



APSF.ORG

# BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Mais de 1 milhão de leitores por ano no mundo todo

Vol. 6 Nº 2

Edição brasileira

JUNHO DE 2023

Recentemente, a Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) estabeleceu uma parceria com a Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo (SAESP) e com a Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA) para criar e distribuir o *Boletim da APSF* no Brasil. A meta conjunta é continuar melhorando a educação em segurança perioperatória do paciente e trocar ideias internacionalmente sobre segurança do paciente em anestesia. Além do inglês, publicamos o *Boletim* em várias outras línguas, como japonês, francês, mandarim, espanhol, russo e árabe. Faremos o possível para enriquecer ainda mais o conteúdo no futuro.



**Daniel J. Cole, MD**  
Presidente da  
Anesthesia Patient  
Safety Foundation



**Dra. Maria Angela Tardelli**  
Presidente  
Sociedade  
Brasileira de  
Anestesiologia



**Dra. Maria Jose  
Carvalho Carmona**  
Presidente  
Sociedade de Anestesiologia  
do Estado de São Paulo



**Dra. Claudia Marquez Simões**  
Diretora de Relações  
Internacionais  
Sociedade de  
Anestesiologia do  
Estado de São Paulo



**Dr. Marcio Matsumoto**  
Diretor Científico  
Sociedade de  
Anestesiologia do  
Estado de São Paulo



**Dr. Marcos Antonio Costa  
de Albuquerque**  
Diretor Científico  
Sociedade Brasileira  
de Anestesiologia



**Dr. Luiz Fernando  
dos Reis Falcão**  
Diretor de Relações  
Internacionais  
Sociedade Brasileira  
de Anestesiologia

## Representantes editoriais dos EUA da edição brasileira do Boletim da APSF:

*Steven Greenberg, MD,  
FCCP, FCCM  
Editor, Boletim da APSF  
Professor Clínico  
Departamento de Anestesiologia/  
Medicina Intensiva da University  
of Chicago, Chicago, Illinois  
Jeffery S. Vender Presidente  
de Pesquisa e Educação  
em Anestesiologia,  
NorthShore University  
HealthSystem, Evanston, IL.*

*Jennifer Banayan, MD  
Editora, Boletim da APSF  
Professora Associada,  
Departamento de Anestesiologia,  
Northwestern University  
Feinberg School of Medicine,  
Chicago, IL.*

*Edward Bittner, MD, PhD  
Editor Associado, Boletim da APSF  
Professor Associado, Anestesia,  
Harvard Medical School  
Departamento de Anestesiologia,  
Massachusetts General Hospital,  
Boston, Massachusetts*

*Felipe Urdaneta, MD  
Professor de Anestesiologia na  
University of Florida/North Florida/  
South Georgia Veterans Health  
System (NFSGVHS)  
Gainesville, FL*

# Anesthesia Patient Safety Foundation

Patrocinador-fundador (US\$ 425.000)  
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)



## Integrantes do Conselho Consultivo Corporativo de 2023 (vigente desde 1º de maio de 2023)



Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

Platina (US\$ 50.000)



GE Healthcare (gehealthcare.com)



BD  
(bd.com)



Eagle  
Pharmaceuticals



Edwards  
Lifesciences



ICU Medical

Ouro (US\$ 30.000)



Medtronic



Masimo  
(masimo.com)



Merck



Philips  
Healthcare



Preferred Physicians  
Medical Risk Retention Group



Nihon Kohden  
America



Vyair Medical

Prata (US\$ 10.000)

Dräger (US\$ 15.000)

Senzime

Oferecemos nosso especial reconhecimento e agradecimento à Medtronic por seu apoio e financiamento da APSF/Medtronic Patient Safety Research Grant (Bolsa de pesquisa para a segurança do paciente) (US\$ 150.000) e à Merck por sua bolsa de estudo.

Para obter mais informações sobre como a sua organização pode apoiar a missão da APSF e participar do Conselho Consultivo Corporativo de 2023, acesse: [apsf.org](https://apsf.org) ou entre em contato com Sara Moser pelo e-mail [moser@apsf.org](mailto:moser@apsf.org).

## Doadores da comunidade (abrange Organizações de Especialidades, Grupos de Anestesia, Sociedades Estaduais e Indivíduos)

### Organizações de Especialidades

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

American Academy of Anesthesiologist Assistants

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine  
The Academy of Anesthesiology

US\$ 750 a US\$ 1.999

American Osteopathic College of Anesthesiologists  
American Society of Dentist Anesthesiologists

Florida Academy of Anesthesiologist Assistants

Society for Airway Management  
Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)

Society for Pediatric Anesthesia  
Texas Association of Nurse Anesthetists

US\$ 200 a US\$ 749

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program (em homenagem ao Concurso de Cartazes Estudantis 2022 da AA – Ganhador: Zach Gaudette [Nova Southeastern University-Ft. Lauderdale]; Concurso de Cartazes Estudantis 2022 da AA – Finalistas: Connor Sorrells [Indiana University-Indianapolis]; Drew Renfro [University of Colorado-Denver]; Elise Pippert [Emory University]; e Hannah Boling [Nova Southeastern University-Tampa])

### Grupos de Anestesia

US\$ 15.000 ou mais

US Anesthesia Partners  
North American Partners in Anesthesia

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

Associated Anesthesiologists, P.A.  
Frank Moya Continuing Education Programs Donation (em memória do Dr. Frank Moya)  
NorthStar Anesthesia  
PhyMed

TeamHealth

US\$ 2.000 a US\$ 4.999  
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

US\$ 750 a US\$ 1.999

Anesthesia Associates of Kansas City  
General Anesthetic Services  
Spectrum Medical Group

US\$ 200 a US\$ 749

Hawkeye Anesthesia, PLLC

### ASA State Component Societies

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

Indiana Society of Anesthesiologists  
Minnesota Society of Anesthesiologists

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

California Society of Anesthesiologists  
Massachusetts Society of Anesthesiologists

New York State Society of Anesthesiologists

Tennessee Society of Anesthesiologists  
Wisconsin Society of Anesthesiologists

US\$ 750 a US\$ 1.999

Arkansas Society of Anesthesiologists  
Connecticut State Society of Anesthesiologists  
Florida Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Nevada State Society of Anesthesiology

Ohio Society of Anesthesiologists

US\$ 200 a US\$ 749

Maine Society of Anesthesiologists  
Mississippi Society of Anesthesiologists  
New Jersey State Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists

The Virginia Society of Anesthesiologists

### Indivíduos

US\$ 15.000 ou mais

Steven J. Barker, MD, PhD

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

Sra. Isabel Arnone (em homenagem a Lawrence J. Arnone, MD, FACA)  
Daniel J. Cole, MD  
Jeff Feldman, MD  
James J. Lamberg, DO, FASA

James M. Pepple, MD

Steele Family Foundation

Mary Ellen e Mark Warner

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Robert Caplan, MD (em homenagem ao Comitê Executivo e ao Conselho de Diretores da APSF)  
Fred Cheney, MD  
Jeffrey B. Cooper, PhD

Steven Greenberg, MD

Patty Mullen Reilly, CRNA

May Pian-Smith, MD, MS (em homenagem a Jeffrey Cooper, PhD)

Drs. Ximena e Daniel Sessler

Marjorie Stiegler, MD

Brian J. Thomas, JD

US\$ 750 a US\$ 1.999

Douglas R. Bacon, MD, MA (em homenagem a Mark Warner)  
Doug Bartlett (em memória de Diana Davidson, CRNA)  
Allison Bechtel  
Casey D. Blitt, MD

Robert A. Cordes, MD

Kenechi Ebede

Thomas Ebert, MD

James C. Eisenach, MD

David M. Gaba, MD, e

Deanna Mann

Alexander Hannenberg, MD

Marshal B. Kaplan, MD (em homenagem a Amanda e Maxwell Ward, Debra Lypscob, Barbara Berci)  
Catherine Kuhn, MD

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

Joshua Lea, CRNA (em homenagem a Maria van Pelt, CRNA, PhD)

Mark C. Norris, MD

Mark Phillips, MD

Elizabeth Rebellio, MD (em homenagem a Mark Warner e Dan Cole)

Ty A. Slatton, MD, FASA

Joseph W. Szokol, MD (em homenagem a Steven Greenberg, MD)

