAROLINA FELIPE SOARES BRANDÃO

PEARLS FROM THE COCHRANE LIBRARY FOR EMERGENCY PHYSICIANS

Terapia antiplaquetária oral utilizada para o acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane

JATINDER S MINHAS, TAMARA CHITHIRAMOHAN, XIA WANG, SAM C BARNES, REBECCA H CLOUGH, MEERIAM KADICHEENI, LUCY C BEISHON, THOMPSON ROBINSON

Anticoagulantes para acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane

XIA WANG, MENGLOU OUYANG, JIE YANG, LILI SONG, MIN YANG, CRAIG S ANDERSON

Jornal Brasileiro de Medicina de Emergência

O Jornal Brasileiro de Medicina de Emergência (JBMEDE) inicia a sua história como mais um marco na consolidação da jovem especialidade de Medicina de Emergência no Brasil e ratifica um dos pilares da Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE) como força motriz e difusora do conhecimento da especialidade no país. O periódico nasce com periodicidade trimestral, um corpo editorial fortemente associado à área e revisores comprometidos com a geração e prática baseada nas melhores evidências científicas. Com orgulho, a ABRAMEDE constrói ações em prol do desenvolvimento da educação médica permanente, fortalecimento da especialidade e contínua melhoria das práticas assistenciais

EDITOR -CHEFE

Helio Penna Guimarães

EDITOR-ASSOCIADO

Vitor Machado Benincá

COMITÊ EDITORIAL:

Antônio Pazin Filho
Carlos Henrique Miranda
Cleverson Rodrigues Fernandes
Daniel Ujakow Correa Schubert
Ellen Cristiny Ribeiro Silva
Eloisa Bohnenstengel
Felipe Piza
Fernando Uzuelli
Frederico Carlos de Sousa Arnaud
Giovanna Marques Resende
Gustavo P. Fraga
Henrique Herpich
João Carlos Santana
Jorge Michel Ribeira
José Leão de Souza Júnior

Jule Rouse de Oliveira Gonçalves Santos
Júlio Cesar Garcia de Alencar
Julio Marchini
Karina Magalhães Alves da Mata Fernandes
Luiz Alexandre Alegretti Borges
Marcus Vinicius Melo de Andrade
Maria Cecilia Damasceno
Ricardo Galessio Cardoso
Ricardo Luiz Cordioli
Roseny Rodrigues
Suzana Margareth Ajeje Lobo
Thiago Domingos Corrêa
Thiago Martins Santos
Tiago de Araujo Guerra Grangeia
Uri Adrian Prync Flato
Welfane Cordeiro Júnior

CONTATO:

Secretaria Executiva ABRAMEDE
Avenida Ipiranga, 40 – Sala 2002
Porto Alegre – Rio Grande do Sul- Brasil
secretaria@abramede.com.br
Telefone: +55 51 3094 2777

JBMEDE
International Standard Serial Number
ISSN 2763-776X

SUMÁRIO

JBMEDE 2023;3(3)

EDITORIAL

- SAVED – a mnemonic to facilitate palliative care integration in the Emergency Department
 SABRINA CORRÊA DA COSTA RIBEIRO..... e23015

ARTIGO ESPECIAL

The use of bedside echocardiography in the care of critically ill patients - a joint consensus document of the *Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Associação Brasileira de Medicina de Emergência and Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar. Part 2 - Technical aspects*

- JOSÉ AUGUSTO SANTOS PELLEGRINI, CIRO LEITE MENDES, PAULO CÉSAR GOTTARDO, KHALIL FEITOSA,
 JOSIANE FRANÇA JOHN, ANA CLÁUDIA TONELLI DE OLIVEIRA, ALEXANDRE JORGE DE ANDRADE NEGRI,
 ANA BURIGO GRUMANN, DALTON DE SOUZA BARROS, FÁTIMA ELIZABETH FONSECA DE OLIVEIRA NEGRI,
 GÉRSO LUIZ DE MACEDO, JÚLIO LEAL BANDEIRA NEVES, MÁRCIO DA SILVEIRA RODRIGUES,
 MARCIO FERNANDO SPAGNÓL, MARCUS ANTONIO FERREZ, RICARDO ÁVILA CHALHUB, RICARDO LUIZ CORDIOLI e23016

ARTIGOS ORIGINAIS

- Percepção do profissional de saúde sobre o atendimento de pacientes com quadros de somatização no Serviço de Emergência Hospitalar
 GABRIELE HONSCHA GOMES, SIMONE MEDIANEIRA SCREMIN e23017

- Análise dos atendimentos do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em Dourados (MS)
 NILTON FERNANDO DE LIMA, LUCAS DE SOUZA CAMPOS SANTOS,
 VÍCTOR JORGE GUERREIRO, PABLO CHRISTIANO BARBOZA LOLLO e23018

RELATOS DE CASO

- Pseudo-pulseless electrical activity in foreign body airway obstruction
 GUILHERME RESENER, AMANDA DO NASCIMENTO, MARIANA VELHO e23019

- Intoxicação por estricnina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico
 JULIANA SARTORELO CARNEIRO BITTENCOURT ALMEIDA, LARA MIRANDA RODRIGUES DA CUNHA,
 LARISSA DE PAIVA OLIVEIRA, RENATO CAÑADO LASMAR, CAIO GONÇALVES NOGUEIRA,
 ADEBAL DE ANDRADE FILHO e23020

REVISÃO

- Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa
 RODRIGO ALMEIDA BASTOS, JOSÉ ROBERTO GENEROSO JÚNIOR, ITAMAR MAGALHÃES GONÇALVES,
 HÉLIO PENNA GUIMARÃES, CAROLINA FELIPE SOARES BRANDÃO..... e23021

PEARLS FROM THE COCHRANE LIBRARY FOR EMERGENCY PHYSICIANS

- Terapia antiplaquetária oral utilizada para o acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane
 JATINDER S MINHAS, TAMARA CHITHIRAMOHAN, XIA WANG, SAM C BARNES, REBECCA H CLOUGH,
 MEERIAM KADICHEENI, LUCY C BEISHON, THOMPSON ROBINSON..... e23022

- Anticoagulantes para acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane
 XIA WANG, MENGLU OUYANG, JIE YANG, LILI SONG, MIN YANG, CRAIG S ANDERSON e23023

SAVED – a mnemonic to facilitate palliative care integration in the Emergency Department

SAVED – uma ferramenta para facilitar a integração do cuidado paliativo em situações de emergência

SABRINA CORRÊA DA COSTA RIBEIRO¹

¹ Departamento de Emergência, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil.

Patients with advanced disease often visit the Emergency Department for multiple reasons, ranging from uncontrolled symptoms to acute conditions such as pneumonia and pulmonary embolism. A cohort study showed two-thirds of patients visited the Emergency Department in the 6 months preceding their death, and half of them in the last month.¹

These patients often do not have a living will² or a nominated family member to aid with health issues and, in critical situations the decision to initiate or forgo life support in the Emergency Department is as crucial as it is complex.

This manuscript describes a simple mnemonic to aid decision-making for emergency physicians faced with critically ill patients that suffer from advanced, chronic illness or are extremely elderly and frail.

The mnemonic is composed of five variables that contemplate both chronic health status and acute illness:

S – surprise question: would you be surprised if this patient died in 1 year/in this admission?

A – acute situations: is the acute situation that brings the patient to the Emergency Department potentially reversible?

V – values: what does the patient value the most? What does he consider to be suffering?

E – Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) scale: what is this patient's previous functional status?

D – does this patient have decision-making capacity?

The surprise question “Would I be surprised if this patient died in one year?” is a simple and practical tool that has already been studied in elderly patients³ and in the emergency critical care unit.⁴ A positive answer should trigger assessment for palliative care needs. Palliative care can be provided either in conjunction with disease-modifying treatments or as a comfort-care only strategy.

Diagnosing the acute condition that brought the patient to the Emergency Department helps us establish prognosis and most important:

Received on: 24/4/2023 • Accepted on: 4/9/2023

Corresponding author:

Sabrina Ribeiro
 E-mail: sabrina.ribeiro@hc.fm.usp.br

Conflicts of interest: there are no conflicts of interest.

How to cite this article: Ribeiro S. SAVED – a mnemonic to facilitate palliative care integration in the Emergency Department. JBMEDE. 2023;3(3):e23015.

Sabrina Corrêa da Costa Ribeiro:  <https://orcid.org/0000-0002-1182-8415>

reversibility. If a patient presents with progression of an irreversible, terminal disease, life support is potentially inappropriate, since it might only prolong the inevitable dying process.⁵ On the other hand, a patient presenting with decreased consciousness can have a diagnosis as serious as multiple brain metastasis or as “reversible” as hyponatremia from chronic use of thiazides and might recover, returning to baseline status with simple and noninvasive interventions. In rarer situations, looking for a diagnosis can be too invasive and/or incompatible with goals of care. In these cases, symptom management must be optimal and the patient and their family reassured that they will not be abandoned.

Patient’s values should always be part of the decision-making process. At the same time, situations that bring suffering must be avoided. Values and concepts of what is suffering vary from patient to patient and are best expressed by the patient himself. When the patient lacks decision-making capacity, family members or loved ones can help with the decision-making process, which should be centered in patient’s values (not family’s) and focused on what the patient would prefer in that specific situation. More than half of hospitalized patients in a single-center study⁶ considered being incontinent, totally dependent on others, dependent on mechanical ventilation or artificial nutrition to be states worse than death.

Functional status is an independent predictor for both prolonged hospitalization and death. The patient’s baseline functional status is an important variable for an accurate prediction of prognosis. Critically ill patients with ECOG 3 and 4 had worse outcomes after acute hospitalization, even with less severe organ dysfunction. Other scales such as Palliative Performance Scale (PPS) and Karnofsky Performance Scale (KPS) can also be used, however for this mnemonic we utilized ECOG because of its simplicity.

Finally, critically ill patients often lack decision-making capacity⁵ and are unable to participate in the decision-making process. If the patient has previously appointed a friend or family-member as a proxy decision-maker, this person should represent the patient and participate in shared decision-making as the person who can collaborate in the understanding of what would be the patient’s priority in a given situation.

Sometimes, even taking all of these variables into consideration, it is impossible to have a clear view of what the best decision is. In these situations, a time-limited trial of intensive care can be appropriate.

Decision-making in the Emergency Department is one of the most challenging tasks emergency physicians face in their routine. Patients that make an option for comfort-directed care often receive interventions that are not compatible with their values.⁶ We hypothesize that incorporating a structured assessment can help physicians to better estimate prognosis, avoid futile care and refrain from interventions that are incompatible with patient’s values and priorities.

References

1. Smith AK, McCarthy E, Weber E, Cenzer IS, Boscardin J, Fisher J, et al. Half of older Americans seen in emergency department in last month of life; most admitted to hospital, and many die there. *Health Aff (Millwood)*. 2012;31(6):1277-85. Erratum in: *Health Aff (Millwood)*. 2012;31(7):1650.
2. Oulton J, Rhodes SM, Howe C, Fain MJ, Mohler MJ. Advance directives for older adults in the emergency department: a systematic review. *J Palliat Med*. 2015;18(6):500-5.
3. Ouchi K, Jambaulikar G, George NR, Xu W, Obermeyer Z, Aaronson EL, et al. The “Surprise Question” Asked of Emergency Physicians May Predict 12-Month Mortality among Older Emergency Department Patients. *J Palliat Med*. 2018;21(2):236-40.
4. Kon AA, Shepard EK, Sederstrom NO, Swoboda SM, Marshall MF, Birriel B, et al. Defining Futile and Potentially Inappropriate Interventions: A Policy Statement From the Society of Critical Care Medicine Ethics Committee. *Crit Care Med*. 2016;44(9):1769-74.
5. Ferrand E, Bachoud-Levi AC, Rodrigues M, Maggiore S, Brun-Buisson C, Lemaire F. Decision-making capacity and surrogate designation in French ICU patients. *Intensive Care Med*. 2001;27(8):1360-4.
6. Teno JM, Fisher ES, Hamel MB, Coppola K, Dawson NV. Medical care inconsistent with patients’ treatment goals: association with 1-year Medicare resource use and survival. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):496-500.

The use of bedside echocardiography in the care of critically ill patients - a joint consensus document of *the Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Associação Brasileira de Medicina de Emergência and Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar.* Part 2 - Technical aspects

O uso da ecocardiografia à beira do leito no cuidado do paciente grave – um documento conjunto de consenso da Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Associação Brasileira de Medicina de Emergência e Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar. Parte 2 - Aspectos técnicos

JOSÉ AUGUSTO SANTOS PELLEGRINI¹, CIRO LEITE MENDES², PAULO CÉSAR GOTTARDO³,
 KHALIL FEITOSA⁴, JOSIANE FRANÇA JOHN¹, ANA CLÁUDIA TONELLI DE OLIVEIRA⁵,
 ALEXANDRE JORGE DE ANDRADE NEGRI², ANA BURIGO GRUMANN⁶, DALTON DE SOUZA BARROS⁷,
 FÁTIMA ELIZABETH FONSECA DE OLIVEIRA NEGRI², GÉRSO LUIZ DE MACEDO⁸,
 JÚLIO LEAL BANDEIRA NEVES⁹, MÁRCIO DA SILVEIRA RODRIGUES¹⁰, MARCIO FERNANDO SPAGNÓL¹¹,
 MARCUS ANTONIO FERREZ¹², RICARDO ÁVILA CHALHUB¹³, RICARDO LUIZ CORDIOLI¹⁴

¹ Department of Intensive Care, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brazil.

² Department of Intensive Care, Hospital Universitário Lauro Wanderley - João Pessoa (PB), Brazil.

³ Department of Intensive Care, Hospital Nossa Senhora das Neves - João Pessoa (PB), Brazil.

⁴ Department of Emergency Medicine, Hospital Geral de Fortaleza - Fortaleza (CE), Brazil.

⁵ Universidade do Vale do Rio dos Sinos - São Leopoldo (RS), Brazil.

⁶ Department of Intensive Care, Hospital Nereu Ramos - Florianópolis (SC), Brazil.

⁷ Cardiovascular Intensive Care Unit, Hospital Cardiopulmonar Instituto D'Or - Salvador (BA), Brazil.

⁸ Intensive Care Unit, Hospital Universitário de Vassouras - Vassouras (RJ), Brazil.

⁹ Intensive Care Unit, Hospital Geral Roberto Santos - Salvador (BA), Brazil.

¹⁰ Department of Emergency, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS), Brazil.

¹¹ Department of Hospital Medicine, Hospital Mãe de Deus - Porto Alegre (RS), Brazil.

¹² Intensive Care Unit, Hospital Beneficência Portuguesa - Ribeirão Preto (SP), Brazil.

¹³ Department of Echocardiogram, Hospital Santo Antônio, Obras Sociais Irmã Dulce - Salvador (BA), Brazil.

¹⁴ Department of Intensive Care, Hospital Israelita Albert Einstein - São Paulo (SP), Brazil.

Received on: Sep 6, 2022 • **Accepted on:** Jan 23, 2023

Corresponding author:

José Augusto Santos Pellegrini
 E-mail: jpellegrini@hcpa.edu.br

Source of financing: none.

Conflicts of interest: none.

How to cite this article: Pellegrini JA, Mendes CL, Gottardo PC, Feitosa K, John JF, Oliveira AC, et al. The use of bedside echocardiography in the care of critically ill patients - a joint consensus document of the Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Associação Brasileira de Medicina de Emergência and Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar. Part 2 - Technical aspects. JBMEDE. 2023;3(3):e23016.

José Augusto Santos Pellegrini: <https://orcid.org/0000-0002-6353-972X> • Ciro Leite Mendes: <https://orcid.org/0000-0002-0150-4898> • Paulo César Gottardo: <https://orcid.org/0000-0001-6514-1865> • Josiane França John: <https://orcid.org/0000-0002-3525-2473> • Ana Cláudia Tonelli de Oliveira: <https://orcid.org/0000-0003-0903-6774> • Ana Burigo Grumann: <https://orcid.org/0000-0003-3369-4013> • Gerson Luiz de Macedo: <https://orcid.org/0000-0003-3862-8584> • Marcio Fernando Spagnol: <https://orcid.org/0000-0002-0919-3465> • Ricardo Ávila Chalhub: <https://orcid.org/0000-0002-1720-2202> • Ricardo Luiz Cordioli: <https://orcid.org/0000-0001-7521-399X>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.139

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



ABSTRACT

Echocardiography in critically ill patients has become essential in the evaluation of patients in different settings, such as the hospital. However, unlike for other matters related to the care of these patients, there are still no recommendations from national medical societies on the subject. The objective of this document was to organize and make available expert consensus opinions that may help to better incorporate echocardiography in the evaluation of critically ill patients. Thus, the *Associação de Medicina Intensiva Brasileira*, the *Associação Brasileira de Medicina de Emergência*, and the *Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar* formed a group of 17 physicians to formulate questions relevant to the topic and discuss the possibility of consensus for each of them. All questions were prepared using a five-point Likert scale. Consensus was defined *a priori* as at least 80% of the responses between one and two or between four and five. The consideration of the issues involved two rounds of voting and debate among all participants. The 27 questions prepared make up the present document and are divided into 4 major assessment areas: left ventricular function, right ventricular function, diagnosis of shock, and hemodynamics. At the end of the process, there were 17 positive (agreement) and 3 negative (disagreement) consensuses; another 7 questions remained without consensus. Although areas of uncertainty persist, this document brings together consensus opinions on several issues related to echocardiography in critically ill patients and may enhance its development in the national scenario.

Keywords: Echocardiography; Critical illness; Ventricular function, left; Ventricular function, right; Shock; Hemodynamics; Surveys and questionnaires

RESUMO

A ecocardiografia do paciente grave tem se tornado fundamental na avaliação de pacientes em diferentes cenários e ambientes hospitalares. Entretanto, ao contrário de outras áreas relativas ao cuidado com esses pacientes, ainda não existem recomendações de sociedades médicas nacionais acerca do assunto. O objetivo deste documento foi organizar e disponibilizar opiniões de consenso de especialistas que possam auxiliar a melhor incorporação dessa técnica na avaliação de pacientes graves. Dessa forma, a Associação de Medicina Intensiva Brasileira, a Associação Brasileira de Medicina de Emergência e a Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar compuseram um grupo de 17 médicos para formular questões pertinentes ao tópico e debater a possibilidade de consenso de especialistas para cada uma delas. Todas as questões foram elaboradas no formato de escala Likert de cinco pontos. Consenso foi definido, *a priori*, como um somatório de, ao menos, 80% das respostas entre um e dois ou entre quatro e cinco. A apreciação das questões envolveu dois ciclos de votação e debate entre todos os participantes. As 27 questões elaboradas compõem o presente documento e estão divididas em 4 grandes áreas de avaliação: da função ventricular esquerda; da função ventricular direita; diagnóstica dos choques e hemodinâmica. Ao fim do processo, houve 17 consensos positivos (concordância) e 3 negativos (discordância); outras 7 questões persistiram sem consenso. Embora persistam áreas de incerteza, este documento reúne opiniões de consenso para diversas questões relativas à ecocardiografia do paciente grave e pode potencializar seu desenvolvimento no cenário nacional.

Descritores: Ecocardiografia; Estado terminal; Função ventricular esquerda; Função ventricular direita; Choque; Hemodinâmica; Inquéritos e questionários

INTRODUCTION

The echocardiography of critically ill patients has become an essential part of the care provided in the most diverse contexts, from the prehospital environment to the intensive care unit (ICU).⁽¹⁾ Its use as a diagnostic or monitoring tool has gained acceptance in different settings and is endorsed by several international medical entities.⁽²⁻⁴⁾

Echocardiographic evaluation is the second most frequent application of ultrasound in Brazilian intensive care units.⁽⁵⁾ Zieleskiewicz et al.⁽⁶⁾ reported even higher prevalence rates in a similar European study. The wide use of echocardiography by nonechocardiographers is related to several relevant aspects, both from the organizational and

educational point of view and in terms of safety and quality of care. Therefore, it is imperative that medical associations representing the specialties that use echocardiography for the care of critically ill patients analyze the available evidence so that recommendations can be generated that take into account the particularities of the national scenario.

The choice of elaborating a document in consensus format is due to several factors, such as the wide use of echocardiography by nonechocardiographers in the most diverse settings in which critically ill patients are cared for; the wide variation in regional practice in several aspects;⁽⁵⁾ the demand by the different medical entities involved that there be guidance on the teaching practices

and respective competencies for the use of ultrasound by the nonechocardiographer physician, with a presumed gain in care quality; the scarcity of high-quality evidence to guide the process of escalation of recommendations; and the lack of a similar position in the national scenario that represents the Brazilian reality, in terms of health system organization, professional training, and availability of equipment.⁽⁷⁾

The objective of this document is to organize and make available expert consensus opinions that may help clarify the role of bedside echocardiography performed by nonechocardiographers responsible for the care and evaluation of critically ill patients. The present text is complementary to the one that primarily addresses the recommended skills for the use of this tool. Despite related and important intentions, the authors understood that a better definition of the scope of this work would bring agility and consistency to the final document.

METHODS

This is a collaborative initiative between the *Associação de Medicina Intensiva Brasileira* (AMIB), the *Associação Brasileira de Medicina de Emergência* (ABRAMEDE), and the *Sociedade Brasileira de Medicina Hospitalar* (SOBRAMH). There was no financial support from any source.

The committee was initially composed of representatives of each of the entities and later was structured through the appointment of representatives of each of the entities involved. Each member nominated had to be a medical professional and have recognized experience in the use of ultrasound for cardiovascular evaluation in their daily clinical practice. The publication of clinical research in this area and the practice of teaching ultrasound to medical professionals or students in training were recommended criteria, although not mandatory. The final group was formed in February 2019, consisting of 17 consultants representing the collaborative specialties and from different regions of Brazil. All group members completed a declaration of potential conflicts of interest.

The questions were selected using the Delphi method.⁽⁸⁾ Two of the authors prepared a set of questions that were submitted electronically to three cycles of judgment by the group. A facilitator assessed the agreement between the individuals and provided individual feedback to each of the consultants about their responses and any questions they might have. Between the second and third consultation cycles, there were no changes in the content of the questions, thus validating them. There were no face-to-face or virtual meetings for this purpose. The 27 validated questions were divided into four broad areas according to the similarity between the specific topics: assessment of left ventricular (LV) function, assessment of right ventricular (RV) function, diagnostic evaluation of shocks, and hemodynamic evaluation. To follow up on the consensus process, the modified Delphi method was used, as described below.

To compile a theoretical basis for obtaining answers to the chosen questions, a systematic review was independently performed in the PubMed database for each of the four major areas by two authors. The structured search strategy for one of the major areas can be found in full in Appendix 1. Each author gathered original studies on the topics of interest, in Portuguese and English, from the date of inception of the database to August 15, 2019. The search was re-run on September 1, 2020. Review articles, letters, editorials, and studies in experimental models were rejected. The set of retrieved articles was rid of duplicates. The set of references that constituted the final product of each search was made available via e-mail to the committee members. Additional consideration of the references of the included articles or of individual searches by each consultant was allowed whenever considered necessary by each member of the committee.

The questions were made available to the committee through an electronic form (*Google Forms*). All questions were answered on a five-point Likert scale: strongly disagree (1), disagree (2), neutral (3), agree (4), and strongly agree (5). For each question

analyzed, the committee members took into account aspects such as consistency of the available evidence, analysis of risks, and benefits, associated costs, learning curve and other barriers to the implementation of bedside echocardiography in each specific scenario. *A priori* consensus was defined as at least 80% of responses being 1 - 2 or 4 - 5.

The facilitator assessed the coherence of the responses obtained from each member. In case of the identification of inconsistency between the responses that suggested an error in the understanding of the statement or a mistake in filling out the questionnaire, he sent individual responses by e-mail as a form of conference. The issues that did not generate consensus in the first round of submissions were forwarded to the members of the advisory committee for a second round, performed 4 weeks after the first round. At the end of each round, all participants received a complete summary of the group voting results for each question evaluated, as well as their own responses. The individual responses of each member were kept confidential from the other members of the committee at all stages of the process.

The issues that still had no consensus after this stage were subjected to online voting in two virtual meetings held in October and November 2020, which brought together all the members of the committee. In this stage, the participants had the opportunity to discuss the particularities of each of the questions and argue for their position. The duties of the facilitator in the first stage consisted of clarifying any doubts the participants had and allowing all participants who wished to do so to have the opportunity to express their views, without the need to reach a consensus on any questions, and to compile the results of the votes obtained on each of the questions.

In the virtual meetings, the questions lacking consensus after the first two stages were presented to the participants in a grouped manner in two groups: first, questions close to consensus, meaning those that had more than 60% of the answers concentrated in 1 - 2 or 4 - 5); and second, the

questions far from consensus, which had responses that were less than 60% 1 - 2 or 4 - 5. The votes were also obtained anonymously through the online platform Mentimeter (www.mentimeter.com). After the online voting results, questions that had not yet reached consensus were put to a new vote only once if the absolute majority of participants agreed.

RESULTS

All participants answered the questions relevant to each stage, including at the virtual meeting, with the exception of the facilitator. Thus, the other 16 responses were summed for all questions. In the first round, consensus was reached on 14 of the 27 questions: one of seven in the LV systolic function domain, three of the six in the RV systolic function domain, all six in the shock assessment domain, and four out of eight in the hemodynamic evaluation domain. In the second round, two other questions reached consensus, leaving 11 questions for virtual-meeting discussion among the participants. At the end of all steps, there were 17 positive (agreement) and three negative (disagreement) consensuses; another seven questions never reached consensus among the participants, overrepresented in the domains LV function and hemodynamic evaluation (three questions each) (**Table 1**).

To enable the reader to become familiar with the technique for obtaining images by means of echocardiography to better understand the aspects discussed here, we will briefly describe the main echocardiographic windows used in the bedside examination.

Long (or longitudinal) parasternal window

With the transducer positioned near the left sternal border, in the second or third intercostal space, and with the marker directed to the patient's right shoulder, the main structures visualized in this window can be identified: RV, interventricular septum, LV, inferolateral wall, mitral and aortic valves, and left atrium (**Figure 1**). Through this view, it is possible to obtain important information, such as the relationship between RV and LV and LV systolic function.

Table 1. Questions addressed and their degrees of agreement on the five-point Likert scale

	Consensus Stage	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
Assessment of LV systolic function						
2. Quantitative assessment of LV function in critically ill patients may be performed by nonspecialist physicians in selected situations	2	1 18.75%	2	0 0%	4 81.25%	9
3. The Simpson method is the method of choice for the quantitative assessment of LV function in critically ill patients by nonspecialist physicians.	3	11 81.25%	2	0 0%	1 18.75%	2
4. dP/dT should be used by nonspecialist physicians for semiquantitative evaluation of LV systolic function	3	11 87.5%	3	2 12.5%	0 0%	0
5. The Teichholz method is the method of choice for the quantitative assessment of LV function in critically ill patients by nonspecialist physicians	No	7 56.25%	2	2 12.5%	2 31.25%	3
6. MAPSE should be used by nonspecialist physicians for semiquantitative evaluation of LV systolic function	No	1 12.5%	1	3 18.75%	5 68.75%	6
7. The S' wave should be used by nonspecialist physicians for semiquantitative evaluation of LV systolic function	No	3 37.5%	3	3 18.75%	4 43.75%	3
Assessment of RV systolic function						
8. An assessment of RV function should be routinely performed in situations of severe hypoxemia and ARDS	1	0 0%	0	1 6.25%	2 93.75%	13
9. An evaluation of RV function should be routinely performed in cases of PTE	1	0 0%	0	0 0%	1 100%	15
10. The assessment of RV function by nonspecialists should be performed using the parameters of global systolic function (RV/LV dimensions, interventricular septal dynamics)	1	0 0%	0	0 0%	2 100%	14
11. The assessment of RV function by nonspecialists should be performed by measuring FAC	3	10 81.25%	3	2 12.5%	0 18.75%	1
12. The assessment of RV function by nonspecialists should be performed by measuring the parameters of longitudinal function (TAPSE, S' wave)	2	1 6.25%	0	1 6.25%	5 87.5%	9
13. The assessment of RV function by nonspecialists can be performed by measuring right chamber pressures in selected situations	No	3 43.75%	4	2 12.5%	3 43.75%	4
Diagnostic evaluation of shocks						
14. Bedside echocardiography should be routinely used in the initial evaluation of shocks.	1	0 0%	0	0 0%	1 100%	15
15. Bedside echocardiography should be routinely used in the follow-up of shocks and in the reassessment after institution of therapies.	1	0 0%	0	0 0%	1 100%	15
16. Bedside echocardiography contributes to the recognition of severe hypovolemia as a cause of shock	1	0 0%	0	0 0%	1 100%	15
17. Bedside echocardiography contributes to the recognition of <i>cor pulmonale</i> as the cause of shock	1	0 0%	0	0 0%	1 100%	15
18. Bedside echocardiography contributes to the recognition of cardiac tamponade as a cause of shock	1	0 0%	0	0 0%	0 100%	16

to be continued

	Consensus Stage	Strongly disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly agree
19. Bedside echocardiography contributes to the recognition of severe LV dysfunction as a cause of shock	1	0 0%	0 0%	0 0%	0 100%	16
Hemodynamic evaluation						
20. The estimation of central venous pressure through echocardiography by a nonspecialist physician is recommended as part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients	3	1 6.25%	0	2 12.5%	3 81.25%	10
21. The estimation of left atrial pressure by means of echocardiography by a nonspecialist physician is recommended as part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients.	No	3 37.5%	3	1 6.25%	3 56.25%	6
22. Estimation of extravascular pulmonary water by means of chest ultrasound by a nonspecialist physician should be part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients.	1	2 12.5%	0	0 0%	2 87.5%	12
23. B-lines on lung ultrasound can be used as a safety measure for fluid delivery	1	0 6.25%	1 12.5%	2 12.5%	4 81.25%	9
24. Inferior vena cava variability should be used as a tool to assess fluid responsiveness	No	2 18.75%	1	2 12.5%	3 68.75%	8
25. Functional hemodynamic tests (minibolus and final respiratory occlusion test) should be used as a tool for assessing fluid responsiveness	No	4 37.5%	2	0 0%	8 62.5%	2
26. The passive leg elevation maneuver should be used as a tool to assess fluid responsiveness	1	0 6.25%	1	0 0%	6 93.75%	9
27. The estimation of CO through the measurement of the velocity–time integral should be used as a tool for hemodynamic evaluation	1	0 0%	0	0 0%	5 100%	11

LV: left ventricle; dP/dT: rate of change in pressure per time interval; MAPSE: mitral annulus plane systolic excursion ; RV: right ventricle; ARDS: acute respiratory distress syndrome; PTE: pulmonary thromboembolism; FAC: fractional area change ; TAPSE: measurement of the systolic excursion of the tricuspid annulus plane; CO: cardiac output.



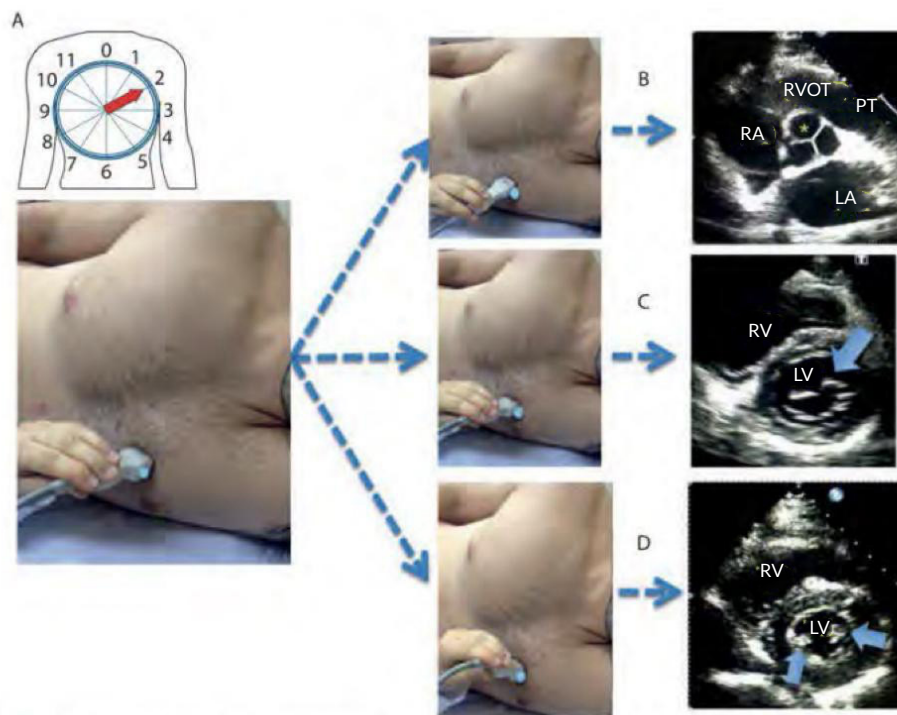
Source: adapted from Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

RV: right ventricle; LV: left ventricle; AO: aorta; LA: left atrium.

Figura 1. Parasternal longitudinal window.

Short (or transverse) parasternal window

Keeping the transducer positioned in the same location where the longitudinal view was obtained, the examiner performs a rotation of approximately 90°, now directing the marker to the patient's left shoulder (**Figure 2**). Depending on the height above the LV at which the slice is obtained, different structures may be evaluated. At the level of the papillary muscles, the RV and LV are identified; with a slight cranial inclination, the mitral valve is added. In an even more cranial plane, at the level of the aortic valve, we can identify the left atrium, right atrium, tricuspid valve, RV, pulmonary valve, and, eventually, the pulmonary artery and its main branches. The short parasternal window has among its main applications the global and segmental assessment of LV systolic function, as well as the dynamics between RV and LV.



Source: Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

RVOT: right ventricular outflow tract; PT: pulmonary artery trunk; LA: left atrium; RA: right atrium; RV: right ventricle; LV: left ventricle.

Figure 2. Several observation planes in the transverse parasternal window. (A) Patient in the left lateral decubitus position. Transducer in the third left intercostal space, with the index pointed to the left shoulder (2 hours). (B) Transducer with tip tilted upward to visualize the section at the level of the aortic valve (see asterisk). (C) Less inclined transducer, obtaining a section at the level of the mitral valve (see arrow). (D) Transducer with tip inclined downward, visualizing the section at the level of the papillary muscles (see arrows).

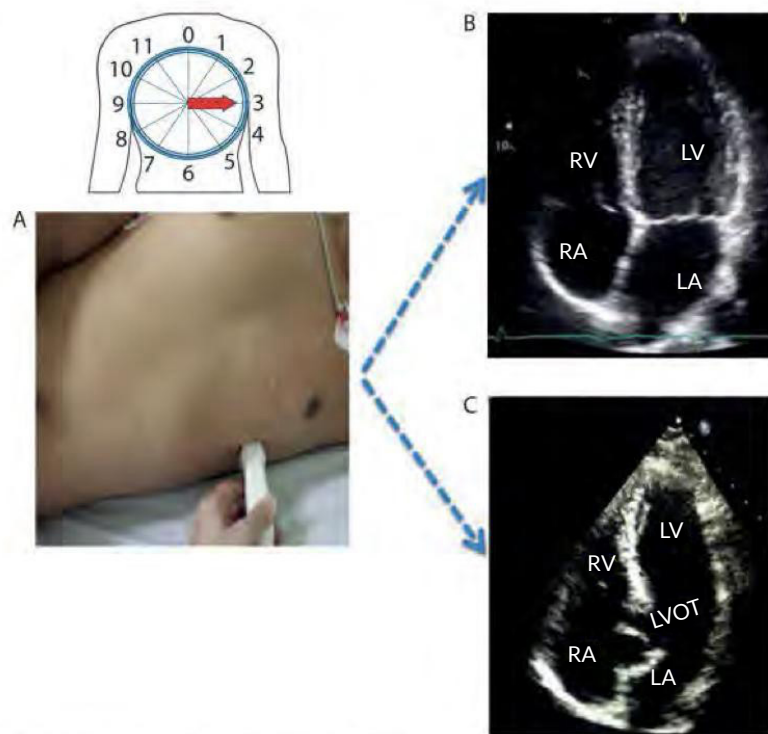
Apical window

By placing the transducer close to the cardiac apex, or approximately in the fifth or sixth intercostal spaces, with the marker pointing to the patient's left arm, the apical view is obtained. The four chambers of the heart are identified: the two atria and the two ventricles (**Figure 3**). The apical window is of fundamental importance for many of the quantitative measurements obtained in bedside echocardiography through the application of the Doppler effect because it provides a better alignment of the transducer in relation to the systolic and diastolic flows between the cardiac chambers. A light cranial scan of the transducer will allow the operator to visualize the LV outflow tract (known as the “fifth chamber”, now characterizing the apical five-chamber view). The main applications of the five-chamber apical view are the evaluation of the morphology and functionality of the aortic valve and the acquisition of the velocity–time integral (VTI), used in the

estimation of cardiac output (CO) obtained by echocardiography.

Subcostal window

With the transducer positioned approximately 1 to 2 cm below the xiphoid process and the index finger still directed toward the patient's left arm, a four-chamber subcostal view can be obtained, in which the two atria and two ventricles are also identified, although in a different orientation than that obtained in the apical sections (**Figure 4**). The evaluation of structures in this view is limited in some aspects, mainly due to their orientation in relation to the transducer. However, in patients undergoing mechanical ventilation (MV) or with pulmonary emphysema, for example, it may be the option that gives the best image quality. One of its characteristics is that it allows the investigation of pericardial effusion, precisely because of its approach to the dependent side of the heart.



Source: Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

RV: right ventricle; LV: left ventricle; LA: left atrium; RA: right atrium; LVOT: left ventricular outflow tract.

Figure 3. Four- and five-chamber apical windows. (A) Patient in the left lateral semidecubitus position (slightly inclined toward the back). Transducer in the fifth left intercostal space, between the midclavicular line and the anterior axillary line, with the index pointed to the left arm (3 o'clock). (B) Four-chamber apical window. (C) Apical five-chamber window: obtained from the apical four-chamber window, with the tip of the transducer tilted slightly upward, maintaining contact with the patient's skin, in which the aortic valve and the left ventricular outflow tract can be seen.



Source: Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

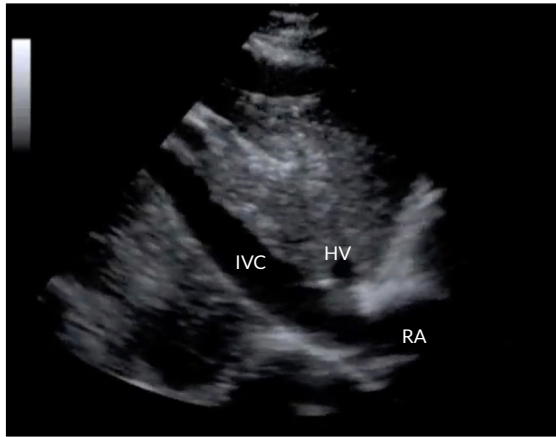
RV: right ventricle; LV: left ventricle; LA: left atrium; RA: right atrium.

Figura 4. Four-chamber subcostal window, where the liver can also be visualized.

A light caudal sweep can identify the inferior vena cava (IVC) in cross-sectional view. On the other hand, starting from the subcostal view with the right atrium at the center of the image, a rotation of the transducer positioning the index finger toward the sternal notch, the IVC can be visualized in a longitudinal position (**Figure 5**). These views allow the evaluation of its diameter as well as its degree of variation induced by ventilation.

Domain 1 - Assessment of LV systolic function

1. **Qualitative assessment of global LV function is the preferred way of assessing critically ill patients by nonspecialist physicians - 100% agreement.**
2. **The quantitative assessment of LV function in critically ill patients can**



Source: authors' personal collection.

IVC: inferior vena cava; HV: hepatic vein; RA: right atrium

Figura 5. Subcostal window of the inferior vena cava.

be performed by a nonspecialist physician in selected situations - 81.25% agreement.

The qualitative assessment of LV global function is often used in the evaluation of critically ill patients. Several authors called eye-balling the act of determining ventricular function through visual inspection, without the use of any quantitative method. Eye-balling can be performed more quickly than quantitative reference methods⁽⁹⁾ while eliminating the delineation of the endocardial border, which can be laborious and time-consuming, even in patients with a favorable echocardiographic window.

Most published curricula for training in the ultrasonography of critically ill patients recommend the qualitative evaluation of LV function (or even binary evaluation: with or without dysfunction) as the method of choice.⁽¹⁰⁾ Melamed et al. identified a good correlation between the categorization into ejection fraction levels of intensivists with brief immersion training using portable equipment and that of echocardiographers using conventional equipment.⁽¹¹⁾ The evaluation performed using this approach tends to be more accurate than quantitative assessment.⁽¹²⁾

The participants unanimously agreed that the preferred method for assessing LV systolic function should be qualitative, but 81.25% agreed that

nonspecialist physicians can use quantitative assessment in selected situations. Kanji et al.,⁽¹⁰⁾ in a systematic review of 15 studies that evaluated ultrasound curricula for critically ill patients, reported that the mean correlation found between nonspecialists and echocardiographers for the qualitative assessment of LV systolic function was 0.67.

- 3. The Simpson method is the method of choice for the quantitative assessment of LV function in critically ill patients by nonspecialist physicians - 81.25% disagreement.**
- 4. The rate of change of pressure per time interval (dP/dT) should be used by a nonspecialist physician for semi-quantitative evaluation of LV systolic function - 87.5% disagreement.**
- 5. The Teichholz method is the method of choice for the quantitative assessment of LV function in critically ill patients by nonspecialist physicians - without consensus.**
- 6. Mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) should be used by nonspecialist physicians for semi-quantitative evaluation of LV systolic function - without consensus.**
- 7. The S' wave should be used by nonspecialist physicians for semiquantitative evaluation of LV systolic function - without consensus.**

The evidence regarding the evaluation of the LV in critically ill patients is quite limited, as most of the available studies included patients with structural heart disease, not necessarily in the presence of acute disease.