Dr. Donald C. Tyler

Joyce A. Wahr

US\$ 200 a US\$ 749

AmazonSmile  
Anonymous  
Arnoley Abcejo, MD  
Aalok Agarwala, MD, MBA  
Shane Angus, CAA, MSA  
Katherine Arendt, MD  
Valerie Armstead  
Marilyn L. Barton (em memória de Darrell Barton)  
John (JW) Beard, MD  
William A. Beck, MD  
Karen Page Branam, MD  
Matthew Caldwell  
Michael Caldwell, MD  
Dante A. Cerza  
Alexander Chaikin  
Marlene V. Chua, MD  
Heather Ann Columbano  
Kenneth Cummings, MD  
Robert A. Daniel  
John K. DesMarteau, MD  
Andrew E. Dick, MD  
Barbara M. Dilos  
Kirk Dise, MD

Karen B. Domino, MD  
James DuCanto, MD  
Brent Dunworth, APRN, CRNA, DNP, MBA, NEA-BC  
Dr. Richard Dutton e Sra. Greykell Dutton

Steven B. Edelstein, MD, FASA

Mike Edens e Katie Megan

Mary Ann e Jan Ehrenwerth, MD

Thomas R. Farrell, MD

Mary A. Felberg, MD, FASA

William Filbey

Anthony Frasca, MD

Ronald George, MD

Ian J. Gilmour, MD

Michael Greco, PhD, CRNA

Michael Guertin

Ben and Rebekah Guillow

Donation (em homenagem a Seth Hoblitzell e Daniel Sloyer, MD)

Allen N. Gustin, MD

Paul W. Hagan

John F. Heath, MD

Edwin W. Herron, Jr.

Rob Hubbs, MD

Rebecca L. Johnson, MD

Ann Kinsey, CRNA

Seema Kumbhat

Laurence A. Lang, MD

Sheldon Leslie

Kevin and Janice Lodge (em memória de Richard A. Brenner, MD)

Elizabeth Malinzak

Edwin Mathews, MD

Stacey Maxwell

Russell K. McAllister, MD

Gregory McComas

Roxanne McMurray

Emily Methangkool, MD

Jonathan Metry

Tricia Meyer, PharmD

Jill M. Mhyre

Sara Moser (em homenagem a Mark Warner, MD)

Michael A. Olympio, MD

Dr. Fredrick Orkin

Parag Pandya, MD

Amy Pearson, MD

Paul Pomerantz

Steven Sanford, JD

Scott A. Schartel, DO

Adam Setren, MD

David A. Shapiro, MD, e

Sharon L. Wheatley

Emily Sharpe, MD

Brad Steenwyck

Robert K. Stoelting, MD

James F. Szocik, MD

Paloma Toledo

Laurence e Lynn Torsher

Lance Wagner

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Shannon e Yan Xiao

Toni Zito

Legacy Society

<https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>

Steve e Janice Barker

Dan e Cristine Cole

Karma e Jeffrey Cooper

Burton A. Dole, Jr.

Dr. John H. e Sra. Marsha Eichhorn

Jeff e Debra Feldman

David Gaba, MD, e Deanna Mann

Drs. Alex e Carol Hannenberg

Drs. Joy L. Hawkins e

Randall M. Clark

Dr. Eric e Marjorie Ho

Drs. Michael e Georgia Olympio

Bill, Patty e Curran Reilly

Dru e Amie Riddle

Steve Sanford

Dr. Ephraim S. (Rick) e Eileen Siker

Robert K. Stoelting, MD

Mary Ellen e Mark Warner

Drs. Susan e Don Watson

Matthew B. Weinger, MD, e

Lisa Price

Nota: doações são sempre bem-vindas. Faça sua doação on-line (<https://www.apsf.org/donate/>) ou por correspondência para APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903, EUA. (Lista de doadores vigente de 1º de abril de 2022 a 31 de março de 2023.)

## SUMÁRIO

### ARTIGOS:

Saúde cerebral perioperatória: uma prioridade na segurança do paciente que todos os profissionais de anestesia devem adotar.....	Página 24
Novas diretrizes práticas para o bloqueio neuromuscular.....	Página 24
Depressão respiratória induzida por opioides: muito além dos distúrbios respiratórios do sono.....	Página 31
Erros de medicação relacionados a medicamentos com som ou grafia semelhantes – qual é a dimensão do problema e que progresso está sendo feito? .....	Página 36
Uma revisão dos eventos adversos associados ao transporte intra-hospitalar perioperatório de pacientes pediátricos e orientações para melhorar a segurança.....	Página 39
Alarmes de dispositivos médicos: fundamental, mas desafiador.....	Página 42
<i>RESPOSTA rápida</i> : Resultados de ilusão visual no mau funcionamento dos sensores da máquina de anestesia.....	Página 45

### CARTAS AO EDITOR:

Definição dos cuidados de anestesia monitorados.....	Página 35
--	-----------

### ANÚNCIOS DA APSF:

Página do doador da APSF.....	Página 22
Guia para autores.....	Página 23
Podcast do Boletim da APSF agora disponível on-line em APSF.org/podcast.....	Página 27
Financiamento coletivo.....	Página 30
Encontro anual da American Society of Anesthesiologists: Painel e palestra de Ellison C. Pierce, Jr., MD.....	Página 32
Conferência de Stoelting da APSF de 2023: Tecnologias médicas de emergência: uma perspectiva de segurança do paciente quanto a itens de vestimenta, Big Data e cuidados remotos.....	Página 34
<i>DESTAQUE</i> para os membros da Legacy Society.....	Página 48
O Boletim da APSF chega ao mundo.....	Página 49
Integrantes do Conselho e dos Comitês de 2023.....	<a href="https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/">https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/</a>

## Guia para autores

Um Guia para autores mais detalhado e com requisitos específicos para o envio de artigos pode ser encontrado on-line em <https://www.apsf.org/authorguide>

O *Boletim da APSF* é o periódico oficial da Anesthesia Patient Safety Foundation. É amplamente distribuído a diversos anestesiológicos, profissionais perioperatórios, representantes importantes da indústria e gerentes de risco. Portanto, recomendamos fortemente a publicação de artigos que enfatizem e incluam a abordagem multidisciplinar e multiprofissional da segurança do paciente. É publicado três vezes ao ano (fevereiro, junho e outubro). **Os prazos para cada edição são os seguintes: 1) Edição de fevereiro: 10 de novembro, 2) Edição de junho: 10 de março, 3) Edição de outubro: 10 de julho.** O conteúdo do *Boletim* geralmente se concentra na segurança anestésica do paciente no perioperatório. As decisões sobre o conteúdo e a aceitação dos artigos enviados para publicação são de responsabilidade dos editores.

1. Todos os artigos devem ser enviados por e-mail para: [newsletter@apsf.org](mailto:newsletter@apsf.org).
2. Inclua uma página de rosto na qual conste o título do artigo, nome completo do autor, afiliações, declaração de conflitos de interesse. Na segunda página, inclua o título do artigo, e abaixo colocar a palavra "por" seguida de todos os autores com os respectivos graus acadêmicos.
3. Inclua um resumo de seus artigos (3 a 5 frases) que possa ser usado no site da APSF para divulgar seu trabalho.
4. O artigo deve ser redigido no Microsoft Word em fonte Times New Roman, espaçamento duplo, tamanho 12.
5. Inclua paginação no artigo.

6. As referências devem seguir o estilo de citação da American Medical Association.
7. As referências devem ser incluídas como números sobrescritos dentro do texto do manuscrito.
8. Inclua na página de rosto se usou o Endnote ou outro software para referências no artigo.
9. Os autores devem enviar permissão por escrito do titular dos direitos autorais para usar citações diretas, tabelas, figuras ou ilustrações já publicadas, juntamente com dados completos da fonte. Quaisquer taxas de permissão que possam ser exigidas pelo titular dos direitos autorais são de responsabilidade dos autores que solicitam o uso do material, não da APSF. Figuras não publicadas requerem autorização do autor.

Os tipos de artigos incluem (1) artigos de revisão, debates de prós e contras e editoriais, (2) perguntas e respostas, (3) cartas ao editor, (4) resposta rápida.

1. Artigos de revisão, debates de prós e contras convidados e editoriais são artigos originais. Eles devem se concentrar nas questões de segurança do paciente e ter referência adequada. Os artigos devem ter até 2.000 palavras e até 25 referências. Incentivamos fortemente o uso de figuras e/ou tabelas.
2. Os artigos de perguntas e respostas consistem em perguntas enviadas pelos leitores sobre questões relacionadas à segurança do

paciente em anestesia e respondidas por especialistas ou consultores. Os artigos devem ter até 750 palavras.

3. As cartas ao editor são bem-vindas e devem ter até 500 palavras. Inclua referências quando apropriado.
4. *Resposta rápida* (às perguntas dos leitores), anteriormente conhecida como "Dear SIRS", que era o "Safety Information Response System" (Sistema de Resposta de Informações de Segurança), é uma coluna que permite a comunicação rápida de questões de segurança relacionadas à tecnologia levantadas por nossos leitores, com informações e respostas de fabricantes e representantes da indústria. Jeffrey Feldman, MD, atual presidente do Comitê de Tecnologia, supervisiona a coluna e coordena as perguntas dos leitores e as respostas da indústria.

Produtos comerciais não são anunciados ou endossados pelo *Boletim da APSF*. No entanto, a exclusivo critério dos editores, podem ser publicados artigos sobre determinados avanços tecnológicos importantes relacionados à segurança. Os autores não devem ter vínculos comerciais ou interesse financeiro na tecnologia ou no produto comercial.

Se o artigo for aceito para publicação, os direitos autorais dele serão transferidos para a APSF. Se desejar reproduzir artigos, figuras, tabelas ou conteúdo do *Boletim da APSF*, solicite permissão à APSF.

Qualquer dúvida deve ser enviada para [newsletter@apsf.org](mailto:newsletter@apsf.org).

## Saúde cerebral perioperatória: uma prioridade na segurança do paciente que todos os profissionais de anestesia devem adotar

por Natalie C. Moreland, MD, Lena Scotto, MD, Arnoley S Abcejo, MD, e Emily Methangkool, MD, MPH

Não é incomum que pacientes questionem se e como a anestesia irá afetar seu cérebro. A saúde cerebral perioperatória é uma preocupação em particular para pacientes idosos, família e cuidadores. Como tal, a saúde cerebral foi reconhecida como uma prioridade de segurança do paciente da APSF. É previsto que o número de americanos com 65 anos ou mais duplique para 95 milhões até 2060,<sup>1</sup> e quase 40% de todos os procedimentos cirúrgicos serão realizados em pacientes com mais de 65 anos.<sup>2</sup> Com a idade, as comorbidades aumentam em frequência e complexidade, desafiando os cuidados perioperatórios e contribuindo para o risco de resultados mais graves, incluindo distúrbios neurocognitivos perioperatórios (PND).<sup>1</sup> A otimização da saúde cerebral com intervenções no período perioperatório é de extrema importância. Os profissionais de anestesia, como membros que integram a equipe perioperatória, estão numa posição única para melhorar os resultados dos pacientes, identificando-os em risco de PND e assegurando que serão tomadas medidas específicas para reduzir a sua ocorrência.

Várias sociedades e organizações propuseram recomendações, delimitaram estruturas e publicaram diretrizes para a saúde cerebral perioperatória.<sup>3-8</sup> Seguindo essas recomendações, muitas instituições de saúde estabeleceram programas para prevenir a PND em pacientes cirúrgicos. Todas estas diretrizes e programas realçam a necessidade de uma abordagem baseada em

**4 Ms para o cuidado adequado aos idosos**

- Lembre-se do que importa**
  - Itens de estilo de vida, como aparelhos auditivos e óculos, dados aos pacientes o mais cedo possível no perioperatório podem ajudar a reorientar e a prevenir o delírio
  - Peça a visita de um membro da família para ajudar a identificar distúrbios cognitivos e reorientação após o delírio
- Preserve e incentive a mobilidade**
  - Trabalhe com médicos(as) e enfermeiros(as) especialistas em medicina física e reabilitação para que os pacientes se tornem motivados e ativos
- Otimize as medicações**
  - No pré-operatório, verifique com o prestador de cuidados primários para evitar medicamentos que possam afetar o sistema nervoso
  - Evite o uso de medicamentos da lista de Crítérios de Beers® no idoso
- Avalie e promova a atividade mental**
  - Considere a realização de um teste cognitivo antes da cirurgia para avaliar a função mental e permitir uma comparação de referência

Adaptado de John A. Hartford Foundation "4 Ms of Age Friendly Care" [www.johnahartford.org/](http://www.johnahartford.org/)

Figura 1: Os 4 Ms para o cuidado adequado aos idosos.<sup>10</sup>

uma equipe multidisciplinar com intervenções nos períodos pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório.

A The National Academy of Medicine reconheceu o aumento da população de pacientes idosos como um desafio determinante do século XXI.<sup>9</sup> Assim, em 2017, a The John A. Hartford Foundation e o Institute of Healthcare Improvement, em parceria com a American Hospital

Association e a Catholic Health Association dos Estados Unidos, lançaram o “Age-Friendly Health System” para melhorar a saúde, produtividade e qualidade de vida dos idosos.

A “Age-Friendly Health System” usa a abordagem dos **4 Ms**: **What Matters** (o que é importante), **Mobility** (mobilidade), **Medication** (medicação), e **Mentation** (Atividade mental) (Figura 1).<sup>10</sup>

Continuação de “saúde cerebral” na página 37

## Novas diretrizes práticas para bloqueio neuromuscular

por Connie Chung, MD, Joseph W. Szokol, MD, JD, MBA, Wade A. Weigel, MD, e Stephan R. Thilen, MD, MS

O Committee on Practice Parameters (CPP) da American Society of Anesthesiologists (ASA), presidido por Karen Domino, MD, MPH, criou um grupo de trabalho para desenvolver diretrizes para o bloqueio neuromuscular (BNM) para melhorar a segurança e a satisfação dos pacien-

tes. A Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) e a sua liderança há muito defendem diretrizes sobre a utilização de BNM, seu monitoramento e reversão, dado o risco de segurança do paciente devido à paralisia residual muscular. A força-tarefa, copresidida por Stephan Thilen, MD, MS, e Wade Weigel, MD, desenvolveu as Diretrizes Práticas da ASA 2023 para Monitoramento e Antagonismo do Bloqueio Neuromuscular, que foram publicadas na edição de janeiro da *Anes-*

CITAÇÃO: Chung C, Szokol JW, Weigel WA, Thilen SR. Novas diretrizes práticas para bloqueio neuromuscular. *Boletim da APSF*. 2023;38:2,34,39-41.

*thesiology*.<sup>1</sup> Este artigo fornecerá uma visão geral das novas diretrizes.<sup>3</sup>

**Isenção de responsabilidade:** as diretrizes práticas da ASA visam melhorar os cuidados, a segurança e os resultados do paciente, fornecendo informações atualizadas para os cuidados do paciente. As diretrizes práticas estão sujeitas a revisão, visando garantir a evolução do conhecimento, tecnologia e prática médica. As orientações práticas não pretendem ser normas ou requisitos absolutos para substituir as políticas institucionais locais e a sua utilização não pode garantir qualquer resultado específico.<sup>1</sup>

Continuação de “Diretrizes práticas de BNM” na página 40

### Para nossos leitores da APSF:

Se você não estiver em nossa lista de contatos, inscreva-se em <https://www.apsf.org/subscribe> e a APSF enviará um e-mail contendo a edição atual.

## O delírio pode estar associado a um declínio neurocognitivo a longo prazo

Vide “saúde cerebral” na página 36

### IMPACTO DOS DISTÚRBIOS NEUROCOGNITIVOS NO PERIOPERATÓRIO (PND)

O delírio pós-operatório, caracterizado por desatenção e confusão que ocorre nos sete dias seguintes à cirurgia, é o evento adverso mais comum após a cirurgia em idosos com uma incidência de até 65%.<sup>3</sup> Os custos dos cuidados de saúde aumentam com o delírio pós-operatório, com um custo estimado de US\$ 32,9 bilhões por ano.<sup>11</sup> Sabe-se mais sobre os fatores que contribuem para o delírio pós-operatório do que sobre as outras perturbações neurocognitivas perioperatórias. Quando os fatores predisponentes, como a idade >65 anos, o declínio cognitivo preexistente, o mau estado funcional basal, a deficiência visual ou sensorial e a doença crônica, são combinados com os fatores precipitantes, como a duração e a invasividade da cirurgia, a gestão da dor pós-operatória e a utilização de determinados medicamentos, o risco de delírio pós-operatório é aumentado. Além disso, o delírio pós-operatório está associado a um aumento do tempo de internamento, a uma maior morbidade e mortalidade e a um grande sofrimento para os pacientes e seus familiares.<sup>4,12</sup> Os pacientes com uma cognição pré-operatória normal que sofrem de delírio pós-operatório tem maior probabilidade de desenvolver mais tarde um déficit cognitivo.<sup>13,14</sup> O delírio também demonstrou estar associado a um declínio neurocognitivo a longo prazo.<sup>3,15</sup> O Hospital Elder Life Program (HELP), com uma abordagem baseada em evidências e direcionada para os fatores de risco de delírio, mostrou que quase metade dos casos poderiam ser evitados.<sup>16</sup> Em um estudo de um protocolo HELP modificado em pacientes cirúrgicos (comunicação de orientação, mobilização precoce e assistência oral e nutricional), a incidência de delírio diminuiu 56%. Os autores deste estudo atribuíram a eficácia do programa à adesão diária ao protocolo, facilitada por enfermeiras dedicadas. Vários centros já publicaram suas experiências e resultados com a implementação dessas diretrizes, com evidências de que o delírio pode ser prevenido.<sup>17</sup>