Bergenzaun et al.⁽¹³⁾ evaluated several parameters for the evaluation of LV systolic function in a population of mechanically ventilated critically ill patients in shock. All the parameters studied were feasible in this population, although the uniplanar Simpson method was not obtainable in 7% of the

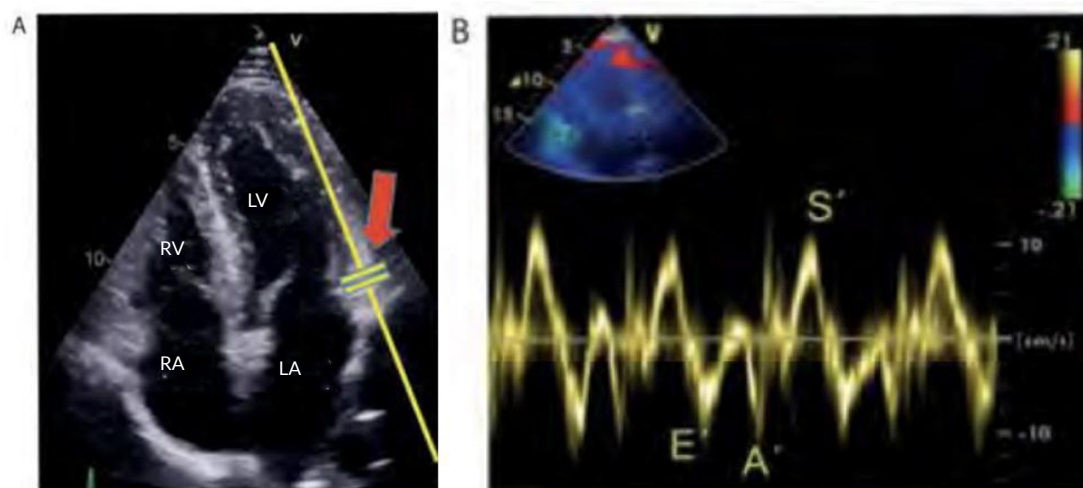
individuals (and it showed an intraobserver variability of 10.6%). The qualitative estimates by eyeballing and MAPSE were obtained in 100% of the patients, and the eye-balling method correlated well with Simpson's method throughout the study period.

The biplanar Simpson method is widely considered the standard for quantitative assessment of LV ejection fraction.^(14,15) Although it may provide useful information for the proper assessment of LV function, it is a time-consuming method, requires acquisition of echocardiographic images that are precise enough to delineate the endocardial border, presents significant intra- and interobserver variability in critically ill patients,⁽¹⁶⁾ and demands a near-specialist level of expertise from the examiner. The uniplanar method can be considered an alternative with good correlation with the biplanar method.⁽¹⁷⁾ and greater agility in obtaining them.

The Teichholz formula, although previously widely used to convert diameters into systolic and diastolic volumes (and therefore the ejection fraction), also requires good image resolution and proper alignment of the LV walls for its measurement, and it tends to underestimate the repercussion of regional impairment of ventricular function, especially in patients with structural heart disease.

The use of any of the techniques should take into account the inherent limitations of the ejection fraction itself as a measure of systolic function in critically ill patients.⁽¹⁸⁾ Acute changes in blood volume or in pre- and afterload, for example, can significantly alter ejection fraction without necessarily implying an effective change in systolic function. For the above reasons, the committee did not reach consensus on issues related to the measurement of ejection fraction.

Regarding the other evaluation parameters of LV function, neither the use of MAPSE nor the measurement of the S' wave by means of tissue Doppler (**Figure 6**) was met with consensus. Although they may detect more subtle changes in ventricular function,⁽¹⁹⁾ they are mostly tested in studies of noncritical patients^(20,21) and demand an adequate alignment of the image to avoid underestimation. The MAPSE measurement may constitute a viable alternative in patients with unfavorable acoustic windows.⁽²²⁾ In patients in shock, the reduction in MAPSE was correlated with mortality at 28 days.⁽²³⁾ Despite the favorable aspects considered above, both the acquisition of the MAPSE and the S' wave require a certain degree of expertise on the part of the operator, so that there are no



Source: adapted from Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

LV: left ventricle; LA: left atrium; RA: right atrium; RV: right ventricle.

Figure 6. Measurement of tissue Doppler S' wave. (A) Positioning of the tissue Doppler cursor on the lateral wall of the mitral annulus (arrow) in the apical four-chamber view. (B) Tissue Doppler curve in a patient with normal systolic function, in which we can visualize the systolic wave and the E' and A' diastolic waves. Peak velocity of the S' wave with normal amplitude (S' wave > 9cm/s).

errors in the acquisition of the image and thus in its interpretation and in the subsequent decision-making. We believe that the lack of consensus observed on these topics is related to the fact that they are inherently quantitative measures, in contrast to those qualitative parameters and subjective global assessments that characterize the essence of bedside echocardiography by the nonechocardiographer physician.

The evaluation by means of the dP/dT, although validated for a long time in the population of noncritical individuals,^(24,25) requires the identification of mitral regurgitation flow and lacks evidence in acutely ill patients, in addition to demanding from the operator all the above-described requirements of adequate alignment and image resolution. Thus, the committee members took a position contrary to the routine employment of this parameter by the nonspecialist physician (87.5% disagreement).

Domain 2 - Assessment of RV systolic function

- 8. An assessment of RV function should be routinely performed in situations of severe hypoxemia and acute respiratory distress syndrome (ARDS) - 93.75% agreement.**
- 9. An assessment of RV function should be routinely performed in cases of pulmonary thromboembolism (PTE) - 100% agreement.**

Since Jardin et al.,⁽²⁶⁾ the evaluation of RV function has received greater attention due to its fundamental role in different scenarios commonly encountered in the care of critically ill patients. The first decade of the 2000s marked an exponential increase in publications involving echocardiographic evaluation of the RV in critically ill patients, as the greater availability of portable machines in intensive care units raised interest in its role.⁽²⁷⁾

Right ventricular failure should be considered a heterogeneous syndrome, not a specific condition.

Although the generic prevalence of RV failure in critically ill patients has not been established, some contexts seem to be more frequently present: Patients who are hypoxemic of any nature, patients with myocardial dysfunction associated with sepsis, and patients in shock are at increased risk of RV failure.⁽²⁸⁾

Mechanical ventilation with positive pressure, by itself, is associated with impairment of RV function, and among the effects on the RV, the increase in afterload and reduction of preload stand out.⁽²⁹⁾ The magnitude of the effects of invasive MV (IMV) on the RV is related to chest compliance, tidal volume, and right ventricular positive end-expiratory pressure (PEEP) applied, among other factors. Fougères et al.⁽³⁰⁾ demonstrated that the increase in PEEP from 5cmH₂O to the mean value of 13cmH₂O (or the highest PEEP, reaching 30cmH₂O plateau pressure) was accompanied by an increase in RV end-diastolic diameter and vascular resistance lung function and a decrease in CO.

Acute respiratory distress syndrome is one of the clinical situations that most commonly poses challenges to RV function due to the acute increase in afterload. These patients present not only alveolar involvement and hypoxemia but also structural changes in the pulmonary circulation that progress with inflammation, vasoconstriction, edema and microthrombi, culminating in an increase in pulmonary artery pressure.⁽³¹⁾ The prevalence of acute *cor pulmonale* has been reported as up to 25% in patients with ARDS,^(32,33) although it was 60% when the MV protocol used higher inspiratory volumes and pressures than the current practice.⁽³⁴⁾

Hypercapnia, elevation of driving pressure above 18 mmHg and plateau pressure are associated with the development of RV failure.⁽³⁵⁾ The fact that the ventilatory strategy seems to interfere with RV performance led the authors to put forth strategies designated “RV protection”, limiting the plateau pressure, driving pressure, and partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂), in addition to limiting the plateau pressure, driving pressure, and partial pressure of carbon dioxide (PaCO₂),

resorting to prone ventilation when these goals are not achieved. Prone ventilation seems to be associated with relief of pressures on the right side of the heart, as demonstrated by Vieillard-Baron et al.⁽³⁶⁾ in a study that included 42 individuals with severe ARDS and that found that both the RV dimensions and septal dyskinesia are attenuated after an 18-hour session in the prone position. Accordingly, Joswiak et al.⁽³⁷⁾ reported a reduction in the RV:LV ratio, a reduction in the eccentricity index, and an increase in CO.

Dynamic parameters should be used to assess fluid responsiveness with caution in patients with RV dysfunction, as the chance of false-positives increases in this situation, and volume expansion can result in hemodynamic deterioration through the mechanisms of ventricular interdependence. The evaluation of echocardiographic parameters of RV function before and after volume delivery can be used to rule out the development of acute RV failure.^(29,38)

Patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are at increased risk of developing RV overload, especially when the COPD is exacerbated and they are subjected to MV. Up to 80% of COPD patients will show signs of overload, whether of a chronic or a acute nature.⁽³⁹⁾ Up to one-third of patients with pulmonary embolism will have signs of RV distress.⁽⁴⁰⁾ A similar prevalence can be found in inferior infarction.⁽⁴¹⁾ Regardless of the etiology, the identification of RV distress in critically ill patients has prognostic relevance in settings such as ARDS,⁽³³⁾ PTE⁽⁴⁰⁾ and myocardial infarction,^(42,43) resulting in higher mortality.

There was a consensus that the RV should be evaluated by a nonspecialist physician in ARDS and PTE situations (93.75% and 100%, respectively). However, the evaluation of RV functionality may be important in several scenarios often found in ICUs and emergency rooms. The present document is not intended to exhaust the diagnostic possibilities of bedside echocardiography; the narrowing of the scope of the questions favored the understanding of the committee members and

allowed for a consistent position on several questions in this and other evaluated domains; and specific situations, such as RV infarction, pulmonary hypertension, and congenital heart disease, although also frequent, may require specialized evaluation of RV function, being at the border of the possibilities of bedside echocardiography by a nonechocardiographer physician.

Not surprisingly, in a considerable number of critically ill patients, it will not be possible to assess RV function using the transthoracic approach: Huang et al.⁽²⁷⁾ reported failure rates of up to 27% of individuals to obtain adequate measurements.

The functional approach to the RV is challenging, both because of its pyramidal shape and because of its retrosternal anatomical location and its condition that depends on the preload of most parameters used for its evaluation.⁽⁴⁴⁾ Furthermore, RV function may be directly influenced by ventilatory strategies, volume expansion, or vasoactive drugs, making its evaluation essential for the best treatment of critically ill patients.

Ideally, right heart chamber pressures are measured invasively, either through conventional right catheterization in the hemodynamics laboratory or by insertion of a pulmonary artery catheter, even allowing continuous monitoring of pulmonary artery pressure. Echocardiography is a useful (and even complementary) alternative for the evaluation of the right chambers, both because of its noninvasive nature and because it allows the integration of morphological aspects, chamber dimensions, and functional parameters.

Huang et al.⁽²⁷⁾ recently published an extensive systematic review addressing all the parameters of RV function described in critically ill patients in the ICU, operating room, or emergency department, including, for the most part, patients with PTE, ARDS, postoperative cardiac surgery, and myocardial dysfunction combined with sepsis. Studies of prognosis (28%) and associations between variables (27%) prevailed. Most studies (69%) used a combination of parameters to assess RV function. Although the use of a single parameter results in

greater simplicity, each parameter has specific advantages and limitations and may not be ideal for the clinical situation or patient in question.

The parameters of RV function can be classified as global function, longitudinal function, and right chamber pressure.

10. The assessment of RV function by nonspecialists should be performed using the parameters of global systolic function (RV/LV dimensions, interventricular septum dynamics) - 100% agreement.

Global function parameters

Measurement of RV and RV dimensions/EV

Although reference values for RV dimensions are not adequately validated for patients under VM, their comparison with the left side can serve as a reference.

The planimetry of the endocardial edge of both ventricles in the apical four-chamber view to measure their respective areas can be used for this purpose.⁽⁴⁵⁾ The relationship between the RV and LV areas is commonly used in the definition of *cor pulmonale* with anomalous septal movement.⁽²⁷⁾ Under physiological conditions, the RV diastolic area will be up to 60% of the LV diastolic area (RV/EV up to 0.6). When the RV area exceeds 60% of the LV, there will be RV dilation, which is considered severe if the RV/LV ratio is greater than 1 (RV greater than LV). Vieillard-Baron et al.⁽⁴⁶⁾ found a mortality rate of 25% in patients with ARDS and an RV area ratio/EV greater than 1.

Additionally, using the apical four-chamber view, it is possible to measure the distance between the interventricular septum and the lateral insertions of the tricuspid and mitral rings, yielding the RV and LV diameters, respectively. The same parameters for RV/EVs used for the area may be used with their diameters. One-dimensional measurements, however, may have limited accuracy under conditions of increased RV pre- and afterload.⁽⁴⁷⁾

In obtaining these measurements, special care should be taken to measure the largest possible RV dimensions, as window angle distortions are frequent causes of underestimation. These measurements should be performed at the end of ventricular diastole, with the atrioventricular valves at their maximum openness.

Evaluation of the interventricular septum dynamics

The interventricular septum is part of the anatomical structure of the LV and should maintain, together with the other LV walls, a symmetrical conformation, with synchronous contractility in the transverse axis. This, however, depends on the maintenance of physiological pressure relationships.

In situations of an increase in pressure on the right side of the heart, the interventricular septum may be pushed back toward the LV, becoming straightened in some or all of the cardiac cycle. Dyssynchronous contraction of the septum relative to the remainder of the LV is termed paradoxical movement and should be considered a specific sign of increased RV afterload. Up to 22% of patients with ARDS exhibit paradoxical septal movement within the first 3 days of ARDS.⁽³⁵⁾

11. The assessment of RV function by a nonspecialist should be performed by measuring the fractional area change (FAC) - 81.25% disagreement.

Fractional area change

Based on the planimetry of the RV endocardial border at end-systole and end-diastole, its fractional change can be calculated as (diastolic area - systolic area)/diastolic area. Fractional area change values < 35% indicate RV dysfunction. Fractional area change

is associated with RV ejection fraction and is even used in some studies as a parameter of comparison for other indices.⁽⁴⁸⁾ The reduced rate also has prognostic importance: independent of other factors, it was associated with all-cause mortality in patients after myocardial infarction.⁽⁴⁹⁾ For proper measurement,

it is necessary to carefully and manually delimit the endocardial border, starting from the lateral tricuspid annulus, following the RV free wall to the medial tricuspid annulus, which can be technically challenging in situations of inadequate positioning (when the decubitus position is exclusively dorsal), IMV, and use of dedicated bedside equipment, which is not always sufficient to perform advanced echocardiographic measurements. Furthermore, it should be noted that while the measurement incorporates septal contractility (and is therefore influenced by the LV), the contribution of the RV outflow tract will not be taken into account. For these reasons, the committee members opposed the routine use of this parameter.

12. The assessment of RV function by nonspecialists should be performed by measuring the parameters of longitudinal function (tricuspid annular plane systolic excursion [TAPSE], S' wave) - 87.5% agreement.

Longitudinal function parameters

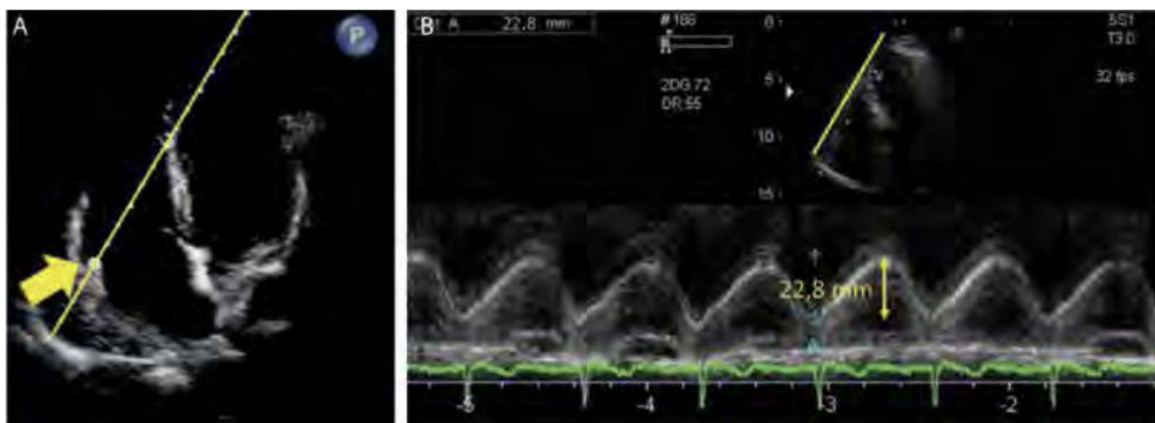
Measurement of the systolic excursion of the tricuspid annulus plane

The arrangement of the myocardial fibers in the RV follows a predominantly longitudinal

orientation, as opposed to the LV, which is transversal. Thus, the main mechanism of RV contraction occurs in the long axis, from the base toward the apex. The maximum displacement of the tricuspid plane toward the RV apex can be measured using the M-mode (**Figure 7**).

The TAPSE value is related to the RV ejection fraction measured by myocardial scintigraphy.⁽⁵⁰⁾ When below 17 mm, it suggests RV dysfunction and has prognostic impact in different scenarios,⁽⁵¹⁻⁵³⁾ being an isolated predictor of mortality in a recent study of patients with ARDS.⁽⁵⁴⁾ TAPSE does not provide information on regional contractility and may be inaccurate in cases of segmental dysfunction.

Tricuspid annular plane systolic excursion is the parameter most frequently studied in critically ill patients, possibly due to the simplicity of its measurement. It is, however, subject to distortions, especially in relation to the measurement axis and movement artifacts of the heart and the patient himself. It is essential to pay attention to the correct alignment of the ultrasound beam with the axis of longitudinal contraction of the RV to avoid underestimation. In this way, good intra- and interoperator reproducibility can be obtained.⁽²⁷⁾



Source: Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

Figure 7. Measurement of the systolic excursion of the tricuspid annulus plane. (A) Positioning of the M-mode cursor at the level of the lateral base of the tricuspid annulus (arrow) in the four-chamber apical window. (B) M-mode waveform depicting the movement of the lateral base of the tricuspid ring during the cardiac cycle. The ascending phase of the tracing corresponds to systole. The systolic excursion of the tricuspid annulus plane is measured as the height of the wave. In this patient, the systolic excursion of the tricuspid annulus plane was 22.8mm (normal value > 17mm).

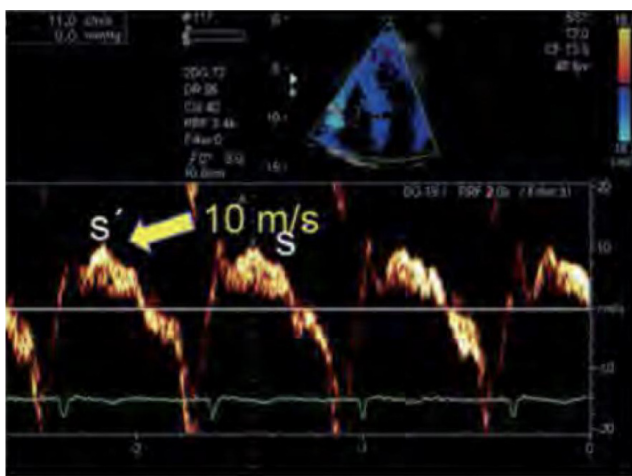
Measurement of tricuspid S'wave

In addition to TAPSE, the application of tissue Doppler imaging on the tricuspid annulus, together with its insertion into the RV free wall, allows the measurement of the maximum velocity of myocardial displacement toward the apex, representing a parameter of systolic function (**Figure 8**). An S' wave value below 10 cm/s is considered indicative of RV dysfunction.

As with TAPSE, attention should be paid to artifacts of movement and angulation of the longitudinal axis. The S' wave value depends less on the quality of the image obtained in B-mode, allowing measurements even with limited windows.

Although correlated with pulmonary artery systolic pressure (PASP) measurements obtained using the tricuspid regurgitation jet, this method still lacks validation against invasive measurements using right heart catheterization.⁽⁵⁵⁾ In critically ill patients, S' wave measurement is not as widely used as TAPSE, but it has been associated with prolonged MV,⁽⁵⁶⁾ the severity of sepsis, and its prognosis.⁽⁵⁷⁾

13. The assessment of RV function by nonspecialists can be performed by measuring right chamber pressures in selected situations - without consensus.



Source: adapted from Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

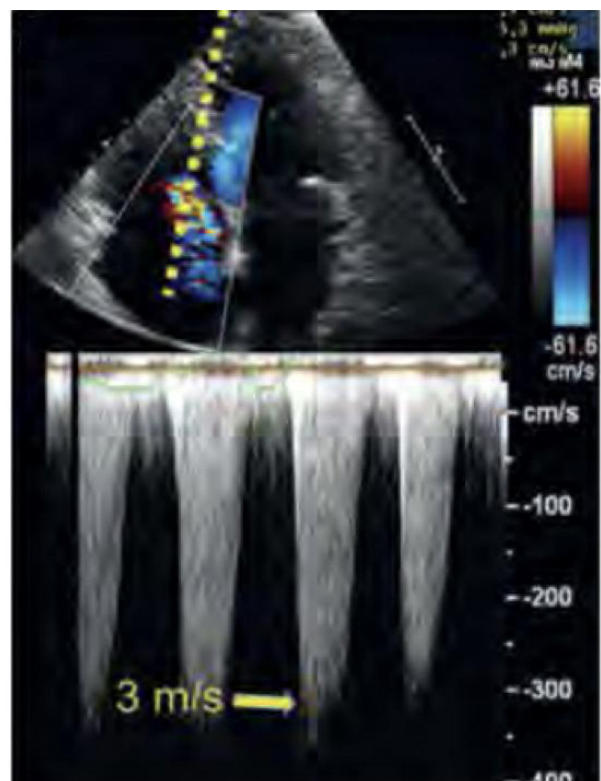
Figure 8. Tissue Doppler imaging of the peak velocity of tricuspid annulus displacement during right ventricular systole (tissue S' wave).

Right chamber pressures

Pulmonary artery systolic pressure via the tricuspid regurgitant jet

Unlike the mitral valve, the tricuspid valve may dilate in its lateral axis in response to downstream pressure elevations, decompressing an RV under pressure overload, although it may result in upstream congestion and reduced LV preload.⁽²⁸⁾ The evaluation of the tricuspid regurgitant jet provides information about the degree of elevation of the pressures in the pulmonary arterial bed: as a rule, the maximum velocity of tricuspid regurgitation is directly proportional to the pulmonary arterial pressure. A regurgitation velocity of less than 2 m/s is considered normal (**Figure 9**).⁽⁵⁸⁾

With the use of continuous Doppler aligned to the axis of the regurgitant jet, the simplified Bernoulli formula [$4(V_{\max})^2$] allows the calculation



Source: adapted from Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

Figure 9. Estimated maximum velocity of tricuspid regurgitation (approximately 3m/sec). First, we must locate the jet with color Doppler imaging. Next, we align the Doppler cursor (dashed line) with the jet and select the continuous Doppler function. Then, in the speed record, a continuous curve appears.

of the pressure gradient from the direct measurement of the maximum regurgitant velocity.⁽⁵⁹⁾ This gradient should then be added to the right atrial pressure (RAP) to result in the estimation of PASP (see Domain 4, Hemodynamic assessment - estimation of central venous pressure).

The agreement between the PASP measurement using the Bernoulli equation and right catheterization is moderate,⁽⁶⁰⁾ since this method assumes that there is a direct transformation of potential energy (pressure gradient) into kinetic energy (peak velocity of the tricuspid regurgitation jet). In situations where this relationship is altered, the pressure estimate may be consequently affected. Eccentric regurgitant jets or patients with a small RA may have an underestimated peak pressure. Furthermore, factors such as marked dilation of the tricuspid annulus (and consequent continuous RV-RV reflux, with potential equalization of pressures), as well as RV systolic dysfunction, imply a risk of underestimation if the measures dependent on the analysis of tricuspid regurgitation flow. Likewise, polycythemia or severe anemia can interfere with blood viscosity and result in underestimation or overestimation, respectively.⁽⁶¹⁾ Considering that the regurgitation velocity factor will be squared, small measurement errors will result in substantially different measurements.

Most of the studies that analyzed the agreement between echocardiographic parameters and invasive measures of PASP were performed in stable patients under spontaneous ventilation. In situations where there is lung hyperinflation (MV or COPD, for example), the accuracy of these parameters is less known. Arcasoy et al.⁽⁶²⁾ reported significant deviations from this measure in patients with advanced lung disease on the list for lung transplantation. In critically ill patients undergoing IMV and monitoring with a pulmonary artery catheter, Bouhemad et al.⁽⁶³⁾ reported a significant correlation ($r = 0.74$) between tricuspid regurgitation and PASP. More recently, Mercado et al.⁽⁶⁴⁾ reported a significant correlation ($r = 0.87$) with PASP and 100% accuracy for the identification of pulmonary hypertension.

The proportion of patients in whom it is feasible to evaluate tricuspid regurgitation is approximately 75% among outpatients⁽⁶⁵⁾ and between 60 and 70% among critically ill patients on MV^(63,64) due to the presence of obstacles such as an insufficient cardiac window and hyperinflation.⁽⁶⁶⁾ The effective absence of tricuspid regurgitation, despite making this approach impossible, does not rule out elevation of pulmonary artery pressure: approximately 20% of patients with PASP above 35mmHg will not have tricuspid regurgitation; among those with PASP above 50, up to 95% will have a detectable regurgitant jet.⁽⁶⁰⁾

Mean pulmonary artery pressure

Mean pulmonary artery pressure (MPAP) is an essential parameter for the calculation of pulmonary vascular resistance, in addition to being representative in the evaluation of scenarios in which pulmonary hypertension is suspected. This pressure can be measured in different ways by means of echocardiography, mainly the evaluation of the pulmonary regurgitant jet, the acquisition of the VTI through planimetry of the tricuspid regurgitant jet, and the measurement of the acceleration time of the pulmonary valve.

In the parasternal short-axis view, at the level of the heart base, the application of color Doppler can identify a regurgitant jet starting from the pulmonary valve. The application of continuous Doppler imaging will thus allow the calculation of the maximum regurgitation velocity and of the gradient between the pulmonary artery and the RV. This gradient, added to the RAP, will result in the estimate of MPAP.^(67,68) However, this measure will be feasible only in approximately 25% of situations involving critically ill patients.⁽⁶⁴⁾

In the same section, the acceleration time of the pulmonary valve, defined as the time required for the RV outflow tract flow to reach its maximum velocity, can be obtained by applying pulsed Doppler imaging immediately proximal to the pulmonary valve. The shorter the acceleration time, the higher the pulmonary artery pressure. A value above 130

milliseconds will be considered normal, while a value below 105 milliseconds suggests pulmonary hypertension.^(69,70) The MPAP can be estimated using the formula $90 - (0.62 \times \text{acceleration time})$. Changes in heart rate may limit the accuracy of this measurement, although for MPAP values above 25mmHg, accuracy seems to be maintained.⁽⁷¹⁾ The identification of a systolic notch in the ejection flow indicates an increase in pulmonary vascular resistance and suggests the possibility of a precapillary mechanism.⁽⁷²⁾

The acceleration time is a measure that depends on RV preload, contractility, pulmonary vascular resistance, and the intricate mechanisms between these factors. The reproducibility of acceleration time in critically ill patients is, therefore, limited to specific studies with unsatisfactory performance.⁽⁶⁴⁾ In the transthoracic approach of a patient under MV, the correct alignment with the RV outflow tract may be problematic, and the transesophageal approach may constitute a viable alternative.

Evaluating the tricuspid regurgitant jet, Aduen et al.⁽⁷³⁾ proposed an additional method for estimating MPAP using regurgitant jet planimetry. The resulting mean gradient is simply added to the RAP, yielding an estimate of MPAP with approximately 80% accuracy against measurements obtained by pulmonary artery catheter.⁽⁷⁴⁾ This method was later reproduced by Laver et al.⁽⁷⁵⁾ in a population of 53 critically ill patients undergoing pulmonary artery catheterization. Although the mean difference between the MPAP measurements was only 1.9mmHg, jet planimetry for application of this technique could be obtained in only 43% of the patients, limiting its applicability.

The members of the committee did not reach a consensus about the estimation of right chamber pressures by means of bedside echocardiography by a nonechocardiographer physician. On the one hand, there is recognition that these parameters have long been used in clinical practice and are directly related to the physiology of critically ill patients and even to the calculation of traditional hemodynamic variables (e.g., pulmonary

vascular resistance). On the other hand, there are uncertainties about their accuracy in the specific scenarios of emergency and intensive care and the lack of validation of many of these findings on these parameters in unstable patients. In addition, factors such as insufficient echocardiographic windows, frequent use of IMV, and the need for advanced skills on the part of the examiner to perform different quantitative measures limit the applicability of these measures in a comprehensive manner.

Domain 3 - Diagnostic evaluation of shock

- 14. Bedside echocardiography should be routinely used in the initial evaluation of shock - 100% agreement.**
- 15. Bedside echocardiography should be routinely used in the follow-up of shock and in the reassessment after institution of therapies - 100% agreement.**
- 16. Bedside echocardiography contributes to the recognition of severe hypovolemia as the cause of shock - 100% agreement.**
- 17. Bedside echocardiography contributes to the recognition of *cor pulmonale* as the cause of shock - 100% agreement.**
- 18. Bedside echocardiography contributes to the recognition of cardiac tamponade as the cause of shock - 100% agreement.**
- 19. Bedside echocardiography contributes to the recognition of severe left ventricular dysfunction as the cause of shock - 100% agreement.**

This domain was the only one to reach a positive consensus of 100% on all six questions evaluated - all of them in the first round of responses by electronic form. The use of bedside echocardiography is useful in the study of shock and should

be used in the initial evaluation to help understand the mechanisms of hemodynamic instability. Ultrasound analysis will allow the evaluation of signs of severe hypovolemia, *cor pulmonale*, severe LV dysfunction, or significant pericardial effusion, making it a tool that can potentially reduce the time to diagnosis.^(76,77)

Hypovolemic shock is characterized by a low CO due to reduced stroke volume. Cavities with reduced dimensions and low filling pressures are visualized, and sometimes, at the end of each systole, the walls touch each other, a sign described as kissing walls or systolic obliteration sign. The IVC is usually collapsed and varies greatly in diameter in the respiratory cycle.

Right ventricular failure can occur in some critical situations, such as massive pulmonary embolism and adult respiratory distress syndrome, due to the use of high ventilatory pressures to maintain an oxygenation level compatible with life.⁽⁴⁶⁾ The RV undergoes dilation and systolic dysfunction after these gradual increases in afterload pressures, ultimately leading to obstructive shock. If the pressure on the right side becomes greater than that on the left side, there will be a paradoxical movement of the interventricular septum to the left, in addition to increasing dilation of the right chamber. These two findings together make up what we call *cor pulmonale*. In cases of acute *cor pulmonale*, we can also observe the presence of segmental alteration of the RV walls with the presence of hypokinesia or akinesia of the lateral wall with normal contraction of the apex. In cases of shock with suspected pulmonary embolism, the combined use of venous ultrasound and right ventricular dilation on echocardiogram increases the specificity of the diagnosis of PTE.⁽⁷⁸⁾

The presence of hypoechoic content around the heart is indicative of the accumulation of pericardial fluid. The rate of accumulation of this pericardial fluid dictates how much accumulated fluid will be required to cause circulatory collapse due to tamponade. Chronic effusions rely on pericardial compliance adjustment and can reach large

effusion volumes before collapse. Acute effusions, such as hemopericardium, lead to collapse more quickly due to tamponade, and approximately 50 - 100mL of blood is enough to cause shock. The timely identification of tamponade can significantly alter the treatment of patients in shock. The RA systolic collapse, added to RV diastolic collapse, is the earliest sign. The IVC becomes turgid and unchanging. Other signs that can be identified include variation in aortic, mitral, and tricuspid flow. An inspiratory variation greater than 25% measured on pulsed Doppler ultrasound at the mitral valve level and an inspiratory variation greater than 40% at the tricuspid valve level indicate the diagnosis of pericardial tamponade. Another sign that may be present is the swinging of the heart in the midst of the fluid, called swinging heart, indicating that cardiac tamponade most likely occurs in the presence of hemodynamic instability.

The use of parameters related to LV function - notably by eye-balling - in patients with shock can quickly rule out the cardiogenic mechanism. When associated with high-output states and reduced afterload, however, LV dysfunction may remain undetected, becoming evident only after reestablishment of blood volume.⁽⁷⁹⁾

A clinical situation that deserves mention is the dynamic obstruction of the LV outflow tract. Found in up to 20% of patients with septic shock, it is associated with high mortality in the ICU.⁽⁸⁰⁾ This can significantly change the treatment of patients with hemodynamic instability, directing the line of treatment toward systemic vasoconstrictors and inotropic and chronotropic agents, for example, for heart rate control and maintenance of euvolemia, or even administration of volume expansion aliquots. Sometimes unknown *a priori* or even having an acute onset at the time of critical illness,⁽⁸¹⁾ its recognition becomes essential for the intensivist qualified in advanced-level echocardiography.

The rapid ultrasound for shock and hypotension (RUSH) protocol consists of the evaluation of fluid collections in the costophrenic sinuses and pelvis, in addition to the abdominal aorta

and cardiac function itself, through parasternal, apical, and subxiphoid views.⁽⁸²⁾ Bagheri-Hariri et al.,⁽⁸³⁾ evaluating patients in shock in the emergency room, reported a correlation coefficient of 0.84 between the result of the RUSH protocol and the final reference diagnosis. A recent systematic review identified four original studies that evaluated the diagnostic performance of the RUSH protocol.⁽⁸⁴⁾ The positive likelihood ratio ranged between 8.25 (for hypovolemic shock) and 40.54 for obstructive shock; the negative likelihood ratio was between 0.13 (for obstructive shock) and 0.32 (for shock of mixed etiology). In general, the protocol performed better at corroborating than excluding possible mechanisms of shock.

The use of echocardiography in the evaluation of patients in shock can significantly alter the procedures adopted. Echocardiography-guided therapy of patients in shock tends to be associated with lower fluid use and greater recognition of LV dysfunction – and, consequently, the use of inotropes.^(85,86) The use of echocardiography in patients with shock has even been associated with better clinical outcomes in observational studies.^(86,87)

Domain 4 - Hemodynamic evaluation

The assessment of blood volume in critically ill patients is a complex task that requires an integrative and multimodal approach. The use of ultrasound in this context should be viewed in the same way: The examiner should seek different tools that, through the clinical-echocardiographic correlation, will yield the most representative information. This topic may be the one that has undergone the most changes over the past few years in relation to the assessment of blood volume status and regarding how to use ultrasound parameters to assess fluid responsiveness.

Important components of blood volume that can be evaluated are the estimate of filling pressures, both on the right side (central venous pressure) and on the left side of the heart (pulmonary artery occlusion pressure - PAOP), and the estimate of extravascular pulmonary water (EVPW).

As a rule, the assessment of blood volume status takes into account variables collectively known as static, obtained at a given time, providing data on cardiac chamber pressures that do not directly inform about the responsiveness potential to fluids^(88,89) and that reflect complex interactions of cardiopulmonary physiology. Examples of static variables are RAP and PAOP. Specific (dynamic) parameters should be used to assess fluid responsiveness, which will be discussed in later sections.

20. The estimation of central venous pressure by echocardiography by a nonspecialist physician is recommended as part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients - 81.25% agreement.

The estimation of central venous pressure - or RAP - is part of the understanding of the volume and hemodynamic status of critically ill patients and is mainly determined by venous return and right ventricular function. As a rule, the RAP measurement should be incorporated into the clinical context not in isolation but taking into account all the rest of the hemodynamic evaluation. Among other scenarios, knowledge of the RAP value is relevant both for the hemodynamic management of the patient in shock⁽⁹⁰⁾ and for the determination of pressures on the right side of the heart, since the RV-RA gradient is imposed on it.

The RAP can be estimated by echocardiography of the IVC, according to the phase of the respiratory cycle. Because it is a highly compliant, collapsible, and contiguous vessel, the IVC directly reflects changes in the volume and filling pressure of the RA.⁽⁹¹⁾ Furthermore, the mechanics of the IVC remain unchanged by compensatory responses to a loss of circulating volume or the infusion of vasoconstrictors.⁽⁹²⁾

The diameter of the IVC should be measured with the patient in the supine position, through a four-chamber subcostal view, from its longitudinal view, at a distance of 0.5 to 2cm from its insertion in the RA, taking care to maintain the most perpendicular alignment possible with the walls of

the IVC to obtain the most faithful measurement. Measurements in the right or left lateral decubitus position can significantly change the diameter of the IVC.⁽⁹³⁾ Some authors evaluated the indexation of the IVC diameter to the body surface, with inconsistent results.⁽⁹⁴⁻⁹⁹⁾ The interobserver correlation of IVC diameter ranges between 0.56 and 0.81 and tends to be more precise as the examiner accumulates experience.⁽⁹⁹⁻¹⁰¹⁾

The precise method used to measure the IVC diameter has varied considerably between the studies that has evaluated the performance of this technique. While some authors sought to relate the IVC diastolic diameter with RAP,^(93-95, 102-104) others evaluated the so-called collapse index (maximum diameter - minimum diameter/maximum diameter).^(91,105,106) The correlation coefficients (r) reported between RAP and diastolic diameter are between 0.72 and 0.86; between RAP and the collapsibility index, they are between 0.57 and 0.76. Stawicki et al.⁽¹⁰⁷⁾ reported a negative correlation between a 3.3% variation in the collapsibility index and 1mmHg in RAP.

The accuracy of these parameters for predicting the specific RAP value, however, is limited^(97,105,106,108) due to the significant overlap of patients with normal and elevated RAP and dilated IVC, as well as the limited ability of the IVC to dilate in response to RAP increases. The identification of dilated IVC may suggest high RAP but cannot identify the magnitude of this increase.⁽¹⁰⁹⁾ Extreme values of IVC diameter, however, may be useful in selected situations. When lower than 12mm, they are correlated with RAP lower than 10mmHg in patients under IMV,⁽¹⁰³⁾ with high specificity, albeit at the expense of low sensitivity.

A number of clinical situations can result in IVC dilation without associated elevation of RAP. Athletes⁽¹¹⁰⁾ or patients with a large body surface area may similarly have spurious dilation of the IVC. In addition, portal or intra-abdominal hypertension of another nature, such as from asthma or exacerbated COPD,⁽¹¹¹⁾ may limit our ability to properly evaluate the behavior of the IVC.

Notably, patients under IMV may have a dilated IVC only as a result of positive intrathoracic pressure. The correlation between IVC diameter and RAP was greater in spontaneously ventilated patients ($r = 0.97$) than in mechanically ventilated patients ($r = 0.59$).⁽¹⁰⁸⁾ Therefore, the RAP estimate by means of IVC analysis should be primarily used in spontaneously ventilated patients (negative inspiratory intrathoracic pressure). In this population, Dipti et al.,⁽¹¹²⁾ in a meta-analysis of five studies conducted in the emergency room, reported that the maximum IVC diameter is consistently smaller in hypovolemic patients than in euvolemic patients. In dyspneic patients in the emergency room, the analysis of the diameter of the IVC was the most accurate ultrasound measurement for the identification of the cardiac etiology.⁽¹¹³⁾

The guidelines of the American Society of Echocardiography propose that by integrating the degree of inspiratory collapse and its diameter, a certain RAP value can be assigned. The degree of IVC collapse should be expressed as a percentage and as a dichotomous variable (less than or greater than 50%). This technique will allow the arbitrary assignment of one of three predetermined values (3, 8, or 15). It is not possible through this method to determine the exact value of RAP,⁽¹¹⁴⁾ and the exact precision of this strategy is not adequately documented.

Hepatic venous flow is directly related to venous flow through the atrio-caval system, thus sharing much of its behavior in different hemodynamic situations. The left and right hepatic veins drain into the IVC at the level of the diaphragm and can be evaluated by means of a four-chamber subcostal view.

The evaluation of hepatic venous flow can be used as a complementary tool in the estimation of RAP. In conditions of low or intermediate RAP, there will be a predominance of systolic flow in the liver (the systolic wave velocity - V_s - will be higher than the diastolic wave velocity - V_d). When RAP increases, systolic predominance is lost, and the V_s/V_d ratio will be less

than 1. Similarly, the systolic filling fraction of the hepatic vein (systolic VTI/systolic VTI + diastolic VTI) can be calculated. A value lower than 55% is correlated with a RAP above 8mmHg with 86% sensitivity and 90% specificity.⁽¹¹⁵⁾ Although studied mainly in MV patients (unlike the evaluation of the IVC), this technique requires greater expertise on the part of the operator to obtain the appropriate window and apply Doppler imaging.

The evaluation of jugular vein dynamics through different techniques has been proposed to estimate RAP, with conflicting results.⁽¹¹⁶⁻¹¹⁹⁾ Several other techniques have been described for the evaluation of RAP, but in the understanding of this group, they are beyond the scope of the non-echocardiographer.^(109,120,121)

21. The estimation of left atrial pressure (LAP) by means of echocardiography by a nonspecialist physician should be part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients - without consensus.

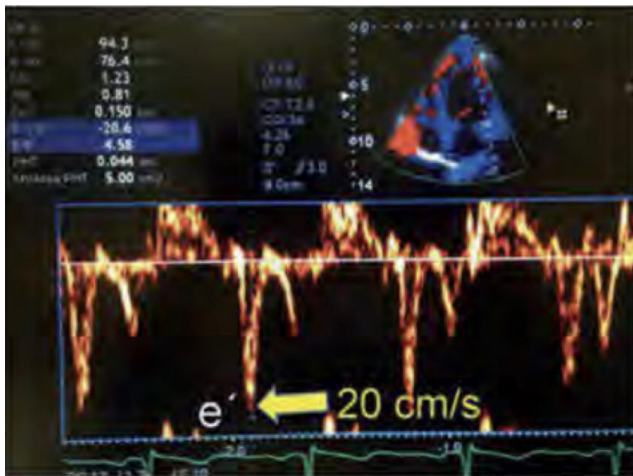
PAOP is a hemodynamic parameter related to LV filling and therefore to LV diastolic function and LAP. It can be measured through cardiac catheterization or, more commonly in clinical practice, through the insertion of a pulmonary artery catheter and the occlusion of a main branch of the pulmonary artery by insufflation of its distal cuff. Echocardiography is a noninvasive alternative for the evaluation of PAOP because several echocardiographic parameters related to ventricular diastole can be used for its estimation. Among the relevant parameters, the most frequently used are the E wave, the E/A ratio, the e' wave and the E/e' ratio.

The E wave corresponds to the first phase of ventricular diastole (rapid ventricular filling - early filling), a consequence of the pressure gradient generated between the atrium and the LV, from the isovolumetric relaxation of the LV. In this phase of the cardiac cycle, approximately 60 - 65% of diastolic

filling occurs. The peak E-wave velocity is measured by placing the pulsed Doppler sample volume immediately above the opening of the mitral leaflets in the apical four-chamber view. Under physiological conditions, the expected value of the E wave is 80 - 100cm/s. In healthy individuals, the E wave measurement alone may be a predictor of PAOP.⁽¹²²⁾

After equalization of the pressure gradient between the LA and LV, the remainder of the LV filling will occur by atrial contraction, represented on transmitral Doppler as the A wave. The E/A ratio, under physiological conditions, therefore remains above 1. In situations in which LV relaxation is compromised, the LA-LV pressure gradient becomes narrower, lowering the amplitude of the E wave (E/A less than 1). In clinical situations in which there is a consequent compensatory increase in LAP, this pattern will reverse, returning E/A to greater than 1 (pseudonormal pattern) or even to greater than 2 (restrictive pattern). Nagueh et al.,⁽¹²³⁾ in a population of critically ill patients, identified a significant correlation ($r = 0.75$) between the E/A value and the PAOP measured by pulmonary artery catheterization. Boussuges et al.⁽¹²⁴⁾ evaluated E/A in mechanically ventilated patients, among other hemodynamic parameters, and found a positive predictive value of 100% for LAP above 18mmHg when E/A was greater than 2.

The most studied parameter for the evaluation of left diastolic pressures might be E/e', which is an indexing of the E wave by its tissue equivalent (e'), a variable that is less subject to preload variations (**Figure 10**).⁽¹²⁵⁾ Ommen et al.,⁽¹²⁶⁾ using invasive hemodynamic parameters as a reference in patients referred for cardiac catheterization, found that the accuracy of E/e' was 76% in relation to LV diastolic pressure, with even better results when using the septal mitral annulus lateral (or even the average between these point measurements) to measure the velocity of myocardial tissue displacement. Applying a bimodal analysis, the authors reported that 23 of 27 patients with E/e' lower than 8 had normal diastolic pressures; similarly, all patients with E/e' above 15 had high diastolic pressures.



Source: adapted from Barros DS, Bravim B. *Ecografia em terapia intensiva e na medicina de urgência*. São Paulo: Atheneu; 2018.

Figure 10. Tissue Doppler ultrasound of the basal lateral wall of the left ventricle. Note the E' wave below the baseline during diastole (E' or e' wave).

These results were obtained in hemodynamically stable patients, so their generalizability to critically ill patients remains a matter of doubt. Sharifov et al.,⁽¹²⁷⁾ through a systematic review, indicated that there is not enough evidence to properly evaluate the correlation of E/e' with changes in LV diastolic pressure in response to exercise or pharmacological interventions, further increasing the uncertainty regarding patient instability. Also noteworthy are the frequent technical limitations related to the measurement of the e' parameter: pathologies that affect the structure of the mitral annulus, severe mitral regurgitation, ventricular dyssynchrony, and regional contractile abnormalities. Although specific studies suggest the accuracy of this measurement even in patients undergoing MV⁽¹²⁸⁾ and in septic shock,⁽¹²⁹⁾ reference values have not yet been adequately validated in the population of critically ill patients.

The positive and negative predictive value of E/e' greater than 14 were only moderate (56 and 62%, respectively) in a recent cross-sectional study that compared echocardiographic parameters with invasive measurements.⁽¹³⁰⁾ Likewise, a recent meta-analysis of studies in patients with preserved LV systolic function⁽¹³¹⁾ evaluated the correlation of invasive measurements with echocardiographic

parameters of diastolic dysfunction. The best accuracy was found with E/e', although with wide variability ($r = 0.19 - 0.84$) and predominantly moderate correlation. The studies were underpowered (nine studies, including 286 patients, an average of 31 patients per study) and included mostly outpatients and hemodynamically stable patients.

Although these measurements are frequently taken in clinical practice and are relatively simple to obtain, taking into account the still inconsistent findings regarding the use of these parameters in critically ill patients, there was no consensus on their use. Aside from the limitations of these parameters for measuring filling pressures in critically ill patients, the prognostic power of the assessment of diastolic function has gotten attention.⁽¹³²⁾ Furthermore, the combined use of diastolic function assessment with pulmonary ultrasound^(133,134) may provide more consistent information about the underlying mechanism in scenarios of acute respiratory failure.

22. The estimation of EVPW by means of chest ultrasound by a nonspecialist physician should be part of the hemodynamic evaluation of critically ill patients - 87.5% agreement.

In situations of hemodynamic instability, the decision to administer aliquots of expander solutions may be indicated, although the aggressiveness of this strategy has been a matter of debate. The increase in pulmonary capillary permeability in critically ill patients, however, can result in fluid leakage into the extravascular compartment and a consequent increase in EVPW and hypoxemia, further complicating the daily decision-making process regarding volume expansion in the ICU.

Chest X-ray continues to be used for EVPW monitoring, although its accuracy for this purpose is not ideal.⁽¹³⁵⁻¹³⁷⁾ Transpulmonary thermodilution is the method of choice for clinical evaluation of the amount of EVPW, although it requires the use of specialized and invasive equipment, limiting

its availability at the bedside in selected settings. Through thermodilution, the expected values of EVPW are between 3 and 7mL/kg of ideal weight, while values above 10mL/kg are characteristic of pulmonary edema.⁽¹³⁸⁾

In this scenario, chest ultrasonography is an option because the presence of enough EVPW provides enough acoustic impedance for the propagation of the ultrasonic beams, triggering the formation of artifacts known as B lines.⁽¹³⁹⁾ The increase in EVPW is linearly correlated with the increase in the amount of pulmonary B lines.^(140,141) The amount of EVPW estimated by ultrasound is correlated with a worse prognosis in patients with ARDS,⁽¹⁴¹⁾ values above 14mL/kg are associated with higher mortality when detected on ICU admission.⁽¹⁴²⁾

Volpicelli et al.⁽¹⁴³⁾ analyzed 73 critically ill patients regarding the correlation between the pulmonary sonographic pattern (pattern A or pattern B, according to the predominance of artifacts found) and the PAOP and EVPW levels. Although the accuracy of pulmonary sonographic pattern A for the prediction of PAOP < 18mmHg was limited (sensitivity of 85.7% and specificity of 40%), the results for EVPW were promising (sensitivity of 81% and specificity of 90.9% for PLE < 10mL/kg). These findings are in agreement with previous findings,⁽¹³³⁾ possibly reflecting the complexity of hemodynamic phenomena in the context of critical illness.

The dynamics of identification of B lines reflect both their precocity and fugacity. When there are significant variations in blood volume⁽¹⁴⁴⁻¹⁴⁶⁾ and when interpreted in the appropriate clinical setting, this finding may reflect real-time fluctuations in blood volume status. The dynamism of the findings may make it feasible to use lung ultrasound to monitor EVPW in the context of trauma or in the perioperative period of major thoracic surgery.⁽¹⁴⁷⁻¹⁴⁹⁾

Extravascular pulmonary water volume can be estimated by means of the quantification of pulmonary B lines using one of several protocols

available.^(143,150) The use of simplified protocols⁽¹³⁷⁾ is related to comparable diagnostic accuracy, even using fewer measurements.

Although many studies have evaluated the correlation between the number of B lines and both the development of clinical pulmonary edema and the direct increase in EVPW, it must be kept in mind that these were small studies (19 - 73 patients) and that it is still uncertain what is the most appropriate technique for monitoring the number of B lines and how to deal with the subjectivity in the quantification of this artifact in the eyes of the operator. Corradi et al.⁽¹⁵¹⁾ proposed the automation of this quantification by dedicated software, although these findings still lack validation in different populations. The low specificity of B lines should be taken into account in relation to the presence of previous parenchymal diseases (pulmonary fibrosis, interstitial pneumonitis), which may limit the use of this tool in an unselected population of individuals.

23. The use of B lines in lung ultrasound can be used as a safety measure for the provision of fluids - 81.25% agreement.

Based on the rationale of the relationship between EVPW and the increase in pulmonary B lines, some authors⁽¹⁵²⁾ suggest that the supply of fluids, when necessary, should be guided by lung ultrasound up to the point at which the patient begins to develop B lines, indicating that the inflection point of the Frank–Starling curve has been reached. From that point on, additional fluids would only have deleterious effects.

In a study of experimental models of ARDS, Gargani et al.⁽¹⁴⁴⁾ demonstrated that the appearance of pulmonary B lines occurs early in the induction of lung injury after administration of oleic acid, with concomitant worsening of compliance, but much earlier than the onset of hypoxemia. Caltabeloti et al.⁽¹⁴⁶⁾ evaluated 32 patients with sepsis and ARDS and reported that the B-line

ultrasound score increased by 23% when measured 40 minutes after administration of a 1,000mL aliquot of crystalloid in relation to the baseline. In contrast, the relationship between the partial pressure of oxygen and the fraction of inspired oxygen ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) remained stable at this point, suggesting that the findings by Gargani et al.⁽¹⁴⁴⁾ may be mirrored in clinical studies involving critically ill patients. Theerawit et al.,⁽¹⁵³⁾ in a study that included 20 patients admitted to the ICU, reported that the B-line ultrasound score was correlated with the increase in water balance 48 hours after admission.

In a study that evaluated 47 patients with septic shock in the emergency room, Coen et al.⁽¹⁵⁴⁾ applied a structured volume expansion protocol using ultrasound parameters to replace the classic hemodynamic variables used by Rivers et al.⁽¹⁵⁵⁾ B lines appeared in nine patients, warranting additional investigation of echocardiography and administration of inotropes or vasoconstrictors. However, there was no control group or differentiation between the characteristics of patients who developed and did not develop B lines. Furthermore, the mean amount of fluid administered was greater than 5L in the first 6 hours of treatment, limiting the external applicability of these findings.

Fluid responsiveness is evaluated based on the use of hemodynamic tests collectively called “functional”^(156,157) or simply dynamic parameters. These are maneuvers that affect cardiac function and/or the heart–lung interaction, resulting in hemodynamic disturbances. The maneuvers may consist of postural changes, respiratory cycle phases, or even infusion of small aliquots. The magnitude of the resulting hemodynamic disturbance will determine whether the individual has a greater or lesser chance of responding to fluids by increasing their CO.

Fluid administration should follow the rationale of other pharmacological interventions for critically ill patients, respecting the established indication, presentation, and dosage.⁽¹⁵⁸⁾ Numerous studies have associated unfavorable outcomes both to administration of too little (with consequent impairment of tissue perfusion) and too much

administration of fluids,^(159,160) leading to weight gain, fluid overload, and several deleterious effects in different systems.

Under the most commonly used definitions of fluid responsiveness (increase in CO of approximately 10 - 15% after rapid infusion of a 500mL aliquot of fluid), it is estimated that the proportion of fluid responders in emergency rooms and ICUs is not greater than 50%.⁽¹⁶¹⁻¹⁶³⁾ For these reasons, the search for the answer to whether a particular patient benefits from an additional supply of fluids is one of the main issues in the routine care of the critically ill patient.

The use of echocardiographic variables may noninvasively provide information on the potential benefit of offering fluids through various parameters. These measurements can be repeated as many times as necessary to reassess the patient’s behavior over time, with variations in the clinical context, and after any interventions are performed.

24. Inferior vena cava variability should be used as a tool for assessing fluid responsiveness - without consensus.

The IVC is a compliant vessel, with its caliber altered by volume status, right ventricular function, and respiratory cycle. The behavior of the IVC will differ according to the patient’s ventilation - in positive pressure, it will be controlled, while under negative pressure, it will be spontaneous. The positive pressure applied to the airway in the inspiratory phase of MV will determine the engorgement of the intrahepatic portion of the IVC, which is reversed in the exhalation phase. In spontaneous ventilation, the reverse phenomenon will be observed (inspiratory collapse). The greater the impact of pressure changes in the airways on the IVC, the greater the potential for fluid responsiveness.

The transverse diameter of the IVC should be measured in the longitudinal view, through the subcostal window, caudal to the course of the suprahepatic vein. The suggested distance for a better approach to the IVC diameter is approximately

0.5-2 cm from the atrio-vena cava junction. The M mode is commonly used to facilitate the measurement process.

For patients breathing spontaneously, the most frequently used index is the collapsibility index: $(\text{maximum diameter} - \text{minimum diameter} / \text{maximum diameter} \times 100\%)$.⁽¹⁶⁴⁾ In patients on MV, the most common calculation method is the distensibility index: $(\text{maximum diameter} - \text{minimum diameter} / \text{minimum diameter} \times 100\%)$,⁽¹⁶⁵⁾ with an ideal cutoff point originally set at 18%. Feissel et al.⁽¹⁶⁶⁾ used a third method of calculation, which they called the variability index: $(\text{maximum diameter} - \text{minimum diameter}) / \text{mean diameter} \times 100\%$, whose ideal cutoff point would be 12%. The qualitative assessment of IVC distensibility is an alternative to the quantitative approach and was the subject of the study by Duwat et al.⁽¹⁶⁷⁾ In those patients situated in the extremes of distensibility (< 15 and $> 30\%$), the accuracy of the qualitative evaluation was similar to the quantitative one. In the distensibility range between 15 and 30%, however, the error rate of the qualitative evaluation reached 35%.

It is important to pay attention to the ventilatory parameters in those patients on MV. Si et al.⁽¹⁶⁸⁾ reported that the diagnostic accuracy of IVC distensibility is higher in ventilated patients with a TV of $> 8\text{mL/kg}$ predicted weight or PEEP below $5\text{cmH}_2\text{O}$. Similarly, almost all of the published studies included patients in sinus rhythm. Bortolotti et al.⁽¹⁶⁹⁾ published the only study to date that exclusively evaluated patients with arrhythmia (53% in atrial fibrillation), reporting an area under the receiver operating characteristic (ROC) curve of 0.93 for the collapse index. Barbier and Feissel published their results independently but concurrently,^(165,166) both evaluating patients undergoing IMV, reporting sensitivity of 96 - 90% and specificity of 75 - 90%, respectively. Several other studies are available in this context, most of them single-center and with highly selected and limited samples ($n = 15$ to 90).

In the largest study to date evaluating the behavior of the IVC,⁽¹⁷⁰⁾ IVC distensibility had only moderate accuracy in predicting fluid responsiveness, with low sensitivity. The authors also evaluated the end-expiratory diameter of the IVC; when evaluated at its extremes, it had a specificity of 80% for $< 13\text{mm}$ (responders) and $> 25\text{mm}$ (non-responders). However, patients in these situations made up only 30% of the study population.

Several meta-analyses⁽¹⁷¹⁻¹⁷³⁾ were performed to evaluate the aggregate performance of IVC variability for fluid responsiveness prediction. The reported sensitivity and specificity are between 63 - 76% and 73 - 86%, respectively. This diagnostic accuracy refers to a heterogeneous group of patients, including individuals under MV and spontaneous ventilation, although their physiology is different. Muller and Airapetian,^(164,174) evaluating only spontaneously breathing patients, reported that a collapsibility value of approximately 40% is associated with fluid responsiveness with good specificity but poor sensitivity. Préau et al.,⁽¹⁷⁵⁾ through rigorous standardization of the inspiratory effort maneuver, obtained a sensitivity of 84% and specificity of 90% for a cutoff point of 48%. The application of a similar maneuver in a population of dyspneic or confused patients represents a significant obstacle to the external validity of these results. Das et al.⁽¹⁶³⁾ conducted a recent systematic review and reported the diagnostic accuracy separately according to the ventilation modality. Among mechanically ventilated patients, the pooled sensitivity was 79%, and the specificity was 70%, resulting in an area under the ROC curve of 0.75 (13 studies; 431 individuals). In those patients on spontaneous ventilation, they identified a sensitivity of 80% and specificity of 79%, with an area under the ROC curve of 0.857 (7 studies; $n = 330$). The measurement of IVC variability in the spontaneously ventilated patient population agrees with previous meta-analyses^(171,172) but should be interpreted with caution. The ideal cutoff point varied considerably in the articles reviewed by Das et al.,⁽¹⁶³⁾ excluding two outlier studies in each group,

a trend was identified for a higher cutoff point in patients on spontaneous ventilation: 31 to 50% compared to 12 to 22% for mechanically ventilated patients.

In a study of 67 mechanically ventilated patients, Yao et al.⁽¹⁷⁶⁾ recently described the distensibility index using the IVC cross-sectional area and diameter ratio, reporting areas under the ROC curve of 0.749 and 0.829, respectively. These data still lack the validation needed for greater applicability.

The evaluation of the IVC is subject to a number of technical limitations, including an adequate window, movement artifacts, and large respiratory incursions.⁽¹⁷⁷⁾ Situations related to changes in central venous pressure and therefore in IVC variability should be ruled out to make the data more reliable. Among these variables, the presence of RV infarction, RV overload, or even ventilatory changes associated with the mechanical ventilator (PEEP or reduced tidal volume, for example) or with the patient himself (severe inspiratory effort) stand out.⁽¹¹¹⁾ Furthermore, patients ventilated using methods such as pressure support or patients with intra-abdominal hypertension are not well suited to the regular use of this tool.^(178,179) We believe these reasons explain the lack of consensus among the committee members despite its wide use in clinical practice.

25. Functional hemodynamic tests (minibolus and end-expiratory occlusion test (EOT)) should be used as a tool for assessing fluid responsiveness - without consensus.

The EOT is based on heart–lung interactions and changes in respiratory dynamics that alter CO.⁽¹⁸⁰⁾ The maneuver consists of performing 12 to 15 seconds of occlusion at the end of expiration. Hemodynamic measurements (including measurement of stroke volume or its correlates) should be performed before and at the end (in the last seconds) of the maneuver. The expiratory pause will induce an increase in venous return and therefore

an increase in stroke volume in fluid-responsive patients.⁽¹⁸⁰⁻¹⁸²⁾ This maneuver was first described by Monnet et al.⁽¹⁸¹⁾ in a study that evaluated 34 patients on positive-pressure MV using transpulmonary thermodilution for CO measurement. It had an accuracy of 97% for the prediction of fluid responsiveness, even in patients with arrhythmia or with moderate spontaneous respiratory activity.

A recent meta-analysis⁽¹⁸⁰⁾ included studies that evaluated the performance of “alternative” functional hemodynamic tests (not the traditional ones of variation in pulse pressure, variation in stroke volume, and passive leg elevation) for predicting fluid responsiveness. The EOT had an aggregate sensitivity of 86%, specificity of 91%, and area under the curve of 96%, with a positivity threshold of 5% for increased stroke volume or its substitutes. The exclusion criteria varied between the studies, but it is noteworthy that the exclusion was due to an unsatisfactory echocardiographic window, spontaneous breathing during the test, complex arrhythmias (ventricular tachycardia), and *cor pulmonale*.^(181,183) The methods for measuring CO were varied, with transpulmonary thermodilution predominating.

Two recent studies evaluated whether the measurement of VTI by echocardiography can serve as a response variable to EOT. Jozwiak et al.⁽¹⁸³⁾ evaluated 30 patients under positive-pressure MV and reported that the accuracy of the maneuver was 93.8% with a cutoff point of 5% in the VTI increment. Georges et al.⁽¹⁸⁴⁾ evaluated 50 neurocritical patients and found a 9% increase in VTI as the ideal cutoff point, with a sensitivity of 89% and specificity of 95% (area under the ROC curve 96%).

The EOT may be appropriate in different clinical scenarios, especially when the passive leg lift test is not applicable, such as when there is intra-abdominal or intracranial hypertension or traumatic fracture of the hip or leg.⁽¹⁸⁰⁾

Perhaps the functional test closest to a conventional fluid challenge with a simpler mechanism is the so-called minibolus test, in which a small

aliquot is administered to the patient in question, and the hemodynamic effects of this intervention are monitored in real time. Regarding the other functional tests, the minibolus test was initially proposed to use echocardiography as the method of response measurement. In its original description,⁽¹⁸⁵⁾ after the administration of 100mL of colloid solution in 1 minute, each 10% increase in VTI had a specificity of 78% and sensitivity of 95% at discriminating responders from non-responders. Along the same lines, Wu et al.⁽¹⁸⁶⁾ used an even smaller infusion volume (50mL) and crystalloid solution. These authors reported lower sensitivity and higher specificity than the previous study. Other authors have validated the minibolus technique in other contexts, using other methods to measure CO,⁽¹⁸⁷⁻¹⁸⁹⁾ predominantly pulse contour analysis and transpulmonary thermodilution,⁽¹⁸⁰⁾ with similar diagnostic performance.

Aspects such as the need for high precision on the part of the examiner to identify differences of the order of 5 to 10% (which could be related to variation inherent in the method, for example), as well as the lack of reproducibility of studies in larger populations of critically ill patients, may explain why there was no consensus on the regular use of functional hemodynamic tests to predict fluid responsiveness.

26. The passive leg elevation maneuver should be used as a tool for assessing fluid responsiveness - 93.75% agreement.

Elevation of the legs in response to hypotension has been empirically employed in different contexts.⁽¹⁹⁰⁻¹⁹²⁾ Its goal is to drain blood held in the venous system of the leg to the RA, thus optimizing venous return and, consequently, CO. Approximately 300mL of blood⁽¹⁹³⁻¹⁹⁵⁾ will be mobilized through gravitational transfer, which constitutes an endogenous - and reversible - volume challenge, countering the effects of water overload and its deleterious consequences in the

most diverse of contexts.⁽⁸⁹⁾ If the ventricles are operating in the Frank-Starling preload-dependent region, CO will transiently increase, most evidently approximately 60 to 90 seconds after the maneuver.⁽¹⁹⁶⁾ Thus, an essential component of the maneuver is to verify its effect on CO in real time. The ideal tool for this purpose should allow the detection of quick variations in CO, ideally in a continuous manner. Echocardiographic evaluation, although essentially intermittent, has been evaluated as an alternative in this context, with consistent results.⁽¹⁹⁷⁻²⁰¹⁾ Wrist contour analysis has become one of the most commonly used tools to verify the response to leg elevation. When compared to pulse contour analysis or esophageal Doppler examinations, for example,^(202,203) transthoracic echocardiography has similar performance.

Two meta-analyses of more than 20 studies, comprising approximately 1,000 patients, evaluated the performance of passive leg raising as a predictor of fluid responsiveness.^(202,203) The reported sensitivity and specificity were 0.85 - 0.86 and 0.91-0.92, respectively, with an area under the ROC curve of 0.95 in both studies and an ideal cutoff point of 10%.⁽²⁰³⁾ The diagnostic accuracy was similar regardless of the initial position (supine or elevated headboard) and whether the individual was on spontaneous or controlled ventilation.⁽²⁰²⁾

Although most studies have been conducted in patients with regular rhythm, Kim et al.⁽²⁰⁴⁾ evaluated only patients with atrial fibrillation in the postoperative period of cardiac surgery and reported an accuracy of up to 77% for predicting fluid responsiveness, although thermodilution was used as a tool for monitoring CO variations. The use of alternative ultrasound parameters to evaluate the response to the maneuver has been described, with similar results using femoral⁽²⁰⁰⁾ or carotid Doppler ultrasound.⁽²⁰⁵⁾ These are viable options in case of difficulty in obtaining aortic outflow tract flow measurement.

The use of echocardiography as the response variable of the maneuver by means of the VTI

measurement has the fundamental limitation of obtaining an adequate window and angle in a timely manner. Also noteworthy is intra-abdominal hypertension; compression of the IVC may limit the drainage of fluid from the lower limbs to the RA, resulting in compromised test accuracy due to false-negatives.^(206,207) In addition to these aspects, severe hypoxemia, high risk of aspiration of gastric contents, and intracranial hypertension should prompt caution in the application of the maneuver.

27. The estimation of CO from VTI measurement should be used as a tool for hemodynamic evaluation - 100% agreement.

The estimate of CO will be relevant in situations in which there is diagnostic doubt about the mechanisms of hemodynamic deterioration or when intervening in CO is considered, such as with inotropic drugs. Echocardiography is the first option for discerning the mechanism of shock, as well as for its evaluation.^(208,209) The product of the VTI and the area of the LV outflow tract equals the stroke volume, which, multiplied by the heart rate, equals CO.⁽²¹⁰⁾

Dinh et al.⁽²¹¹⁾ evaluated the accuracy of emergency physicians with limited and focused echocardiographic training to obtain the VTI measurement in determining the CO of 100 emergency room patients. In all patients, it was possible to measure the LVOT diameter, although in three individuals it was not possible to measure the VTI. When validated by a cardiologist, the LVOT diameter measurements were optimal in 90% of the cases. Regarding the VTI measurements, 78% were classified as such (numbers similar to those obtained by certified echocardiographers). The mean difference in VTI measurement between emergency physicians and echocardiographers was 8%, with a Pearson's correlation coefficient of 0.87.

Echocardiography has some advantages over continuous invasive methods: It is noninvasive; has

lower cost; is not influenced by hypothermia; allows morphological evaluation of the heart, with analysis of valves, chamber, and pericardium size; allows the quantification of global and segmental functionality; and can be integrated, for example, with lung ultrasound.

Several aspects may limit the accuracy of echocardiographic measurement, especially due to visualization limitations that arise from too-small cardiac windows and deviation of the alignment of the Doppler interrogation axis from the real blood flow. The presence of pathologies that affect the aortic valve - both stenosis and regurgitation - interfere with the accuracy and often make measurement impossible. Atrial fibrillation requires taking several VTI measurements to obtain a reliable mean value, due to the variability of the measurements from heartbeat to heartbeat.⁽²¹²⁾

Most studies that have evaluated the agreement of CO estimation by echocardiography with intermittent thermodilution have used transesophageal echocardiography in patients in the perioperative period of cardiac surgery, in conditions of hemodynamic stability and IMV.⁽²¹³⁾ The patient populations have consisted mostly of individuals in sinus rhythm, without significant valvular pathologies. Crossingham et al.,⁽²¹⁴⁾ in a recent systematic review, reported marginal to acceptable agreement between echocardiography and conventional thermodilution using a pulmonary artery catheter, transpulmonary bypass, and pulse contour analysis, among other tools. Mercado et al.⁽²¹⁵⁾ recently reviewed the agreement between intermittent thermodilution and echocardiography. In a study that included 38 mechanically ventilated, sedated patients in sinus rhythm, the authors verified the accuracy and precision of echocardiography for estimating CO, with narrow deviation and acceptable limits of agreement, in addition to its good ability to detect trends. In that study, the variation in CO estimated by echocardiography had a sensitivity of 88% and specificity of 66% to detect a 10% variation in CO measured by thermodilution.

CONCLUSIONS

The purpose of this document is to synthesize information and discuss points of interest that may improve the performance of bedside echocardiography by physicians who are not specialists in echocardiography. Using the Delphi method, participants from medical associations representing different practice areas responsible for the care of critically ill patients reached consensus on most questions pertinent to the use of bedside echocardiography by physicians who are not specialists in echocardiography.

The positions described in this document reflect the goals of bedside ultrasound by nonspecialist physicians and prioritize direct qualitative parameters that may affect decision-making. Essentially quantitative parameters that require strictly precise measurements or lack validation in the literature in critically ill patients engendered rejection or even lack of consensus among the committee members. Furthermore, there was a particular trend in the ability to reach consensus in relation to each of the domains addressed. The domain related to the assessment of shock enjoyed consensus on all questions from the beginning of the process, while domains such as assessment of left ventricular systolic function and hemodynamic assessment concentrated questions that remained without consensus at the end of the process.

Consensus documents are not guidelines and have the ultimate goal of creating opportunities for improving the quality of care in a given area. They are based on the opinion of experts and are primarily informative and educational. The issues addressed throughout this text may reflect uncertainties and be influenced by personal points of view. The rigorous method used to obtain this consensus aims to mitigate personal biases and identify the position of a group of people dedicated to the optimization of bedside echocardiography.

References

1. vieillard-Baron A, Millington SJ, Sanfilippo F, Chew M, Diaz-Gomez J, McLean A, et al. A decade of progress in critical care echocardiography: a narrative review. *Intensive Care Med.* 2019;45(6):770-88.
2. Mayo PH, Beaulieu Y, Doelken P, Feller-Kopman D, Harrod C, Kaplan A, et al. American College of Chest Physicians/La Societe de Reanimation de Langue Francaise statement on competence in critical care ultrasonography. *Chest.* 2009;135(4):1050-60.
3. Expert Round Table on Echocardiography in ICU. International consensus statement on training standards for advanced critical care echocardiography. *Intensive Care Med.* 2014;40(5):654-66.
4. Levitov A, Frankel HL, Blaivas M, Kirkpatrick AW, Su E, Evans D, et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part II: Cardiac Ultrasonography. *Crit Care Med.* 2016;44(6):1206-27.
5. Pellegrini JA, Cordioli RL, Grumann AC, Ziegelmann PK, Taniguchi LU. Point-of-care ultrasonography in Brazilian intensive care units: a national survey. *Ann Intensive Care.* 2018;8(1):50.
6. Zieleskiewicz L, Muller L, Lakhal K, Meresse Z, Arbelot C, Bertrand PM, Bouhemad B, Chollet B, Demory D, Duperré S, Duranteau J, Guervilly C, Hammad E, Ichai C, Jaber S, Langeron O, Lefrant JY, Mahjoub Y, Maury E, Meaudre E, Michel F, Muller M, Nafati C, Perbet S, Quintard H, Riu B, Vigne C, Chaumoitre K, Antonini F, Allaouchiche B, Martin C, Constantin JM, De Backer D, Leone M; CAR'Echo and AzuRea Collaborative Networks. Point-of-care ultrasound in intensive care units: assessment of 1073 procedures in a multicentric, prospective, observational study. *Intensive Care Med.* 2015;41(9):1638-47.
7. Mayo P, Arntfield R, Balik M, Kory P, Mathis G, Schmidt G, et al. The ICM research agenda on critical care ultrasonography. *Intensive Care Med.* 2017;43(9):1257-69.
8. McMillan SS, King M, Tully MP. How to use the nominal group and Delphi techniques. *Int J Clin Pharm.* 2016;38(3):655-62.
9. Jensen-Urstad K, Bouvier F, Hojer J, Ruiz H, Hulting J, Samad B, et al. Comparison of different echocardiographic methods with radionuclide imaging for measuring left ventricular ejection fraction during acute myocardial infarction treated by thrombolytic therapy. *Am J Cardiol.* 1998;81(5):538-44.
10. Kanji HD, McCallum JL, Bhagirath KM, Neitzel AS. Curriculum development and evaluation of a hemodynamic critical care ultrasound: a systematic review of the literature. *Crit Care Med.* 2016;44(8):e742-50.
11. Melamed R, Sprenkle MD, Ulstad VK, Herzog CA, Leatherman JW. Assessment of left ventricular function by intensivists using hand-held echocardiography. *Chest.* 2009;135(6):1416-20.
12. Beraud AS, Rizk NW, Pearl RG, Liang DH, Patterson AJ. Focused transthoracic echocardiography during critical care medicine training: curriculum implementation and evaluation of proficiency. *Crit Care Med.* 2013;41(8):e179-81.
13. Bergenzaun L, Gudmundsson P, Ohlin H, Doring J, Ersson A, Ihrman L, et al. Assessing left ventricular systolic function in shock: evaluation of echocardiographic parameters in intensive care. *Crit Care.* 2011;15(4):R200.
14. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, Picard MH, Roman MJ, Seward J, Shanewise JS, Solomon SD, Spencer KT, Sutton MS, Stewart WJ; Chamber Quantification Writing Group; American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee; European Association of Echocardiography. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005;18(12):1440-63.
15. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(1):1-39.e14.

16. Lamia B, Teboul JL, Monnet X, Richard C, Chemla D. Relationship between the tricuspid annular plane systolic excursion and right and left ventricular function in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2007;33(12):2143-9.
17. St John Sutton M, Otterstat JE, Plappert T, Parker A, Sekarski D, Keane MG, et al. Quantitation of left ventricular volumes and ejection fraction in post-infarction patients from biplane and single plane two-dimensional echocardiograms. A prospective longitudinal study of 371 patients. *Eur Heart J.* 1998;19(5):808-16.
18. Boissier F, Razazi K, Seemann A, Bedet A, Thille AW, de Prost N, et al. Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions. *Intensive Care Med.* 2017;43(5):633-42.
19. Yip G, Wang M, Zhang Y, Fung JW, Ho PY, Sanderson JE. Left ventricular long axis function in diastolic heart failure is reduced in both diastole and systole: time for a redefinition? *Heart.* 2002;87(2):121-5.
20. Hu K, Liu D, Herrmann S, Niemann M, Gaudron PD, Voelker W, et al. Clinical implication of mitral annular plane systolic excursion for patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2013;14(3):205-12.
21. Stoylen A, Molmen HE, Dalen H. Relation between Mitral Annular Plane Systolic Excursion and Global longitudinal strain in normal subjects: The HUNT study. *Echocardiography.* 2018;35(5):603-10.
22. Matos J, Kronzon I, Panagopoulos G, Perk G. Mitral annular plane systolic excursion as a surrogate for left ventricular ejection fraction. *J Am Soc Echocardiogr.* 2012;25(9):969-74.
23. Bergenzaun L, Ohlin H, Gudmundsson P, Willenheimer R, Chew MS. Mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) in shock: a valuable echocardiographic parameter in intensive care patients. *Cardiovasc Ultrasound.* 2013;11:16.
24. Bargiggia GS, Bertucci C, Recusani F, Raisaro A, de Servi S, Valdes-Cruz LM, et al. A new method for estimating left ventricular dP/dt by continuous wave Doppler echocardiography. Validation studies at cardiac catheterization. *Circulation.* 1989;80(5):1287-92.
25. Chen C, Rodriguez L, Guerrero JL, Marshall S, Levine RA, Weyman AE, et al. Noninvasive estimation of the instantaneous first derivative of left ventricular pressure using continuous-wave Doppler echocardiography. *Circulation.* 1991;83(6):2101-10.
26. Jardin F, Dubourg O, Margairaz A, Bourdarias JP. Inspiratory impairment in right ventricular performance during acute asthma. *Chest.* 1987;92(5):789-95.
27. Huang SJ, Nalos M, Smith L, Rajamani A, McLean AS. The use of echocardiographic indices in defining and assessing right ventricular systolic function in critical care research. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):868-83.
28. Vieillard-Baron A, Naeije R, Haddad F, Bogaard HJ, Bull TM, Fletcher N, et al. Diagnostic workup, etiologies and management of acute right ventricle failure : a state-of-the-art paper. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):774-90.
29. Krishnan S, Schmidt GA. Acute right ventricular dysfunction: real-time management with echocardiography. *Chest.* 2015;147(3):835-46.
30. Fougères E, Teboul JL, Richard C, Osman D, Chemla D, Monnet X. Hemodynamic impact of a positive end-expiratory pressure setting in acute respiratory distress syndrome: importance of the volume status. *Crit Care Med.* 2010;38(3):802-7.
31. Zapol WM, Snider MT. Pulmonary hypertension in severe acute respiratory failure. *N Engl J Med.* 1977;296(9):476-80.
32. Repessé X, Charron C, Vieillard-Baron A. Acute cor pulmonale in ARDS: rationale for protecting the right ventricle. *Chest.* 2015;147(1):259-65.
33. Mekontso Dessap A, Boissier F, Charron C, Bégot E, Repessé X, Legras A, et al. Acute cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome: prevalence, predictors, and clinical impact. *Intensive Care Med.* 2016;42(5):862-70.
34. Jardin F, Gueret P, Dubourg O, Farcot JC, Margairaz A, Bourdarias JP. Two-dimensional echocardiographic evaluation of right ventricular size and contractility in acute respiratory failure. *Crit Care Med.* 1985;13(11):952-6.
35. Boissier F, Katsahian S, Razazi K, Thille AW, Roche-Campo F, Leon R, et al. Prevalence and prognosis of cor pulmonale during protective ventilation for acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med.* 2013;39(10):1725-33.
36. Vieillard-Baron A, Charron C, Caille V, Belliard G, Page B, Jardin F. Prone positioning unloads the right ventricle in severe ARDS. *Chest.* 2007;132(5):1440-6.
37. Jozwiak M, Teboul JL, Anguel N, Persichini R, Silva S, Chemla D, et al. Beneficial hemodynamic effects of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(12):1428-33.
38. Mahjoub Y, Pila C, Friggeri A, Zogheib E, Lobjoie E, Tinturier F, et al. Assessing fluid responsiveness in critically ill patients: False-positive pulse pressure variation is detected by Doppler echocardiographic evaluation of the right ventricle. *Crit Care Med.* 2009;37(9):2570-5.
39. Morrison DA, Adcock K, Collins CM, Goldman S, Caldwell JH, Schwarz MI. Right ventricular dysfunction and the exercise limitation of chronic obstructive pulmonary disease. *J Am Coll Cardiol.* 1987;9(6):1219-29.
40. Grifoni S, Olivetto I, Cecchini P, Pieralli F, Camaiti A, Santoro G, et al. Short-term clinical outcome of patients with acute pulmonary embolism, normal blood pressure, and echocardiographic right ventricular dysfunction. *Circulation.* 2000;101(24):2817-22.
41. Kinch JW, Ryan TJ. Right ventricular infarction. *N Engl J Med.* 1994;330(17):1211-7.
42. Mehta SR, Eikelboom JW, Natarajan MK, Diaz R, Yi C, Gibbons RJ, et al. Impact of right ventricular involvement on mortality and morbidity in patients with inferior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37(1):37-43.
43. Hamon M, Agostini D, Le Page O, Riddell JW, Hamon M. Prognostic impact of right ventricular involvement in patients with acute myocardial infarction: meta-analysis. *Crit Care Med.* 2008;36(7):2023-33.
44. Parasuraman S, Walker S, Loudon BL, Gollop ND, Wilson AM, Lowery C, et al. Assessment of pulmonary artery pressure by echocardiography-A comprehensive review. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2016;12:45-51.
45. Jardin F, Dubourg O, Bourdarias JP. Echocardiographic pattern of acute cor pulmonale. *Chest.* 1997;111(1):209-17.
46. Vieillard-Baron A, Schmitt JM, Augarde R, Fellahi JL, Prin S, Page B, et al. Acute cor pulmonale in acute respiratory distress syndrome submitted to protective ventilation: incidence, clinical implications, and prognosis. *Crit Care Med.* 2001;29(8):1551-5.
47. Lai WW, Gauvreau K, Rivera ES, Saleeb S, Powell AJ, Geva T. Accuracy of guideline recommendations for two-dimensional quantification of the right ventricle by echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2008;24(7):691-8.
48. Hoette S, Creuzé N, Gunther S, Montani D, Savale L, Jais X, et al. RV fractional area change and TAPSE as predictors of severe right ventricular dysfunction in pulmonary hypertension: a CMR study. *Lung.* 2018;196(2):157-64.
49. Anavekar NS, Skali H, Bourgoun M, Ghali JK, Kober L, Maggioni AP, et al. Usefulness of right ventricular fractional area change to predict death, heart failure, and stroke following myocardial infarction (from the VALIANT ECHO Study). *Am J Cardiol.* 2008;101(5):607-12.
50. Kaul S, Tei C, Hopkins JM, Shah PM. Assessment of right ventricular function using two-dimensional echocardiography. *Am Heart J.* 1984;107(3):526-31.