### O QUE OS PROFISSIONAIS DE ANESTESIA PODEM FAZER?

Várias sociedades profissionais publicaram diretrizes de melhores práticas para manter a saúde cerebral perioperatória. A American Geriatrics Society (AGS),<sup>7</sup> a American College of Surgeons (ACS),<sup>18</sup> a American Society of Anesthesiologists' Brain Health Initiative (ASA),<sup>4</sup> bem como a the Sixth Perioperative Quality Initiative consensus conference (POQI-6) e the Fifth International Perioperative Neurotoxicity Working Group<sup>5</sup> têm recomendações para orientar os profissionais de saúde na identificação de pacientes em risco de declínio cognitivo e na prevenção do comprometimento cognitivo após a cirurgia. O comprometimento cognitivo preexistente é um fator de risco significativo para delí-

## MEDICAMENTOS PERIOPERATÓRIOS A POTENCIALMENTE EVITAR EM PACIENTES COM 65 ANOS OU MAIS

**Prometazina  
Difenidramina**

**Risco de perturbações cognitivas, efeitos anticolinérgicos**

**Benzodiazepinas**

**Risco de perturbações cognitivas, delírio e quedas**

**Meperidina**

**Maior risco de neurotoxicidade (p.ex., delírio) comparado a outros opioides**

**Metoclopramida**

**Risco de efeitos extrapiramidais**

### INTERAÇÕES ENTRE MEDICAMENTOS PARA EVITAR

**OPIOIDES – GABAPENTANOIDES\***

**OPIOIDES – BENZODIAZEPINAS**

**ANTICOLINÉRGICO – ANTICOLINÉRGICO**

\*A utilização concomitante de opiáceos e gabapentinóides tem sido correlacionada com um risco aumentado de morte relacionada com opiáceos.

Adaptado da atualização de 2019 dos Critérios de Beers da Sociedade Americana de Geriatria. Atualização dos Critérios de Beers AGS 2019, para medicações potencialmente inapropriadas em idosos. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(4):674–694.

Figura 2: Medicamentos perioperatórios que devem ser evitados, quando possível, em pacientes com 65 anos ou mais.

rio pós-operatório e outras complicações.<sup>19,6</sup> Todas essas diretrizes recomendam que a triagem cognitiva e uma avaliação dos fatores de risco para PND devem ser realizadas para todos os pacientes com mais de 65 anos.<sup>4-8</sup> Várias ferramentas de triagem cognitiva, como o Mini-Cog, o Mini-Mental State Examination (MMSE) e o Montreal Cognitive Assessment (MoCA) são rápidas e fáceis de usar, não

requerem treinamento formal e podem ser aplicadas na clínica pré-operatória.<sup>16</sup> Com a identificação de um teste de triagem anormal, os pacientes podem receber avaliação e tratamento adicionais para um possível déficit cognitivo, receber informa-

Continuação de “saúde cerebral” na próxima página

## O rastreio cognitivo pré-operatório é viável sem experiência prévia

Vide “saúde cerebral” na página anterior

ções sobre o risco de PND antes da intervenção cirúrgica e ser encaminhados para recursos e intervenções benéficas para pacientes de alto risco.<sup>16</sup> As intervenções para delírio incluem mobilização, orientação, higiene do sono, devolução de itens pessoais (óculos, aparelhos auditivos e dentaduras) após a cirurgia e educação sobre delírio para profissionais de saúde.<sup>4-8</sup>

Também há evidências que apoiam a prevenção de medicamentos específicos em pacientes com risco de PND (Figura 2). Os critérios de Beers da The American Geriatrics Society recomendam evitar medicamentos potencialmente inapropriados, como benzodiazepinas, anticolinérgicos, antipsicóticos, meperidina e gabapentina em pacientes de alto risco.<sup>20</sup> Recomenda-se um regime multimodal com opioides limitados.<sup>21</sup> As fortes evidências que apoiam a associação entre estes medicamentos e o delírio pós-operatório fazem destas recomendações um alvo importante para melhorar a saúde cerebral perioperatória.<sup>15</sup>

Embora haja concordância nas recomendações acima, outras áreas permanecem incertas. Os dados são contraditórios no que diz respeito à utilização da dosagem de anestésicos guiada por eletroencefalograma (EEG) processado para diminuir o delírio pós-operatório e a PND; no entanto, alguns autores argumentam que pode haver um subconjunto de pacientes cognitivamente frágeis que poderiam se beneficiar da prevenção de sobredosagem de anestésicos guiada por EEG, resultando na supressão da atividade cerebral.<sup>1</sup> Da mesma forma, existem dados contraditórios no que diz respeito ao impacto da gestão da pressão arterial intraoperatória e da escolha da técnica anestésica na PND. As práticas recomendadas para a saúde cerebral perioperatória afirmam que, embora se justifique mais investigação nestas áreas, os profissionais de anestesia “devem monitorar a fração da concentração alveolar mínima final (CAM) ajustada à idade, esforçar-se para otimizar a perfusão cerebral e realizar uma gestão anestésica baseada no EEG em idosos.”<sup>6</sup>

São necessários programas abrangentes para identificar os pacientes em risco e abordar os múltiplos fatores que contribuem para a saúde cerebral perioperatória. Autores da University of California, em San Francisco, descreveram sua experiência com a implementação de um “caminho de tratamento e prevenção de delírio perioperatório” para a saúde cerebral perioperatória.<sup>15,22</sup> Primeiro, eles identificaram as partes interessadas e receberam seus comentários. Então, forneceram material educacional por meio de reuniões e e-mail. No percurso, os pacientes foram rastreados com a ferramenta Idade, MUNDO ao contrário, orientação, gravidade da doença, risco específico da cirur-

gia (AWOL-S): Idade > 80, falha ao soletrar “Mundo” ao contrário, desorientação para se posicionar, status ASA e um risco específico da cirurgia com base nos dados do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade Cirúrgica (NSQIP). Pacientes com risco maior que 5% para delírio foram sinalizados no prontuário eletrônico (EMR) com um banner. Para facilitar a implementação, as perguntas de triagem de delírio foram incorporadas às perguntas existentes feitas pelas enfermeiras pré-operatórias. O conjunto padrão de pedidos da SRPA, que inclui vários dos Critérios de Beers de medicamentos potencialmente inapropriados (MPIs), foi modificado para omitir esses medicamentos. O risco de delírio foi adicionado à ferramenta de transferência padrão da SRPA. Os autores enfatizaram que mudanças integradas aos fluxos de trabalho existentes e processos automatizados por meio do EMR foram mais bem-sucedidas na promoção de mudanças de comportamento.<sup>22</sup>

A implementação da triagem cognitiva de rotina na clínica de avaliação pré-operatória da University of Southern California revelou que a triagem cognitiva pré-operatória com o teste Mini-Cog era viável sem experiência anterior em triagem cognitiva. Pacientes de alto risco foram sinalizados com alertas no EMR e encaminhados a um geriatra e a um farmacêutico geriátrico antes da cirurgia. Eles descobriram que 21% de seus pacientes apresentaram resultado positivo para comprometimento cognitivo e que uma proporção significativa de pacientes teria sido perdida sem uma triagem cognitiva formal. Esses dados aumentaram a adesão em sua clínica pré-operatória e em sua instituição.<sup>23</sup>

Como a pesquisa continua respondendo muitas questões remanescentes, como podemos integrar as recomendações existentes e a experiência publicada em nossa prática clínica? Apesar das recentes recomendações sobre a saúde cerebral perioperatória e de um apelo à ação por parte da *Brain Health Initiative*,<sup>4</sup> uma pesquisa recente indicou que o rastreio pré-operatório ocorreu em menos de 10% dos casos.<sup>24</sup> Vários autores sublinharam a importância de envolver as várias partes interessadas, incluindo enfermeiros, cirurgiões, pacientes, famílias, liderança organizacional e departamental e farmacêuticos.<sup>15,23</sup> Os protocolos Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) preexistentes, que utilizam uma abordagem baseada em equipes multidisciplinares para melhorar vários aspectos dos cuidados perioperatórios com intervenções baseadas em provas, podem ser utilizados para ajudar a implementar recomendações de saúde cerebral perioperatória.<sup>25</sup> Desde a sua criação em 2005, o ERAS cresceu a nível mundial e é agora amplamente aceito no campo da medicina perioperatória. Os investigadores propuseram um protocolo “Brain-ERAS” que, em vez de

ser um protocolo separado, é incorporado nos protocolos ERAS existentes.<sup>25</sup>

Dada a ampla disponibilidade de tecnologia da informação, mais pacientes estão tomando medidas para serem participantes informados e ativos de sua saúde. Os profissionais de anestesia devem aproveitar este movimento e ajudar os pacientes, os cuidadores e as suas equipes de cuidados a otimizar os resultados dos pacientes, incluindo a prevenção da PND nas pessoas em risco.

*Natalie C. Moreland, MD, é professora assistente clínica de anesthesiologia na David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles, CA.*

*Lena Scotto, MD, é anestesista e intensivista do serviço de anesthesiologia e cuidados perioperatórios na Veterans Affairs Palo Alto Health Care System e professora assistente clínica de anesthesiologia, medicina perioperatória e da dor (afiliada) na Stanford University School of Medicine, Palo Alto, CA.*

*Arnoley S. Abcejo, MD, é professor assistente de anesthesiologia e anesthesiologista consultor na Mayo Clinic Rochester, MN.*

*Emily Methangkool, MD, MPH, é professora associada clínica de anesthesiologia na David Geffen School of Medicine, University of California, Los Angeles, CA.*

*Natalie C. Moreland, MD, e Lena Scotto, MD, não apresentaram conflitos de interesse. Arnoley S. Abcejo, MD, recebe direitos autorais do UpToDate, Inc. Emily Methangkool, MD, MPH, recebe direitos autorais da UpToDate e honorários da Edwards LifeSciences (Speakers Bureau e Trial Steering Committee).*

### REFERÊNCIAS

1. Vacas S, Canales C, Deiner SG, Cole DJ. Perioperative health in the older adult: a patient safety imperative. *Anesth Analg*. 2022;135:316–328. PMID: 35584550
2. Centers for Disease Control and Prevention, “Number of Discharges from Short-Stay Hospitals, by First-Listed Diagnosis and Age: United States 2010.” [https://www.cdc.gov/nchs/data/nhds/3firstlisted/2010first3\\_numberage.pdf](https://www.cdc.gov/nchs/data/nhds/3firstlisted/2010first3_numberage.pdf). Accessed October 30, 2022.
3. Mahanna-Gabrielli E, Schenning KJ, Eriksson LI, et al. State of the clinical science of perioperative brain health: report from the American Society of Anesthesiologists Brain Health Initiative Summit 2018. *Br J Anaesth*. 2019;123:464–478. PMID: 31439308
4. Peden CJ, Miller TR, Deiner SG, et al. Improving perioperative brain health: an expert consensus review of key actions for the perioperative care team. *Br J Anaesth*. 2021;126:423–432. PMID: 33413977
5. Hughes CG, Boncyk CS, Culley DJ, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative joint consensus statement on postoperative delirium prevention. *Anesth Analg*. 2020;130:1572–1590. PMID: 32022748

Continuação de “saúde cerebral” na próxima página

## Saúde cerebral (continuação)

### Vide “saúde cerebral” na página anterior

6. Berger M, Schenning KJ, Brown CH, et al. Best practices for postoperative brain health: recommendations from the Fifth International Perioperative Neurotoxicity Working Group. *Anesth Analg*. 2018;127:1406–1413. PMID: 30303868
7. American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults. Postoperative delirium in older adults: best practice statement from the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. 2015;220:136–148.e1. PMID: 25535170
8. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34:192–214. PMID: 28187050
9. Dzau VJ, Inouye SK, Rowe JW, et al. Enabling healthful aging for all—The National Academy of Medicine grand challenge in healthy longevity. *N Engl J Med*. 2019;381:1699–1701. PMID: 31633895
10. The John A. Hartford® Foundation, “4 Ms of Age-Friendly Care.” <https://www.johnahartford.org/grants-strategy/current-strategies/age-friendly/age-friendly-care>. Accessed November 7, 2022.
11. Gou RY, Hshieh TT, Marcantonio ER, et al. One-year medicare costs associated with delirium in older patients undergoing major elective surgery. *JAMA Surg*. 2021;156:430–442. PMID: 33625501
12. Partridge JSL, Crichton S, Biswell E, et al. Measuring the distress related to delirium in older surgical patients and their relatives. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2019;34:1070–1077. PMID: 30945343
13. Sprung J, Roberts RO, Weingarten TN, et al. Postoperative delirium in elderly patients is associated with subsequent cognitive impairment. *Br J Anaesth*. 2017;119:316–323. PMID: 28854531
14. Goldberg TE, Chen C, Wang Y, et al. Association of delirium with long-term cognitive decline: a meta-analysis. *JAMA Neurol*. 2020;77:1373–1381. PMID: 32658246
15. Curtis MS, Forman NA, Donovan AL, Whitlock EL. Postoperative delirium: why, what, and how to confront it at your institution. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33:668–673. PMID: 32796170
16. Hshieh TT, Yang T, Gartaganis SL, et al. Hospital elder life program: systematic review and meta-analysis of effectiveness. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2018;26:1015–1033. PMID: 30076080
17. Chen CC, Li HC, Liang JT, et al. Effect of a modified hospital elder life program on delirium and length of hospital stay in patients undergoing abdominal surgery: a cluster randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2017;152:827–834. PMID: 28538964
18. Mohanty S, Rosenthal RA, Russell MM, et al. Optimal perioperative management of the geriatric patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons NSQIP and the American Geriatrics Society. *J Am Coll Surg*. 2016;222:930–947. PMID: 27049783
19. Culley DJ, Flaherty D, Fahey MC, et al. Poor performance on a preoperative cognitive screening test predicts postoperative complications in older orthopedic surgical patients. *Anesthesiology*. 2017;127:765–774. PMID: 28891828
20. The American Geriatrics Society Beers Criteria® Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2019;67:674–694. PMID: 30693946
21. Wilson SH, Wilson PR, Bridges KH, et al. Nonopioid analgesics for the perioperative geriatric patient: a narrative review. *Anesth Analg*. 2022;135:290–306. PMID: 35202007
22. Donovan AL, Braehler MR, Robinowitz DL, et al. An implementation-effectiveness study of a perioperative delirium prevention initiative for older adults. *Anesth Analg*. 2020;131:1911–1922. PMID: 33105281
23. Decker J, Kaloostian CL, Gurvich T, et al. Beyond cognitive screening: establishing an interprofessional perioperative brain health initiative. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68:2359–2364. PMID: 32748487
24. Deiner S, Fleisher LA, Leung JM, et al. Adherence to recommended practices for perioperative anesthesia care for older adults among US anesthesiologists: results from the ASA Committee on Geriatric Anesthesia-Perioperative Brain Health Initiative ASA member survey. *Peripher Med (Lond)*. 2020;9:6. PMID: 32123562
25. Savavynia SA, Goldstein PA, Evered LA. Mitigation of perioperative neurocognitive disorders: a holistic approach. *Front Aging Neurosci*. 2022;14:949148. PMID: 35966792



## Podcast do Boletim da APSF

Agora disponível on-line em: [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)

Com o Podcast Anesthesia Patient Safety, a APSF oferece a oportunidade de aprender sobre a segurança do paciente em anestesia onde quer que você esteja. O podcast semanal da APSF é destinado a qualquer pessoa interessada na segurança perioperatória do paciente. Sintonize para saber mais sobre os artigos recentes do *Boletim da APSF* com contribuições exclusivas dos autores e episódios focados em responder a perguntas de nossos leitores relacionadas a questões de segurança do paciente, dispositivos médicos e tecnologia. Além disso, estão disponíveis programas especiais que destacam informações importantes da COVID-19 sobre o manejo das vias aéreas, ventiladores, equipamentos de proteção individual, informações sobre medicamentos e recomendações de cirurgia eletiva. A missão da APSF é ser uma voz de liderança mundial para a segurança do paciente em anestesia. Você pode encontrar informações adicionais nas notas do programa que acompanham cada episódio em [APSF.org](https://www.apsf.org). Se quiser sugerir um episódio futuro, envie um e-mail para [podcast@apsf.org](mailto:podcast@apsf.org). Você também pode encontrar o Podcast Anesthesia Patient Safety no Apple Podcasts, no Spotify ou no seu aplicativo de podcasts favorito. Visite-nos em [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast) e em [@APSForg](https://twitter.com/APSForg) no Twitter, Facebook, e Instagram.