51. Samad BA, Alam M, Jensen-Urstad K. Prognostic impact of right ventricular involvement as assessed by tricuspid annular motion in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2002;90(7):778-81.
52. Forfia PR, Fisher MR, Mathai SC, Houston-Harris T, Hemnes AR, Borlaug BA, et al. Tricuspid annular displacement predicts survival in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;174(9):1034-41.
53. Damy T, Kallvikbacka-Bennett A, Goode K, Khaleva O, Lewinter C, Hobkirk J, et al. Prevalence of, associations with, and prognostic value of tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) among out-patients referred for the evaluation of heart failure. *J Card Fail.* 2012;18(3):216-25.
54. Shah TG, Wadia SK, Kovach J, Fogg L, Tandon R. Echocardiographic parameters of right ventricular function predict mortality in acute respiratory distress syndrome: a pilot study. *Pulm Circ.* 2016;6(2):155-60.
55. Melek M, Esen O, Esen AM, Barutcu I, Fidan F, Onrat E, et al. Tissue Doppler evaluation of tricuspid annulus for estimation of pulmonary artery pressure in patients with COPD. *Lung.* 2006;184(3):121-31.
56. Harmankaya A, Akilli H, Gul M, Akilli NB, Ergin M, Aribas A, et al. Assessment of right ventricular functions in patients with sepsis, severe sepsis and septic shock and its prognostic importance: a tissue Doppler study. *J Crit Care.* 2013;28(6):111.e7-e11.
57. Dhutia NM, Zolgharni M, Willson K, Cole G, Nowbar AN, Dawson D, et al. Guidance for accurate and consistent tissue Doppler velocity measurement: comparison of echocardiographic methods using a simple vendor-independent method for local validation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2014;15(7):817-27.
58. McQuillan BM, Picard MH, Leavitt M, Weyman AE. Clinical correlates and reference intervals for pulmonary artery systolic pressure among echocardiographically normal subjects. *Circulation.* 2001;104(23):2797-802.
59. Berger M, Haimowitz A, Van Tosh A, Berdoff RL, Goldberg E. Quantitative assessment of pulmonary hypertension in patients with tricuspid regurgitation using continuous wave Doppler ultrasound. *J Am Coll Cardiol.* 1985;6(2):359-65.
60. Augustine DX, Coates-Bradshaw LD, Willis J, Harkness A, Ring L, Grapsa J, et al. Echocardiographic assessment of pulmonary hypertension: a guideline protocol from the British Society of Echocardiography. *Echo Res Pract.* 2018;5(3):G11-G24.
61. Rich JD, Shah SJ, Swamy RS, Kamp A, Rich S. Inaccuracy of Doppler echocardiographic estimates of pulmonary artery pressures in patients with pulmonary hypertension: implications for clinical practice. *Chest.* 2011;139(5):988-93.
62. Arcasoy SM, Christie JD, Ferrari VA, Sutton MS, Zisman DA, Blumenthal NP, et al. Echocardiographic assessment of pulmonary hypertension in patients with advanced lung disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(5):735-40.
63. Bouhemad B, Ferrari F, Leleu K, Arbelot C, Lu Q, Rouby JJ. Echocardiographic Doppler estimation of pulmonary artery pressure in critically ill patients with severe hypoxemia. *Anesthesiology.* 2008;108(1):55-62.
64. Mercado P, Maizel J, Beyls C, Kontar L, Orde S, Huang S, et al. Reassessment of the accuracy of cardiac Doppler pulmonary artery pressure measurements in ventilated ICU patients: a simultaneous Doppler-catheterization study. *Crit Care Med.* 2019;47(1):41-8.
65. Borgeson DD, Seward JB, Miller FA Jr, Oh JK, Tajik AJ. Frequency of Doppler measurable pulmonary artery pressures. *J Am Soc Echocardiogr.* 1996;9(6):832-7.
66. Vignon P. Assessment of pulmonary arterial pressure using critical care echocardiography: dealing with the yin and the yang? *Crit Care Med.* 2019;47(1):126-8.
67. Masuyama T, Kodama K, Kitabatake A, Sato H, Nanto S, Inoue M. Continuous-wave Doppler echocardiographic detection of pulmonary regurgitation and its application to noninvasive estimation of pulmonary artery pressure. *Circulation.* 1986;74(3):484-92.
68. Abbas AE, Fortuin FD, Schiller NB, Appleton CP, Moreno CA, Lester SJ. Echocardiographic determination of mean pulmonary artery pressure. *Am J Cardiol.* 2003;92(11):1373-6.
69. Dabestani A, Mahan G, Gardin JM, Takenaka K, Burn C, Allfie A, et al. Evaluation of pulmonary artery pressure and resistance by pulsed Doppler echocardiography. *Am J Cardiol.* 1987;59(6):662-8.
70. Marra AM, Benjamin N, Ferrara F, Vriz O, D'Alto M, D'Andrea A, et al. Reference ranges and determinants of right ventricle outflow tract acceleration time in healthy adults by two-dimensional echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2017;33(2):219-26.
71. Mallery JA, Gardin JM, King SW, Ey S, Henry WL. Effects of heart rate and pulmonary artery pressure on Doppler pulmonary artery acceleration time in experimental acute pulmonary hypertension. *Chest.* 1991;100(2):470-3.
72. Arkles JS, Opatowsky AR, Ojeda J, Rogers F, Liu T, Prassana V, et al. Shape of the right ventricular Doppler envelope predicts hemodynamics and right heart function in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011;183(2):268-76.
73. Aduen JF, Castello R, Lozano MM, Hepler GN, Keller CA, Alvarez F, et al. An alternative echocardiographic method to estimate mean pulmonary artery pressure: diagnostic and clinical implications. *J Am Soc Echocardiogr.* 2009;22(7):814-9.
74. Aduen JF, Castello R, Daniels JT, Diaz JA, Safford RE, Heckman MG, et al. Accuracy and precision of three echocardiographic methods for estimating mean pulmonary artery pressure. *Chest.* 2011;139(2):347-52.
75. Laver RD, Wiersema UF, Bersten AD. Echocardiographic estimation of mean pulmonary artery pressure in critically ill patients. *Crit Ultrasound J.* 2014;6(1):9.
76. Jones AE, Tayal VS, Sullivan DM, Kline JA. Randomized, controlled trial of immediate versus delayed goal-directed ultrasound to identify the cause of nontraumatic hypotension in emergency department patients. *Crit Care Med.* 2004;32(8):1703-8.
77. Hall MK, Taylor RA, Luty S, Allen IE, Moore CL. Impact of point-of-care ultrasonography on ED time to disposition for patients with nontraumatic shock. *Am J Emerg Med.* 2016;34(6):1022-30.
78. Nazerian P, Volpicelli G, Gigli C, Becattini C, Sferrazza Papa GF, Grifoni S, Vanni S; Ultrasound Wells Study Group. Diagnostic performance of wells score combined with point-of-care lung and venous ultrasound in suspected pulmonary embolism. *Acad Emerg Med.* 2017;24(3):270-80.
79. Vieillard-Baron A, Caille V, Charron C, Belliard G, Page B, Jardin F. Actual incidence of global left ventricular hypokinesia in adult septic shock. *Crit Care Med.* 2008;36(6):1701-6.
80. Chauvet JL, El-Dash S, Delastre O, Bouffandeau B, Jusserand D, Michot JB, et al. Early dynamic left intraventricular obstruction is associated with hypovolemia and high mortality in septic shock patients. *Crit Care.* 2015;19(1):262.
81. Yang JH, Park SW, Yang JH, Cho SW, Kim HS, Choi KA, et al. Dynamic left ventricular outflow tract obstruction without basal septal hypertrophy, caused by catecholamine therapy and volume depletion. *Korean J Intern Med.* 2008;23(2):106-9.
82. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically ill. *Emerg Med Clin North Am.* 2010;28(1):29-56, vii.
83. Bagheri-Hariri S, Yekesadat M, Farahmand S, Arbab M, Sedaghat M, Shahlafar N, et al. The impact of using RUSH protocol for diagnosing the type of unknown shock in the emergency department. *Emerg Radiol.* 2015;22(5):517-20.
84. Stickles SP, Carpenter CR, Gekele R, Kraus CK, Scoville C, Theodoro D, et al. The diagnostic accuracy of a point-of-care ultrasound protocol for shock etiology: a systematic review and meta-analysis. *CJEM.* 2019;21(3):406-17.

85. Bouferrache K, Amiel JB, Chimot L, Caille V, Charron C, Vignon P, et al. Initial resuscitation guided by the Surviving Sepsis Campaign recommendations and early echocardiographic assessment of hemodynamics in intensive care unit septic patients: a pilot study. *Crit Care Med.* 2012;40(10):2821-7.
86. Kanji HD, McCallum J, Sirounis D, MacRedmond R, Moss R, Boyd JH. Limited echocardiography-guided therapy in subacute shock is associated with change in management and improved outcomes. *J Crit Care.* 2014;29(5):700-5.
87. Feng M, McSparron JI, Kien DT, Stone DJ, Roberts DH, Schwartzstein RM, et al. Transthoracic echocardiography and mortality in sepsis: analysis of the MIMIC-III database. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):884-92.
88. Marik PE, Cavallazzi R. Does the central venous pressure predict fluid responsiveness? An updated meta-analysis and a plea for some common sense. *Crit Care Med.* 2013;41(7):1774-81.
89. Marik P, Bellomo R. A rational approach to fluid therapy in sepsis. *Br J Anaesth.* 2016;116(3):339-49.
90. De Backer D, Bakker J, Cecconi M, Hajjar L, Liu DW, Lobo S, et al. Alternatives to the Swan-Ganz catheter. *Intensive Care Med.* 2018;44(6):730-41.
91. Natori H, Tamaki S, Kira S. Ultrasonographic evaluation of ventilatory effect on inferior vena caval configuration. *Am Rev Respir Dis.* 1979;120(2):421-7.
92. Nette RW, Ie EH, Vletter WB, Krams R, Weimar W, Zietse R. Norepinephrine-induced vasoconstriction results in decreased blood volume in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21(5):1305-11.
93. Nakao S, Come PC, McKay RG, Ransil BJ. Effects of positional changes on inferior vena caval size and dynamics and correlations with right-sided cardiac pressure. *Am J Cardiol.* 1987;59(1):125-32.
94. Mintz GS, Kotler MN, Parry WR, Iskandrian AS, Kane SA. Real-time inferior vena caval ultrasonography: normal and abnormal findings and its use in assessing right-heart function. *Circulation.* 1981;64(5):1018-25.
95. Moreno FL, Hagan AD, Holmen JR, Pryor TA, Strickland RD, Castle CH. Evaluation of size and dynamics of the inferior vena cava as an index of right-sided cardiac function. *Am J Cardiol.* 1984;53(4):579-85.
96. Cherix EC, Leunissen KM, Janssen JH, Mooy JM, van Hooff JP. Echography of the inferior vena cava is a simple and reliable tool for estimation of 'dry weight' in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1989;4(6):563-8.
97. Brennan JM, Blair JE, Goonewardena S, Ronan A, Shah D, Vasaiwala S, et al. Reappraisal of the use of inferior vena cava for estimating right atrial pressure. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20(7):857-61.
98. Kosiak W, Swieton D, Piskunowicz M. Sonographic inferior vena cava/aorta diameter index, a new approach to the body fluid status assessment in children and young adults in emergency ultrasound--preliminary study. *Am J Emerg Med.* 2008;26(3):320-5.
99. Saul T, Lewiss RE, Langsfeld A, Radeos MS, Del Rios M. Inter-rater reliability of sonographic measurements of the inferior vena cava. *J Emerg Med.* 2012;42(5):600-5.
100. Fields JM, Lee PA, Jenq KY, Mark DG, Panebianco NL, Dean AJ. The interrater reliability of inferior vena cava ultrasound by bedside clinician sonographers in emergency department patients. *Acad Emerg Med.* 2011;18(1):98-101.
101. Akkaya A, Yesilaras M, Aksay E, Sever M, Atilla OD. The interrater reliability of ultrasound imaging of the inferior vena cava performed by emergency residents. *Am J Emerg Med.* 2013;31(10):1509-11.
102. Simonson JS, Schiller NB. Sonospirometry: a new method for noninvasive estimation of mean right atrial pressure based on two-dimensional echographic measurements of the inferior vena cava during measured inspiration. *J Am Coll Cardiol.* 1988;11(3):557-64.
103. Jue J, Chung W, Schiller NB. Does inferior vena cava size predict right atrial pressures in patients receiving mechanical ventilation? *J Am Soc Echocardiogr.* 1992;5(6):613-9.
104. Ommen SR, Nishimura RA, Hurrell DG, Klarich KW. Assessment of right atrial pressure with 2-dimensional and Doppler echocardiography: a simultaneous catheterization and echocardiographic study. *Mayo Clin Proc.* 2000;75(1):24-9.
105. Kircher BJ, Himelman RB, Schiller NB. Noninvasive estimation of right atrial pressure from the inspiratory collapse of the inferior vena cava. *Am J Cardiol.* 1990;66(4):493-6.
106. Nagueh SF, Kopelen HA, Zoghbi WA. Relation of mean right atrial pressure to echocardiographic and Doppler parameters of right atrial and right ventricular function. *Circulation.* 1996;93(6):1160-9.
107. Stawicki SP, Adkins EJ, Eiferman DS, Evans DC, Ali NA, Njoku C, et al. Prospective evaluation of intravascular volume status in critically ill patients: does inferior vena cava collapsibility correlate with central venous pressure? *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(4):956-63; discussion 963-4.
108. Alavi-Moghaddam M, Kabir A, Shojaee M, Manouchehrifar M, Moghimi M. Ultrasonography of inferior vena cava to determine central venous pressure: a meta-analysis and meta-regression. *Acta Radiol.* 2017;58(5):537-41.
109. Beigel R, Cercek B, Luo H, Siegel RJ. Noninvasive evaluation of right atrial pressure. *J Am Soc Echocardiogr.* 2013;26(9):1033-42.
110. Goldhammer E, Mesnick N, Abinader EG, Sagiv M. Dilated inferior vena cava: a common echocardiographic finding in highly trained elite athletes. *J Am Soc Echocardiogr.* 1999;12(11):988-93.
111. Via G, Tavazzi G, Price S. Ten situations where inferior vena cava ultrasound may fail to accurately predict fluid responsiveness: a physiologically based point of view. *Intensive Care Med.* 2016;42(7):1164-7.
112. Dipti A, Soucy Z, Surana A, Chandra S. Role of inferior vena cava diameter in assessment of volume status: a meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2012;30(8):1414-9.e1.
113. Celebi Yamanoglu NG, Yamanoglu A, Parlak I, Pinar P, Tosun A, Erkuran B, et al. The role of inferior vena cava diameter in volume status monitoring; the best sonographic measurement method? *Am J Emerg Med.* 2015;33(3):433-8.
114. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2010;23(7):685-713; quiz 786-8.
115. Pepi M, Tamborini G, Galli C, Barbier P, Doria E, Berti M, et al. A new formula for echo-Doppler estimation of right ventricular systolic pressure. *J Am Soc Echocardiogr.* 1994;7(1):20-6.
116. Lipton B. Estimation of central venous pressure by ultrasound of the internal jugular vein. *Am J Emerg Med.* 2000;18(4):432-4.
117. Donahue SP, Wood JP, Patel BM, Quinn JV. Correlation of sonographic measurements of the internal jugular vein with central venous pressure. *Am J Emerg Med.* 2009;27(7):851-5.
118. Simon MA, Kliner DE, Girod JP, Moguillansky D, Villanueva FS, Pacella JJ. Detection of elevated right atrial pressure using a simple bedside ultrasound measure. *Am Heart J.* 2010;159(3):421-7.
119. Deol GR, Collett N, Ashby A, Schmidt GA. Ultrasound accurately reflects the jugular venous examination but underestimates central venous pressure. *Chest.* 2011;139(1):95-100.
120. Nageh MF, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quinones MA, Nagueh SF. Estimation of mean right atrial pressure using tissue Doppler imaging. *Am J Cardiol.* 1999;84(12):1448-51, A8.
121. Sade LE, Gulmez O, Eroglu S, Sezgin A, Muderrisoglu H. Noninvasive estimation of right ventricular filling pressure by ratio of early tricuspid inflow to annular diastolic velocity

- in patients with and without recent cardiac surgery. *J Am Soc Echocardiogr.* 2007;20(8):982-8.
122. Firstenberg MS, Levine BD, Garcia MJ, Greenberg NL, Cardon L, Morehead AJ, et al. Relationship of echocardiographic indices to pulmonary capillary wedge pressures in healthy volunteers. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36(5):1664-9.
 123. Nagueh SF, Kopelen HA, Zoghbi WA. Feasibility and accuracy of Doppler echocardiographic estimation of pulmonary artery occlusive pressure in the intensive care unit. *Am J Cardiol.* 1995;75(17):1256-62.
 124. Boussuges A, Blanc P, Molenat F, Burnet H, Habib G, Sainty JM. Evaluation of left ventricular filling pressure by transthoracic Doppler echocardiography in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2002;30(2):362-7.
 125. Nagueh SF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quinones MA. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *J Am Coll Cardiol.* 1997;30(6):1527-33.
 126. Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, Miller FA, Oh JK, Redfield MM, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: A comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation.* 2000;102(15):1788-94.
 127. Sharifov OF, Gupta H. What is the evidence that the tissue Doppler index E/e' reflects left ventricular filling pressure changes after exercise or pharmacological intervention for evaluating diastolic function? A systematic review. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(3):e004766.
 128. Combes A, Arnoult F, Trouillet JL. Tissue Doppler imaging estimation of pulmonary artery occlusion pressure in ICU patients. *Intensive Care Med.* 2004;30(1):75-81.
 129. Mousavi N, Czarnecki A, Ahmadie R, Tielan Fang, Kumar K, Lytwyn M, et al. The utility of tissue Doppler imaging for the noninvasive determination of left ventricular filling pressures in patients with septic shock. *J Intensive Care Med.* 2010;25(3):163-7.
 130. Lancellotti P, Galderisi M, Edvardsen T, Donal E, Goliasch G, Cardim N, et al. Echo-Doppler estimation of left ventricular filling pressure: results of the multicentre EACVI Euro-Filling study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2017;18(9):961-8.
 131. Nauta JF, Hummel YM, van der Meer P, Lam CS, Voors AA, van Melle JP. Correlation with invasive left ventricular filling pressures and prognostic relevance of the echocardiographic diastolic parameters used in the 2016 ESC heart failure guidelines and in the 2016 ASE/EACVI recommendations: a systematic review in patients with heart failure with preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* 2018;20(9):1303-11.
 132. Sanfilippo F, Corredor C, Fletcher N, Landesberg G, Benedetto U, Foex P, et al. Diastolic dysfunction and mortality in septic patients: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2015;41(6):1004-13.
 133. Lichtenstein DA, Mezière GA, Lagoueyte JF, Biderman P, Goldstein I, Gepner A. A-lines and B-lines: lung ultrasound as a bedside tool for predicting pulmonary artery occlusion pressure in the critically ill. *Chest.* 2009;136(4):1014-20.
 134. Ohman J, Harjola VP, Karjalainen P, Lassus J. Assessment of early treatment response by rapid cardiothoracic ultrasound in acute heart failure: cardiac filling pressures, pulmonary congestion and mortality. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018;7(4):311-20.
 135. Halperin BD, Feeley TW, Mihm FG, Chiles C, Guthaner DF, Blank NE. Evaluation of the portable chest roentgenogram for quantitating extravascular lung water in critically ill adults. *Chest.* 1985;88(5):649-52.
 136. Jambrik Z, Gargani L, Adamicza A, Kaszaki J, Varga A, Forster T, et al. B-lines quantify the lung water content: a lung ultrasound versus lung gravimetry study in acute lung injury. *Ultrasound Med Biol.* 2010;36(12):2004-10.
 137. Enghard P, Rademacher S, Nee J, Hasper D, Engert U, Jorres A, et al. Simplified lung ultrasound protocol shows excellent prediction of extravascular lung water in ventilated intensive care patients. *Crit Care.* 2015;19(1):36.
 138. Bindels AJ, van der Hoeven JG, Meinders AE. Pulmonary artery wedge pressure and extravascular lung water in patients with acute cardiogenic pulmonary edema requiring mechanical ventilation. *Am J Cardiol.* 1999;84(10):1158-63.
 139. Lichtenstein D, Mézière G, Biderman P, Gepner A, Barré O. The comet-tail artifact. An ultrasound sign of alveolar-interstitial syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;156(5):1640-6.
 140. Agricola E, Bove T, Oppizzi M, Marino G, Zangrillo A, Margonato A, et al. "Ultrasound comet-tail images": a marker of pulmonary edema: a comparative study with wedge pressure and extravascular lung water. *Chest.* 2005;127(5):1690-5.
 141. Zhao Z, Jiang L, Xi X, Jiang Q, Zhu B, Wang M, et al. Prognostic value of extravascular lung water assessed with lung ultrasound score by chest sonography in patients with acute respiratory distress syndrome. *BMC Pulm Med.* 2015;15:98.
 142. Sakka SG, Klein M, Reinhart K, Meier-Hellmann A. Prognostic value of extravascular lung water in critically ill patients. *Chest.* 2002;122(6):2080-6.
 143. Volpicelli G, Skurzak S, Boero E, Carpinteri G, Tengattini M, Stefanone V, et al. Lung ultrasound predicts well extravascular lung water but is of limited usefulness in the prediction of wedge pressure. *Anesthesiology.* 2014;121(2):320-7.
 144. Gargani L, Lionetti V, Di Cristofano C, Bevilacqua G, Recchia FA, Picano E. Early detection of acute lung injury uncoupled to hypoxemia in pigs using ultrasound lung comets. *Crit Care Med.* 2007;35(12):2769-74.
 145. Noble VE, Murray AF, Capp R, Sylvia-Reardon MH, Steele DJ, Liteplo A. Ultrasound assessment for extravascular lung water in patients undergoing hemodialysis. Time course for resolution. *Chest.* 2009;135(6):1433-9.
 146. Caltabeloti F, Monsel A, Arbelot C, Brisson H, Lu Q, Gu WJ, et al. Early fluid loading in acute respiratory distress syndrome with septic shock deteriorates lung aeration without impairing arterial oxygenation: a lung ultrasound observational study. *Crit Care.* 2014;18(3):R91.
 147. Haas S, Eichhorn V, Hasbach T, Trepte C, Kutup A, Goetz AE, et al. Goal-directed fluid therapy using stroke volume variation does not result in pulmonary fluid overload in thoracic surgery requiring one-lung ventilation. *Crit Care Res Pract.* 2012;2012:687018.
 148. Qutub H, El-Tahan MR, Mowafi HA, El Ghoneimy YF, Regal MA, Al Saflan AA. Effect of tidal volume on extravascular lung water content during one-lung ventilation for video-assisted thoracoscopic surgery: a randomised, controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2014;31(9):466-73.
 149. Assaad S, Kyriakides T, Tellides G, Kim AW, Perkal M, Perrino A. Extravascular lung water and tissue perfusion biomarkers after lung resection surgery under a normovolemic fluid protocol. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29(4):977-83.
 150. Pirompantich P, Karakitsos D, Alharthy A, Gillman LM, Blaivas M, Buchanan BM, et al. Evaluating extravascular lung water in sepsis: three lung-ultrasound techniques compared against transpulmonary thermodilution. *Indian J Crit Care Med.* 2018;22(9):650-5.
 151. Corradi F, Brusasco C, Garlaschi A, Paparo F, Ball L, Santori G, et al. Quantitative analysis of lung ultrasonography for the detection of community-acquired pneumonia: a pilot study. *Biomed Res Int.* 2015;2015:868707.
 152. Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest.* 2015;147(6):1659-70.
 153. Theerawit P, Touman N, Sutherasan Y, Kiatboonsri S. Transthoracic ultrasound assessment of B-lines for identifying the increment of extravascular lung water in shock patients

- requiring fluid resuscitation. *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(4):195-9.
154. Coen D, Cortellaro F, Pasini S, Tombini V, Vaccaro A, Montalbetti L, et al. Towards a less invasive approach to the early goal-directed treatment of septic shock in the ED. *Am J Emerg Med.* 2014;32(6):563-8.
 155. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, Peterson E, Tomlanovich M; Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med.* 2001;345(19):1368-77.
 156. Hadian M, Pinsky MR. Functional hemodynamic monitoring. *Curr Opin Crit Care.* 2007;13(3):318-23.
 157. Pinsky MR. Functional hemodynamic monitoring. *Crit Care Clin.* 2015;31(1):89-111.
 158. Malbrain ML, Van Regenmortel N, Saugel B, De Tavernier B, Van Gaal PJ, Joannes-Boyau O, et al. Principles of fluid management and stewardship in septic shock: it is time to consider the four D's and the four phases of fluid therapy. *Ann Intensive Care.* 2018;8(1):66.
 159. Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, Engoru C, Olupot-Olupot P, Akech SO, Nyeko R, Mtove G, Reyburn H, Lang T, Brent B, Evans JA, Tibenderana JK, Crawley J, Russell EC, Levin M, Babiker AG, Gibb DM; FEAST Trial Group. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med.* 2011;364(26):2483-95.
 160. Vaara ST, Korhonen AM, Kaukonen KM, Nisula S, Inkinen O, Hoppu S, Laurila JJ, Mildh L, Reinikainen M, Lund V, Parviainen I, Pettilä V; FINNAKI Study Group. Fluid overload is associated with an increased risk for 90-day mortality in critically ill patients with renal replacement therapy: data from the prospective FINNAKI study. *Crit Care.* 2012;16(5):R197.
 161. Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. *Chest.* 2002;121(6):2000-8.
 162. Cecconi M, Hofer C, Teboul JL, Pettila V, Wilkman E, Molnar Z, Della Rocca G, Aldecoa C, Artigas A, Jog S, Sander M, Spies C, Lefrant JY, De Backer D; FENICE Investigators; ESICM Trial Group. Fluid challenges in intensive care: the FENICE study: a global inception cohort study. *Intensive Care Med.* 2015;41(9):1529-37.
 163. Das SK, Choupoo NS, Pradhan D, Saikia P, Monnet X. Diagnostic accuracy of inferior vena caval respiratory variation in detecting fluid unresponsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(11):831-9.
 164. Muller L, Bobbia X, Toumi M, Louart G, Molinari N, Ragonnet B, Quintard H, Leone M, Zoric L, Lefrant JY; AzuRea group. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use. *Crit Care.* 2012;16(5):R188.
 165. Barbier C, Loubières Y, Schmit C, Hayon J, Ricôme JL, Jardin F, et al. Respiratory changes in inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients. *Intensive Care Med.* 2004;30(9):1740-6.
 166. Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med.* 2004;30(9):1834-7.
 167. Duwat A, Zogheib E, Guinot P, Levy F, Trojette F, Diouf M, et al. The gray zone of the qualitative assessment of respiratory changes in inferior vena cava diameter in ICU patients. *Crit Care.* 2014;18(1):R14.
 168. Si X, Xu H, Liu Z, Wu J, Cao D, Chen J, et al. Does Respiratory variation in inferior vena cava diameter predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients? A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2018;127(5):1157-64.
 169. Bortolotti P, Colling D, Colas V, Voisin B, Dewavrin F, Poissy J, et al. Respiratory changes of the inferior vena cava diameter predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with cardiac arrhythmias. *Ann Intensive Care.* 2018;8(1):79.
 170. Vignon P, Repessé X, Bégot E, Léger J, Jacob C, Bouferrache K, et al. Comparison of echocardiographic indices used to predict fluid responsiveness in ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(8):1022-32.
 171. Zhang Z, Xu X, Ye S, Xu L. Ultrasonographic measurement of the respiratory variation in the inferior vena cava diameter is predictive of fluid responsiveness in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Med Biol.* 2014;40(5):845-53.
 172. Long E, Oakley E, Duke T, Babl FE; Paediatric Research in Emergency Departments International Collaborative (PREDICT). Does respiratory variation in inferior vena cava diameter predict fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Shock.* 2017;47(5):550-9.
 173. Orso D, Paoli I, Piani T, Cilenti FL, Cristiani L, Guglielmo N. Accuracy of ultrasonographic measurements of inferior vena cava to determine fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care Med.* 2020;35(4):354-63.
 174. Airapetian N, Maizel J, Alyamani O, Mahjoub Y, Lorne E, Levrard M, et al. Does inferior vena cava respiratory variability predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients? *Crit Care.* 2015;19:400.
 175. Préau S, Bortolotti P, Colling D, Dewavrin F, Colas V, Voisin B, et al. Diagnostic accuracy of the inferior vena cava collapsibility to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with sepsis and acute circulatory failure. *Crit Care Med.* 2017;45(3):e290-7.
 176. Yao B, Liu JY, Sun YB, Zhao YX, Li LD. The value of the inferior vena cava area distensibility index and its diameter ratio for predicting fluid responsiveness in mechanically ventilated patients. *Shock.* 2019;52(1):37-42.
 177. Millington SJ. Ultrasound assessment of the inferior vena cava for fluid responsiveness: easy, fun, but unlikely to be helpful. *Can J Anaesth.* 2019;66(6):633-8.
 178. Juhl-Olsen P, Frederiksen CA, Sloth E. Ultrasound assessment of inferior vena cava collapsibility is not a valid measure of preload changes during triggered positive pressure ventilation: a controlled cross-over study. *Ultraschall Med.* 2012;33(2):152-9.
 179. Vieillard-Baron A, Evrard B, Repessé X, Maizel J, Jacob C, Goudelein M, et al. Limited value of end-expiratory inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness impact of intra-abdominal pressure. *Intensive Care Med.* 2018;44(2):197-203.
 180. Messina A, Dell'Anna A, Baggiani M, Torrini F, Maresca GM, Bennett V, et al. Functional hemodynamic tests: a systematic review and a meta-analysis on the reliability of the end-expiratory occlusion test and of the mini-fluid challenge in predicting fluid responsiveness. *Crit Care.* 2019;23(1):264.
 181. Monnet X, Osman D, Ridel C, Lamia B, Richard C, Teboul JL. Predicting volume responsiveness by using the end-expiratory occlusion in mechanically ventilated intensive care unit patients. *Crit Care Med.* 2009;37(3):951-6.
 182. Monnet X, Bleibtreu A, Ferré A, Dres M, Gharbi R, Richard C, et al. Passive leg-raising and end-expiratory occlusion tests perform better than pulse pressure variation in patients with low respiratory system compliance. *Crit Care Med.* 2012;40(1):152-7.
 183. Jozwiak M, Depret F, Teboul JL, Alphonsine JE, Lai C, Richard C, et al. Predicting fluid responsiveness in critically ill patients by using combined end-expiratory and end-inspiratory occlusions with echocardiography. *Crit Care Med.* 2017;45(11):e1131-8.
 184. Georges D, de Courson H, Lanchon R, Sesay M, Nouette-Gaulain K, Biais M. End-expiratory occlusion maneuver to predict fluid responsiveness in the intensive care unit: an echocardiographic study. *Crit Care.* 2018;22(1):32.
 185. Muller L, Toumi M, Bousquet PJ, Riu-Poulenc B, Louart G, Candela D, Zoric L, Suehs C, de La Coussaye JE, Molinari N,

- Lefrant JY, AzuRéa Group. An increase in aortic blood flow after an infusion of 100 ml colloid over 1 minute can predict fluid responsiveness: the mini-fluid challenge study. *Anesthesiology*. 2011;115(3):541-7.
186. Wu Y, Zhou S, Zhou Z, Liu B. A 10-second fluid challenge guided by transthoracic echocardiography can predict fluid responsiveness. *Crit Care*. 2014;18(3):R108.
 187. Guinot PG, Bernard E, Defrancq F, Petiot S, Majoub Y, Dupont H, et al. Mini-fluid challenge predicts fluid responsiveness during spontaneous breathing under spinal anaesthesia: an observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2015;32(9):645-9.
 188. Mallat J, Meddour M, Durville E, Lemyze M, Pepy F, Temime J, et al. Decrease in pulse pressure and stroke volume variations after mini-fluid challenge accurately predicts fluid responsiveness. *Br J Anaesth*. 2015;115(3):449-56.
 189. Biais M, de Courson H, Lanchon R, Pereira B, Bardonneau G, Griton M, et al. Mini-fluid challenge of 100 ml of crystalloid predicts fluid responsiveness in the operating room. *Anesthesiology*. 2017;127(3):450-6.
 190. Thomas M, Shillingford J. The circulatory response to a standard postural change in ischaemic heart disease. *Br Heart J*. 1965;27(1):17-27.
 191. Gaffney FA, Bastian BC, Thal ER, Atkins JM, Blomqvist CG. Passive leg raising does not produce a significant or sustained autotransfusion effect. *J Trauma*. 1982;22(3):190-3.
 192. Boulain T, Achard JM, Teboul JL, Richard C, Perrotin D, Ginies G. Changes in BP induced by passive leg raising predict response to fluid loading in critically ill patients. *Chest*. 2002;121(4):1245-52.
 193. Rutlen DL, Wackers FJ, Zaret BL. Radionuclide assessment of peripheral intravascular capacity: a technique to measure intravascular volume changes in the capacitance circulation in man. *Circulation*. 1981;64(1):146-52.
 194. Jabot J, Teboul JL, Richard C, Monnet X. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: importance of the postural change. *Intensive Care Med*. 2009;35(1):85-90.
 195. Keller G, Desebbe O, Benard M, Bouchet JB, Lehot JJ. Bedside assessment of passive leg raising effects on venous return. *J Clin Monit Comput*. 2011;25(4):257-63.
 196. Monnet X, Rienzo M, Osman D, Anguel N, Richard C, Pinsky MR, et al. Passive leg raising predicts fluid responsiveness in the critically ill. *Crit Care Med*. 2006;34(5):1402-7.
 197. Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med*. 2007;33(7):1125-32.
 198. Maizel J, Airapetian N, Lorne E, Tribouilloy C, Massy Z, Slama M. Diagnosis of central hypovolemia by using passive leg raising. *Intensive Care Med*. 2007;33(7):1133-8.
 199. Biais M, Vidil L, Sarrabay P, Cottenceau V, Revel P, Sztark F. Changes in stroke volume induced by passive leg raising in spontaneously breathing patients: comparison between echocardiography and Vigileo/FloTrac device. *Crit Care*. 2009;13(6):R195.
 200. Préau S, Saulnier F, Dewavrin F, Durocher A, Chagnon JL. Passive leg raising is predictive of fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with severe sepsis or acute pancreatitis. *Crit Care Med*. 2010;38(3):819-25.
 201. Guinot PG, Zogheib E, Detave M, Moubarak M, Hubert V, Badoux L, et al. Passive leg raising can predict fluid responsiveness in patients placed on venovenous extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care*. 2011;15(5):R216.
 202. Cherpanath TG, Hirsch A, Geerts BF, Lagrand WK, Leeftang MM, Schultz MJ, et al. Predicting fluid responsiveness by passive leg raising: a systematic review and meta-analysis of 23 clinical trials. *Crit Care Med*. 2016;44(5):981-91.
 203. Monnet X, Marik P, Teboul JL. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016;42(12):1935-47.
 204. Kim N, Shim JK, Choi HG, Kim MK, Kim JY, Kwak YL. Comparison of positive end-expiratory pressure-induced increase in central venous pressure and passive leg raising to predict fluid responsiveness in patients with atrial fibrillation. *Br J Anaesth*. 2016;116(3):350-6.
 205. Marik PE, Levitov A, Young A, Andrews L. The use of bioactance and carotid Doppler to determine volume responsiveness and blood flow redistribution following passive leg raising in hemodynamically unstable patients. *Chest*. 2013;143(2):364-70.
 206. Mahjoub Y, Touzeau J, Airapetian N, Lorne E, Hijazi M, Zogheib E, et al. The passive leg-raising maneuver cannot accurately predict fluid responsiveness in patients with intra-abdominal hypertension. *Crit Care Med*. 2010;38(9):1824-9.
 207. Beurton A, Teboul JL, Giroto V, Galarza L, Anguel N, Richard C, et al. Intra-abdominal hypertension is responsible for false negatives to the passive leg raising test. *Crit Care Med*. 2019;47(8):e639-47.
 208. Joseph MX, Disney PJ, Da Costa R, Hutchison SJ. Transthoracic echocardiography to identify or exclude cardiac cause of shock. *Chest*. 2004;126(5):1592-7.
 209. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2014;40(12):1795-815.
 210. Ihlen H, Amlie JP, Dale J, Forfang K, Nitter-Hauge S, Otterstad JE, et al. Determination of cardiac output by Doppler echocardiography. *Br Heart J*. 1984;51(1):54-60.
 211. Dinh VA, Ko HS, Rao R, Bansal RC, Smith DD, Kim TE, et al. Measuring cardiac index with a focused cardiac ultrasound examination in the ED. *Am J Emerg Med*. 2012;30(9):1845-51.
 212. Dubrey SW, Falk RH. Optimal number of beats for the Doppler measurement of cardiac output in atrial fibrillation. *J Am Soc Echocardiogr*. 1997;10(1):67-71.
 213. Wetterslev M, Moller-Sorensen H, Johansen RR, Perner A. Systematic review of cardiac output measurements by echocardiography vs. thermodilution: the techniques are not interchangeable. *Intensive Care Med*. 2016;42(8):1223-33.
 214. Crossingham IR, Nethercott DR, Columb MO. Comparing cardiac output monitors and defining agreement: a systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care Soc*. 2016;17(4):302-13.
 215. Mercado P, Maizel J, Beyls C, Titeca-Beauport D, Joris M, Kontar L, et al. Transthoracic echocardiography: an accurate and precise method for estimating cardiac output in the critically ill patient. *Crit Care*. 2017;21(1):136.

APPENDIX 1 - PUBMED/MEDLINE® SEARCH STRATEGY

Domain 1: Assessment of left ventricular function

((“Echocardiography”[Mesh] AND [“Intensive Care Units”[Mesh] OR “Emergency Medical Services”[Mesh] OR “Hospital Medicine”[Mesh]]) AND ((“Heart Ventricles”[Mesh] OR “Systole”[Mesh] OR “Ventricular Dysfunction, Left”[Mesh] OR “Heart Failure, Systolic”[Mesh])) AND ((Spanish[lang] OR Portuguese[lang] OR English[lang]) AND adult[MeSH]))

Domain 2: Assessment of right ventricular function

((“Echocardiography”[Mesh] AND [“Intensive Care Units”[Mesh] OR “Emergency Medical Services”[Mesh] OR “Hospital Medicine”[Mesh]]) AND (“Heart Ventricles”[Mesh] OR “Pulmonary Heart Disease” OR “Respiratory Distress Syndrome, Adult”[Mesh] OR “Hypertension, Pulmonary”[Mesh]))

Domain 3: Hemodynamic evaluation

((“Echocardiography”[Mesh] AND [“Intensive Care Units”[Mesh] OR “Emergency Medical Services”[Mesh] OR “Hospital Medicine”[Mesh]]) AND (“Hemodynamics”[Mesh] OR “Cardiac Output”[Mesh] OR “Stroke Volume”[Mesh] OR “Vena Cava, Inferior”[Mesh] OR “Extravascular Lung Water”[Mesh] OR “Circulatory and Respiratory Physiological Phenomena”[Mesh]))

Domain 4: Diagnostic evaluation of shocks

((“Echocardiography”[Mesh] AND [“Intensive Care Units”[Mesh] OR “Emergency Medical Services”[Mesh] OR “Hospital Medicine”[Mesh]]) AND (“Shock”[Mesh] OR “Hypovolemia”[Mesh] OR “Cardiac Tamponade”[Mesh] OR “Shock, Septic”[Mesh]))

Percepção do profissional de saúde sobre o atendimento de pacientes com quadros de somatização no Serviço de Emergência Hospitalar

Health professional's perception about the care of patients with somatization disorder in a hospital Emergency Service

GABRIELE HONSCHA GOMES¹, SIMONE MEDIANEIRA SCREMIN²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Compreender a percepção do profissional da emergência sobre o atendimento a pacientes com quadros de somatização. **Métodos:** Estudo exploratório descritivo, com metodologia qualitativa, realizado por meio de entrevistas com dez profissionais que faziam parte da equipe multiprofissional de um Serviço de Emergência. **Resultados:** A percepção do profissional foi atravessada por estigmatização e rechaço a esses pacientes; dificuldades de manejo e sentimentos de despreparo e frustração. **Conclusão:** Pontua-se a necessidade de um olhar crítico e interdisciplinar sobre a chegada desses pacientes à Emergência e como a compreensão clínica deve ser ampliada e contextualizada de forma biopsicossocial. Ressalta-se a importância de proporcionar um cuidado integrado, no qual os membros da equipe multiprofissional se ocupem desse paciente de forma conjunta.

Descritores: Transtornos somatoformes; Serviço hospitalar de emergência; Assistência integral à saúde

ABSTRACT

Objective: To understand the perception of emergency professionals about the care of patients with somatization conditions. **Methods:** A descriptive exploratory study, with a qualitative methodology, carried out through interviews with ten professionals who were part of the multidisciplinary team of an Emergency Service. **Results:** The professional's perception is crossed by stigmatization and rejection of these patients, management difficulties and feelings of unpreparedness and frustration. **Conclusion:** We highlight the need for a critical and interdisciplinary look at the arrival of these patients in the Emergency Room and how the clinical understanding should be expanded and contextualized in a biopsychosocial way, as well the importance of providing an integrated care in which the members of the multidisciplinary team take care of this patient together.

Keywords: Somatization disorder; Emergency service, hospital; Comprehensive health care

Recebido: 4/4/2023 • Aceito: 6/9/2023

Autor correspondente:

Gabriele Honscha Gomes
E-mail: gabrielehgomes@gmail.com

Fonte de financiamento: não houve.

Conflito de interesses: não houve.

Como citar: Gomes GH, Scremin SM. Percepção do profissional de saúde sobre o atendimento de pacientes com quadros de somatização no Serviço de Emergência Hospitalar. JBMEDE. 2023;3(3):e23017.

Gabriele Honscha Gomes: <https://orcid.org/0000-0002-0076-3951> • Simone Medianeira Scremin: <https://orcid.org/0000-0003-0191-5635>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i2.117

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

A psicossomática é o campo de estudo das relações entre processos sociais, psíquicos e biológicos, no qual se compreende que o desenvolvimento do adoecimento não ocorre de forma isolada, mas em consonância com a história e o contexto biopsicossocial do sujeito.¹ Franz Alexander,² principal teorizador da Medicina Psicossomática, identifica que todo processo de adoecer é, em maior ou menor parte, determinado por fatores psicossociais e, desse modo, psicossomático. Essa concepção parte da quebra do modelo biomédico, uniaxial e linear, ainda muito utilizado nas formações em saúde.³ Já diferente do conceito de psicossomática, pois o conceito de somatização deve ser compreendido, segundo Lipowski,⁴ como sintomas físicos que não são justificados por achados anatomoclinicos e são associados a um potencial sofrimento emocional e/ou transtornos mentais.

Tomando como ancoragem teórica neste artigo a psicanálise, faz-se necessária a diferenciação entre histeria e somatização. A psicanálise se constrói, inicialmente, a partir do estudo de pacientes com quadros denominados por Freud como quadros histéricos. Enquanto a histeria consiste em uma expressão simbólica do conflito psíquico, a somatização não é uma tentativa de expressão, mas, por si só, a expressão do conflito.¹ O sintoma somático não partiria de uma conversão da angústia em sintoma, mas de um afeto que não encontra representação em palavra e é expresso diretamente no corpo, rompendo a cadeia simbólica de significantes e não trazendo a percepção de angústia.⁵ O conflito psíquico e o tensionamento decorrente não encontram escoamento via psiquismo e culminam por transbordar e escoar via corpo. Esse processo, ocorrendo de forma crônica, dá origem aos quadros de somatização.⁶

Existem divergências no campo psicanalítico a respeito da natureza desse fenômeno, contudo, percebe-se um consenso sobre os sujeitos que apresentam tais quadros terem um maior comprometimento da capacidade de simbolização, apresentando maior dificuldade na elaboração psíquica

dos conflitos.⁶ Assinala-se a importância de não tomar a psicossomática e os componentes psicossociais do adoecimento em uma relação de causalidade, frisando que componentes psicossociais, bioquímicos e fisiológicos coexistem e operam em conjunto no adoecer, de forma multicausal.¹

Esses pacientes têm como característica a busca frequente por tratamentos e diagnósticos médicos, fazendo com que sejam pacientes frequentes de Serviços de Emergência.⁶ O atendimento a esses pacientes em um contexto no qual a saúde é ainda tomada majoritariamente por um modelo biomédico torna-se um desafio.⁷ Em estudo sobre o cuidado em saúde mental nas emergências hospitalares,⁸ os autores inserem a terminologia do “foco míope”, ao referirem o objetivo do atendimento em Serviços de Emergência, no qual sendo o foco o sintoma orgânico e este visto como real. Tudo aquilo que está para além é visto como algo externo à função do profissional, ou melhor, tudo que está para além do orgânico não é visto.

Os Serviços de Emergência são conhecidos por sua superlotação e entende-se que muitas das demandas atendidas não se configuram de fato como atendimentos de urgência e emergência. Em estudo realizado sobre os diagnósticos realizados em emergências hospitalares,⁹ muitos dos casos que sobrecarregam o serviço de alta complexidade são situações que poderiam ser atendidas pela rede de Atenção Primária. O transtorno somatoforme e o transtorno de somatização são encontrados em descrição de quadros clínicos apresentados por pacientes hiperutilizadores de Serviços de Emergência.¹⁰ Estes estudos discutem que a percepção dos pacientes de que seus sintomas são ameaçadores à vida é componente importante para o estabelecimento dessa realidade e deve ser levado em consideração pelos profissionais de saúde.