Allison Bechtel, MD  
Diretora do Podcast da APSF

## O monitoramento quantitativo é recomendado pelas diretrizes do BNM em vez da avaliação qualitativa para reduzir o bloqueio neuromuscular residual

Vide “Diretrizes práticas para BNM” na página 36

As diretrizes práticas apresentam oito recomendações relativas ao tipo de monitoramento do bloqueio neuromuscular, ao local da monitoramento e aos medicamentos utilizados para conseguir uma reversão adequada do bloqueio neuromuscular. Seis recomendações (1-6) foram classificadas como recomendações sólidas com força de evidência moderada. As duas recomendações restantes (7-8) foram classificadas como recomendações condicionais com força de evidência baixa e muito baixa, respectivamente.

Os medicamentos de bloqueio neuromuscular são habitualmente utilizados e a literatura tem demonstrado que eles estão associados a uma incidência de bloqueio residual no final da cirurgia e/ou na sala de recuperação pós-anestésica (SRPA) de até 64%.<sup>2,3</sup> O bloqueio residual está associado a várias complicações, tais como obstrução das vias aéreas superiores, reintubação, atelectasia, pneumonia, permanência prolongada na SRPA e diminuição da satisfação do paciente.<sup>4-7</sup>

A avaliação quantitativa do bloqueio neuromuscular pode ser efetuada com estimuladores de nervos periféricos que emitem quatro impulsos elétricos breves. A amplitude da quarta contração dividida pela amplitude da primeira contração resulta na taxa da sequência de quatro estímulos (TOF). A taxa de referência TOF no paciente não paralisado deve ser de 1,0, indicando que as quatro contrações têm a mesma amplitude. Quanto menor for o TOF, maior é o grau de paralisia. Há um amplo consenso de que a recuperação aceitável da função neuromuscular é definida como um TOF maior ou igual a 0,9.<sup>1</sup> No entanto, apesar de vários estudos relatarem benefícios significativos do monitoramento quantitativo do bloqueio neuromuscular, ela não foi amplamente adotada entre todos os profissionais de anestesia.<sup>1</sup> Uma pesquisa internacional de 2019 identifica vários fatores que contribuíram para a adoção lenta do monitoramento quantita-

tivo: excesso de confiança dos profissionais de anestesia na avaliação da profundidade do bloqueio neuromuscular, uma subestimação da frequência do bloqueio neuromuscular residual e suas consequências clínicas, e a falta de monitores TOF quantitativos disponíveis comercialmente que sejam baratos e fáceis de usar.<sup>8</sup>

A avaliação qualitativa do bloqueio neuromuscular é mais frequentemente utilizada pelos profissionais de anestesia.<sup>1</sup> Após a estimulação do nervo periférico, é feita uma inspeção visual ou uma avaliação manual (tátil) para a avaliação subjetiva do movimento do polegar, resultando na contagem TOF. Entretanto, os estudos demonstraram que a paralisia clinicamente significativa não pode ser identificada com esta técnica, uma vez que o desvanecimento não pode ser reconhecido com segurança até que o TOF seja inferior a aproximadamente 0,4.<sup>9</sup> Outra abordagem comum é a avaliação subjetiva da elevação sustentada da cabeça ou da força de preensão. No entanto, os estudos também demonstraram que estas manobras não são suficientemente sensíveis para detectar o bloqueio neuromuscular residual, uma vez que 80% dos pacientes com um TOF < 0,7 conseguem realizar uma manobra de elevação da cabeça.<sup>10</sup>

Além disso, a duração da ação dos medicamentos bloqueadores neuromusculares tem uma grande variabilidade entre pacientes, não sendo possível utilizar intervalos de tempo para prever quando o bloqueio regrediu para uma profundidade de bloqueio específica. As orientações práticas citam 11 estudos que foram agrupados e analisados, relatando incidências mais baixas de bloqueio neuromuscular residual com monitoramento quantitativo em comparação com avaliação qualitativa ou clínica (Tabelas complementares S8 e S9 ((Nota: [link de downloads em Word doc](https://links.lww.com/ALN/C928)), <https://links.lww.com/ALN/C928>)).<sup>1</sup> Portanto, quando são administrados medicamentos bloqueadores neuromusculares, não se recomenda

apenas a avaliação clínica para evitar o bloqueio neuromuscular residual (Recomendação 1) e recomenda-se o monitoramento quantitativo em vez da avaliação qualitativa para reduzir o risco de bloqueio neuromuscular residual (Recomendação 2).<sup>1</sup>

O bloqueio neuromuscular residual foi inicialmente definido como um TOF inferior a 0,7, com base em trabalhos anteriores que demonstravam que a capacidade vital e a força inspiratória tinham recuperado para valores próximos do normal com esta taxa,<sup>11</sup> mas vários estudos posteriores demonstraram que os pacientes apresentam sintomas clínicos de paralisia com um TOF inferior a 0,9.<sup>12</sup> Conforme mencionado, as diretrizes práticas recomendam a utilização do monitoramento quantitativo do TOF e recomendam especificamente a confirmação de um TOF superior ou igual a 0,9 antes da extubação, uma vez que existe uma menor incidência de bloqueio neuromuscular residual em comparação com o caso em que não foi confirmada a recuperação do TOF para este nível (Recomendação 3).<sup>1</sup>

Observe que existem vários tipos de monitores TOF quantitativos, como a aceleromiografia, a eletromiografia, a cinemiografia e a mecanomiografia. As diretrizes apresentam duas tabelas complementares que resumem os últimos 30 anos de dados relativos à concordância entre tecnologias (viés) como diferenças TOF em um determinado TOF (Tabela complementar 24 (Nota: [link de downloads em Word doc](https://links.lww.com/ALN/C928)), <https://links.lww.com/ALN/C928>) e como tempo para atingir um determinado TOF (Tabela complementar 26 (Nota: [link de downloads em Word doc](https://links.lww.com/ALN/C928)), <https://links.lww.com/ALN/C928>). Estes dados indicam que existem diferenças entre as tecnologias (cuja discussão está além do âmbito deste artigo), mas as diretrizes afirmam que não existe um tipo preferido de monitor neuromuscular quantitativo.<sup>1</sup>

As diretrizes práticas afirmam que uma recuperação aceitável de todos os músculos após o bloqueio neuromuscular otimiza a segurança do paciente e, por isso, as medições “devem ser obtidas em locais com tempos de recuperação mais longos”.<sup>1</sup> Estudos demonstraram que os músculos oculares (*corrugador do supercílio* e *orbicular do olho*) são relativamente resistentes aos medicamentos bloqueadores neuromusculares em comparação com o músculo *adutor do polegar*.<sup>1</sup> Portanto, o tempo para atingir um TOF maior ou igual a 0,9 no músculo *adutor do polegar* foi maior do que o tempo para atingir este limiar nos músculos oculares (Tabela complementar S15 e S16 (Nota: [link de downloads em Word doc](https://links.lww.com/ALN/C928)), <https://links.lww.com/ALN/C928>).<sup>1</sup> Desta forma, recomenda-se a utilização do músculo *adutor do polegar* para o monitoramento neuromuscular (Recomen-

**"Recomenda-se o monitoramento quantitativo do bloqueio neuromuscular no músculo *adutor do polegar* para confirmar uma relação TOF maior ou igual a 0,9 antes da extubação, acompanhada da utilização de sugamadex ou neostigmina para antagonismo do bloqueio."**



Continuação de “Diretrizes práticas para BNM” na próxima página



# O bloqueio neuromuscular residual continua sendo uma questão importante na segurança do paciente

Vide “Diretrizes práticas para BNM” na página anterior

dação 4), e recomenda-se que se evite a utilização dos músculos oculares para a monitoramento neuromuscular (Recomendação 5).<sup>1</sup> As diretrizes também indicam que, se o monitoramento neuromuscular intraoperatório tiver sido realizado nos músculos oculares porque nenhum outro local era facilmente acessível no intraoperatório, recomenda-se a mudança do local para o músculo *adutor do polegar* antes do antagonismo.<sup>1</sup>