Esses pacientes não são vistos como importantes pelas equipes emergencistas,¹¹ e a falta de tempo é utilizada como justificativa para o profissional não conseguir prestar uma assistência empática a esses pacientes. Na literatura, encontram-se poucos estudos

que abordam a percepção dos profissionais da equipe multiprofissional de Serviços de Emergência sobre o atendimento desses pacientes, sendo os estudos encontrados mais focados na percepção médica.^{7,11,12} Além disso, observa-se lacuna na literatura nacional recente a respeito dessa temática.

O objetivo deste estudo consistiu em compreender a percepção do profissional da emergência sobre o atendimento a pacientes com quadros de somatização.

MÉTODO

O estudo foi construído a partir de um delineamento exploratório descritivo e amparado pela metodologia qualitativa. A pesquisa teve como cenário um Serviço de Emergência de um hospital-escola de alta complexidade na Região Sul do país, que recebia pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). O serviço consistia em uma emergência clínica referência para atendimento em acidente vascular cerebral e infarto agudo do miocárdio e contava com profissionais de áreas multiprofissionais. A coleta de dados foi realizada por entrevistas individuais com dez participantes, e a seleção deles foi feita por conveniência, a partir da divulgação da pesquisa por convites, de forma presencial e *on-line*.

A divulgação foi feita para todos os profissionais contratados que compunham a equipe multidisciplinar e tinham como local de atuação o Serviço de Emergência do hospital. Buscou-se contemplar a pluralidade de profissionais atuantes no serviço, realizando entrevistas com profissionais da medicina, enfermagem, fisioterapia, nutrição, farmácia e serviço social. Profissões como fonoaudiólogo não constavam com profissional contratado que atuasse de forma exclusiva na emergência, e a psicologia não pode ser representada devido ao fato que a psicóloga contratada fazer parte da construção e da orientação deste estudo. Os participantes apresentavam idade entre 35 e 55 anos, tinham de 10 a 30 anos de formação e atuavam no Serviço de Emergência entre 3 e 30 anos. Apenas dois profissionais tinham formação específica como emergencistas.

Para fins de respeitar o sigilo e a privacidade garantidos com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, não foi possível especificar ao longo dos resultados e da discussão qual a área de especialidade dos entrevistados, visto que muitas profissões contavam com apenas um contratado na emergência, e isso permitiria a identificação. Foi respeitado o critério de saturação de dados, suspendendo a inclusão de novos participantes quando os dados obtidos apresentaram redundância ou repetição, bem como quando se concluiu que diversas áreas profissionais já tinham sido contempladas.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (CAAE 44023721.3.0000.5327). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido e assinado previamente às entrevistas, de forma *on-line*. Foi solicitado que os participantes preenchessem um breve questionário sociodemográfico com perguntas a respeito dos anos de formação, área de especialidade e tempo de trabalho no hospital. As entrevistas tiveram duração de, em média, 30 minutos cada e foram realizadas pela profissional residente em ambiente virtual em decorrência das normas de biossegurança impostas pela pandemia da doença pelo coronavírus 2019 (Covid-19). As entrevistas abordaram as seguintes questões: se o profissional lembrava de casos de somatização atendidos ao longo da trajetória de trabalho, como se dava o manejo desses casos, as dificuldades encontradas, a percepção diante desses atendimentos, a relação profissional-paciente e os sentimentos suscitados no profissional, a compreensão dos conceitos de psicossomática e somatização. Ao início do processo de entrevista, foi questionado aos participantes se existia familiaridade com a terminologia de somatização e psicossomática, bem como foi solicitado que o profissional descrevesse o que compreendia por esses conceitos. Caso a compreensão estivesse de acordo com a literatura apresentada e utilizada, a entrevista era seguida, caso contrário, era realizada breve explicação sobre o termo.

Com a autorização dos participantes, as entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas. Os dados coletados foram analisados com base na análise temática de conteúdo proposta por Minayo.¹³ O objetivo dessa forma de análise é especificar núcleos de sentido dentro dos relatos, e a significância se deu por meio da presença e da frequência de temas. Este processo de análise foi realizado nas três etapas propostas pela autora: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados obtidos e interpretação

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise das entrevistas, listaram-se três categorias principais a serem descritas: o profissional do Serviço de Emergência, o paciente e o serviço. Construíram-se, assim, três perspectivas que compõem as relações analisadas ao longo do estudo. Dentro de cada categoria foram delimitados eixos temáticos conforme as falas dos participantes se agruparam por sentido e temática.

Categoria 1: o profissional do Serviço de Emergência

A primeira categoria engloba questões referentes ao profissional que atende os pacientes com quadros de somatização. Seus temas centrais são a percepção do profissional sobre o paciente, formas de manejo e sentimentos suscitados a partir desses atendimentos. A percepção do profissional aparece ancorada principalmente na estigmatização e no julgamento desses sujeitos, como exemplificado pelo trecho da entrevista a seguir:

A partir do momento que a equipe identifica essas questões, o paciente fica taxado e já existe um certo preconceito. Causando um rechaço na equipe. Ninguém quer atender, porque não é nada. Tá fingindo, tá se fazendo. (E4)

Esses pacientes também são vistos pela equipe de saúde como demandantes, tumultuadores do ambiente de trabalho e uma perda de tempo, já

que não apresentam questões clínicas consideradas reais por aqueles que o atendem:

A gente tenta se policiar, mas às vezes a gente mesmo assim se percebe fazendo isso e acaba tentando se livrar daquele paciente o mais rápido possível para não desperdiçar mais do nosso tempo precioso com aquela pessoa que de fato não precisaria de um socorro clínico. (E9)

A literatura versa e corrobora esses achados, nos quais os aspectos psicossociais muitas vezes não são vistos pela equipe de saúde como objeto de cuidado, o que faz com que os profissionais estigmatizem e tachem esse paciente como alguém que “não tem nada”.^{3,12,14} Tomando como ponto de partida o foco do atendimento de urgência ser restaurar a ordem orgânica do corpo físico, entende-se a formação de um estranhamento e o rechaço quando os profissionais se defrontam com uma forma de dor que diz para além de seu domínio e sua expectativa.⁸ A legitimação do sofrimento do outro, dentro desse contexto, é ameaçada e, muitas vezes, negligenciada.

O manejo utilizado pelos profissionais emergencistas indica a existência de abordagens distintas e permite a reflexão sobre como algumas se mostram mais eficazes do que outras. Muitos utilizaram em suas falas a palavra “convencimento”, indicando uma tentativa de convencer o paciente de que o problema pelo qual ele buscou atendimento não é um problema real:

A forma é tentar convencer essa pessoa, orientar essa pessoa que ela não está tendo aquilo, que aquilo não está acontecendo. (E1)

Pensando em formas mais associadas a estratégias de comunicação eficazes, temos a escuta e o acolhimento, bem como a utilização de dados concretos de exames clínicos que mostram ao paciente que, no aspecto orgânico, ele está bem

A estratégia não é chegar e dizer ‘tu não tem nada’, é se basear mais em fatos. ‘Bom, tu tem uma dor no peito, mas os teus exames estão normais, o coração está bem. (E2)

Em consenso com essa estratégia, os participantes médicos também citam a importância de sempre, primeiramente, descartar causas orgânicas que poderiam estar ocasionando aquele sintoma, como visualizado na fala de E2:

A gente tem como, não digo regra, mas primeiro descartar as coisas clínicas. Para o caso ficar como somatização, tem que ser descartado que isso realmente não seja clínico. (E2)

Estudos mostram que o primeiro ato do profissional médico é e deve ser, de fato, descartar possibilidades de causas orgânicas por trás do sintoma, utilizando-se de exames para uma melhor compreensão diagnóstica e sendo a somatização um diagnóstico de exclusão.^{7,15} Refletir sobre o manejo do profissional é levantar questões acerca da relação da díade profissional-paciente e como ela se dá no ambiente hospitalar. Em conferência intitulada de *O Nascimento do Hospital*, Foucault¹⁶ descreve o surgimento da instituição hospital e permite uma melhor compreensão sobre como e por que os hospitais são organizados e funcionam da maneira que conhecemos hoje. O autor pontua que é no final do século 18 que se concebe a figura do médico como aquele que tem o poder dentro da instituição de saúde e é a partir disso que o hospital passa a ser concebido como um instrumento de cura. Anteriormente, o hospital tinha a função de isolar e guardar os pobres e doentes, proporcionando um espaço afastado da sociedade no qual eles poderiam ficar até morrer.

Foucault¹⁶ ainda traz que a construção do hospital médico se dá a partir da transformação de poderes dentro da instituição, que deixa de ser gerida pelo religioso e passa ao saber médico. É nesse momento, também, que o sujeito doente ocupa o lugar de objeto do saber e da prática médica,

estabelecendo-se uma relação hierárquica entre médico e paciente, que se observa até hoje. A relação profissional-paciente é, assim, hierárquica e desigual, e o profissional da saúde ocupa um lugar de saber diante do sujeito. Para essa relação ser positiva e terapêutica, é necessário que tanto profissional quanto paciente construam em conjunto um modelo explicativo para determinado processo de adoecimento.¹⁷ Sabendo o lugar que o profissional de saúde ocupa no imaginário social e que esse paciente está em busca da legitimação do sofrimento, é essencial que esse profissional se ocupe de legitimar e acolher esse sofrimento, evitando que o paciente siga em busca desse olhar em outros serviços, ou até mesmo no mesmo serviço com constantes reinternações.^{3,17}

A legitimação social de alguns sofrimentos em detrimento de outros faz com que esses indivíduos utilizem estratégias para comprovar ao outro o seu sofrimento.¹⁸ Essas estratégias são parte importante das características do paciente somatizador, pois são indivíduos que se implicam em buscas incansáveis por comprovações orgânicas e concretas do adoecer, a partir da realização de múltiplos exames e consultas médicas, buscando reconhecimento e legitimidade de sua queixa e seu sofrer.

Em trabalho sobre sintomas médicos inexplicáveis em Serviços de Emergência,¹⁹ foram observadas três formas de manejo utilizadas pelos profissionais para explicar os fenômenos somáticos aos pacientes: a rejeição (sentimentos são negados e ilegítimos), o conluio (o médico apenas concorda com as crenças do paciente) e o empoderamento (é dada uma explicação psicofisiológica, o paciente não é culpado e é oferecido um encaminhamento para profissional que possa ajudá-lo de forma mais adequada). Essa terceira forma vai ao encontro do que alguns profissionais verbalizaram durante as entrevistas, dizendo que buscam utilizar os exames realizados para mostrar ao paciente, de forma mais concreta, que, organicamente, não tem nada de errado e que, a partir desse diálogo contínuo, é possível investigar e introduzir a pergunta sobre um componente psíquico no sintoma.

Essa estratégia aparece como mais adaptativa e de acordo com uma comunicação efetiva e assertiva, distinta daquela que se propõe a convencer o paciente de que ele não tem problema. A queixa existe e se faz presente; existe um pedido de ajuda e de escuta, restando ao profissional a necessidade de manejar essas situações de forma adequada.

Em pesquisa com médicos que atuam em hospitais, constata-se que esses atendimentos foram considerados exaustivos e desafiantes. Os profissionais se dividiram nos que referiram não considerar como sua função esses atendimentos e aqueles que tomavam como importante a construção e a manutenção do vínculo com os pacientes, assegurando que a queixa era ouvida e validada.¹² Nesse mesmo estudo, observou-se que a aprendizagem a respeito das formas de manejo se dava majoritariamente pela observação de pares com mais experiência e pelo processo de tentativa e erro, não existindo formação formal a respeito desses casos. Essas características de aprendizagem também foram assinaladas em estudo com médicos em formação.¹⁴

Finalizando essa categoria, os sentimentos citados pelos profissionais como suscitados foram majoritariamente considerados como negativos. Foi utilizado o conceito de contratransferência negativa em diversas entrevistas. O termo contratransferência consiste, na psicanálise, como reações inconscientes do analista em relação ao analisando e se trata de um fenômeno normal e esperado no processo terapêutico, podendo ser visto como um instrumento de análise.²⁰

Então geralmente a gente também se sente enganado, digamos que foi desperdiçado o nosso tempo, sabendo que tem outros pacientes também. Então existe uma contratransferência muito ruim, eu acredito que na maior parte desses pacientes. (E9)

Também aparece o sentimento de despreparo, como se percebe no relato de E3:

Mas é complicado, eu acho que a gente precisa de um preparo maior para saber o que fazer. (E3)

O sentimento de impotência diante desses casos também aparece nos relatos:

É, tem uma impotência. Às vezes, ao mesmo tempo que eu tento conversar eu sei que tem outros pacientes esperando por outras condutas. (E5)

Os sentimentos suscitados nos profissionais serem classificados como sentimentos negativos é visto também na literatura acerca dessa temática. Os estudos focam sobretudo no desamparo e no sentimento de despreparo percebido pelos profissionais médicos, indicando que não existe formação teórico-técnica que os habilite a manejar esses casos de forma adequada e tecnicamente amparada.^{7,12,14} Quando o profissional se defronta com aquilo que desconhece, os sentimentos repercutidos são de medo e incapacidade técnica, culminando em estado de angústia.⁸ O não saber também é considerado desorganizador para a identidade do profissional médico, muito sustentada por um lugar de conhecimento protocolar e controle sobre as situações vivenciadas.¹¹

Retomamos Foucault,¹⁶ ao assinalar novamente o lugar de poder e de saber ocupados pelo profissional médico nas instituições de saúde, tornando possível compreender estados de angústia e sentimentos negativos suscitados a partir de pacientes para os quais o saber médico não encontra as respostas necessárias. Questiona-se, a partir disso, o quanto o modelo de formação de profissionais de saúde atual, biomédico, é eficaz na compreensão desse sujeito complexo que se coloca diante do profissional e como o sentimento de despreparo indica uma lacuna nesta formação.

Categoria 2: o paciente

Essa categoria consiste em temáticas relativas ao paciente com quadro de somatização, comportando os eixos de como o paciente se apresenta no Serviço de Emergência e por que esses pacientes chegam à emergência. As principais apresentações e sintomas relatados por esses pacientes, segundo

os profissionais entrevistados, foram dor no peito e falta de ar:

As queixas são muitas, acho que o mais frequente é dor no peito e falta de ar. Daí a gente vê que a pessoa chega com aquela respiração ofegante, mas sem alterar os sinais vitais, a dor no peito geralmente não é compatível. (E2)

Existe uma limitação da literatura atual em demonstrar como esses pacientes se apresentam nos Serviços de Saúde, já que os estudos encontrados são antigos. Em estudo²¹ realizado em 1991 sobre sinais e sintomas de somatização mais prevalentes em um hospital universitário, observou-se que os sintomas mais apresentados foram dor, ansiedade, dispnéia, tontura e parestesias. A presença desses sintomas, em outro estudo, foi associada com maior incapacidade; uso frequente de Serviços de Saúde e elevados custos com saúde; sofrimento psíquico e transtornos psiquiátricos.²²

Em relação às impressões dos entrevistados sobre os motivos pelos quais esses pacientes recorrem ao Serviço de Emergência de um hospital de alta complexidade, temos a compreensão de que ele acessa o serviço por estar experienciando sintomas associados a quadros de patologias consideradas graves e ameaçadoras à vida

Porque ele tem um sintoma físico né, então ele vai procurar a emergência. Ele não pensa que seja a cabeça dele, ele sente de verdade. Eu acho que a gente entender isso já muda um pouquinho nosso olhar. (E3)

Esses relatos são consonantes com estudos^{10,23} que indicam que a percepção do sujeito sobre a gravidade e a urgência de seu sintoma é parte essencial da construção e da compreensão do paciente com somatização, que deve ser levada a sério e considerada pelo profissional assistente.

Outro motivo é o lugar que o serviço hospitalar ocupa no imaginário da população, como a via de mais fácil acesso ao atendimento em saúde e onde

todos os problemas de saúde são resolvidos, entendendo a rede pública de Atenção Primária em Saúde como um recurso que, muitas vezes, não é acessível e não responde às expectativas dos sujeitos que buscam atendimento:

Acho que a população vê o hospital como uma referência. E uma questão cultural, que o hospital vai ter a solução para tudo. Não tem aquele entendimento de rede. As pessoas têm uma ideia de que no hospital, por ser um atendimento especializado, é onde está o atendimento de qualidade. (E4)

Foucault¹⁶ explana como a construção e a transformação do hospital fazem com que essa instituição seja vista como um lugar de cura e resolução de problemas. Esse lugar social que o hospital ocupa é decorrente de décadas de construções sócio-históricas que culminam na solidificação do hospital como recurso de cura diante dos sujeitos com demandas de saúde.

Para além disso, é importante tensionar a reflexão sobre esses pacientes não serem de Serviços de Emergência, característica contemplada nas entrevistas com os profissionais. Retomamos o fato de que esse paciente chega relatando sintomas agudos compatíveis com quadros clínicos graves e percebe esses sintomas como uma ameaça à vida. Em pesquisas^{23,24} sobre os motivos que levam um sujeito a Serviços de Emergência, são abordadas a complexidade e a multiplicidade de fatores que fazem com que essa busca por atendimento seja feita, como a sensação de gravidade do sintoma, tecnologias disponíveis, resolutividade, acolhida, condições de acesso e agilidade no atendimento. Tomamos essa questão como complexa e dinâmica, não existindo resposta fácil e resolução diretiva que permita modificar esse cenário.

Compreendendo que os sintomas físicos, então, estariam operando como uma fonte de comunicação de um sofrimento psíquico, pode-se ampliar a discussão sobre o motivo pelo qual é necessária uma comunicação alternativa para esse

sofrimento. Pontua-se que tanto paciente como profissional estão inseridos em uma cultura biomédica, e, nesse contexto, o sofrimento psíquico não é valorizado e nem reconhecido como real, sendo o sofrimento orgânico aquele que recebe o olhar, a atenção e o cuidado.¹⁷

Dessa forma, o paciente busca, inconscientemente, comunicar de uma forma que será ouvido, que sua queixa será legitimada e reconhecida. Utilizando a terminologia sobre o foco míope existente no profissional de saúde de emergências,⁸ podemos associar que o sintoma físico é aquele que está dentro do foco, ao passo que o sofrimento psíquico é externo e, sendo externo, é inexistente. É importante, nesse momento, pontuar a não intenção consciente do paciente em desenvolver sintomas físicos, mas eles sendo resultados de processos psíquicos inconscientes. As palavras “simulação”, “enganar” e “fazer de conta” utilizadas pelos profissionais entrevistados indicam ainda uma percepção de ato intencional por parte do paciente, o que contribui para a contratransferência negativa identificada por eles.

É importante ressaltar que o paciente também é fruto dessa cultura biomédica e, portanto, ele também tem uma expectativa de que o médico encontrará uma causa física para seu sofrimento, será medicado de acordo e o sintoma eliminado.⁷ Essa problematização e discussão não é uma questão individual de determinados profissionais ou determinadas categorias profissionais, mas uma problemática coletiva e social, que deve ser abordada dessa forma.⁸ O adoecimento deve ser avaliado dentro de um contexto histórico e social específico, partindo do pressuposto de que o adoecer se constrói e se transforma em função da cultura e das tendências médicas em vigor no momento.²⁵ Em estudo na América Latina, por exemplo, concluiu-se que os quadros de somatização estão associados a fatores sociais, sofrimento psicossocial vinculado a situações de pobreza, baixa escolaridade, condições de trabalho precárias e vivências de violência.²⁶

Categoria 3: o serviço de emergência

A terceira categoria consiste no Serviço de Emergência, questões que atravessam esse espaço e elucidam características importantes sobre os atendimentos em um contexto mais amplo. Essa categoria aborda as dificuldades, os desfechos e as equipes. Em relação às dificuldades verbalizadas pelos profissionais, a ambiência, a superlotação e a sobrecarga de demandas aparecem como principais. Em relação à ambiência, foi relatado que a principal dificuldade quando se pensa na escuta, no diálogo e no acolhimento a esse paciente é em questão ao espaço físico no qual se dá o atendimento:

Eu me incomodo muito com a ambiência ali, a gente não tem sigilo, um lugar privado, sem que precise deslocar a pessoa. (E1)

O conceito de ambiência é definido pelo Ministério da Saúde como “o tratamento dado ao espaço físico, entendido como espaço social, profissional e de relações interpessoais que deve proporcionar atenção acolhedora, resolutiva e humana”.²⁷ Observa-se, pelas falas dos participantes, que existe uma problemática importante em relação ao espaço de atendimento no Serviço de Emergência, sendo considerado um dos maiores impeditivos para uma melhor assistência a esses pacientes. No documento do Ministério da Saúde, ambiência é definida como um espaço que deve visar ao conforto e ter como focos principais a privacidade e a individualidade do sujeito.

É importante associar a essa reflexão as formas como a ambiência proporciona, ou não, espaços que favoreçam a comunicação efetiva e acolhedora. A ambiência opera como possível mecanismo de manejo desses atendimentos e facilitadora de um atendimento mais humanizado e integral. O primeiro ponto do protocolo de comunicação SPIKES é justamente em relação ao *setting*, ambiente, no qual ocorre a conversa – SPIKES consiste em um protocolo de comunicação de notícias difíceis em ambiente hospitalar e é uma sigla

referente a *setting* (ambiente); *perception* (percepção); *invite* (convite); *knowledge transfer* (transferência de conhecimento); *emotions* (emoções) e *summary, strategies and support* (resumo, estratégias e suporte). O ambiente deve ser privativo e acolhedor, e o profissional deve ir para a conversa sem pressa, respeitando o tempo necessário do paciente e dessa comunicação.²⁸

A superlotação e a sobrecarga de trabalho são características importantes de Serviços de Emergência e operam como obstáculo para o profissional, fazendo com que ele não sinta que tem tempo para um paciente que demanda mais, ocasionando a percepção negativa que se têm sobre esse tipo de situação:

O pessoal não tende a ser muito tolerante, por motivos óbvios. A gente não tem uma unidade com 10 pessoas, mas uma unidade com 80 pessoas. (E6)

As dificuldades do atendimento a pacientes com quadros de somatização aparecem na literatura majoritariamente na percepção de falta de tempo,^{11,12,14} a qual, contudo, precisa ser avaliada com um olhar crítico, para buscar compreender o que significa esse tempo a mais dedicado a esses pacientes. Deve-se questionar se o sentimento de tempo “gasto” com esses atendimentos é percebido dessa forma por se tratar de uma queixa considerada pelos profissionais como alheia ao seu trabalho, no cenário em que se o foco também compreendesse o ser humano na sua integralidade junto de suas questões psicossociais seria considerado perder tempo?

Tensionando essa temática, discute-se que essa escuta não diz ao tempo do relógio, estrutura do serviço ou tecnologia disponível, mas sobre como se compreende o adoecimento do sujeito.¹¹ No momento em que o adoecimento é compreendido apenas como uma questão orgânica que pode ser consertada a partir de protocolos e intervenções, tudo que está para além disso não é visto como objeto de cuidado do profissional. O “gasto” de

tempo deveria ser visto como um investimento que tem como objetivo evitar reinternações.¹⁹ É a partir desse manejo que se evitam reinternações e fenômenos como *doctor-shopping*, descrito como a ida do paciente a diversos profissionais e serviços de saúde em busca de um profissional que consiga atender e acolher sua queixa¹⁹ – “gastar” tempo com o paciente pode ser equivalente a economizar tempo futuro e a proporcionar um atendimento humanizado e efetivo.

Em relação aos desfechos desses atendimentos, percebe-se uma dificuldade no encaminhamento desses pacientes para atendimento na rede de Atenção Primária, principalmente no que consiste nos atendimentos psicológicos:

Outra coisa que eu sinto falta é saber para onde encaminhar. Bom, a gente identificou que esse paciente precisa de acompanhamento, e aí? Se encaminha para onde? (E2).

Os encaminhamentos para outros profissionais são parte integrante do manejo médico nos casos de pacientes com somatização, podendo ser para equipes de psiquiatria, psicologia, clínico geral e fisioterapia.⁷ Esses encaminhamentos são dependentes da convicção e dos valores do médico assistente, não sendo protocolados.⁷ Além disso, mostra que muitas das orientações são prescritivas a partir do que o profissional considera que ajudará o paciente e não tomam como parte desse processo decisório a subjetividade e a individualidade do sujeito. A literatura pouco aborda as dificuldades existentes nesse encaminhamento em decorrência da fragilidade da Rede de Atenção à Saúde Primária no SUS e também para a rede de saúde mental especializada.

Na temática das equipes que atuam no Serviço de Emergência, a psicologia aparece como a principal equipe acionada quando os profissionais se deparam com quadros de somatização. Os gatilhos que fazem com que os profissionais desse estudo acionem a Psicologia consistem em, principalmente, na sensação de que não irão conseguir

dar conta dos casos sozinhos, quando a demanda emocional não fica clara para o profissional e quando o paciente se coloca de forma muito resistente ou com um sofrimento psíquico muito intenso. Para exemplificar, o relato de E8:

Quando a pessoa insiste muito, não está compreendendo a parte médica que tu tá mostrando que não tem nada. Isso também me é um sinal de que eu vou chamar a psicologia para entrar junto e a gente conseguir fazer uma abordagem melhor. (E8)

O papel da psicologia, nesse cenário, dá-se a partir da compreensão de que esses pacientes apresentam uma necessidade de relações próximas e contínuas, que possam minimizar a intensidade das angústias e ameaças de desintegração. Diante da dissociação existente entre o conteúdo inconsciente e o sintoma físico, torna-se necessário um processo sensível de reconstrução histórica e integração das questões psíquicas e somáticas.³⁰ Esse processo de tratamento não é possível ser plenamente desenvolvido nos poucos dias ou horas em que o paciente se encontra no Serviço de Emergência, caso em que seria impreterível o encaminhamento e a existência de uma rede de saúde mental que desse conta e acolhesse esses sujeitos.

Os participantes citam, também, de uma forma crítica, a necessidade de envolver a equipe da Emergência de forma integrada nesses casos, no sentido de todos compreenderem, de forma teórica e prática, esse diagnóstico e atendimentos:

Eu acho que tem que ter uma valorização maior dessa área, no sentido de que as pessoas entendam o quanto importante é a gente saber sobre isso. É educação permanente, sabe? Só que envolvendo a todos, a equipe médica, enfermagem. Que a gente fala equipe multi e as pessoas meio que excluem a equipe médica. Então eu acho que capacitação, educação permanente com relação a isso. (E4).

É escassa a literatura a respeito do trabalho da equipe multiprofissional com pacientes com quadros de somatização em Serviços de Emergência. As pesquisas citadas neste trabalho são majoritariamente em relação à percepção e à atuação médica. A importância de uma abordagem multiprofissional nesse manejo é decorrente da compreensão de que essa abordagem proporciona uma comunicação coesa entre os membros da equipe e facilita que o paciente confie e compreenda o diagnóstico, bem como consiga aderir aos tratamentos e os encaminhamentos propostos.³⁰

Unindo o que foi descrito a respeito do sentimento de despreparo dos profissionais com falas de entrevistados sobre a necessidade de abordar essa temática de forma teórica e técnica nos espaços de formação, entende-se que trata-se de uma lacuna importante no ensino em saúde de todas as especialidades e profissões. É imperativo que o processo de atendimento e encaminhamento seja realizado pelos membros da equipe multiprofissional de forma integrada, promovendo cuidado integral com a compreensão de que é um paciente da instituição e do sistema de saúde como um todo, não apenas da equipe de psicologia ou do hospital de alta complexidade. É importante compreender como os serviços de saúde se organizam e quais as lógicas e culturas que se atravessam nesse contexto, pois assim se tem uma visão dos modos de adoecer e de cuidar que são produzidos na sociedade e, a partir disso, podem-se promover mudanças.⁸

Este estudo tem limitações, principalmente referentes à caracterização da amostra e à impossibilidade de especificar as especialidades dos participantes ao longo da pesquisa, fato que poderia suscitar outras discussões e considerações a respeito das relações entre áreas profissionais na emergência. Ainda, a amostra selecionada por conveniência indica que os profissionais que demonstraram interesse em participar já tinham alguma afinidade ou interesse por essa temática.

CONCLUSÃO

Observou-se que existem três atravessamentos, que permitem uma melhor compreensão do contexto estudado, sendo eles referentes aos profissionais, aos pacientes e ao serviço. Os profissionais têm postura de maior estigmatização e julgamento em relação a esses pacientes, indicando dificuldades de manejo e compreensão dos quadros. O manejo aparece como profissional dependente; identificam-se profissionais com mais facilidade em abordar componentes psicossociais dos adoecimentos e outros que apresentam maior resistência e acabam por buscar convencer o paciente de que ele não “tem nada”. Atender pacientes com esses sintomas ocasiona sentimentos negativos nos profissionais, principalmente o despreparo, a impotência e a frustração. A dificuldade de manejo, portanto, relaciona-se aos sentimentos de despreparo e de impotência, nos quais a lacuna na formação teórica e prática deixa o profissional em um estado de angústia e evitação desses casos.

Ao discutir sobre os pacientes e as características do Serviço de Emergência, é importante ressaltar a necessidade de um olhar crítico e interdisciplinar, pontuando e investigando o contexto sociocultural no qual esses pacientes vivem e o papel ocupado pela saúde e pela saúde mental. Nota-se que, muitas vezes, a Rede de Atenção Primária não consegue dar conta da demanda existente e nem identificar pacientes com características de queixas de somatização, fazendo com que muitos pacientes não encontrem atendimento com a rapidez e a resolutividade desejada, culminando no deslocamento para Serviços de Emergência e contribuindo para a superlotação do serviço.

Os processos de adoecimento devem ser olhados como complexos, e as atuações nos serviços de saúde também, frisando que são questões multifatoriais e não respondem a explicações e lógicas de causalidade unilaterais. Deve-se discutir com o objetivo de tensionar a participação da equipe multiprofissional como um todo, implicando os diversos campos de saber nesse cuidado e a construção de possibilidades.

Percebe-se uma necessidade de olhar para a questão do paciente com somatização em Serviços de Emergência e as repercussões desses atendimentos nos profissionais. Observou-se lacuna importante na literatura recente sobre o tema, principalmente em relação a trabalhos recentes e que indiquem dados epidemiológicos sobre esses atendimentos, visto que é essencial a noção de quantificação para uma investigação do real impacto desses atendimentos para os Serviços de Saúde e outros dados que poderiam elucidar mais características a respeito dessa realidade. Igualmente, é relevante promover estudos que tenham como foco a equipe multiprofissional como um todo, para além do eixo entre medicina e enfermagem. Por fim, sugere-se a importância de ter como parte da formação de profissionais emergencistas questões teóricas e práticas a respeito dessa população, buscando proporcionar uma assistência mais integral, humanizada e especializada.

Referências

1. Rodrigues AL, Campos EM, Pardini F. Mecanismo de formação dos sintomas em psicossomática. In: Rodrigues AL. Psicologia da saúde-hospitalar: abordagem psicossomática. São Paulo: Manole; 2020. p. 2-23.
2. Alexander F. Medicina psicossomática: princípios e aplicações. Porto Alegre: A. Médicos; 1989.
3. Vieira LS, Macêdo MA. A interação biopsicossocial no processo de somatização: interface com a saúde pública. ID on line Revista de Psicologia. 2019;13(45):1-17.
4. Lipowski ZJ. Somatization: the concept and its clinical application. Am J Psychiatry. 1988;145(11):1358-68.
5. Lanius M. “Na areia da carne”: por uma clínica psicanalítica dos fenômenos psicossomáticos. Ágora: Estudos em Teoria Psicanalítica. 2020;23(1):75-83.
6. Valente GB, Rodrigues AL. A questão da simbolização na psicossomática. In: Rodrigues AL. Psicologia da saúde-hospitalar: abordagem psicossomática. São Paulo: Manole; 2020. p. 49-63
7. Alves VL, Lima DD. Percepção e enfrentamento do psicossomático na relação médico-paciente. Psic: Teor e Pesq. 2016;32(6).
8. Paulon SM, Chaves AG, Leite AL, Nogueira CS, Castro DD, Pereira LC, et al. O foco míope: apontamentos sobre o cuidado à crise em saúde mental em emergências de hospitais gerais. Revista Polis e Psique. 2012;2(3):73.
9. Avanzi MP, Silva CR. Diagnósticos mais frequentes em serviço de emergência para adultos de um hospital universitário. Rev Ciênc Méd. 2005;14(2):175-85.
10. Acosta AM, Lima MA. Características de usuários frequentes de serviços de urgência: revisão integrativa. Rev Eletr Enf. 2013;15(2):564-73.
11. Luccia TP, Luccia DP. O atendimento da crise psicogênica nos prontos-socorros. Rev Bras Educ Med. 2011;35(4):567-73.
12. Warner A, Walters K, Lamahewa K, Buszewicz M. How do hospital doctors manage patients with medically unexplained symptoms: a qualitative study of physicians. JR Soc Med. 2017;110(2):65-72.

13. Minayo MC. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec; 2014.
14. Yon K, Walters K, Lamahewa K, Buszewicz M. Junior doctors' experiences of managing patients with medically unexplained symptoms: a qualitative study. *BMJ Open*. 2015;5(12).
15. Mazutti A, Mendonça D, Bergamo FC, Oliveira GA, Danizeli J. A compreensão de médicos e psicólogos da cidade de Maringá sobre o tema Psicossomática. *Revista Uningá*. 2011;29(1).
16. Foucault M. O nascimento do hospital. In: Foucault M, Machado R, org. *Microssímbio do poder*. 28 ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra; 2014. p. 171-89.
17. Fortes SL, Tófoli LF, Baptista CM. Somatização hoje. In: Mello Filho J, Burd M. *Psicossomática hoje*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2010. p. 546-63.
18. Canesqui AM. Legitimidade e não legitimidade das experiências dos sofrimentos e adoecimentos de longa duração. *Ciênc Saúde Colet*. 2018;23(2):409-16.
19. Stephenson DT, Price JR. Medically unexplained physical symptoms in emergency medicine. *Emerg Med J*. 2006;23(8):595-600.
20. Eizirik CL, Lewkowicz S. Contratransferência. In: Eizirik CL, Aguiar RW, Schestatsky SS, orgs. *Psicoterapia de orientação analítica: fundamentos teóricos e clínicos*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2015. p. 310-24.
21. Voigt F, Menta SM. Sinais e sintomas psicogênicos na emergência do Hospital Universitário-UFSC [Trabalho de Conclusão de Curso]. Florianópolis: Departamento de Clínica Médica, Universidade Federal de Santa Catarina; 1991
22. Tófoli LF. Investigação categorial e dimensional sobre sintomas físicos e síndromes somatoformes na população geral [Tese de Doutorado em Psiquiatria]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2008.
23. Freire AB, Fernandes DL, Moro JS, Kneipp MM, Cardoso CM, Lima SB. Serviços de urgência e emergência: quais os motivos que levam o usuário aos pronto-atendimentos. *Saúde (Santa Maria)*. 2015;41(1):195-200.
24. Zorzanelli RT. Sobre os diagnósticos das doenças sem explicação médica. *Psicologia em Estudo*. 2011;16(1):25-31.
25. Casarotto MS, Budó ML, Weiller TH, Simon BS. "Eu fui ao posto mais próximo...": livre demanda do pronto socorro de um hospital universitário. *R Pesq: Cuid Fundam Online*. 2012;4(3):2712-21.
26. Tófoli LF, Andrade LH, Fortes S. Somatização na América Latina: uma revisão sobre a classificação de transtornos somatoformes, síndromes funcionais e sintomas sem explicação médica. *Braz. J. Psychiatry*. 2011;33(1):s59-s69.
27. Brasil. Ministério da Saúde. *Ambiência*. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2010 [citado 2023 Jul 31]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ambiencia_2ed.pdf
28. Pizzo VR. Comunicação na UTI: como torná-la efetiva. In: Padilha RQ. *UTI humanizada, cuidados com o paciente, a família e a equipe*. São Paulo: Atheneu; 2016. p. 43-53.
29. Santos Filho OC. Psicoterapia psicanalítica do paciente somático. In: Mello Filho J, Burd M. *Psicossomática hoje*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2010. p. 481-91.
30. Anderson JR, Nakhate V, Stephen CD, Perez DL. Functional (psychogenic) neurological disorders: assessment and acute management in the emergency department. *Semin Neurol*. 2019;39(1):102-14.

Análise dos atendimentos do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em Dourados (MS)

Analysis of attendances by the Mobile Emergency Service in Dourados (MS)

NILTON FERNANDO DE LIMA¹, LUCAS DE SOUZA CAMPOS SANTOS¹,
VICTOR JORGE GUERREIRO¹, PABLO CHRISTIANO BARBOZA LOLLO¹

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências da Saúde, Dourados, MS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar os atendimentos por trauma do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em Dourados (MS). **Métodos:** Estudo transversal retrospectivo, no qual foram analisados 3.623 atendimentos realizados entre junho de 2018 e maio 2019, observando as variáveis sexo, idade, dia da semana, período do dia, natureza do trauma, unidade móvel deslocada e desfecho da ocorrência. **Resultados:** O principal gênero das vítimas foi o masculino (57,89%), com idades entre 20 e 39 anos (42,28%). Os incidentes prevaleceram nos fins de semanas (34,94%), no período vespertino (34,41%), com os acidentes de trânsito sendo a principal causa das ocorrências (52,77%). A unidade de suporte básico foi a mais usada (69,11%), e o desfecho predominante foi o encaminhamento para unidades públicas de saúde (74,03%). **Conclusão:** As vítimas mais acometidas por trauma em Dourados são compostas de jovens do sexo masculino, durante os fins de semana, envolvidas em acidente de trânsito.

Descritores: Serviços médicos de emergência; Epidemiologia; Emergências; ferimentos e lesões; Ambulâncias

ABSTRACT

Objective: To analyze the trauma care provided by the Mobile Emergency Care Service in Dourados (MS). **Methods:** Retrospective cross-sectional study, in which 3,623 visits were performed between June 2018 and May 2019, observing the variables sex, age, day of the week, period of the day, nature of the trauma, displaced mobile unit and outcome of the occurrence. **Results:** The main gender of the victims was male (57.89%), aged between 20 and 39 years (42.28%). The incidents gathered in the weekends (34.94%), in the afternoon (34.41%), with traffic accidents being the main cause of the occurrences (52.77%). The basic support unit was the most used (69.11%) and the predominant outcome was referral to public health units (74.03%). **Conclusion:** The victims most affected by trauma in Dourados are young men, during the weekends, involved in a traffic accident.

Keywords: Emergency medical services; Epidemiology; Emergencies; Wounds and injuries; Ambulances

Recebido: 1/6/2023 • Aceito: 27/10/2023

Autor correspondente:

Nilton Fernando de Lima
E-mail: niltonfernandodelima@gmail.com

Fonte de financiamento: não houve.

Conflito de interesses: não houve.

Como citar: Lima NF, Santos LS, Guerreiro VJ, Lollo PC. Análise dos atendimentos do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência em Dourados. JBMEDE. 2023;3(3):e23018.

Nilton Fernando de Lima: orcid.org/0000-0002-6445-0399 • Lucas de Souza Campos Santos: orcid.org/0000-0002-2198-3734 • Victor Jorge Guerreiro: orcid.org/0000-0001-7924-1197 • Pablo Christiano Barboza Lollo: orcid.org/0000-0001-7520-3433

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.136

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve uma desordenada expansão das cidades e um rápido crescimento da população, gerando um conjunto de mudanças epidemiológicas relevantes, no que tange à saúde, especialmente quando se analisa o aumento no número de enfermidades e agravos caracterizados como situações de urgência e emergência.¹⁻³ Os casos de urgência e emergência e suas definições se mesclam no dia a dia, porém, conforme o Conselho Federal de Medicina (CFM),⁴ existem diferenças, ao se definir por urgência “a ocorrência imprevista de agravo à saúde com ou sem o risco potencial de vida, cujo portador necessita de assistência médica imediata” e por emergência como “a constatação médica de condições de agravo à saúde que impliquem risco iminente de vida ou sofrimento intenso, exigindo, portanto, tratamento médico imediato.”

Dentro da literatura científica há uma extensa lista de publicações e evidências epidemiológicas, as quais demonstram que alguns fatores alteram o nível de resposta ao atendimento de urgências e emergências, por exemplo, a qualidade e a velocidade desse atendimento, as quais têm impacto significativo quando se trata de sobrevivência de pessoas que apresentam episódios, complicações ou qualquer outro tipo de agravo no estado de saúde, principalmente por injúrias externas.⁵ Diante disso, inúmeros países desenvolveram sistemas para que essa demanda fosse atendida de forma organizada. No início dos anos 2000, o Brasil, por meio do Ministério da Saúde, propôs a implantação da Rede de Urgência e Emergência (RUE), a qual tem como finalidade “articular e integrar todos os equipamentos de saúde, objetivando ampliar e qualificar o acesso humanizado e integral aos usuários em situação de urgência e emergência nos serviços de saúde, de forma ágil e oportuna.”^{6,7}

Dentro desse contexto de criação da RUE, iniciou-se, em 2003, a implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu), componente essencial e fundamental da rede.^{8,9} O serviço brasileiro foi criado com o objetivo de acolher os

pedidos de ajuda médica da população acometida por agravos agudos a sua saúde, seja de natureza clínica, psiquiátrica, traumática, obstétrica ou ginecológica,¹⁰ visando, reduzir o número de óbitos, o tempo de resposta para o atendimento do agravo e as possíveis sequelas decorrentes da falta de rápido atendimento, garantindo a ampliação da cobertura do Sistema Único de Saúde (SUS) para esse tipo de situação.⁹

O serviço que é prestado à população pelo Samu abrange o atendimento aos agravos de diversas naturezas, entretanto, o presente estudo foi direcionado para as ocorrências de caráter traumático, devido à importância desse agravo para a saúde pública, visto que representa a terceira causa de mortalidade no Brasil e no mundo, sendo que essas mortes diminuem cerca de 30 a 40 anos de uma pessoa ativa, devido à maior prevalência desse agravo em jovens.¹¹

Os traumas carregam um conjunto de problemas diretos e indiretos, devido aos diferentes tipos e gravidades de lesões que geram, causando um impacto econômico, pessoal e social importante, principalmente por atingirem uma faixa mais jovem da população.¹¹ Há um indicador, chamado Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP), que consegue quantificar em tempo o impacto desses óbitos precoces. Pesquisa paranaense mostrou que, somente no triênio 2012-2014, na cidade de Curitiba (PR), foram 50.929 anos potenciais de vida perdidos por causas traumáticas.¹²

Ademais, nos casos que não levam a óbito, as lesões geradas costumam trazer elevados custos com a recuperação, incapacidade temporária ou permanente da vítima, com conseqüente comprometimento de sua qualidade de vida.^{13,14} Nesse aspecto financeiro, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea),¹⁵ estima-se que, no ano de 2014, somente por acidentes de trânsito, causa externa mais comum de trauma, o custo financeiro estimado para a sociedade ficou entre R\$34,7 e 56,2 bilhões, com média anual de 45 mil mortes e 300 mil pessoas com lesões consideradas graves, reforçando o reconhecimento desse agravo como problema importante de saúde pública.