A eficácia do antagonismo farmacológico do bloqueio neuromuscular depende da profundidade do bloqueio. As diretrizes práticas utilizam o mesmo esquema de classificação das diferentes profundidades de bloqueio apresentado na Declaração de Consenso de 2018 sobre a Utilização Perioperatória da Monitoramento Neuromus-

**Tabela 1: Intensidades do bloqueio neuromuscular por avaliação quantitativa e qualitativa.**

Intensidade do bloqueio	Estimulador de nervos periféricos e avaliação qualitativa	Monitor quantitativo
Completa	Contagem pós-tetânica = 0	Contagem pós-tetânica = 0
Profunda	Contagem pós-tetânica = 1; TOF = 0	Contagem pós-tetânica = 1; TOF = 0
Moderada	Contagem TOF = 1-3	TOF = 1-3
Superficial*	Contagem TOF = 4; TOF desvanecimento presente	TOF 0,4
Mínima*	Contagem TOF = 4; TOF desvanecimento ausente	TOF = 0,4-0,9
Recuperação aceitável	Não é possível determinar	TOF ≥ 0,9

\*O limite quantitativo do TOF 0,4 não pode ser determinado de forma segura subjetivamente pela presença ou ausência de desvanecimento na resposta do TOF. A ausência de desvanecimento subjetivamente reconhecido foi relatada com TOF inferior a 0,3, e a presença de desvanecimento foi relatada com TOF superior a 0,7.

Profunda: contagem pós-tetânica maior ou igual a 1 e contagem TOF 0; moderada: contagem TOF de 1 a 3; superficial: contagem TOF 4 e TOF inferior a 0,4; mínimo: TOF de 0,4 menos do que 0,9.

Tabela 5 das Diretrizes práticas da ASA de 2023 para o monitoramento e antagonismo do bloqueio neuromuscular: Um relatório da força-tarefa da Sociedade Americana de Anestesiologistas sobre bloqueio neuromuscular.<sup>1</sup> Reproduzido e modificado com a permissão da Wolters Kluwer Health, Inc

## RESUMO DAS RECOMENDAÇÕES<sup>1</sup>

- Quando medicamentos bloqueadores neuromusculares são administrados, desaconselhamos a avaliação clínica isolada para evitar o bloqueio neuromuscular residual, devido à insensibilidade da avaliação.<sup>1</sup>
- Recomendamos o monitoramento quantitativo em vez da avaliação qualitativa para evitar o bloqueio neuromuscular residual.
- Ao utilizar o monitoramento quantitativo, recomendamos a confirmação de um TOF maior ou igual a 0,9 antes da extubação.
- Recomendamos o uso do músculo *adutor do polegar* para monitoramento neuromuscular.
- Não recomendamos a utilização dos músculos oculares para o monitoramento neuromuscular.
- Recomendamos sugammadex em vez de neostigmina em intensidades profundas, moderadas e superficiais de bloqueio neuromuscular induzido por rocurônio ou vecurônio, para evitar o bloqueio neuromuscular residual.
- Sugerimos que a neostigmina seja uma alternativa razoável ao sugammadex a uma intensidade mínima de bloqueio neuromuscular.
- Para evitar o bloqueio neuromuscular residual quando se administra atracúrio ou cisatracúrio e se utiliza a avaliação qualitativa, sugerimos o antagonismo com neostigmina a uma intensidade mínima de bloqueio neuromuscular. Na ausência de monitoramento quantitativo, devem decorrer pelo menos 10 minutos entre o antagonismo e a extubação. Quando o monitoramento quantitativo é utilizado, a extubação pode ser feita assim que um TOF maior ou igual a 0,9 for confirmado antes da extubação.

cular (Tabela 1).<sup>1,13</sup> O bloqueio neuromuscular induzido por aminosteróides pode ser antagonizado de duas formas. Os anticolinesterásicos inibem a acetilcolinesterase e a butirilcolinesterase, prolongando a presença de acetilcolina na junção neuromuscular. A neostigmina foi o único anticolinesterásico avaliado nas diretrizes práticas, uma vez que o edrofônio já não está disponível nos Estados Unidos. O sugammadex é um agente seletivo ligante relaxante, que pode antagonizar qualquer profundidade de bloqueio induzido pelo rocurônio ou vecurônio. É mais eficaz do que a neostigmina no antagonismo dos níveis profundo, moderado e superficial do bloqueio e é recomendado para o antagonismo destas profundidades do bloqueio neuromuscular (Recomendação 6).<sup>1</sup> As recomendações de dose aprovadas pela FDA para antagonizar o rocurônio ou o vecurônio com sugammadex são de 2 mg/kg para uma contagem TOF = 2 para um TOF < 0,9, 4 mg/kg para uma contagem pós-tetânica = 1 para uma contagem TOF = 1 e 16 mg/kg para um antagonismo imediato após a administração de uma dose única de rocurônio de 1,2mg/kg.<sup>14</sup>

A neostigmina é eficaz para o antagonismo do bloqueio mínimo (TOF ≥ 0,4 a < 0,9) e é recomendada como uma alternativa razoável ao sugammadex para o antagonismo do bloqueio mínimo (Recomendação 7).<sup>1</sup> Se a neostigmina for utilizada para o antagonismo de um bloqueio mais profundo do que o bloqueio mínimo, o grau de antagonismo terá variação entre os pacientes. Se for utilizada uma avaliação qualitativa, não é possível determinar quando é atingida a recuperação para um TOF ≥ 0,9. As diretrizes incluem uma observação nesta situação: "Dependendo do julgamento clínico e no contexto do monitoramento quantita-

tivo, a neostigmina pode ser considerada para uma profundidade de bloqueio mais profunda do que a mínima (TOF de 0,4 a 0,9), com o entendimento de que os bloqueios mais profundos exigirão mais tempo para atingir um TOF maior ou igual a 0,9."<sup>1</sup>

Os estudos que examinam os efeitos adversos do sugammadex e da neostigmina (coadministrados com glicopirrolato) não favorecem nenhum dos medicamentos. As diretrizes práticas citam mais de 75 estudos que não detectaram diferença entre o sugammadex e a neostigmina na incidência de complicações pulmonares, anafilaxia, bradicardia, taquicardia (quando administrado com glicopirrolato), náusea pós-operatória isolada e vômito pós-operatório.

Os bloqueadores neuromusculares benzilisoquinolínicos, como o atracúrio e o cisatracúrio, só podem ser antagonizados por inibidores da acetilcolinesterase. O efeito antagonista da neostigmina, o inibidor da acetilcolinesterase mais utilizado, é no máximo em 10 minutos.<sup>15</sup> Além disso, a eficácia da neostigmina é significativamente melhor quando antagoniza o bloqueio mínimo em comparação com níveis mais profundos de bloqueio. Portanto, a Recomendação 8 afirma que, para evitar o bloqueio neuromuscular residual quando se utiliza a avaliação qualitativa, o antagonismo de um bloqueio induzido por cisatracúrio ou atracúrio não deve ser iniciado antes de verificar a ausência de desvanecimento avaliado subjetivamente na resposta do TOF e devem decorrer pelo menos 10 minutos entre o antagonismo com neostigmina e a extubação.<sup>1</sup> Quando se utiliza o monitoramento quantitativo,

Continuação de “Diretrizes práticas para BNM” na próxima página

## Diretrizes práticas de monitoramento de BNM (continuação)

Vide “Diretrizes práticas para BNM” na página anterior

a extubação pode ser efetuada assim que se confirmar um TOF maior ou igual a 0,9.

### CONCLUSÃO

O bloqueio neuromuscular residual é uma questão importante de segurança do doente, e as diretrizes práticas recentemente publicadas apresentam oito recomendações para a monitoramento e o antagonismo do bloqueio neuromuscular nos Estados Unidos, que são apoiadas pela literatura. Recomenda-se o monitoramento quantitativo do bloqueio neuromuscular no músculo *adutor do polegar* para confirmar um TOF maior ou igual a 0,9 antes da extubação, acompanhada da utilização de sugammadex ou neostigmina para antagonismo do bloqueio. Reconhecendo que o monitoramento quantitativo pode não estar disponível em todos os contextos de prática, o monitoramento qualitativo da contagem de TOF pode orientar as dosagens e o momento de aplicação dos agentes de reversão dos medicamentos bloqueadores neuromusculares.