A área de estudo foi delimitada como o município de Dourados, localizado no sul do Estado de Mato Grosso do Sul. No período pesquisado, a população estimada era de cerca de 222.949 habitantes,¹⁶ distribuídos em um território de 4.086,387 km² e densidade demográfica de 54,55 habitantes/km².¹⁷ Para prestar atendimento à região, o Samu em Dourados possui uma base operacional, que dispõe de uma Unidade de Suporte Avançado (USA), duas Unidades de Suporte Básico (USB), uma unidade de transporte e duas motolâncias.

No município de Dourados, a Central de Regulação de Urgências foi habilitada pelo Ministério da Saúde pela portaria 933, de 15 de maio de 2008.¹⁸ O serviço do Samu tem abrangência regional e possui uma Central de Regulação de Urgências localizada em Dourados, que, além da sua base operacional na microrregião de referência, tem o papel regulador para as microrregiões de Ponta Porã, Nova Andradina e Naviraí, cada uma com sua base operacional e que, juntas, atendem uma população estimada de 424.727 habitantes.¹⁶

Ao participar da rede organizacional do SUS, o Samu contribui com a integralidade da assistência oferecida à população, assim informações de distribuição, incidência e determinantes dos prejuízos à saúde, oriundos de causas externas, adquirem importante relevância, uma vez que demonstram a realidade do município, contribuindo para a melhora da qualidade do atendimento.

Diante desse contexto, é importante reconhecer as principais causas dos eventos, variáveis relacionadas à população, entre outras informações sobre os atendimentos realizados pelo Samu, favorecendo a implementação de políticas de saúde e fundamentando estratégias para promoção da saúde e prevenção de agravos, ao qualificar e quantificar as categorias de ocorrências. Assim, o presente trabalho teve como objetivo Analisar os atendimentos por trauma do Samu em Dourados.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal retrospectivo, de abordagem quantitativa, cujo universo da

pesquisa foi formado pelos dados dos prontuários eletrônicos de atendimento do Samu Dourados referentes ao período de 1º de junho de 2018 a 31 maio de 2019.

Os dados foram coletados entre 9 de setembro e 2 de outubro de 2020 na Central de Regulação de Urgências do Samu Dourados. A amostra da pesquisa foi constituída pelos dados contidos nos prontuários eletrônicos de atendimento, preenchidos parte pelas equipes em campo e parte pela equipe da central de regulação. A seleção dos dados seguiu os seguintes critérios de inclusão: ocorrências com a designação inicial de trauma, com localização na cidade de Dourados, no período estabelecido; os critérios de exclusão foram prontuários duplicados, sem o preenchimento de duas ou mais variáveis do estudo e/ou preenchidas incorretamente, atendimento realizado somente pelo corpo de bombeiros militar, vítimas que não buscaram atendimento via Samu e ocorrências que evoluíram para uma designação diferente de trauma. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para a amostra 3.623 (86,36%) prontuários de atendimento, dentre as 4.195 regulações por trauma, realizadas no período analisado.

As variáveis eleitas para o estudo foram categorizadas em dados de identificação do indivíduo (sexo e idade), temporalidade da ocorrência (horário e dia da semana), desfecho do atendimento (unidade de saúde pública, unidade de saúde privada, recusa de remoção, orientação via telefone, evasão do local, óbito no local), causa geral do trauma (agressão física, acidente doméstico, acidentes de trânsito, trauma esportivo, acidentes de trabalho) e unidade deslocada pela central de regulação para atendimento (USA, USB, unidade de transporte, motolância e outros).

Os dados foram dispostos em planilha no Microsoft Excel 2016® elaborada para esse fim, considerando-se que o prontuário do Samu é padronizado. Realizou-se uma estatística descritiva dos dados com análise de frequência e porcentagem para as variáveis qualitativas e, para as variáveis quantitativas, foram utilizadas média,

desvio-padrão e mediana. Os resultados foram expostos na forma de estatística descritiva e organizados em tabelas.

A coleta e a análise dos dados foram autorizadas pela Comissão de Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Dourados. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e obteve o parecer de aprovação em 2 de setembro de 2020, sob registro CAAE 32933720.2.0000.5160.

RESULTADOS

Na análise dos 3.623 prontuários de atendimento por trauma realizados pelo Samu Dourados no período analisado, foi evidenciada prevalência do sexo masculino, com 2.195 indivíduos (60,58%). Quanto à idade das vítimas, houve variação de menos de 1 ano a 103 anos, com média de 36,07 anos (desvio-padrão \pm 20,10), modo de 20 anos e mediana de 32,00 anos, com predomínio da faixa etária compreendida entre 20 e 39 anos em ambos os sexos, perfazendo 1.534 casos (42,34%).

O estudo coletou os dados entre os meses de junho de 2018 e maio de 2019, totalizando 12 meses de abrangência. Nesse período, a média foi de 302

atendimentos por mês, com mediana de 306,5. O mês com o menor número de ocorrências foi julho de 2018, com 272 traumas, ao passo que o mês com maior número foi dezembro de 2018, com 351 ocorrências. Em relação às causas principais de trauma estudadas, todas mantiveram um padrão estável, com variações no número de atendimentos em cada mês variando menos que 10% durante todo o período analisado.

Na **tabela 1**, comparou-se a natureza da ocorrência com idade e sexo. Para isso, a variável idade foi classificada em crianças (sendo zero a 9 anos), adolescentes (10 a 19 anos), adultos (subdivididos em duas categorias, sendo de 20 a 39 anos e 40 a 59 anos) e idosos (60 ou mais anos). Houve predominância dos traumas causados por acidentes de trânsito, com 1.912 ocorrências (52,77%), e 1.026 (53,66%) vítimas dessa natureza de acidente estavam na faixa etária de 20 a 39 anos.

Com relação ao sexo e à causa de trauma, observou-se que as mulheres foram vítimas em 1.417 atendimentos, sendo os acidentes de trânsito a principal causa, com 800 ocorrências, que correspondem a 56,45% das intercorrências nesse sexo, seguido de acidentes domésticos, com 376 atendimentos, nos quais o pico de ocorrências no horário

Tabela 1. Principais causas de trauma que acometeram as vítimas atendidas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência de Dourados (MS), entre junho de 2018 e maio de 2019, segundo sexo e faixa etária

Ocorrências por sexo e faixa etária	Total de ocorrências		Acidentes de trânsito		Agressão Física		Acidentes Domésticos		Trauma Esportivo		Acidentes de Trabalho		Outras	
Masculino	2195	(60,58)	1107	(30,55)	270	(7,45)	395	(10,90)	103	(2,84)	136	(3,75)	184	(5,07)
Feminino	1417	(39,11)	800	(22,08)	77	(2,12)	376	(10,37)	26	(0,71)	12	(0,33)	126	(3,47)
Não consta	11	(0,30)	5	(0,01)	1	(0,02)	0		0		0		5	(0,13)
Total	3623	(100)	1912	(52,77)	348	(9,59)	771	(21,28)	129	(3,26)	148	(4,08)	315	(8,69)
Idade, anos														
0-9	209	(5,79)	66	(1,82)	5	(0,13)	102	(2,81)	10	(0,27)	0	0	26	(0,60)
10-19	422	(11,64)	219	(6,04)	40	(1,10)	65	(1,79)	59	(0,16)	4	(0,11)	35	(0,77)
20-39	1.534	(42,34)	1.026	(28,31)	198	(5,46)	141	(3,89)	45	(1,24)	67	(1,84)	57	(1,57)
40-59	861	(23,76)	411	(11,34)	72	(1,98)	183	(5,05)	13	(0,35)	58	(1,60)	124	(3,25)
60+	476	(13,13)	113	(3,11)	17	(0,46)	273	(7,53)	1	(0,02)	13	(0,35)	59	(0,12)
Não consta	121	(3,33)	77	(2,12)	16	(0,44)	7	(0,19)	1	(0,02)	6	(0,16)	14	(0,33)

Resultados expressos por n (%).

das 12h às 17h59, sendo 42,93% na faixa etária entre 20 a 39 anos.

Na **tabela 2**, comparou-se o dia da semana e o período do dia. As ocorrências concentraram-se nos fins de semana, com 1.266 (34,94%) registros no total, sendo 662 (18,27%) casos aos sábados e 604 (16,67%) aos domingos. Quanto ao período do dia, notou-se o predomínio de atendimentos no período vespertino, entre 12h e 17h59 (34,41%), seguido pelo período noturno, entre 18h e 23h59 (30,63%).

O Samu possui diferentes veículos para intervenção, sendo os principais a USA e a USB. Em Dourados, a USB foi responsável pela maioria dos

deslocamentos, sendo empregada em 2.577 ocorrências, perfazendo 74,03% dos envios de equipe. A USA foi empregada em 5,20% das ocorrências, com 181 ocorrências atendidas, como pode ser observado na **tabela 3**.

O principal desfecho dos atendimentos observado na **tabela 4** foi relacionado ao encaminhamento das vítimas às unidades de saúde públicas (69,11%), seguido pelo encaminhamento às unidades de saúde particulares, com total de 10,52% das ocorrências.

Durante o período analisado, identificaram-se 26 óbitos *in loco*, verificados no momento da chegada das unidades designadas, e não houve registro

Tabela 2. Horário das ocorrências por trauma atendidas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência de Dourados (MS) distribuída pelos dias da semana, de junho de 2018 a maio de 2019.

Dia da semana	Período do dia				Total
	0 às 5h59	6h às 11h59	12h às 17h59	18h às 23h59	
Segunda-feira	53	112	160	115	440 (12,15)*
Terça-feira	28	141	165	106	440 (12,15)*
Quarta-feira	21	127	180	147	475 (13,11)*
Quinta-feira	39	126	176	140	481 (13,27)*
Sexta-feira	49	140	180	152	521 (14,38)*
Sábado	77	142	201	242	662 (18,27)*
Domingo	95	116	185	208	604 (16,67)*
Total, n (%)	362 (9,99)†	904 (24,97)†	1.247 (34,41)†	1.110 (30,63)†	3.623 (100)

Resultados expressos como n (%).

* Percentagem por dia do total de ocorrências; † percentagem por período do total de ocorrências.

Tabela 3. Atendimentos por trauma realizados pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência de Dourados (MS), de acordo com a unidade disponibilizada, entre junho de 2018 e maio de 2019

Variáveis		
Unidade de Suporte Básico	2.577	(74,03)
Unidade de Suporte Avançado	181	(5,20)
Unidade de transporte	251	(7,21)
Motolância	142	(4,08)
Outros meios*	270	(7,77)
Não consta	60	(1,73)
Total	3.481†	(100)

Resultados expressos como n (%).

* Remoção por terceiros, ambulância do município, corpo de bombeiro militar; † algumas ocorrências possuíam mais de uma vítima, justificando o número de deslocamentos diferir do total de indivíduos atendidos.

Tabela 4. Desfecho de atendimento por trauma pela Central de Regulação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência de Dourados (MS), junho de 2018 a maio de 2019

Variáveis		
Unidades de saúde públicas de Dourados	2.504	(69,11)
Unidades de saúde privadas de Dourados	381	(10,52)
Recusa de remoção	216	(5,96)
Orientação via telefone	151	(4,17)
Liberação no local	101	(2,79)
Evasão do local	50	(1,38)
Óbito no local	26	(0,72)
Outros	168	(4,63)
Sem informação	26	(0,72)
Total	3.623	(100)

Resultados expressos como n (%).

de óbito durante o deslocamento das unidades até os serviços de saúde. O sexo masculino apresentou prevalência expressiva, correspondendo a 92,30% dos óbitos, mesmo representando 60,58% dos casos de trauma. Quanto à faixa etária, 73,07% das vítimas tinham entre 20 e 39 anos. No que diz respeito aos dias da semana, sexta-feira, sábado e domingo responderam, juntos, por 65,37% dos óbitos, mantendo o padrão deste estudo, que observou maior número de ocorrências nesses dias.

Em relação ao horário das ocorrências que resultaram em óbito no local, houve equilíbrio, sem variação estatisticamente significativa. O menor número de traumas ocorreu no período entre às 6h e 11h59, representando 19,23% do total, e os demais períodos (12h às 17h59, 18h às 23h59 e 0h às 5h59) registraram o mesmo número de casos, cada um respondendo por 26,92% do total.

Ressalta-se, ainda, que, dos 26 óbitos ocorridos no local durante o período do estudo, 50% foram atribuídos a acidentes de trânsito, sendo notável que 70% deles foram de motociclistas, fato que acompanha as estatísticas nacionais. Em segundo lugar, em termos de prevalência, a agressão física contribuiu com 34,61% do total, destacando-se principalmente por ferimentos por arma branca (FAB) e por arma de fogo (FPAF). Os demais óbitos tiveram como causas acidentes de trabalho e

acidentes domésticos, representando 7,69% em ambos casos.

DISCUSSÃO

Com o avanço do conhecimento acerca do trauma, hoje é possível interpretá-lo como uma condição patológica, uma vez que engloba os três elementos essenciais da tríade epidemiológica que desencadeiam o surgimento de uma doença. O indivíduo atua como hospedeiro, um agente causador da patologia está presente, e há um ambiente propício para o encontro entre esse agente e o hospedeiro.¹⁹ Entende-se, dessa forma, que, a prevenção para esses agravos pode ser entendida da mesma forma, considerando a tríade epidemiológica.

Segundo Batista,²⁰ o trauma foi denominado como “a doença negligenciada da sociedade moderna, porque mata e incapacita mais do que as guerras, mas não sensibiliza nem mobiliza a sociedade e os governos.” Para promover educação e ações de prevenção em saúde é fundamental que se reconheça qual é a população vulnerável e quais categorias de causas traumáticas que são responsáveis por esses agravos, entre outras questões. A população na faixa etária jovem adulta, normalmente sadia e economicamente ativa se apresenta em vários estudos como a mais acometida pelos agravos traumáticos, posto que já é considerada

uma doença endêmica na sociedade moderna, por seus altos números e consequências.^{13,21-23}

No presente estudo, atestou-se a predominância do gênero masculino e de jovens adultos entre as vítimas, dados que estão em consonância com os achados na literatura sobre o tema.^{13,21-23} Dentro dos agravos traumáticos analisados, a população masculina teve presença em 60,58% dos atendimentos em detrimento à feminina, que apresentou 39,11%. O maior número de atendimentos concentrou-se na faixa etária de 20 a 39 anos, em ambos os sexos, participando de 42,34% das causas traumáticas, fato que se alinha a outros estudos que mostraram resultados compatíveis e apontam essa faixa etária como a parte da população que mais sofre com os agravos traumáticos.^{24,25}

Ao analisar os extremos de faixa etária, tivemos as crianças de zero a 9 anos, com prevalência maior em acidentes domésticos, representando 48,80% dos casos, seguidos por acidentes de trânsito. À medida que a idade avançou, ocorreu uma inversão, sendo que, entre os 10 e 19 anos, a maior causa de trauma foram os acidentes de trânsito, com 51,89% dos casos, seguidos de acidentes domésticos, equivalendo a 15,40% dos traumas neste grupo. No outro extremo, os idosos, acima de 60 anos, a principal causa de trauma foi representada pelos acidentes domésticos, responsáveis por 57,35% das ocorrências, sendo a maior prevalência no horário vespertino, das 12h às 17h59. Destaca-se, ainda, que, os dois óbitos registrados nessa faixa etária ocorreram em acidentes domésticos e no período vespertino.

Em relação aos dias das ocorrências, os dias a semana ficaram equilibrados entre si, com predomínio ao final de semana. O domingo, mesmo no período noturno, que corresponde à conclusão do fim de semana e antecipa a semana de trabalho e estudos, manteve um número elevado de ocorrências e, no período noturno das sextas-feiras, o padrão de ocorrência foi similar ao do fim de semana, com número maior de casos, quando comparado aos outros dias da semana e com um número de óbitos próximo ao encontrado no restante do fim de semana.

Esses resultados são compatíveis com outros artigos que estudaram essa variável.^{5,24} Um estudo realizado na Região Nordeste demonstrou que o conhecimento dos picos de atendimento, segundo os dias da semana, auxilia no planejamento das ações de saúde, incluindo a alocação de recursos, pois o elevado número de ocorrências por causas externas concentrado no fim de semana exige uma equipe de campo comprometida, treinada e experiente para lidar com esse tipo de ocorrência.⁵

Quanto ao período do dia, maior prevalência ficou no período vespertino e noturno, principalmente devido aos acidentes de trânsito, uma vez que esse é o horário de maior circulação de veículos e pedestres, devido principalmente ao retorno às residências após o turno de trabalho e pelo término das aulas na maioria das escolas, as quais aumentam as possibilidades de ocorrerem acidentes de trânsito, fato que ocorreu de forma similar à realidade de estudos, no Triângulo Mineiro e no Estado do Sergipe.^{26,27}

Na correlação entre dia da semana e período da ocorrência, com exceção de sábado e domingo, nos quais a maioria das ocorrências foram entre as 18h e 23h59, todos os outros dias foram marcados pelo predomínio de incidentes no período compreendido entre às 12h e 17h59. A análise dessa variável pode servir de guia para melhor preparo da equipe, entretanto, a análise deve ser contínua, uma vez que múltiplos fatores podem alterar esse perfil.

Em relação às ocorrências, os acidentes de trânsito foram responsáveis por 52,77% dos atendimentos, com 1.912 casos, nos quais o sexo masculino apresentou 307 ocorrências a mais que no sexo feminino. O resultado do trabalho corrobora outros estudos que mostram os homens com maior prevalência dentre os acidentes de trânsito, devido ao comportamento mais agressivo desse grupo no trânsito.^{28,29} Em todas as principais causas traumáticas de atendimentos, o sexo masculino prevalece em relação ao feminino, com resultado expressivo na variável acidentes de trabalho, na qual o número de homens acometidos chegou a 91,89% do total.

Os desfechos dos atendimentos são diversos e estão associados com a gravidade específica de cada caso. Ao acionar o deslocamento de alguma equipe de atendimento, o médico regulador aguarda o retorno com a avaliação do paciente pela equipe em campo. Com base nesse retorno, determina o local de destino para o tratamento definitivo nos casos em que tal medida se mostre necessária. No que diz respeito à unidade móvel utilizada, o grande emprego de unidades básicas, com 74,03%, bem como a porcentagem de óbitos de 0,72%, demonstra que a maioria das ocorrências não representa risco à vida em curto prazo e sugere gravidade relativamente leve na maior parte dos pacientes, entretanto, apesar do grande uso de unidades básicas, apenas 2,79% das vítimas foram liberadas no local, assim como em outros estudos.^{25,29}

As USB são equipadas para realizar medidas não invasivas em situações que não apresentem risco imediato de vida. No estudo, as USB foram despachadas para nove ocorrências em que foi constatado óbito no local, ou seja, foram classificadas como ocorrências em que não existia risco imediato de vida. Nesse sentido, para aprimorar o atendimento e garantir uma resposta adequada para cada ocorrência, seria crucial adotar algumas medidas, como a aplicação correta dos protocolos de regulação médica, o treinamento e atualização contínua das equipes de regulação, bem como o investimento em programas de educação para a população, visando promover o uso eficaz e correto do sistema.

O encaminhamento pelo Samu para unidades de saúde foi necessário em 79,63% dos casos, sendo que 69,11% do total das ocorrências foi designada para unidades de saúde públicas da cidade de Dourados, representadas por um hospital municipal referência em trauma, uma Unidade de Pronto Atendimento e um hospital universitário federal, o que demonstra a importância do SUS para o atendimento dos usuários.

As limitações deste estudo relacionam-se à cobertura populacional dos dados e à qualidade deles. Embora o Samu desempenhe um papel

significativo no atendimento aos agravos traumáticos, os casos atendidos pelo Corpo de Bombeiros Militar sem a assistência do Samu, assim como os incidentes em que a vítima não procurou o serviço de atendimento, foram excluídos da análise, devido à impossibilidade de acesso a essas ocorrências pelo banco de dados usado. Sobre os prontuários, apesar da maior agilidade e da confiabilidade do sistema eletrônico do Samu, este apresentou falhas, principalmente no que diz respeito ao preenchimento completo das informações, fato que resultou na exclusão de 572 (13,63%) prontuários de atendimento da amostra. Entretanto, apesar de tais limitações, entende-se que o conteúdo final e o objetivo do estudo não foram comprometidos.

CONCLUSÃO

Este estudo revelou informações pertinentes acerca do perfil das ocorrências traumáticas envolvendo os usuários do Samu, assim como suas características em um município referência em saúde no sul do estado de Mato Grosso do Sul. Conclui-se que, dentro do âmbito dos agravos traumáticos, a população masculina, os jovens e os acidentes de trânsito desempenham papéis centrais na demanda pelo serviço de atendimento de urgência do município.

A prevenção surge como chave para mitigar os traumas, uma vez que eles podem ser totalmente evitáveis e não devem ser classificados como acidentes, dado que um acidente é um incidente imprevisível ou decorrente de uma causa não identificada. Em outras palavras, as origens dos traumas são discerníveis e eles não representam eventos imprevisíveis, mas lacunas nos mecanismos e abordagens de prevenção.

A caracterização do perfil de atendimento do Samu Dourados possibilita a análise das características dos atendimentos, da população atingida, dos horários, dias da semana e resultados dos atendimentos. Isso contribui para a vigilância desses agravos e a construção de um conjunto de dados crucial para o planejamento de iniciativas de promoção à saúde, as quais englobam o dimensionamento de

pessoal, a alocação e otimização de recursos e a implementação de medidas preventivas voltadas para a comunidade.

Referências

1. Scarpelini S. A organização do atendimento às urgências e trauma. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2007;40(3):315-20.
2. Brito F. A transição demográfica no contexto internacional. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar; 2007.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Manual instrutivo da Rede de Atenção às Urgências e Emergências no Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2013 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_instrutivo_rede_atencao_urgencias.pdf
4. Conselho Federal de Medicina (CFM). Resolução CFM nº1451/1995 de 17 de março de 1995. Dispõe sobre a organização de prontos socorros públicos e privados. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 1995 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/resolucoes/BR/1995/1451>
5. Cabral AP, Souza WV. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu): análise da demanda e sua distribuição espacial em uma cidade do Nordeste brasileiro. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(4):530-40.
6. Mendes EV. As redes de atenção à saúde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2010;15(5).
7. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 2010 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudefegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Serviços de Atendimento Móvel de Urgência. Portaria no. 1864/GM, 29 set. 2003. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2004 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudefegis/gm/2003/prt1864_29_09_2003.html
9. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Comissão Intergestores Tripartite. Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Portaria no. 2.048GM/MS, 5 nov 2002. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2003 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudefegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html
10. Brasil. Ministério da Saúde. Regulação médica das urgências. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/regulacao_medica_urgencias.pdf
11. Silva E, Rodrigues FA, Lima RS. Caracterização das vítimas de trauma atendidas pelo sistema privado de resgate especializado em atendimento pré-hospitalar. *Rev. El. Ges & Sau*, [periódico na Internet] Brasília, v. 5, n. 3, p. 949-960. [citado 2023 Out 23] Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/download/480/457>
12. Gracia AK, Oliveira VLA. Anos potencias de vida perdidos Curitiba, 2000 a 2014. Curitiba: Secretaria Municipal de Saúde; Prefeitura Municipal de Curitiba (PR); 2016. [citado 2023 Out 23]. Disponível em: <http://www.sau.gov.br/vigilancia/epidemiologica/vigilancia-de-a-a-z/12-vigilancia/464-anos-potenciais-de-vida-perdida-csap.html>
13. Whitaker IY, Gutierrez MG, Koizumi MS. Gravidade do trauma avaliada na fase pré-hospitalar. *Rev Assoc Med Bras*. 1998 [citado 2023 Out 23];44(2):111-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42301998000200008>
14. Batista SE, Baccani JG, Silva RA, Gualda KP, Viana Júnior RJ. Análise comparativa entre os mecanismos de trauma, as lesões e o perfil de gravidade das vítimas, em Catanduva – SP. *Rev Col Bras Cir*. 2006;33(1):6-10.
15. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Polícia Rodoviária Federal (PRF-BR). Estimativa dos custos dos acidentes de trânsito no Brasil com base na atualização simplificada das pesquisas anteriores do Ipea – relatório executivo. Brasília, DF: Ipea/PRF; 2015 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7456/1/RP_Estimativa_2015.pdf
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). População residente estimada. Brasília, DF: IBGE; [citado 2023 Out 23]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579#resultado>
17. Prefeitura Municipal de Dourados. Cidade de Dourados. [citado 2023 Out 23]. Disponível em: <http://www.dourados.ms.gov.br/index.php/cidade-de-dourados/>
18. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 933, de 15 de maio de 2008. Habilita o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – Samu 192 em Dourados (MS). Brasília, DF: Diário Oficial da União; 2008 [citado 2023 Out 23]. Disponível em: http://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudefegis/gm/2008/prt0933_15_05_2008.html
19. Whiteman C, Davidov DM, Sikora R, Paulson D, Schaefer G. Major Trauma and the Elder West Virginian: a six-year review at a Level I Trauma Center. *WV Med J*. 2016;3(112):94-9.
20. Batista JN, Gomes EG. Etiologia do trauma. In: Freire E. Trauma: a doença dos séculos. São Paulo: Atheneu; 2001. p. 17-45.
21. Rezende ND, Alves AK, Leão GM, Araújo AA. Perfil das ocorrências de politrauma em condutores motociclísticos atendidos pelo Samu de Teresina-PI. *Rev Bras Enferm*. 2012;65(6):936-41.
22. Luz TC, Malta DC, Sá NN, Silva MM, Lima-Costa MF. Violências e acidentes entre adultos mais velhos em comparação aos mais jovens: evidências do Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA), Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2011;27(11):2135-42.
23. Gawryszewski VP, Koizumi MS, Mello-Jorge MH. As causas externas no Brasil no ano 2000: comparando a mortalidade e a morbidade. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(4):995-1003.
24. Almeida PM, Dall'Acqua MC, Cyrino CM, Juliani CM, Palhares VC, Pavelqueires S. Análise dos atendimentos do Samu 192: Componente móvel da rede de atenção às urgências e emergências. *Esc Anna Nery*. 2016;20(2):289-95.
25. Duarte SJ, Lucena BB, Morita LHM. Atendimentos prestados pelo serviço móvel de urgências em Cuiabá, MT, Brasil. *Rev Eletr Enf*. 2011;13(3):502-7.
26. Chavaglia SR, Amaral EM, Barbosa MH, Daniela BB, Ferreira PM. Vítimas de trauma por causas externas na cidade de Uberaba-MG. *Mundo Saúde*. 2008; 32(1):100-6.
27. Vieira RC, Hora EC, Oliveira DV, Vaez AC. Levantamento epidemiológico dos acidentes motociclísticos atendidos em um Centro de Referência ao Trauma de Sergipe. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(6):1359-63.
28. Cabral AP, Souza W, Lima ML. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um observatório dos acidentes de transportes terrestre em nível local. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(1):3-14.
29. Mendonça MF, Silva AP, Castro CC. Análise espacial dos acidentes de trânsito urbano atendidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um recorte no espaço e no tempo. *Rev Bras Epidemiol*. 2017;20(4):727-41.

Case report

Pseudo-pulseless electrical activity in foreign body airway obstruction

*Pseudoatividade elétrica sem pulso em obstrução de vias aéreas por corpo estranho*GUILHERME RESENER¹, AMANDA DO NASCIMENTO², MARIANA VELHO²¹ Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, Brazil.² Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brazil.

ABSTRACT

Foreign body airway obstruction is a common cause of mortality, especially in the pediatric population. Although there is no universally accepted definition for pseudo-pulseless electrical activity, it is used to describe the evidence of myocardial contraction on point-of-care ultrasound without palpable pulse. Some authors have proposed that these patients should be treated as in a profound shock. We report the case of a 7 years old boy who was taken to an Emergency Medical Services (EMS) station. Cardiopulmonary resuscitation was started and an object removed under direct laryngoscopy. After about 40 minutes of cardiopulmonary resuscitation, the monitor showed an extreme bradycardia with no palpable pulse, but with contractile activity visible on point-of-care ultrasound. We chose to leave the normal Advanced Life Support flowchart, starting norepinephrine while maintaining chest compressions and ventilations. After two cycles of cardiopulmonary resuscitation with pressors the patient had return of spontaneous circulation and was transferred to the local children's hospital. Point-of-care ultrasound during cardiopulmonary resuscitation can be a tool to identify the cause of cardiac arrest as well as a guide on choosing the interventions. The science of resuscitation is still permeated by interventions with a low degree of evidence and there are no robust studies on pseudo-pulseless electrical activity until this moment. Thus, targeting therapy based on the search for the cause seems reasonable, and the use of ultrasound has been shown to be a very useful tool.

Keywords: Cardiopulmonary resuscitation; Heart arrest; Vasoconstrictor agents; Foreign bodies; Case reports

RESUMO

A obstrução de vias aéreas por corpo estranho é uma frequente causa de morbimortalidade, principalmente em populações pediátricas. A utilização de ultrassonografia durante a parada cardiorrespiratória tem ganhado destaque e pode auxiliar na elucidação diagnóstica e na conduta. Ainda não há uma definição globalmente aceita do termo pseudo-atividade elétrica sem pulso, mas geralmente é considerado como a presença de contração miocárdica na ausência de pulso palpável. Alguns autores têm defendido mudanças na forma de abordar esses pacientes, tratando como um “estado de choque profundo”. Relata-se aqui o caso de um menino de 7 anos atendido com obstrução de vias aéreas por corpo estranho. Foi iniciada reanimação cardiopulmonar, e o objeto foi retirado sob laringoscopia. Após aproximadamente 40 minutos de reanimação cardiopulmonar, durante a checagem de ritmo, o paciente apresentava bradicardia extrema, sem pulso palpável, porém, tinha atividade contrátil miocárdica à ultrassonografia. Optou-se por sair do fluxograma normal de Suporte Avançado à Vida, iniciando noradrenalina e mantendo compressões torácicas. Após dois ciclos da introdução de drogas vasoativas (DVA), o paciente apresentou retorno de circulação espontânea, com estabilização hemodinâmica suficiente para transporte, sendo conduzido até o hospital de referência local. A ultrassonografia durante a parada cardiorrespiratória pode auxiliar tanto na elucidação diagnóstica da causa do colapso cardiovascular como também ter papel na tomada de conduta. A ciência da ressuscitação ainda é permeada por intervenções com grau baixo de evidência. Apesar de ainda não haver estudos robustos sobre pseudo-atividade elétrica sem pulso, direcionar a terapêutica baseada na busca da causa nos parece fazer sentido, e a utilização da ultrassonografia tem se demonstrado grande aliada.

Descritores: Reanimação cardiopulmonar; Parada cardíaca; Vasoconstritores; Corpos estranhos; Relatos de casos

Received on: May 11, 2023 • Accepted on: 4/9/2023

Corresponding author:

Guilherme Resener
E-mail: gsresener@gmail.com

Source of financing: none.

Conflicts of interest: there are no conflicts of interest.

How to cite this article: Resener G, Nascimento A, Velho M. Pseudo-pulseless electrical activity in foreign body airway obstruction. JBMED. 2023;3(3):e23019.

Guilherme Resener: <https://orcid.org/0000-0002-9221-3163> • Amanda do Nascimento: <https://orcid.org/0000-0002-0132-0183> • Mariana Frassetto Velho: <https://orcid.org/0000-0003-1699-9923>

DOI: 10.54143/jbmde.v3i3.130

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUCTION

Foreign body airway obstruction (FBAO) is a frequent cause of injuries and death in the pediatric population.¹ The mechanical airway obstruction restricts airflow and renders gas exchange ineffective, resulting in hypoxia and cardiac arrest, usually as pulseless electrical activity (PEA) initially. Even with the establishment of oxygen delivery after unobstructing the airway, the hypoxia can cause myocardial stunning, where cardiac contractile activity is ineffective.²

The presented report is an example of a complex and decisive clinical management in a medical emergency situation. Thus, it aimed to highlight the importance of continuous assessment, adaptive decision-making and the use of resources such as ultrasound and vasoactive drugs to approach specific complications that may arise during the care of a critical situation like airway obstruction by a foreign body.

CASE REPORT

The case report is of a 7-year-old male seen with FBAO. The patient was brought by the family to the ambulance station where an Advanced Life Support (ALS) unit from *Serviço Móvel de Atendimento de Urgência* (SAMU, acronym from Portuguese) was stationed. The patient presented in cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation (CPR) was started. The object obstructing the airway (**Figure 1**) was removed using a Magill forceps, followed by endotracheal intubation and ALS as per protocol. During the pauses for rhythm check, every two minutes, point-of-care ultrasound (POCUS) was also used, obtaining a subxiphoid view. After approximately 40 minutes of ALS, during a rhythm check the patient presented extreme bradycardia on the monitor, with no palpable pulse, but had discrete myocardial contraction on POCUS (**Figure 2**). It was opted by the attending physician to deviate from the protocol and start norepinephrine infusion (0.1 mcg/kg/minute) and maintain chest compressions, with the rationale that a boost both in chronotropy as well as



Figure 1. Object (whistle) extracted from the patient's trachea.



Figure 2. QR code for the clip of the point-of-care ultrasound image showing a stunned heart in pseudo-pulseless electrical activity.

in inotropy was needed. After two cycles of CPR with the infusion running, the patient had return of spontaneous circulation and was hemodynamically stable enough for transportation to the local pediatric hospital.

DISCUSSION

According to the *Sociedade Brasileira de Cardiologia* (SBC), there are around 720 cardiac arrests daily in Brazil. Most of these are the result of underlying diseases, such as arrhythmias, coronary artery disease and strokes.³ But a portion of the cases are due to acute events, such as FBAO.⁴ The current definition of cardiac arrest is the lack of mechanical myocardial activity with loss of consciousness, loss of spontaneous breathing and no detectable pulse.⁵ Cardiac arrests are divided into shockable (ventricular fibrillation and pulseless

ventricular tachycardia), where electrical therapy is indicated, and non-shockable (asystole and PEA). Although shockable rhythms tend to have better prognosis, cardiac arrests in PEA have grown.⁶ A keystone of the treatment cardiac arrests is the identification of the cause, often using the “Hs and Ts” mnemonic: hypoxia, hypovolemia, hypo and hyperkalemia, hypothermia, acidosis, tension pneumothorax, tamponade, thrombosis of the coronary (myocardial infarction), thrombosis of the pulmonary artery (pulmonary embolism) and toxins.⁷ In cases of non-shockable cardiac arrest, the American Heart Association (AHA) recommends CPR plus intravenous bolus of 1 mg of epinephrine every 3 to 5 minutes and treating the cause, if identifiable or suspected.⁸

Foreign body airway obstruction is an important cause of death and disability in children, having food as the main cause, especially milk for newborns and sausages and peanuts for older children, followed by non-edibles, such as toys and coins. Children tend to explore the world by placing objects in their mouth, putting them in harm's way.^{9,10} The primary survey of these patients follows the ABC mnemonic, with attention to the history and possible presence of the “universal FBAO sign”: both hands holding the neck whilst unable to breathe.^{10,11}

In cases of partial obstruction of the airway where some flow is still present, coughing may be enough to clear the obstruction, however sometimes other actions may be needed, particularly when no vocalization or breathing are present.⁹ The Heimlich maneuver – subdiaphragmatic abdominal thrusts – should be performed, either until clearance of the airway or loss of consciousness. If the patient becomes unresponsive, CPR should be started. If the object is visible and accessible, digital removal may be attempted. Conversely, if not visible, blindly sweeping the mouth should be avoided as it may dislodge the object and worsen the obstruction.¹² If ALS is available and in the scope of practice of the provider, laryngoscopy and removal with forceps should be attempted. If

still obstructed and no object is reachable but is believed to be above the vocal cords, cricothyrotomy can be performed; if the object is suspected to be below the vocal cords, the endotracheal intubation may be attempted as a way to push the object further down and make the obstruction selective for one of the lungs.^{11,12} Prognosis is closely associated with the degree of the obstruction and time of hypoxia. Cases where there was transient or no loss of consciousness tend to have good prognosis, while a need for CPR is associated with higher mortality.^{9,10}

With the popularization of POCUS, several protocols for its use during CPR have been proposed. One of the most widely adopted is American College of Emergency Physicians Cardiac Arrest Sonographic Assessment (ACEP's CASA), focusing on the search for signs of tamponade, pulmonary embolism and myocardial activity.¹³ It has been seen that in several cases, although there is no palpable pulse there is myocardial contraction. This may happen in cases of severe hypovolemia, tamponade or in some situations where the contraction is not effective and the heart may look stunned, often after being deprived of oxygen. For these cases the term pseudo-PEA is being used. Another possible term is Pulseless Rhythm with Echocardiographic Motion (PREM).^{2,14} Just as no single term is used for this situation, there is no clear consensus on its definition, with some considering that the presence of any contraction enough, while others use the valvar motion as criteria for the diagnosis.^{2,13,14,15} The presence of contractile activity seems to be associated with better prognosis, especially when treatable causes, such as hypovolemia, tamponade, pulmonary thromboembolism and tension pneumothorax are found.^{3,13,15}

Pseudo-PEA due to hypoxia post-myocardial infarction, where the heart seems stunned and the patient can be seen as in a profound cardiogenic shock – so profound that no pulse is detected – is still in uncharted waters. If in profound shock, the patient should be treated as such, not as per ACLS PEA algorithm, possibly substituting epinephrine

boluses for infusions or norepinephrine. The main rationale is that high doses of epinephrine can be arrhythmogenic and worsen the situation.^{2,14,15} In the present case, that was the chosen intervention, with a positive outcome. Even though some advocate for no chest compressions, just treatment of the shock, the authors believe that in situations where no invasive arterial pressure and capnography are available, compressions should be performed when no pulse is detectable either by palpation or POCUS.

Although several guidelines exist, there is no strong evidence that supports the widespread use of POCUS during CPR, as it is not free from risks, such as delaying chest compressions, but there is great potential in a subset of selected patients.^{3,15} Despite well-established protocols such as American Heart Association's ACLS not favoring the use of POCUS, it is our belief that emergency physicians should go beyond the guidelines and use the available tools for the benefit of the patient. For this, adequate training and proficiency is needed so that the intervention causes no harm. Also evident is the need for further research in pseudo-PEA, notably due the recent rise in case reports and increase in use of POCUS during CPR, which will make professionals face this kind of patient.

References

1. Dodson H, Cook J. Foreign body airway obstruction [Update 2023 Mar 6]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
2. Rabjohns J, Quan T, Boniface K, Pourmand A. Pseudo-pulseless electrical activity in the emergency department, an evidence based approach. *Am J Emerg Med.* 2020;38(2):371-5.
3. Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, et al.; American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics--2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation.* 2008;117(4):e25-146. Erratum in: *Circulation.* 2010;122(1):e10. Kissela, Bret [corrected to Kissela, Brett].
4. Bittencourt PF, Camargos PA, Scheinmann P, de Blic J. Foreign body aspiration: clinical, radiological findings and factors associated with its late removal. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(5):879-84.
5. Aehlert B. Advanced cardiac life support. *Emergências em Cardiologia: Suporte Avançado de Vida em Cardiologia - Um guia para estudo.* 4. ed. Rio de Janeiro (RJ): Elsevier; 2013.
6. Bergström M, Schmidbauer S, Herlitz J, Rawshani A, Friberg H. Pulseless electrical activity is associated with improved survival in out-of-hospital cardiac arrest with initial nonshockable rhythm. *Resuscitation.* 2018;133:147-52.
7. Truhlár A, Deakin CD, Soar J, Khalifa GE, Alfonzo A, Bierens JJ, et al.; Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation.* 2015;95:148-201.
8. Cunningham LM, Mattu A, O'Connor RE, Brady WJ. Cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: the importance of uninterrupted chest compressions in cardiac arrest resuscitation. *Am J Emerg Med.* 2012;30(8):1630-8.
9. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency. *World J Emerg Med.* 2016;7(1):5-12.
10. National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT). PHTLS: Atendimento Pré-hospitalizado ao Traumatizado. 8. ed. Porto Alegre: Artmed; 2016.
11. Yogo N, Toida C, Muguruma T, Gakumazawa M, Shinohara M, Takeuchi I. Successful Management of Airway and Esophageal Foreign Body Obstruction in a Child. *Case Rep Emerg Med.* 2019;2019:6858171.
12. Flato UA, Paiva EF, Carballo MT, Buehler AM, Marco R, Timerman A. Echocardiography for prognostication during the resuscitation of intensive care unit patients with non-shockable rhythm cardiac arrest. *Resuscitation.* 2015;92:1-6.
13. Accorsi TA, Cardoso RG, Paixão MR, Amicis KL, Souza Júnior JL. Uso do ultrassom na parada cardiorrespiratória: estado da arte. *JBMEDE.* 2021;1(2):e21015.
14. Helman A, Simard R, Weingart S. PEA Arrest, PseudoPEA and PREM. *Emergency Medicine Cases.* October, 2019 [cited 2023 Jul. 26]. Available from: <https://emergencymedicinescases.com/pea-arrest-pseudopea-prem>.
15. Gaspari R, Weekes A, Adhikari S, Noble V, Nomura JT, Theodoto D, et al. A retrospective study of pulseless electrical activity, bedside ultrasound identifies interventions during resuscitation associated with improved survival to hospital admission. A REASON Study. *Resuscitation.* 2017;120:103-7.

Intoxicação por estricnina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico

Strychnine poisoning: from air medical transport to pediatric management

JULIANA SARTORELO CARNEIRO BITTENCOURT ALMEIDA¹,
LARA MIRANDA RODRIGUES DA CUNHA¹, LARISSA DE PAIVA OLIVEIRA²,
RENATO CANÇADO LASMAR², CAIO GONÇALVES NOGUEIRA¹, ADEBAL DE ANDRADE FILHO¹

¹ Centro de Informação e Assistência Toxicológica de Minas Gerais, Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Departamento de Pediatria, Hospital João XXIII, Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

RESUMO

A vibração, a luz e o ruído são importantes estressores de voo gerados pela fisiologia aeroespacial, que impactam diretamente no transporte aeromédico de paciente com quadro clínico de intoxicação por estricnina, alcaloide tóxico extraído da semente de *Strychnos nuxvomica*, utilizado como raticida até ter sua comercialização proibida na década de 1990 por sua alta letalidade. Intoxicações pela substância são raras e graves, e seu manejo é complexo. Relatamos o caso de um paciente, 2 anos e 11 meses, sexo masculino, admitido em serviço de emergência pediátrica, via transporte aéreo, após suspeita de intoxicação exógena por estricnina. A criança recebeu tratamento suportivo, com boa resposta e alta sem sequelas. Este relato de caso teve como objetivo relatar uma intoxicação bastante rara e correlacionar com a necessidade de medidas de proteção para essas alterações de voo, não só para melhoria do trabalho em equipe, mas para primordialmente impedir a má evolução clínica da vítima. Além disso as especificidades do manejo pediátrico da vítima são detalhadas. Tais cuidados podem se estender para outras patologias que necessitem de restrição de ruído, estímulo e vibrações. Uma rápida detecção, a condução assertiva e medidas que reduzam situações estressoras são fundamentais para um bom prognóstico na intoxicação por estricnina.

Descritores: Estricnina; Intoxicação; Ruído; Vibração

ABSTRACT

Vibration, light and noise are important flight stressors generated by aerospace physiology that directly impact the medical transport of a patient with a strychnine intoxication, a toxic alkaloid extracted from the seed of *Strychnos nuxvomica*, formerly used as a rodenticide, that was banned in the 1990s due to its high lethality. Poisoning by the substance is rare and serious, and its management is complex. We report a case of a patient, 2 years and 11 months old, male, admitted to the pediatric emergency department, via air transport, after suspected exogenous strychnine poisoning. The child received supportive treatment, with good response, and was discharged without sequelae. This case report a very rare intoxication and correlate it with the need for protective measures for these flight changes, not only to improve teamwork, but primarily to prevent the poor clinical evolution of the victim. In addition, the specifics of the pediatric management of the victim are detailed. Such precautions can be extended to other pathologies that require restriction of noise, stimuli and vibrations. A quick detection, assertive management and measures that reduce stressful situations are essential for a good prognosis in strychnine intoxication.

Keywords: Strychnine; Poisoning; Noise; Vibration

Recebido: 5/6/2023 • Aceito: 29/9/2023

Autor correspondente:

Juliana Sartorelo Carneiro Bittencourt Almeida
Avenida Alfredo Balena, 400 – Centro
CEP: 30130-100 – Belo Horizonte, MG, Brasil
E-mail: jsartorelo@gmail.com

Fonte de financiamento: não houve.

Conflito de interesses: não houve.

Como citar: Almeida JS, Cunha LM, Oliveira LP, Lasmar RC, Nogueira CG, Andrade Filho A. Intoxicação por estricnina: do transporte aeromédico ao manejo pediátrico. JBMEDE. 2023;3(3):e23020.

Juliana Sartorelo Carneiro Bittencourt Almeida: <https://orcid.org/0009-0009-1789-4120> • Lara Miranda Rodrigues da Cunha: <https://orcid.org/0000-000231631599> • Larissa de Paiva Oliveira: <https://orcid.org/0009-0009-8241-0444> • Renato Cançado Lasmar: <https://orcid.org/0009-0001-3462-9574> • Caio Gonçalves Nogueira: <https://orcid.org/0000-0002-0250-2587> • Adebald de Andrade Filho: <https://orcid.org/0000-0002-0513-8477>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.137

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

A estricnina é um alcaloide encontrado em sementes da planta *Strychnos nux vomica*, cristalino e de sabor amargo, comum na Índia e no sudeste Asiático.¹ É um inibidor competitivo de receptores de glicina que atua principalmente em receptores pós-sinápticos na medula espinhal, provocando espasmos musculares generalizados com estado de alerta sustentado¹.

Descoberta em 1818 pelos Drs. Petellier e Caventou, foi amplamente utilizada como veneno para ratos e outros animais entre os séculos 16 e 20, quando teve sua comercialização proibida na década de 1990.² Relatos de intoxicações por estricnina começaram no século 20, quando formulações contendo estricnina eram vendidas sem prescrição, utilizada como catártico e em tônicos, tornando-se uma causa importante de envenenamento letal, inclusive entre crianças.^{3,4}

Em 1951, em Fort Jones, houve um envenenamento em massa com estricnina, em que cerca de 4 mil índios morreram.⁵ Nas maratonas de 1904 e 1908, a substância também foi utilizada como *doping*, pelo seu efeito hiperexcitatório e pelo aumento da complacência pulmonar.² Nos Estados Unidos, em meados de 1980, a estricnina ainda era encontrada em sedativos, estimulantes, medicamentos para resfriado, apesar de ter sido proibida para esses fins em 1962.^{1,6} Mesmo após sua regulação, o veneno continuou sendo comercializado com fins veterinários, principalmente como raticida.^{6,7} No Brasil, a Agência nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu sua comercialização em 12 de maio de 1998,⁸ mas ainda se encontram amostras armazenadas em despensas de fazendas antigas, por exemplo.

Atualmente, intoxicações exógenas por estricnina acontecem por adulteração de drogas como cocaína, heroína e anfetaminas;⁹ ingestão acidental por crianças ou tentativas de autoextermínio, nesses casos, principalmente por produtos antigos armazenados em casas e fazendas, como no caso descrito. Em 2015, os Estados Unidos notificaram 72 ingestões do veneno e um óbito.¹⁰

O objetivo deste relato foi discorrer sobre as peculiaridades do manejo no transporte aéreo do paciente com necessidade de redução de estímulos e detalhar as condutas terapêuticas no envenenamento por estricnina, uma intoxicação rara e potencialmente fatal.

O trabalho foi submetido à Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital João XXIII e da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais, sob CAAE: 67665223.7.0000.5119.

RELATO DO CASO

Criança, 2 anos, sexo masculino, admitido em serviço de emergência pediátrica, via transporte aéreo, após suspeita de intoxicação exógena por estricnina. Foi encontrada pela mãe, cerca de 4 horas antes da admissão, sonolento e com frasco do veneno próximo (**Figura 1**).

A mãe trabalhava em uma fazenda da região na ocasião, onde estava o frasco com o veneno armazenado por longo tempo. A criança foi levada



Fonte: foto de Caio Nogueira.

Figura 1. Frasco de estricnina encontrado no local da intoxicação.

inicialmente ao pronto atendimento da cidade de origem, onde foi admitida espástica, com contrações musculares tônico-clônicas generalizadas e hipertermia. Foi medicada inicialmente com midazolam e intubada em sequência rápida para proteção de vias aéreas, recebendo fenobarbital e carvão ativado. Os exames laboratoriais do serviço de origem cerca de 1 hora após o acidente evidenciaram acidose metabólica grave (pH de 6,87 e bicarbonato de 12,9). Desde a admissão, foi feito contato telefônico com o serviço de toxicologia do Hospital João XXIII (CIATOXMG), o qual orientou e deu suporte ao manejo do paciente.

A criança foi transportada para o centro de referência em toxicologia e unidade de terapia intensiva por meio de transporte aéreo, com apoio da 1ª Companhia Especial de Operações Aéreas pertencente ao Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. O transporte aéreo foi indicado tanto pela gravidade do caso e necessidade de suporte intensivo, quanto pela finalidade de reduzir o tempo de transporte e o número de crises, uma vez que estímulos externos (auditivos, visuais ou táteis) podem desencadear novas crises de contrações musculares, com repercussão no desfecho do caso. Em reunião pré-voo (*briefing*), foi discutida a necessidade de redução de vibração da aeronave, com decolagem e pouso em rampa, minimizando, se possível, o voo pairado, em que há maior vibração do sistema, além de ter sido feita proteção auditiva da criança com supressor auricular próprio e proteção ocular. O paciente foi transportado com sedação contínua e parâmetros ventilatórios elevados, com alto volume corrente, a fim de reverter a acidose metabólica grave. Recebeu bloqueador neuromuscular não despolarizante para controle dos espasmos e prevenção de rhabdomiólise. Durante todo o transporte, apresentou apenas rigidez muscular no embarque à aeronave e no momento do pouso, o que foi manejado com benzodiazepínicos (**Figura 2**).

À admissão em centro de terapia intensiva pediátrica, os cuidados com exposição à luz, ao ruído e com a manipulação foram reforçados, para evitar

novas crises de espasticidade e paroxismos musculares. Foi completado o ataque de fenobarbital, tendo sido mantido o suporte ventilatório intensivo, e foi realizado manejo de distúrbios acidobásico e hidroeletrólíticos.

A criança apresentou elevação das escórias renais e hematúria macroscópica, sem necessidade de terapia de substituição renal, exames laboratoriais descritos na **tabela 1**. Evoluiu com melhora dos parâmetros clínicos e laboratoriais, estabilidade hemodinâmica e respiratória e foi extubada 24 horas



Fonte: foto de Caio Nogueira.

Figura 2. Criança durante o transporte aéreo.

Tabela 1. Evolução laboratorial

Exame	D1	D2	D3	D4
Creatinifosfoquinase (VR: 30-135 U/L)	298	590	286	280
Bicarbonato (VR: 22-29 mEq/L)	20,9	11,7	16,4	20,9
Ureia (VR: 15-36 mg/dL)	34	76	72	54
Creatinina (VR: 0,32-0,62 mg/dL)	0,47	2,1	1,76	1,11
Potássio (VR: 3,5-5,1 mmol/L)	3,7	4,2	4,0	4,5
Lactato (VR: 0,5-1,4 mmol/dL)	0,7	0,9	0,6	1,0

D: dia; VR: valor de referência.

após a admissão hospitalar. Recebeu alta após 5 dias, com acompanhamento nefrológico ambulatorial.

DISCUSSÃO

A estriçnina provoca excitação de todas as partes do sistema nervoso central. É um antagonista competitivo da glicina, neurotransmissor inibitório na medula espinhal, tronco cerebral e centros superiores, resultando em contrações musculares generalizadas e incontroláveis.^{1,3,5} A perda da inibição pós-sináptica resulta em atividade do neurônio motor e convulsões.⁵ Quando a inibição é bloqueada pela estriçnina, a atividade neuronal existente é aumentada, e os estímulos sensoriais (visuais, táteis e auditivos) produzem efeitos reflexos exacerbados.¹¹

É rapidamente absorvida pelas mucosas, e, após sua ingestão, os sintomas se manifestam em cerca de 10 a 20 minutos.¹¹ A metabolização é principalmente hepática (80%), por enzimas do citocromo P-450, com estudos evidenciando tempo de meia-vida entre 10 e 16 horas.¹¹ O veneno pode ainda ser eliminado intacto na urina (cerca de 20%), o que pode ser útil para utilização diagnóstica.⁴ Em ingestões maciças, a excreção urinária é desproporcionalmente menor, respondendo pela excreção de apenas 1% da quantidade ingerida.⁴

A concentração sérica potencialmente fatal de estriçnina é desconhecida. Sabe-se que quantidades tão pequenas quanto 2mg podem gerar sintomas em crianças.^{1,3,5,11} Doses em torno de 15mg são consideradas letais para crianças.^{1,2,4} Em adultos, a dose letal varia entre 50 e 100 mg.⁵ Assim, as características clínicas devem orientar o tratamento.^{9,12} O diagnóstico laboratorial é realizado por meio de cromatografia de urina ou aspirado gástrico.^{9,12} Dosagem sérica não é aplicável nesses casos pela transitoriedade da concentração sérica da substância.^{9,12}

Os sintomas iniciais do envenenamento consistem em estado de hiperalerta, confusão e rigidez inicialmente em músculos da face e pescoço.⁵ A contração involuntária da musculatura facial produz o “sorriso sardônico”.¹² Contrações musculares

generalizadas com estado de alerta preservado e postura em opistótono são comumente observados.¹² Uma característica que ajuda no diagnóstico diferencial é que o paciente intoxicado por estriçnina demonstra atividade convulsiva tônico-clônica, mas permanece totalmente alerta durante e depois da crise.^{1,5,12} Diagnóstico diferencial deve ser feito com tétano, eventos adversos relacionados ao uso de neurolépticos ou antieméticos e epilepsia, diferenciando-se dessa última pela preservação da consciência, durante os episódios.^{3,5,11} Entre os espasmos, que duram de 30 segundos a 2 minutos, os músculos ficam completamente relaxados.¹²

As contrações musculares generalizadas resultam em hipertermia, rabdomiólise e acidose láctica.^{5,9} O envolvimento da musculatura torácica e diafragmática resulta em paralisia respiratória e, conseqüentemente, morte. Assim, o controle das contrações musculares e proteção da via aérea são fundamentais no manejo do caso.⁹

Quando a inibição neuronal é bloqueada pela estriçnina, estímulos sensoriais quaisquer podem produzir espasmos musculares reflexos.¹¹ Neste ponto, os benzodiazepínicos, ao se ligarem aos receptores de GABA, potencializando a ação desse neurotransmissor inibitório no cérebro e median-do a inibição pré-sináptica na medula espinhal, são eficazes no controle dos sintomas provocados pela intoxicação por estriçnina.¹³ O diazepam pode ser utilizado intravenoso em doses de 0,3 a 0,5 mg/kg/dose (dose máxima inicial 10 mg) e não deve ser diluído, pelo risco de precipitação e redução da eficácia.¹⁴ O midazolam, por sua maior hidrossolubilidade, pode ser usado por via intramuscular, bucal, nasal ou retal, na impossibilidade do acesso venoso.¹⁴ Na forma intravenosa, é usado nas doses de 0,15 a 0,3 mg/kg/dose. Seu início de ação, mesmo quando aplicado intramuscular, é tão rápido e eficaz quanto o diazepam intravenoso.¹⁴

Por seu mecanismo de ação não atuar diretamente nos receptores de glicina, os benzodiazepínicos podem não ser eficazes em fornecer reversão farmacológica adequada na toxicidade grave por estriçnina.¹¹ Os barbitúricos, ao atuarem

sinérgicamente com os benzodiazepínicos, podem auxiliar no controle da atividade muscular.^{11,13} O fenobarbital é a medicação de escolha; sua dose varia entre 15 e 30mg/kg.^{11,13} O propofol é alternativa para casos que não respondem a altas doses de benzodiazepínicos.¹³ O tratamento com propofol requer intubação traqueal.¹³

A paralisia muscular é o meio mais rápido e eficaz para reverter a hipertermia e a acidose grave nesses pacientes.^{11,13} Bloqueadores neuromusculares não despolarizantes, como o rocurônio (dose: 1 mg/kg/dose), devem ser preferidos à succinilcolina pelo potencial aumento transitório da atividade muscular com o uso da última.¹³ Com o uso de bloqueador neuromuscular é mandatório que a intubação traqueal seja realizada, e o paciente esteja sedado e analgesiado, pois as contrações musculares involuntárias são extremamente dolorosas.¹³

Cuidados de suporte e monitoramento de complicações são cruciais. A hidratação venosa está indicada, a fim de manter bom débito urinário e evitar lesão renal aguda.¹³ O uso de carvão ativado pode ser útil, pela demonstração de grandes quantidades de estricnina encontrada no sistema hepatobiliar, o que sugere recirculação entero-hepática.^{9,11} No entanto, seu uso deve ser evitado em qualquer paciente com perda de reflexo de tosse e sem via aérea protegida.¹⁵ Não há evidência do uso da hemodiálise como benéfico nas intoxicações por estricnina.^{5,11}

O término da atividade muscular permite a reversão da acidose láctica, da hipertermia e da rabdomiólise.⁹ O uso de bicarbonato de sódio geralmente não é necessário para o tratamento da acidose metabólica, devido ao rápido metabolismo do lactato.^{11,15} Há relatos de recuperação de pacientes intoxicados por estricnina, a despeito de pH arterial <6,6.⁴ O prognóstico é favorável se o paciente sobreviver às primeiras 6 a 12h após a intoxicação.^{4,9,11,15}

No caso descrito, a intoxicação foi prontamente reconhecida pela identificação da substância junto à criança e pelos sintomas compatíveis. O uso de midazolam foi iniciado rapidamente, e a associação

com fenobarbital foi indicada pela manutenção dos paroxismos musculares. Proteção de via aérea com intubação traqueal precoce e o uso de carvão ativado foram realizados como recomendado. Dada a importância da transferência rápida para um centro intensivo e de referência pediátrica, foi necessário acionar o transporte aéreo.

No meio pré-hospitalar aeromédico, há aeronaves de asa rotativa e de asa fixa, ambas com suas particularidades físicas. Sabe-se que tanto helicóptero quanto avião produzem estressores de voo, como ruídos, vibrações e luminosidades.

Os helicópteros possuem um ou mais rotores horizontais que, quando acionados pelo motor, criam sustentação e propulsão necessárias para o voo. As principais fontes sonoras são provenientes de seu rotor principal, rotor de cauda, motor e sistema de transmissão. A fonte de ruído predominante é proveniente dos rotores. Os fatores envolvidos na produção sonora variam entre número de pás e diâmetro do rotor principal e de cauda; número e tipo de motor (motor a turbina ou a pistão) e peso máximo de decolagem do helicóptero, sendo o motor a pistão produtor de mais ruído do que o motor a turbina. Hoje em dia, um dispositivo denominado Fenestron tem o objetivo de amenizar os ruídos provenientes do rotor de cauda.¹⁶

Pelas diretrizes atuais de transporte pediátrico e neonatal, recomenda-se que o ruído produzido pelas aeronaves não exceda 60 dB. Protetores auriculares disponíveis comercialmente alegam reduzir o ruído em até 7 dB.¹⁷

Já as vibrações dos helicópteros se caracterizam por uma frequência de 5 a 50 Hz, conforme o número de pás, com a amplitude variando com o estado de balanceamento dos rotores.¹⁸ A exposição à vibração moderada resulta em um aumento na taxa metabólica e pode causar fadiga, dispnéia, náusea, dor torácica e dor abdominal. Também pode interferir na termorregulação do corpo e na operação de alguns equipamentos de monitoramento de pacientes.¹⁹

Assim, para minimizar os efeitos da vibração, esforços devem ser feitos para evitar ou reduzir o

contato direto com a estrutura do veículo. O acolchoamento deve ser colocado em qualquer parte que possa entrar em contato com as pessoas a bordo. Acolchoamentos adequados nos assentos e nas macas devem ser usados. Deve-se evitar o contato direto com a parede do veículo, colocando cobertores ou outras almofadas adequadamente.²⁰

Pode-se afirmar que o avião monomotor possui maior vibração em relação ao helicóptero mono ou bimotor,²¹ portanto, foi a aeronave de escolha para essa missão. Cuidados para evitar estímulos auditivos, táteis ou visuais, tanto na escolha do meio de transporte para transferência, quanto no transporte e na admissão hospitalar, foram tomados para evitar novos episódios de contrações musculares descontroladas, o que certamente contribuiu para o desfecho favorável do caso.

O paciente do caso apresentado evoluiu com elevação transitória de escórias renais e hematúria, complicação esperada da intoxicação e que demandou seguimento ambulatorial.

Intoxicações por estriçnicina ainda ocorrem, apesar do acesso, em teoria, limitado à substância. O manejo adequado depende do reconhecimento imediato dos sintomas e deve ser considerado diante do paciente com crises convulsivas ou contrações musculares recorrentes com nível de consciência preservado.¹⁰

Os exames laboratoriais rápidos específicos para detectar e quantificar estriçnicina aqui descritos não estão disponíveis na maioria dos ambientes de pronto-atendimento, sendo o diagnóstico baseado na suspeição clínica.^{4,5,15} A exclusão de infecção de sistema nervoso central, da intoxicação por neurolépticos e metoclopramida, assim como tétano, deve ser uma preocupação da equipe assistencial.¹¹

Uma rápida detecção, a condução assertiva e medidas que reduzam situações estressoras são fundamentais para um bom prognóstico nessa intoxicação.

O controle da atividade muscular, com benzodiazepínicos e outras drogas, é mandatório para manejo do caso. A morte é resultado do envolvimento da musculatura torácica e diafragmática,

que leva à paralisia respiratória, e, por isso, a proteção de vias aéreas é fundamental.^{4,9,11,15} Sedação, paralisia e intubação traqueal são primordiais na terapêutica.^{3,5,14} O prognóstico é favorável quando o paciente sobrevive as primeiras 6 horas após o início dos sintomas.^{4,9,12,10} Não existe um antídoto específico para a intoxicação por estriçnicina.¹¹

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem profundamente aos militares empenhados na ocorrência relatada: Capitão Piekars (piloto), Tenente Lucena (copiloto), Cabo Fraga (tripulante operacional) e a enfermeira Flávia.

O auxílio da aeronave da Esquadrilha Arcajo do Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militares de Minas Gerais foi fundamental no sucesso desta missão, que proporcionou o bom prognóstico e sobrevivência desta criança.

Referências

1. Basualdo W. [Strychnine poisoning]. *Rev Med Chil.* 1980;108(2):181-2. Spanish.
2. Prat S, Hoizey G, Lefrancq T, Saint-Martin P. An unusual case of strychnine poisoning. *J Forensic Sci.* 2015;60(3):816-7.
3. Smith BA. Strychnine poisoning. *J Emerg Med.* 1990;8(3):321-5. doi: 10.1016/0736-4679(90)90013-l. Erratum in: *J Emerg Med* 1991;9(6):555.
4. Yamarick W, Walson P, DiTraglia J. Strychnine poisoning in an adolescent. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1992;30(1):141-8.
5. Gosselin RE, Hodge HC. *Clinical Toxicology of Commercial Products: Acute Poisoning.* 4. Ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1976.
6. Santhosh GJ, Joseph W, Thomas M. Strychnine poisoning. *J Assoc Physicians India.* 2003;51:739-40.
7. Perper JA. Fatal strychnine poisoning--a case report and review of the literature. *J Forensic Sci.* 1985;30(4):1248-55.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº 344, de 12 de maio de 1998(*). Aprova o Regulamento Técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 1998.
9. Wood D, Webster E, Martinez D, Dargan P, Jones A. Case report: Survival after deliberate strychnine self-poisoning, with toxicokinetic data. *Crit Care.* 2002 Oct;6(5):456-9.
10. Hur MH, Havalad V, Clardy C. Strychnine: old remedy, silent killer. *Pediatr Ann.* 2019;48(5):e205-7.
11. Brunton LL. Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica. 12ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill; 2012.
12. Starretz-Hacham O, Sofer S, Lifshitz M. Strychnine intoxication in a child. *Isr Med Assoc J.* 2003;5(7):531-2.
13. Lambert JR, Byrick RJ, Hammeke MD. Management of acute strychnine poisoning. *Can Med Assoc J.* 1981;124(10):1268-70.
14. Fábio A, Antoniuk SA, Bruck I, Santos LC. Tratamento do estado de mal epiléptico em pediatria: revisão e proposta de protocolo. *J Epilepsy Clin Neurophysiol.* 2005;11(4):183-8.
15. Mb I, Tonk RS, Sahu SK. A case of strychnine poisoning. *J Assoc Physicians India.* 2020;68(1):105.

16. Gama AP. Avaliação do impacto sonoro no tráfego de helicópteros em áreas urbanas. Tese [Doutorado]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2012.
17. Section on Transport Medicine. American Academy of Pediatrics. Guidelines for air and ground transport of neonatal and pediatric patients. 2016 [cited 2023 Sep 12]. Available from: http://www.saludinfantil.org/guiasn/Guias_PMontt_2015/Perinatologia/Traslado%20Neonatal/Guias_Transporte_AAP_2016.pdf
18. Santos JS. Causas e consequências de vibrações em aeronaves AS350. Trabalho de Conclusão de Curso. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2018 [citado 2023 Set 12]. Disponível em: <http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/4221/1/Juliano%20da%20Silva%20Santos.pdf>
19. Fouts B, Mortimer D. Stresses of flight during aeromedical transport: an integrated review. 2018 [cited 2023 Sep 12]. Available from: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1056007.pdf>
20. Hathaway K, Rodgers S. Wellington Flight Course. 2017 [cited 2023 Sep 20]. Available form: <https://wellingtonicu.com/Data/Flight/2017%20Flight%20course%20manual.pdf>
21. Camargos NS, Duarte ML, Donadon MV. As vibrações de corpo inteiro no transporte aeromédico de pacientes neonatos pelo corpo de bombeiros militar de Minas Gerais. *Vigiles*. 2023; 6(1).

Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa

Using of simulation in teaching emergency medicine post-pandemic Covid-19: an integrative review

RODRIGO ALMEIDA BASTOS¹, JOSÉ ROBERTO GENEROSO JÚNIOR², ITAMAR MAGALHÃES GONÇALVES³, HÉLIO PENNA GUIMARÃES⁴, CAROLINA FELIPE SOARES BRANDÃO⁵

¹ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

² Afya Educacional, Nova Lima, MG, Brasil.

³ Instituto Tocantinense Presidente Antonio Carlos, Palmas, TO, Brasil.

⁴ Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil.

⁵ Universidade Municipal de São Caetano, São Caetano, SP, Brasil.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi reunir as evidências científicas sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de emergência, contemplando os aspectos mais relevantes e atuais no contexto internacional pós-pandemia da Covid-19. Foi realizada revisão integrativa da literatura com publicações entre 1º maio de 2020 e 1º maio de 2022, nas bases PubMed®, Web of Science e Embase, utilizando o fluxograma PRISMA. Foram incluídos 19 artigos como amostra final a ser analisada. A maioria dos estudos usou desenhos transversais (n=12) para avaliar os efeitos da simulação em situações de emergência clínica. Os estudos longitudinais (n=7) focaram em desenvolver currículos de simulação ou avaliar cursos e instrumentos de ensino clínico. As evidências sugerem um foco importante no treinamento e no desenvolvimento das interações entre instrutores, docentes, pacientes e estudantes, tanto a partir de habilidades técnicas quanto as comportamentais. Assim, as diversas técnicas de simulação permitem adaptar essa estratégia a diferentes níveis curriculares e com diferentes objetivos de desenvolvimento profissional e competências. O uso da simulação dentro de um ambiente seguro de aprendizagem, voltado ao ensino e ao treinamento da medicina de emergência têm contribuído como mais uma ferramenta para a melhora do desempenho dos profissionais da área, promovendo um atendimento mais seguro aos pacientes e de maior qualidade na assistência à saúde.

Descritores: Treinamento por simulação; Medicina de emergência; Simulação de paciente

ABSTRACT

The objective of this study was to explore the scientific evidence on the use of simulation for training in emergency medicine, covering the most relevant and current aspects in international post-pandemic of Covid-19 context. An integrative literature review was performed with publications between May 1st, 2020 and May 1st, 2022, in databases PubMed®, Web of Science and Embase, using PRISMA flowchart. A total of 19 articles were included as the final sample to be analyzed. Most studies used cross-sectional designs (n=12) to assess the effects of simulation in clinical emergency situations. Longitudinal studies (n=7) focused on developing simulation curricula or evaluating clinical teaching courses and instruments. Evidence suggests an important focus on training and developing interactions between instructors, professors, patients and students, both from technical and behavioral skills. Thus, the different simulation techniques allow adapting this strategy to different curriculum levels and with different professional development objectives and skills. The use of simulation within a safe learning environment, aimed at teaching and training emergency medicine, has contributed as one more tool to improve the performance of professionals in the area, promoting safer patient care and greater quality in health care

Keywords: Simulation training; Emergency medicine; Patient simulation

Recebido: 30/12/2022 • Aceito: 25/9/2023

Autor correspondente:

Rodrigo Almeida Bastos

E-mail: almeidabastos.rodrigo@gmail.com

Fonte de financiamento: não houve.

Conflito de interesses: não houve.

Como citar: Bastos RA, Generoso Júnior JR, Gonçalves IM, Guimarães HP, Brandão CF. Uso da simulação no ensino da medicina de emergência pós-pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa. JBMEDE. 2023;3(3):e23021.

Rodrigo Almeida Bastos: <https://orcid.org/0000-0002-6159-8048> • José Roberto Generoso Júnior: <https://orcid.org/0000-0002-0602-1481> • Itamar Magalhães Gonçalves: <https://orcid.org/0000-0003-2276-6288> • Hélio Penna Guimarães: <http://orcid.org/0000-0001-5523-1015> • Carolina Felipe Soares Brandão: <https://orcid.org/0000-0002-7861-565X>

DOI: 10.54143/jbmede.v3i3.101

2763-776X © 2022 Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited (CC BY).



INTRODUÇÃO

A simulação é uma estratégia educacional que promove experiências clínicas ou cirúrgicas em ambiente controlado, com o objetivo de praticar simultaneamente raciocínio clínico, procedimentos e atitudes. Está associada à segurança dos pacientes, uma vez que permite reflexões e repetições de condutas para alcançar a *expertise* necessária para a rotina clínica.¹ Não se considera uma estratégia educacional recente; entretanto, particularmente no Brasil, teve um crescimento exponencial nos últimos 10 anos, corroborado as solicitações das Diretrizes Nacionais Curriculares para os cursos de medicina que estimulam uma formação crítica, reflexiva e com ambientes que favoreçam práticas de ensino aprendizagem.² Atualmente, a simulação conta com diferentes técnicas que podem ser aplicadas, a depender do público-alvo, dos objetivos e dos recursos disponíveis. Dessa forma, a simulação baseada em cenários tem potencial para capacitar e ampliar diversas situações de atendimento ao paciente, inovando capacidades imaginativas dos participantes de projetar a interação profissional-paciente e criando a conexão com a realidade.³

A simulação deve ser trabalhada associada dentro de um programa de capacitação integrado, a depender do nível em que ela for empregada. No caso de estudantes, técnicas que exigem maior repetição e menor reflexão são interessantes, uma vez que a vivência da prática é menor, e, com profissionais mais experientes, há maior necessidade de instrutores especializados e ampla capacidade de reflexões em grupo.⁴

Nesse contexto, principalmente após a pandemia da doença pelo coronavírus 2019 (Covid-19), os órgãos internacionais de saúde observaram particular necessidade de aprimoramento do processo de ensino-aprendizado em medicina de emergência.⁵ Essa especialidade tem se demonstrado como essencial à sociedade, e têm crescido as oportunidades de programas de residências, especializações e estratégias educacionais para seu aprimoramento. Dessa forma, tais estratégias poderão colaborar com o ensino de uma área em que, potencialmente,

a tomada de decisão deve ser dinâmica e assertiva em prol do resgate da vida.

A medicina de emergência tem características que mostram especial adequação aos objetivos da aprendizagem baseada em simulação. Além de abranger uma gama de diferentes especialidades médicas em si e populações variadas a serem assistidas, a medicina de emergência é bastante orientada por procedimentos.^{6,7} Assim, o treinamento por simulação ganha, de maneira natural, notoriedade como estratégia de treinamento, a partir do aprimoramento de habilidades e raciocínio clínico objetivo. Somado a essas características próprias da especialidade, há de se destacar que os treinamentos convencionais em residência médica de emergência nem sempre permitem a experiência com procedimentos infrequentes na clínica, como pericardiocentese ou cricotirotomia.⁸ Dessa forma, o treinamento baseado por simulação possibilita a proficiência em situações e procedimentos diversos e pouco comuns, preparando o médico para uma gama maior de situações.

Dessa forma, a necessidade de atualizações contínuas do ensino médico ficou particularmente mais evidente durante a vivência da pandemia da Covid-19. Essa vivência impôs a mobilização de novas formas de capacitação médica, que utilizem estratégias distintas e complementares. Particularmente em atendimentos emergenciais, é fundamental o planejamento de programas presenciais de treinamento para aquisição de conhecimentos de novos protocolos, a fim de aprofundar conhecimentos já existentes.⁹ Por essa razão, esta pesquisa buscou reunir as evidências científicas sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de emergência, contemplando aspectos mais relevantes e atuais no contexto internacional pós-pandemia da Covid-19.

PLANEJAMENTO DA SIMULAÇÃO

A simulação baseada em cenários pode ocorrer de forma virtual síncrona, mediada por tecnologias, em ambiente controlado ou *in situ*.¹⁰ No Quadro 1, de forma resumida, são descritas técnicas e terminologias gerais de um programa educacional em simulação para programas de emergências.

Quadro 1. Terminologias e descrições técnicas de um programa educacional em simulação para ensino de emergências médicas

Terminologia	Descrição
Complexidade	Refere-se à dificuldade inserida no caso clínico a ser atendido. Esses casos costumam envolver mais de um objetivo e agregam componentes de procedimentos e <i>soft skills</i>
Fidelidade	Considera-se o nível tecnológico a ser investido na atividade. Simuladores com respiração espontânea, <i>softwares</i> de resposta e tempo real, líquidos, odores, possibilidade de procedimentos entre outros
Feedback	Processo unidirecional em que a informação é transferida entre aluno, facilitador/simulacionista, simulador ou entre pares, com a intenção de melhorar a compreensão de conceitos ou aspectos do desempenho realizado
Debriefing	Processo bidirecional e colaborativo que incentiva o pensamento reflexivo entre alunos, facilitador/simulacionista. Possui múltiplas técnicas e deve ser estruturado de acordo com a modalidade de simulação escolhida e público-alvo
Técnicas	Descrição
Simulação-padrão	Utiliza um ambiente controlado com simulador ou manequins com objetivo estruturado. Será seguido de <i>debriefing</i> , para alinhamento posterior do atendimento
Prática deliberada em ciclo rápido	Utiliza um ambiente controlado com simulador ou manequins com objetivo estruturado. O <i>feedback</i> acontece durante o atendimento, que é repetido de forma sequenciada
Task trainer	Técnica focada normalmente na aquisição de competências técnicas, tais como POCUS, eFAST, entre outras. Em geral, trabalhada com <i>feedback</i>
Simulação híbrida	Associação de um paciente ator a algum dispositivo procedimental, como pelve para parto, braço para punção venosa, entre outros
Realidade virtual	Interface do usuário e ambiente virtual com o objetivo de imersão e interação com um objetivo preestabelecido. Muito útil para atividades cirúrgicas e estudos anatômicos por potencial interação tridimensionais
Simulação <i>in situ</i>	Atividade realizada no ambiente real, em geral seguida de <i>debriefing</i> . Técnica muito utilizada para avaliar melhorias no fluxo de atendimentos
Telessimulação	Simulação mediada por tecnologia, na qual os observadores acompanham de forma síncrona o atendimento para discussão posterior

Fonte: elaborado pelos autores.

POCUS: ultrassom *point-of-care*; eFAST: *extended focused assessment with sonography for trauma*.

MÉTODO

Uma revisão integrativa da literatura foi escolhida para sintetizar os achados da literatura empírica e/ou teórica, visando compreender de forma abrangente o tema de pesquisa. Com esse tipo de estudo, é possível construir sínteses de conhecimentos que reduzem incertezas sobre recomendações práticas na área da saúde, bem como generalizar informações sobre fenômenos a partir de informações dispersas na literatura. Dessa forma, tomadas de decisão e intervenções poderão ser construídas com embasamento em evidências, resultando em melhor cuidado em saúde.

Como diretriz para a construção desta revisão integrativa, utilizou-se o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). Seguindo a proposta de Whitemore e Knafel, ¹¹ desenhamos cinco etapas para realizar este estudo.

Primeira etapa: identificação do problema

Foi formulada a seguinte questão de investigação: Como a simulação tem sido trabalhada internacionalmente enquanto estratégia de ensino da medicina de emergência?

Segunda etapa: pesquisa de literatura

As seguintes bases de dados foram pesquisadas: PubMed®, *Web of Science* e Embase. A estratégia de busca utilizada foi (“*simulation training*” OR “*simulation-based training*” OR “*simulation-based learning*” OR “*patient simulation*”) AND (“*medical emergency*” OR “*emergency medicine*” OR “*emergency care*”) em inglês. Foram consideradas pesquisas primárias, resenhas, cartas e comentários publicados entre 1º maio de 2020 e 1º maio de 2022.

Os seguintes critérios de inclusão foram usados: estudos que descrevem desenvolvimentos da

simulação como estratégia explícita ao ensino da medicina de emergência; estudos em educação médica de graduação e pós-graduação; estudos publicados após 1º de maio de 2020, quando a pandemia de Covid-19 teve seu primeiro pico; estudos em inglês e português; todos os artigos publicados em periódicos revisados por pares.

Os seguintes critérios de exclusão foram aplicados: qualquer tipo de publicação que não abordasse o aprendizado por simulação em medicina de emergência; estudos que descrevem etapas isoladas da simulação como uma parte menor de um conjunto de medidas planejadas de ensino.

Terceira etapa: avaliação dos dados

Primeiramente, os títulos e os resumos foram analisados por três pesquisadores independentes para a pré-seleção dos artigos que seriam lidos na íntegra. Um quarto pesquisador avaliou a inclusão quando surgiram divergências. Finalmente, 175 artigos foram avaliados para elegibilidade, dos quais 19 foram incluídos para extração de dados para criação da síntese narrativa (Figura 1).

Quarta etapa: análise de dados

Os dados coletados foram organizados no EndNote Web. Os dados foram extraídos de cada fonte, incluindo características dos estudos, as instituições que implementaram a simulação como estratégia de treinamento, bem como informações relacionadas às estratégias utilizadas.

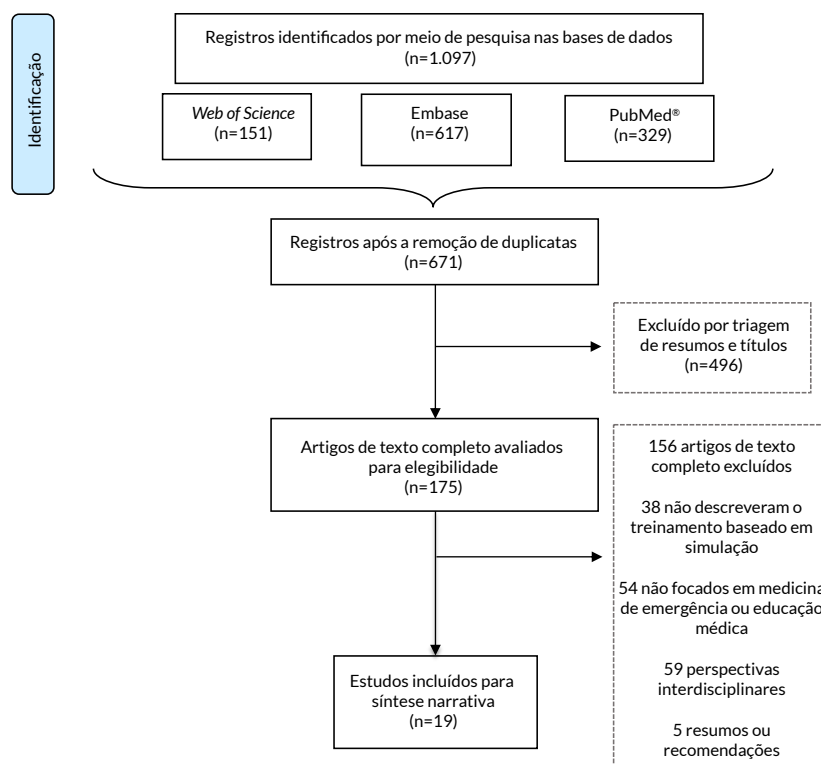
Quinta etapa: apresentação

Todos os dados foram categorizados em tabelas incluindo amostra, métodos, estratégias e impactos no ensino de emergências médicas. As sínteses foram desenvolvidas, juntamente com uma descrição das implicações e limitações da revisão

RESULTADOS

Resultados das buscas

Inicialmente, foram 1.097 artigos potencialmente relevantes das bases de dados: PubMed® (n=329), EMBASE (n=617), *Web of Science* (n=151). Após a remoção de duplicatas foram selecionados 671, e a leitura de títulos e resumos resultou na exclusão de 496 citações; 175 artigos completos foram



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 1. Fluxograma PRISMA.

avaliados no processo de elegibilidade, a partir dos critérios de inclusão deste estudo, e 19 foram incluídos como a amostra final a ser analisada. Os motivos para a exclusão dos artigos nessa etapa de elegibilidade foram: *not describe simulation-based training* (n=33); *not focused to emergency medicine or medical education* (n=60), *interprofessional perspectives* (n=59); *abstract or recommendations* (n=5). A triagem e a seleção dos artigos seguiram os itens PRISMA. Não houve inclusão de estudos da literatura cinzenta.

Características do estudo

Todos os estudos foram publicados em *peer-reviewed journals* entre 2020 e 2022, período da pandemia da Covid-19, cujo contexto foi importante para a busca, a seleção e a análise dos estudos. Onze estudos foram realizados nos Estados Unidos, 2 no Canadá, 1 no Marrocos, 1 em Taiwan, 1 na Itália, 1 na Austrália, 1 na Irlanda e 1 na Alemanha. A

maioria (n=10) trabalhou a simulação de situações de emergência médica no treinamento de residentes de diversas especialidades. Houve 6 estudos trabalhando o ensino de emergência médica com estudantes de graduação e 4 estudos trabalharam com médicos de diversos serviços de saúde; um dos estudos trabalhou com os três tipos de participantes referidos (**Tabela 1**).

A maioria dos estudos usou desenhos transversais (n=12) para avaliar os efeitos da simulação em situações de emergência clínica, validação de ferramentas de avaliação e modalidades de ensino ou treinamento de emergências médicas baseado em simulação. Os estudo longitudinais (n=7) focaram em desenvolver currículos de simulação ou avaliar cursos e instrumentos de ensino clínico por meio de simulação para o ensino da medicina de emergência. Destes, três estudos fizeram comparação de grupos (**Tabela 2**).

Tabela 1. Resumo dos estudos incluídos

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Shaikh et al. ¹²	Estados Unidos	Atividade de simulação Manequins de baixa fidelidade e riscos de segurança	Estudantes de medicina: 193 Internos medicina de emergência: 15 Internos de pediatria: 13	O treinamento por simulação aumentou significativamente a autoeficácia dos estudantes e estagiários. Os riscos de segurança do paciente associados à identificação incorreta do paciente foram reconhecidos com maior frequência
Boukatta et al. ¹³	Marrocos	Atividade de simulação	Estudantes de medicina: 18	As sessões de simulação melhoram as habilidades não técnicas em todos os estudantes de medicina. Elas devem ser integradas precocemente no currículo de treinamento médico
Huang et al. ¹⁴	Taiwan	Cenário de simulação de multitarefa	Médicos em pós-graduação: 33	O desempenho nas estações de tarefas únicas foi significativamente superior ao do cenário de multitarefa. Utilizar um cenário simulado de multitarefa é um método eficaz para avaliar a habilidade de multitarefa e proporcionar <i>feedback</i> de melhor qualidade aos avaliadores
Farrell et al. ¹⁵	Estados Unidos	Estudo educacional prospectivo, intervencionista e de braço único	Médicos de emergência: 78 Paramédicos: 109	O currículo de simulação em cuidados críticos pediátricos impactou o conhecimento e confiança dos participantes no atendimento a pacientes pediátricos. A maioria (93%; IC95% 87,2%-96,5%) relatou melhoria na confiança no cuidado pediátrico
Battaglini et al. ¹⁶	Itália	Caso-controle	Estudantes de medicina: 327 Curso + <i>kit</i> de estudo (SA- <i>kit</i> , n=124) Apenas o <i>kit</i> de estudos (<i>kit</i> , n=108) Controle (n=95)	Ensino baseado em simulação comparado a programas tradicionais de aprendizado em termos de TS e NTS. A melhoria nas habilidades TS e NTS do grupo que utilizou o SA- <i>kit</i> foi maior do que o grupo que utilizou o <i>kit</i> e o grupo de controle, e essa melhoria foi mantida ao longo do tempo

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Al-Mukhtar et al. ¹⁷	Austrália	Sessões de simulação multidisciplinar	Médicos especialistas: 40	Os desafios identificados foram agrupados em 4 áreas: comunicação e trabalho em equipe, equipamentos, acesso vascular e medicamentos, e ambiente físico e exposição à radiação. Foram propostas soluções, como treinamento em simulação, maior familiaridade com o ambiente, uso de equipamentos especializados e formação de 2 líderes de equipe para melhorar a eficiência
Burns et al. ¹⁸	Estados Unidos	Simulação <i>in situ</i>	Residentes em medicina de emergência: 281	Participantes e facilitadores concordaram que os casos eram relevantes e realistas, e os participantes expressaram confiança nos objetivos de aprendizagem após a participação. Diretores de programas de residência podem utilizar esse recurso educacional para oferecer um currículo padronizado e interativo aos residentes
Raupach et al. ¹⁹	Alemanha	Coorte simulação digital	Estudantes de medicina: 178	Alunos pré-expostos tiveram mais que o dobro de probabilidade de fazer o diagnóstico correto de IAMSST e PE e maior adesão às diretrizes (por exemplo, medição de troponina e teste de dímero D em suspeita de PE)
Garner et al. ²⁰	Estados Unidos	Encontros com pacientes simulados	Profissionais de serviços médicos de emergência: 270	No geral, 54% conseguiram escapar da cena insegura, e 54% fizeram uma tentativa adequada de desescalada; 20% não fizeram nem uma tentativa adequada de desescalada nem escaparam da cena insegura. O treinamento CIT reduziu as chances de escape (RC: 0,38; IC95% 0,21-0,69) e aumentou as chances de desescalada adequada (RC: 2,19; IC95% 1,19-4,04)
Reardon et al. ²¹	Estados Unidos	Curso baseado em simulador	Médicos de emergência: 52	Imagens clinicamente relevantes foram obtidas em 99% dos pacientes. Quando ambos TTE e TEE foram realizados (n=410), o TEE apresentou melhor qualidade em 378 casos (93,3%; IC95% 89,7%-95%). A maioria dos F-TEE (75%) foi feita por médicos especialistas em emergências sem treinamento avançado em ultrassonografia além da residência médica
Alabi et al. ²²	Irlanda	Treinamento intensivo de emergência em otorrinolaringologia	Residentes em cirurgia: 54	Houve aumento nas medianas das pontuações de competência de 3/5 para 4/5 no manejo do hematoma pós-tireoidectomia e da epistaxe; houve aumento ainda maior nas pontuações de competência autoavaliadas de 2/5 para 4/5 no manejo da hemorragia pós-amigdalectomia
Bonz et al. ²³	Estados Unidos	Caso-controle	Residentes em medicina de emergência: 32	O grupo de intervenção obteve média de desempenho geral de 19,8 (\pm 9,0) e o grupo controle obteve média de 6,6 (\pm 7,4). No grupo intervenção, 10 de 16 (62,5%) alcançaram pontuação mínima de aprovação, em comparação com 2 de 16 (12,5%) no grupo controle (RC: 11,7; IC95% 9,9-13,5). Um vídeo JIT com opção de áudio, disponível prontamente, aumentou o desempenho na inserção de SBT em ambiente simulado

Referências	País	Desenho do estudo	Participantes e Amostra	Resultados Principais
Barnicle et al. ²⁴	Canadá	Atividade de simulação LVAD	Residentes em medicina de emergência: 27	Todas as perguntas do questionário relacionadas ao conteúdo e à entrega obtiveram média de pontuação igual ou superior a 4,5 em uma escala Likert de 5 pontos. Os residentes relataram um alto nível geral de confiança em alcançar a maioria dos objetivos de aprendizado baseados em habilidades (maioria das pontuações > 4,1)
Peng et al. ²⁵	Estados Unidos	Técnica baseada em simulação de RCDP em realidade virtual	Residentes em medicina de emergência: 16	Os escores do pós-teste (24,1±2,0) foram significativamente maiores que os do pré-teste (19,5±3,5; p<0,001) após os residentes realizarem simulação de prática deliberada em realidade virtual. A experiência aumentou a sensação de preparo e conforto dos participantes ao realizar o procedimento
Prudhomme et al. ²⁶	Canadá	Coorte; sessões de simulação de alta fidelidade.	Residentes em medicina de emergência: 9	As classificações das EPA obtidas no ambiente de trabalho (3,4±0,1) foram consistentemente mais altas que as da simulação (2,9±0,2) (F(2,16) = 7,2; p=0,028; η ² =0,47). Não houve correlação entre as classificações das EPA no trabalho e na simulação
Hughes et al. ²⁷	Estados Unidos	Técnica baseada em simulação de Prática Deliberada em Ciclo Rápido	Residentes em medicina de emergência: 22	As pontuações de desempenho na notificação de morte antes e após a intervenção melhoraram. Os residentes sentiram que a RCDP sobre notificação de morte por prática deliberada em ciclo rápido solidificou suas habilidades de notificação de morte e lhes permitiu a oportunidade de aprimorar sua técnica
Ali et al. ²⁸	Estados Unidos	Simulação baseada em um único centro	Estudantes de medicina: 49	Houve efeito do nível de treinamento nas pontuações totais da lista de verificação de ações críticas (pontuação média [DP] de novatos = 4,8 [1,8] versus pontuação média [DP] de intermediários = 10,4 [2,1] versus pontuação média [DP] de avançados = 11,6 [3,0] versus pontuação média [DP] de especialistas = 14,7 [2,2]). A simulação de alta fidelidade com manequim mostra potencial como ferramenta de avaliação
Bullard et al. ²⁹	Estados Unidos	Coorte Currículo baseado em simulação	Médicos residentes: 65	9 anos de programação curricular têm demonstrado aprendizes altamente satisfeitos, com melhorias em desempenho clínico; confiança autodeclarada em tópicos clínicos, habilidades procedimentais e de comunicação; e colegialidade interdisciplinar
Abulfaraj et al. ³⁰	Estados Unidos	Estudo de caso-controle utilizando simulação com manequim	Estudantes de medicina: 42	Não houve diferença estatística no tempo para a execução de ações críticas entre os grupos de RV e padrão. Isso sugere que a RV é viável para simulação clínica. Não encontramos diferença significativa no desempenho dos aprendizes entre os dois grupos.

Fonte: elaborada pelos autores.

IC95%: intervalo de confiança de 95%; AS-kit: kit de estudos; TS: habilidades técnicas; NTS: habilidades não técnicas; IAMSST: infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do ST; PE: embolia pulmonar; CIT: equipe de intervenção em crise; RC: razão de chance; TTE: ecocardiograma transtorácico; TEE: ecocardiografia transesofágica; F-TEE: ecocardiografia transesofágica focada; SBT: sonda de Sengstaken-Blakemore; JIT: *just-in-time*; LVAD: dispositivos de assistência ventricular esquerda; RCDP: prática deliberada em ciclos rápidos; EPA: atividades profissionais confiáveis; DP: desvio-padrão.

Tabela 2. Objetivo dos estudos, intervenções, características da simulação

Referências	Objetivo	Intervenção	Grupo controle
Shaikh et al. ¹²	Capacitar os alunos a entender a importância dos riscos à segurança do paciente no atendimento clínico	Simulação nos manequins de baixa fidelidade e riscos de segurança	Não
Boukatta et al. ¹³	Avaliar o efeito da simulação na melhoria das habilidades não técnicas no gerenciamento de crises médicas de emergência em estudantes de medicina	Simulação no manequim adulto de alta fidelidade	Não
Huang et al. ¹⁴	Desenvolver e validar uma nova ferramenta de avaliação e sistema de pontuação para competência multitarefa para médicos em treinamento em um ambiente simulado cronometrado	3 estações curtas de tarefa única combinadas	Não
Farrell et al. ¹⁵	Desenvolver, entregar e avaliar um currículo de simulação de cuidados intensivos pediátricos para provedores de EMS	Casos de simulação baseados em literatura anterior e cenários de simulação de EMS publicados anteriormente	Não
Battaglini et al. ¹⁶	Avaliar a eficácia de um curso em comparação com programas de aprendizagem tradicionais em habilidades TS e NTS	Curso CREM da academia SIAARTI (modalidade de treinamento SBET)	Sim
Al-Mukhtar et al. ¹⁷	Identificar deficiências práticas e melhorar o atendimento ao paciente durante a parada cardíaca no CCL	Sessões de simulação de parada cardíaca Protocolo ALS como o algoritmo de ressuscitação	Não
Burns et al. ¹⁸	Descrever a criação de um conjunto de casos de simulação para alunos de EM incorporando tópicos identificados durante um estudo Delphi modificado anterior	30 tópicos e 26 procedimentos usando um processo Delphi modificado para serem ensinados aos residentes de EM usando simulação	Não
Raupach et al. ¹⁹	Investigar a eficácia de uma simulação digital de uma unidade de emergência em relação à tomada de decisão clínica adequada	6 sessões de 90 minutos de um jogo simulando um Departamento de Emergência	Sim
Garner et al. ²⁰	Avaliar a resposta profissional do EMS a ameaças de violência durante encontros simulados com pacientes	4 cenários de simulação, incluindo um paciente (paciente padronizado ou manequim) e um agressor não paciente (<i>role player</i>)	Não
Reardon et al. ²¹	Relatar (1) viabilidade, conforme determinado pela aquisição de imagens interpretáveis; (2) qualidade dessas imagens, em comparação com o tradicional POC TTE; e (3) segurança	Workshop de 4 horas usando um simulador de alta fidelidade, sem prática em seres humanos	Não
Alabi et al. ²²	Aumentar a confiança no gerenciamento de casos comuns de emergências ENT por meio da prática baseada em simulação	Programa de treinamento rico em simulação ou "boot camp" em 3 cenários clínicos críticos	Não
Bonz et al. ²³	Criar e avaliar a eficácia de uma breve revisão em vídeo da inserção de SBT emergente para hemorragia varicosa descompensada agudamente	Vídeo da inserção de um SBT e cada etapa é descrita em um texto na tela que se sobrepõe à demonstração visual desses pontos	Sim
Barnicle et al. ²⁴	Desenvolver o manejo do paciente LVAD instável baseada em simulação para residentes	Sessões de simulação usando o treinador de tarefas HeartMate 3 de alta fidelidade conectado ao manequim computadorizado SimMan 3G	Não
Peng et al. ²⁵	Mostrar que a VR é uma modalidade viável para o ensino individualizado da inserção de marcapasso transvenoso temporário	Inserção de marcapasso transvenoso com equipamento virtual usando um fone de ouvido e dois controladores manuais com gatilhos (Oculus Quest™)	Não
Prudhomme et al. ²⁶	Para determinar se as classificações da EPA melhoram com o tempo e se existe uma associação entre as classificações no local de trabalho e o ambiente de simulação	Avaliações da EPA obtidas no local de trabalho e ambientes de simulação	Não

Referências	Objetivo	Intervenção	Grupo controle
Hughes et al. ²⁷	Demonstrar como aplicar a técnica de <i>debriefing</i> de prática deliberada em ciclo rápido ao currículo de notificação de óbito GRIEV_ING	Prática deliberada em ciclo rápido	Não
Ali et al. ²⁸	Avaliar o desempenho dos alunos no manejo de um paciente com parada cardíaca pós-parada complicada por estado de mal epilético	Avaliações baseadas em simulação de suporte avançado de vida cardíaca usando o manequim de alta fidelidade	Não
Bullard et al. ²⁹	Ensinar residentes em tópicos centrais e habilidades processuais	Currículo baseado em simulação projetado em 12 cenários clínicos nas três sessões de 4 horas	Não
Abulfaraj et al. ³⁰	Determinar a viabilidade de RV para simulação clínica e comparar o desempenho do aluno após RV e sessões práticas de simulação padrão	RV ou simulação padrão para o mesmo cenário SE. A simulação padrão usou um manequim de alta fidelidade; os grupos de RV usaram um fone de ouvido padrão	Não

Fonte: elaborada pelos autores.

SEM: serviço de emergência médica; TS: habilidades técnicas; NTS: habilidades não técnicas; CREM: medicina de emergência crítica; SIAARTI: Sociedade Italiana de Anestesia, Analgesia, Reanimação e Terapia Intensiva; SBET: educação e treinamento baseados em simulação; CCL: Laboratório de Cateterismo Cardíaco; ALS: Suporte Avançado de Vida; EM: medicina de emergência geral; POC: teste no ponto de atendimento; TTE: ecocardiograma transtorácico; ENT: otorrinolaringologia; SBT: sonda de Sengstaken-Blakemore; LVAD: dispositivos de assistência ventricular esquerda; RV: realidade virtual; EPA: atividades profissionais confiáveis; GRIEV_ING: intervenção educacional GRIEV_ING; SE: estado de mal epilético.

O tamanho das amostras variou entre 9 e 327, entre profissionais, residentes e estudantes. Embora tenha sido comum o foco dos estudos em um tipo de participante específico, apenas um estudo incluiu tanto estudantes de graduação quanto residentes.

Inovações e aplicações curriculares

A tecnologia na educação, muito pela pandemia da Covid-19, expôs um processo acelerado para suprir um momento de afastamento social e consequentes perdas nas interações entre docentes, pacientes e estudantes. As evidências trazidas por este estudo sugerem um foco importante no treinamento e no desenvolvimento dessas interações, tanto a partir de habilidades técnicas quanto não técnicas. Nessa perspectiva interativa, as inovações testadas nos diferentes estudos nos convidam a pensar em elementos e estratégias de ensino que vão além do conteúdo trabalhado. **São inovações que ajudam educadores e gestores a pensar o ensino em saúde de forma mais ampla, não apenas no dilema da transposição curricular entre ensino presencial ou em ambiente virtual.**^{31,32}

A inserção curricular da simulação na graduação não é atualmente um ponto de discussão; ela é um fato. Entretanto, o entendimento sobre quais

técnicas e investimentos devem ser realizados para um melhor aproveitamento dessa estratégia são discutidos em diversos artigos, evidenciados nesta revisão. A necessidade desse entendimento é inerente ao processo de mudança na reorganização curricular para melhor abarcar a simulação. Alguns estudos relataram dificuldades, no sentido de lidar com um movimento que envolve novas formas de agir e pensar no ensino e na Atenção à Saúde. Observam-se, portanto, evidências de que as modalidades de simulação perpassam por distintas formas de organização curricular, sendo uma preocupação importante as melhores técnicas e investimentos que resultem nos impactos esperados.³³⁻³⁵

Mesmo diante das distintas formas de organização curricular, as modalidades de simulação perpassam por todas. Assim, os diversos tipos de simulação permitem adaptar essa estratégia a diferentes níveis curriculares e com diferentes objetivos de desenvolvimento profissional e competências, a depender do grau de fidelidade.^{36,37} Fidelidade é o potencial da simulação em imitar a realidade: quanto maior a fidelidade, maior o realismo gerado no processo de aprendizado de competências. Simulações de baixa fidelidade são usadas com o objetivo de treinamento de habilidades em alunos iniciantes, onde o contexto da situação ainda não é

familiar a eles.³⁶ Nesta revisão, encontramos um estudo utilizando simulação de baixa fidelidade com o objetivo de permitir que os alunos entendam a importância dos riscos à segurança do paciente em cuidados clínicos; portanto, uma competência específica, em um contexto geral.

Por outro lado, foram encontradas evidências do uso de simulação de alta fidelidade em contextos mais específicos e com profissionais ou estudantes avançados. As competências evidenciadas nesses estudos se referem a: gerenciamento de conflitos em emergências médicas, comparação de qualidade em imagens, manejo de pacientes com dispositivo de assistência ventricular esquerda e manejo de um paciente com parada cardíaca após episódio de mal epilético. Simulações de alta fidelidade se utilizam de maior imersão em um cenário complexo. Essas simulações são usadas para treinamento em habilidades mais complexas, como habilidades clínicas, comunicação, tomada de decisão, gerenciamento de recursos de crise e pensamento crítico.^{35,38}

Perspectivas e implicações para a prática

A simulação é uma potente estratégia de ensino, que tem capacidade de estimular o desenvolvimento dos atributos cognitivo, afetivo e psicomotor, contribuindo para a melhoria do desempenho e a competência do profissional. As diversas fidelidades, complexidades e temas específicos evidenciados nesta revisão variam de baixo custo a realidade aumentada ou metaverso com custo nem sempre favorável para realidade de todos. Portanto, é importante que a questão da acessibilidade às tecnologias seja pauta de discussão entre políticas de investimento em treinamento por simulação.³⁹

Nesse sentido, é preciso observar a realidade do treinamento simulado a partir da real demanda de cada país, o que pode variar de forma substancial. Lawson et al.⁴⁰ enfatizam, na perspectiva da Irlanda do Norte, que há uma necessidade regional do sistema de saúde de focar em fatores humanos, a fim de criar uma cultura de segurança do paciente ao discutir quase-erros, erros e eventos

adversos. Para tal, o governo local investiu em uma *Northern Ireland Simulation and Human Factors Network* (NISHFN), para apoiar e conectar indivíduos com interesse em simulação. Já na realidade do sistema de saúde da Malásia, há um investimento ainda na transição de modelos anteriores de treinamento de habilidades processuais em manequins para o treinamento baseado em simulação.⁴¹

Nesse sentido, observa-se uma heterogeneidade na decisão de temas, bem como estratégias a serem aplicadas no currículo de emergências entre diferentes realidades. A exemplo do Brasil, percebe-se que há grande demanda no ensino de urgências e emergências na graduação, uma vez que o sistema de saúde favorece uma logística onde médicos e demais profissionais de saúde recém-formados atuam neste ambiente de atendimento.⁴² Assim, a perspectiva do uso da educação baseada em simulação tende a consolidar ainda mais, da graduação à educação continuada, com níveis diferentes de uso de tecnologia e complexidades.

Portanto, estratégias de ensino, como a prática deliberada, onde um *feedback* imediato é oferecido para o aluno com base na habilidade realizada, é uma estratégia que potencialmente poderá trazer bons resultados, especialmente em atendimentos de situações críticas que envolvem o trabalho em equipe e tomada de decisões. Esse cenário, em conjunto com a experiência da pandemia da Covid-19, chama a atenção para o treinamento baseado em simulação de emergências médicas que lance foco também sobre a segurança do próprio profissional.⁴³ A exposição elevada a riscos de contaminação, a disponibilidade e a qualidade dos Equipamentos de Proteção Individual, bem como o aprimoramento técnico-científico para atuar em crises sanitárias, tornaram-se temas para novos treinamentos por simulação, a fim de melhorar a própria segurança do paciente e a produção de cuidado.

CONCLUSÃO

Este estudo trouxe evidências sobre o uso da simulação para o treinamento em medicina de

emergência no contexto internacional pós-pandemia pela Covid-19. Exploramos a realidade de oito países diferentes, em 19 estudos que trabalharam com diferentes estratégias de treinamento por simulação. Assim, foram reveladas formas de inserção curricular das estratégias no ensino de medicina de emergência, bem como perspectivas de investimento e acessibilidade da simulação.

Observa-se que a evolução da medicina de emergência tem sido acelerada, com procedimentos guiados por tecnologias, terapias multimodais e inúmeras novas possibilidades. Os desenvolvimentos de habilidades para o uso de novas estratégias e tecnologias foram beneficiados com treinamentos simulados contínuos com maior intensidade após os desafios impostos pela pandemia.

Dessa forma, o uso da simulação dentro de um ambiente seguro de aprendizado, voltado ao ensino da medicina de emergência pode contribuir para a melhora do desempenho dos profissionais da área, promovendo um atendimento mais seguro aos pacientes e de maior qualidade na assistência à saúde.

Referências

- Cecilio-Fernandes D, Brandão CF, de Oliveira DL, Fernandes GC, Tio RA. Additional simulation training: does it affect students' knowledge acquisition and retention? *BMJ Simul Technol Enhanc Learn*. 2018;5(3):140-3.
- Brasil. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES nº 03, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União; 2014 [citado 2023 Jul 17]. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN32014.pdf?query=classificacao
- Dunnington RM. Presence with scenario-based high fidelity human patient simulation. *Nurs Sci Q*. 2014;27(2):157-64.
- Alinier G, Platt A. International overview of high-level simulation education initiatives in relation to critical care. *Nurs Crit Care*. 2014;19(1):42-9.
- Austin A, Rudolf F, Fernandez J, Ishimine P, Murray M, Suresh P, et al. Covid-19 educational innovation: hybrid in-person and virtual simulation for emergency medicine trainees. *AEM Educ Train*. 2021;5(2):e10593.
- Everson J, Gao A, Roder C, Kinnear J. Impact of simulation training on undergraduate clinical decision-making in emergencies: a non-blinded, single-centre, randomised pilot study. *Cureus*. 2020;12(4):e7650.
- Davis D, Warrington SJ. Simulation Training and Skill Assessment in Emergency Medicine. 2022 May 8. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 32491627.
- Colman N, Edmond MB, Dalpiaz A, Walter S, Miller DC, Hebban K. Designing for patient safety and efficiency: simulation-based hospital design testing. *HERD*. 2020;13(4):68-80.
- Brydges R, Campbell DM, Beavers L, Khodadoust N, Iantomasi P, Sampson K, et al. Lessons learned in preparing for and responding to the early stages of the Covid-19 pandemic: one simulation's program experience adapting to the new normal. *Adv Simul (Lond)*. 2020;5:8.
- Parisi MC, Frutuoso L, Benevides SS, Barreira NH, Silva JL, Pereira MC, et al. The challenges and benefits of online teaching about diabetes during the Covid-19 pandemic. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):575-6.
- Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-53.
- Shaikh U, Natale JE, Till DA, Julie IM. "Good catch, kiddo"-enhancing patient safety in the pediatric emergency department through simulation. *Pediatr Emerg Care*. 2022;38(1):e283-6.
- Boukatta B, Bouazzaoui AE, Touzani S, Houari N, Benmaamar S, Kanjaa N. A case study on significance of medical simulation for soft skills training in emergency medical crisis management. *J Med Surg Res*. 2022;3(1):996-1002.
- Huang WC, Hsu SC, Yang CH, Lin CW, Suk FM, Hu KC, et al. A novel approach: Simulating multiple simultaneous encounters to assess multitasking ability in emergency medicine. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257887.
- Farrell C, Dorney K, Mathews B, Boyle T, Kitchen A, Doyle J, et al. A statewide collaboration to deliver and evaluate a pediatric critical care simulation curriculum for emergency medical services. *Front Pediatr*. 2022;10:903950.
- Battaglini D, Ionescu Maddalena A, Caporusso RR, Garofalo E, Bruni A, Bocci MG, et al.; SIAARTI ACADEMY CREM Group. Acquisition of skills in critical emergency medicine: an experimental study on the SIAARTI Academy CREM experience. *Minerva Anesthesiol*. 2021;87(11):1174-82.
- Al-Mukhtar O, Bilgrami I, Noaman S, Lapsley R, Ozcan J, Marane C, et al. Cardiac arrest in the cardiac catheterization laboratory: initial experience with the role of simulation setup and training. *Am J Med Qual*. 2021;36(4):238-46.
- Burns R, Madhok M, Bank I, Nguyen M, Falk M, Waseem M, et al. Creation of a standardized pediatric emergency medicine simulation curriculum for emergency medicine residents. *AEM Educ Train*. 2021;5(4):e10685.
- Raupach T, de Temple I, Middeke A, Anders S, Morton C, Schuelper N. Effectiveness of a serious game addressing guideline adherence: cohort study with 1.5-year follow-up. *BMC Med Educ*. 2021;21(1):189.
- Garner DG Jr, DeLuca MB, Crowe RP, Cash RE, Rivard MK, Williams JG, et al. Emergency medical services professional behaviors with violent encounters: A prospective study using standardized simulated scenarios. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2022;3(2):e12727.
- Reardon RF, Chinn E, Plummer D, Laudenbach A, Rowland Fisher A, Smoot W, et al. Feasibility, utility, and safety of fully incorporating transesophageal echocardiography into emergency medicine practice. *Acad Emerg Med*. 2022;29(3):334-43.
- Alabi O, Hill R, Walsh M, Carroll C. Introduction of an ENT emergency-safe boot camp into postgraduate surgical training in the Republic of Ireland. *Ir J Med Sci*. 2022;191(1):475-7.
- Bonz JW, Pope JK, Wong AH, Ray JM, Evans LV. Just-in-time clinical video review improves successful placement of Sengstaken-Blakemore tube by emergency medicine resident physicians: A randomized control simulation-based study. *AEM Educ Train*. 2021;5(3):e10573.
- Barnicle R, Boaglio S, Fitzgerald J, Otterness K, Johnson S, Ahn C. Left ventricular assist device multialarm emergency: a high-fidelity simulation case for emergency medicine residents. *MedEdPORTAL*. 2021;17:11156.
- Peng C, Ng KM, Roszczynialski KN, Warrington SJ, Schertzer K. Rapid cycle deliberate practice in virtual reality: teaching transvenous pacemaker insertion to emergency medicine residents. *Cureus*. 2021;13(10):e18503.
- Prudhomme N, O'Brien M, McConnell MM, Dudek N, Cheung WJ. Relationship between ratings of performance in the simulated and workplace environments among emergency medicine residents. *CJEM*. 2020;22(6):811-8.

27. Hughes PG, Hughes KE, Hughes MJ, Weaver L, Falvo LE, Bona AM, et al. Setup and execution of the rapid cycle deliberate practice death notification curriculum. *J Vis Exp*. 2020;(162).
28. Ali AA, Chang WW, Tabatabai A, Pergakis MB, Gutierrez CA, Neustein B, et al. Simulation-based assessment of trainee's performance in post-cardiac arrest resuscitation. *Resusc Plus*. 2022;10:100233.
29. Bullard MJ, Fox SM, Heffner AC, Bullard CL, Wares CM. Unifying resident education: 12 interdisciplinary critical care simulation scenarios. *MedEdPORTAL*. 2020;16:11009.
30. Abulfaraj MM, Jeffers JM, Tackett S, Chang T. Virtual reality versus high-fidelity mannequin-based simulation: a pilot randomized trial evaluating learner performance. *Cureus*. 2021;13(8):e17091.
31. Silva DS, Sé EV, Lima VV, Borim FS, Oliveira MS, Padilha RQ, et al. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. *Rev Bras Educ Med*. 2022;46(2):e058.
32. Fettermann JV, Tamariz AD. Ensino remoto e ressignificação de práticas e papéis na educação. *Texto Livre*. 2021;14(1):e24941-1.
33. Costa JG, Aguiar AR, Araújo AL, Basílio AB, Costa RR, Melo PD, et al. Práticas contemporâneas do ensino em saúde: reflexões sobre a implantação de um centro de simulação em uma universidade privada. *RBPS*. 2013;15(3).
34. Hunter LA. Debriefing and Feedback in the Current Healthcare Environment. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2016;30(3):174-8.
35. Herrera-Aliaga E, Estrada LD. Trends and Innovations of Simulation for Twenty First Century Medical Education. *Front Public Health*. 2022;10:619769.
36. Naylor KA, Torres KC. Translation of learning objectives in medical education using high-and low-fidelity simulation: Learners' perspectives. *J Taibah Univ Med Sci*. 2019;14(6):481-7.
37. Keating SB. The classic components of the curriculum: developing a curriculum plan. In: Keating SB, DeBoor S, eds. *Curriculum development and evaluation in nursing education*. Fourth. New York: Springer Publishing Company; 2019. p. 150-8.
38. El Khamali R, Mouaci A, Valera S, Cano-Chervel M, Pinglis C, Sanz C, et al. Effects of a multimodal program including simulation on job strain among nurses working in intensive care units: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;320:1988-997.
39. Nelsen BR, Chen YK, Lasic M, Bader AM, Arriaga AF. Advances in anesthesia education: increasing access and collaboration in medical education, from E-learning to telesimulation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(6):800-7.
40. Lawson S, Reid J, Morrow M, Gardiner K. Simulation-based education and human factors training in postgraduate medical education: A Northern Ireland perspective. *Ulster Med J*. 2018;87(3):163-7.
41. Pong KM, Teo JT, Cheah FC. Simulation-based education in the training of newborn care providers-A Malaysian perspective. *Front Pediatr*. 2021;9:619035.
42. Costa RR, Araújo MS, Medeiros SM, Mata AN, Almeida RG, Mazza A. Análise conceitual e aplicabilidade de telessimulação no ensino em saúde: Revisão de escopo. *Esc Anna Nery*. 2022;26.
43. Dal Pai D, Gemelli MP, Boufleuer E, Finckler PV, Miorin JD, Tavares JP, et al. Repercussões da pandemia pela Covid-19 no serviço pré-hospitalar de urgência e a saúde do trabalhador. *Esc Anna Nery*. 2021;25(spe).

Terapia antiplaquetária oral utilizada para o acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane

JATINDER S MINHAS^A, TAMARA CHITHIRAMOHAN^A, XIA WANG, SAM C BARNES, REBECCA H CLOUGH, MEERIAM KADICHEENI, LUCY C BEISHON^A, THOMPSON ROBINSON^A

Authors' declarations of interest

Version published: 14 January 2022 Version history

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD000029.pub4>

INTRODUÇÃO

Em pessoas que sofreram um acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico agudo, as plaquetas são ativadas e podem causar a formação de coágulos sanguíneos e bloquear uma artéria no cérebro, resultando em danos em alguma parte do cérebro. Tais lesões dão origem aos sintomas de AVC. A terapia antiplaquetária pode reduzir a quantidade dos danos cerebrais por isquemia e também reduzir o risco de AVC isquêmico recorrente precoce e, portanto, reduzir o risco de morte precoce e melhorar o desfecho a longo prazo para os sobreviventes. Entretanto, a terapia antiplaquetária pode também aumentar o risco de hemorragia intracraniana fatal ou incapacitante.

OBJETIVOS

Avaliar a eficácia e segurança da terapia oral imediata antiplaquetária (ou seja, iniciada o mais rápido possível e no máximo duas semanas após o início do AVC) em pessoas com AVC isquêmico agudo presumido.

MÉTODOS DE BUSCA

Pesquisamos os registros de ensaios do Grupo Cochrane Stroke, CENTRAL, MEDLINE Ovid, Embase Ovid e dois registros de ensaios, e realizamos a pesquisa de referência/referência citada em agosto de 2020.

CRITÉRIO DE SELEÇÃO

Ensaio controlado randomizado (ECRs) comparando a terapia oral antiplaquetária (iniciada dentro de 14 dias após o AVC) com o controle em pessoas com AVC isquêmico definido ou presumido.

COLETA DOS DADOS E ANÁLISES

Dois revisores, de forma independente, aplicaram os critérios de inclusão e avaliaram a qualidade dos ensaios. Para os ensaios clínicos incluídos, eles extraíram e fizeram a verificação cruzada dos dados. Eles avaliaram o risco de viés de cada estudo usando a ferramenta Risco de Viés 1 (RoB1) e a certeza geral da evidência para cada desfecho usando a abordagem GRADE.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Incluímos 11 estudos envolvendo 42.226 participantes. Três novos estudos foram adicionados desde a última atualização (743 participantes). Conforme a versão anterior desta revisão, dois estudos avaliando aspirina de 160 mg a 300 mg uma vez por dia, iniciados dentro de 48 horas após o início, contribuíram com 96% dos dados. O risco de viés foi baixo. O seguimento máximo foi de seis meses. Com o tratamento, houve uma diminuição na morte ou dependência no final do acompanhamento (odds ratio (OR) 0,95, intervalo de confiança 95% (IC) 0,91 a 0,99; 7

Como citar: Minhas JS, Chithiramoan T, Wang X, Barnes SC, Clough RH, Kadicheeni M, Beishon LC, et al.

Terapia antiplaquetária oral utilizada para o acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane. JBMEDE. 2023;3(3):e23022.

ECRs, 42.034 participantes; moderada certeza da evidência). Para cada 1000 pessoas tratadas com aspirina, 13 pessoas evitariam a morte ou dependência (número necessário para tratar para um desfecho benéfico adicional 79).

CONCLUSÃO DOS AUTORES

A terapia antiplaquetária com aspirina 160 mg a 300 mg diários, administrada oralmente (ou por sonda nasogástrica ou pelo reto em pessoas que não conseguem engolir) e iniciada dentro de 48 horas após o início do suposto AVC isquêmico, diminuiu significativamente a morte e a dependência, e reduziu o risco de AVC isquêmico recorrente precoce sem um risco maior de complicações hemorrágicas precoces; os resultados a longo prazo foram melhorados.

RESUMO PARA LEIGOS

Pergunta da revisão

Queríamos comparar a segurança e eficácia da terapia antiplaquetária oral versus placebo ou nenhum tratamento em pessoas com AVC isquêmico agudo para ver se os medicamentos antiplaquetários orais reduziam o número de mortes e melhoravam os desfechos a longo prazo nos sobreviventes.

Introdução

A maioria dos AVC são causados por um bloqueio repentino de uma artéria no cérebro geralmente causada por um coágulo sanguíneo (chamado acidente vascular cerebral isquêmico). O tratamento imediato com medicamentos antiplaquetários, como a aspirina, pode impedir a formação de novos coágulos e, portanto, melhorar a recuperação após o AVC. Entretanto, os medicamentos antiplaquetários também podem causar sangramento no cérebro, o que poderia compensar quaisquer benefícios.

Características dos estudos

Identificamos 11 estudos, até agosto de 2020, para inclusão na revisão. Esses estudos incluíram 42.226 participantes. Três novos estudos foram adicionadas desde a última atualização. Conforme a versão anterior desta revisão, dois estudos contribuíram com 96% dos dados. A maioria dos participantes da revisão eram idosos, com uma proporção significativa acima de 70 anos de idade. A proporção de homens e mulheres era semelhante nos ensaios clínicos. Houve aparentemente alguma variação na gravidade dos AVCs entre os ensaios clínicos incluídos. A duração dos tratamentos variou de 5 dias a 3 meses e o período de seguimento variou de 10 dias a 6 meses.

Resultados principais

A aspirina, na dose de 160 mg a 300 mg diários, iniciada dentro de 48 horas após o início dos sintomas do AVC, salvou vidas e reduziu o risco de novos AVC nas duas primeiras semanas. Se o tratamento foi iniciado mais de 48 horas após o início, mas dentro de 14 dias, as evidências limitadas desta revisão e outros dados externos sugerem que a aspirina é benéfica mesmo começando neste estágio tardio. A terapia antiplaquetária com aspirina 160 mg a 300 mg diários, administrada oralmente (ou por um tubo pelo nariz e no estômago ou pelo reto em pessoas que não conseguem engolir) e iniciada dentro de 48 horas após o início de um suposto AVC isquêmico, reduziu o risco de AVC isquêmico recorrente precoce sem um risco maior de complicações hemorrágicas precoces; os resultados a longo prazo foram melhorados. Quase todas as evidências desta revisão vieram de estudos de aspirina.

Qualidade da evidência

A qualidade das evidências que contribuíram para os resultados em geral foi boa.

Anticoagulantes para acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane

XIA WANG, MENGLU OUYANG, JIE YANG, LILI SONG, MIN YANG, CRAIG S ANDERSON

Authors' declarations of interest

Version published: 22 October 2021 Version history

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD000024.pub5>

INTRODUÇÃO

Acidente vascular cerebral (AVC) é a terceira principal causa de morte precoce em todo o mundo. A maioria dos AVCs isquêmicos é causada por um coágulo de sangue que obstrui uma artéria cerebral. Os desfechos dos pacientes podem ser melhorados se lhes forem oferecidos anticoagulantes que reduzem seu risco de desenvolver novos coágulos de sangue e não aumentam o risco de sangramento. Esta é uma atualização de uma revisão Cochrane publicada pela primeira vez em 1995, com atualizações em 2004, 2008 e 2015.

OBJETIVOS

Avaliar a eficácia e segurança da anticoagulação precoce (dentro dos primeiros 14 dias do início) para pessoas com AVC isquêmico agudo presumido ou confirmado.

Nossas hipóteses eram que, em comparação com uma política de evitar seu uso, a anticoagulação precoce estaria associada com:

- redução do risco de morte ou dependência em atividades da vida diária alguns meses após o início do AVC;
- risco reduzido de AVC isquêmico recorrente precoce;
- aumento do risco de hemorragia intracraniana e extracraniana sintomática; e
- redução do risco de trombose venosa profunda e embolia pulmonar.

MÉTODOS DE BUSCA

Pesquisamos o Registro de ensaios do Stroke Group Cochrane (agosto de 2021); o Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas (CDSR); o Registro Cochrane Central de ensaios controlados (CENTRAL; 2021, Edição 7), na Biblioteca Cochrane (pesquisado em 5 de agosto de 2021); MEDLINE (2014 a 5 de agosto de 2021); e no Embase (2014 a 5 de agosto de 2021). Além disso, fizemos buscas em plataformas de registro de ensaios clínicos e nas listas de referências de artigos relevantes. Para as versões anteriores desta revisão, também fizemos buscas no registro da Antithrombotic Trialists' (ATT) Collaboration, consultamos MedStrategy (1995) e contatamos empresas farmacêuticas relevantes.

CRITÉRIO DE SELEÇÃO

Incluimos ensaios clínicos randomizados (ECRs) que compararam terapia anticoagulante precoce (iniciada dentro de duas semanas após o início do AVC) versus controle em pessoas com AVC isquêmico agudo presumido ou confirmado.

Coleta dos dados e análises

Dois autores de forma independente revisaram os artigos para inclusão, avaliaram a qualidade metodológica dos estudos e extraíram os dados. Avaliamos a certeza geral das evidências para cada desfecho usando os métodos RoB1 e GRADE.

Como citar: Wang X, Ouyang M, Yang J, Song L, Yang M, Anderson CS. Anticoagulantes para acidente vascular cerebral isquêmico agudo: uma revisão cochrane. JBMEDE. 2023;3(3):e23023.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Incluimos 28 estudos envolvendo 24.025 participantes. A qualidade dos estudos variou consideravelmente. Consideramos alguns estudos como sendo pouco claros ou com alto risco de seleção, desempenho, detecção, atrito ou viés de relato. Os anticoagulantes testados eram heparina padrão não fracionada, heparinas de baixo peso molecular, heparinoides, anticoagulantes orais e inibidores de trombina. Mais de 90% das evidências estão relacionadas aos efeitos da terapia anticoagulante iniciada dentro das primeiras 48 horas de início. Nenhuma evidência sugere que a anticoagulação precoce reduziu as chances de morte ou dependência no final do acompanhamento (odds ratio (OR) 0,98, intervalo de confiança 95% (CI) 0,92 para 1,03; 12 RCTs, 22.428 participantes; alta certeza da evidência). Da mesma forma, não encontramos nenhuma evidência sugerindo que a terapia anticoagulante começou dentro dos primeiros 14 dias do início do AVC, reduzindo as chances de morte por todas as causas (OR 0,99, 95% CI 0,90 a 1,09; 22 RCTs, 22.602 participantes; baixa certeza da evidência) durante o período de tratamento. Embora a terapia anticoagulante precoce estivesse associada a menos AVCs isquêmicos recorrentes (OR 0,75, IC 95%

0,65 a 0,88; 12 RCTs, 21.665 participantes; moderada certeza da evidência), também estava associada a um aumento da hemorragia intracraniana sintomática (OR 2,47; IC 95% 1,90 a 3,21; 20 RCTs, 23.221 participantes; moderada certeza da evidência). Da mesma forma, a anticoagulação precoce reduziu a frequência de embolias pulmonares sintomáticas (OR 0,60, IC 95% 0,44 a 0,81; 14 RCTs, 22.544 participantes; alta certeza da evidência), mas este benefício foi compensado por um aumento na hemorragia extracraniana (OR 2,99, IC 95% 2,24 a 3,99; 18 RCTs, 22.255 participantes; moderada certeza da evidência).

CONCLUSÃO DOS AUTORES

Desde a última versão desta revisão, quatro novos estudos relevantes foram publicados e as conclusões permanecem consistentes. As pessoas que têm terapia anticoagulante precoce após um AVC isquêmico agudo não demonstram nenhum benefício líquido a curto ou longo prazo. O tratamento com anticoagulantes reduziu o AVC recorrente, trombose venosa profunda e embolia pulmonar, mas aumentou o risco de sangramento. Os dados não suportam o uso rotineiro de qualquer um dos anticoagulantes atualmente disponíveis para o AVC isquêmico agudo.