*Connie Chung, MD, é professora assistente de anestesiologia na USC Keck School of Medicine em Los Angeles, CA.*

*Joseph Szokol, MD, JD, MBA, é professor de anestesiologia na USC Keck School of Medicine em Los Angeles, CA.*

*Wade A. Weigel, MD, é anestesiológico na Virginia Mason Medical Center em Seattle, WA.*

*Stephan R. Thilen, MD, MS, é professor associado de anestesiologia na University of Washington em Seattle, WA.*

*Os autores não apresentam conflitos de interesse.*

### REFERÊNCIAS

1. Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023; 138:13–41. PMID: 36520073
2. Fortier LP, McKeen D, Turner K, et al. The RECITE Study: A Canadian prospective, multicenter study of the incidence and severity of residual neuromuscular blockade. *Anesth Analg*. 2015;121:366–372. PMID: 25902322
3. Saager L, Maiese EM, Bash LD, et al. Incidence, risk factors, and consequences of residual neuromuscular block in the United States: the prospective, observational, multicenter RECITE-US study. *J Clin Anesth*. 2019;55:33–41. PMID: 30594097
4. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1997;41:1095–1103. PMID: 9366929
5. Plaud B, Debaene B, Donati F, Marty J. Residual paralysis after emergence from anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112:1013–1022. PMID: 20234315
6. Butterly A, Bittner EA, George E, et al. Postoperative residual curarization from intermediate-acting neuromuscular blocking agents delays recovery room discharge. *Br J Anaesth*. 2010;105:304–309. PMID: 20576632
7. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Intraoperative acceleromyography monitoring reduces symptoms of muscle weakness and improves quality of recovery in the early postoperative period. *Anesthesiology*. 2011;115:946–54. PMID: 21946094
8. Naguib M, Brull SJ, Hunter JM, et al. Anesthesiologists’ overconfidence in their perceived knowledge of neuromuscular monitoring and its relevance to all aspects of medical practice: an international survey. *Anesth Analg*. 2019;128:1118–1126. PMID: 31094776
9. Viby-Mogensen J, Jensen NH, Engbaek J, et al. Tactile and visual evaluation of the response to train-of-four nerve stimulation. *Anesthesiology*. 1985;63:440–443. PMID: 4037404
10. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology*. 2003;98:1042–1048. PMID: 12717123
11. Ali HH, Wilson RS, Savarese JJ, Kitz RJ. The effect of tubocurarine on indirectly elicited train-of-four muscle response and respiratory measurements in humans. *Br J Anaesth*. 1975;47:570–574. PMID: 1138775
12. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG. Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiology*. 1997; 86:765–771. PMID: 9105219
13. Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, et al. Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring. *Anesth Analg*. 2018;127:71–80. PMID: 29200077
14. FDA Prescribing information for sugammadex. [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2015/022225lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2015/022225lbl.pdf) Accessed on April 10, 2023.
15. Miller R, Van Nyhuis L, Eger EI, et al. Comparative times to peak effect and durations of action of neostigmine and pyridostigmine. *Anesthesiology*. 1974;41:27–33. PMID: 4834375



Junte-se à #APSFcrowd!

Doe agora em <https://apsf.org/FUND>



A Anesthesia Patient Safety Foundation está lançando sua primeira iniciativa de financiamento coletivo, que envolve a angariação de pequenos valores de um grande número de pessoas.

**Apenas US\$15 podem ajudar muito a atingir os nossos objetivos.**

Ajude a apoiar a visão de que “nenhum paciente deve ser prejudicado por cuidados anestésicos”.

## Depressão respiratória induzida por opioides: além dos distúrbios respiratórios do sono

por Toby N. Weingarten, MD

Há mais de uma década, a APSF estabeleceu um decreto claro: Nenhum paciente deve ser prejudicado pela depressão respiratória induzida por opioides no período pós-operatório.<sup>1</sup> Estudos de investigação estabeleceram uma forte associação entre a apneia obstrutiva do sono (AOS) e resultados adversos relacionados com opioides no pós-operatório. Em resposta, as sociedades médicas emitiram diretrizes perioperatórias que apelam ao rastreamento universal da AOS, à continuação das terapias para a AOS no período pós-operatório e solicitam à equipe de anestesia para que modifiquem adequadamente o monitoramento anestésico e pós-operatório dos pacientes.<sup>2,3</sup> Infelizmente, as taxas publicadas de depressão respiratória grave relacionada com opioides no pós-operatório (OIRD) têm se mantido relativamente constantes.<sup>4</sup>

Estudos mais recentes aumentaram o nosso conhecimento sobre quais são os pacientes com maior risco de OIRD grave. Estes resultados sugerem que precisamos de uma abordagem mais holística para avaliar os pacientes além do rastreamento da AOS e começar a considerar as características do paciente, da cirurgia, da anestesia e, sobretudo, da recuperação anestésica. Além disso, estes estudos recentes nos mostram uma ideia melhor de *quando* e *como* a OIRD se apresenta no pós-operatório, permitindo-nos desenvolver melhores estratégias de monitoramento pós-operatório.

### CARACTERÍSTICAS DO PACIENTE

A associação entre a OIRD grave e a AOS está bem estabelecida. Por exemplo, os pesquisadores da Mayo Clinic estudaram a administração de naloxona nas enfermarias de pós-operatório como uma medida de substituição para a OIRD grave.<sup>5,6</sup> Estes estudos concluíram que os pacientes com história ou rastreamento positivo de AOS têm o dobro do risco de desenvolver OIRD grave no pós-operatório em comparação com os pacientes sem AOS.<sup>5,6</sup>

Estes estudos da Mayo Clinic sobre a naloxona<sup>5,6</sup> e o teste Predição de depressão respiratória induzida por opioides em pacientes monitorados por capnografia (PRODIGY)<sup>7</sup> identificaram outras características importantes dos pacientes, além da AOS, que também aumentam o risco de OIRD. O teste PRODIGY utilizou capnografia e oximetria de pulso à cabeceira do paciente em enfermarias de cuidados gerais para identificar episódios de OIRD (Figura 1). Os pesquisadores do PRODIGY puderam, então, analisar 46 potenciais fatores de risco dos pacientes para desenvolver uma classificação de risco para a OIRD (classificação PRO-

Figura 1a

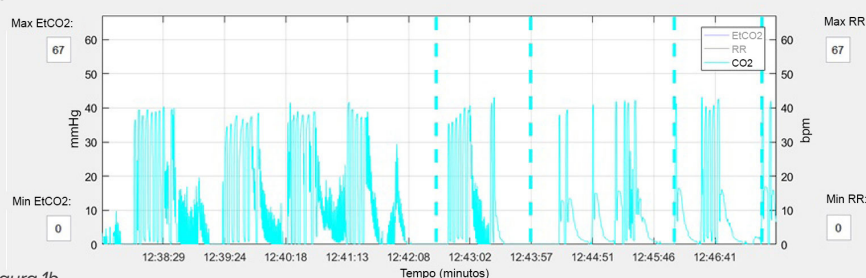


Figura 1b

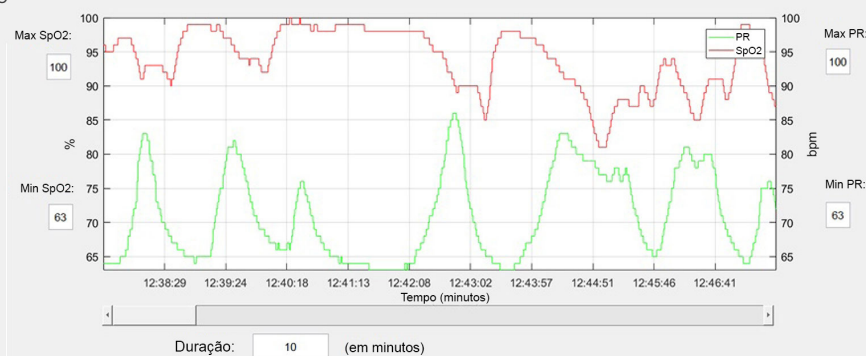


Figura 1: Uma leitura real de capnografia (1a) e oximetria de pulso (1b) do PRODIGY ilustra o padrão respiratório típico da OIRD.<sup>20</sup> Este paciente está apresentando episódios repetitivos de apneia e apneia parcial intercalados com padrões respiratórios normais. Os períodos de hipoxemia se desenvolvem durante os episódios de apneia e a saturação de oxigênio normaliza quando a respiração normal é retomada. Reproduzido e modificado com permissão da Anesthesia & Analgesia e Wolters Kluwer Health, Inc.

**Tabela 1: Sistema de pontuação PRODIGY para avaliar o risco de OIRD entre pacientes hospitalizados em enfermarias de cuidados gerais que recebem opioides**

Características clínicas	Pontos	
Idade		
≥ 60–70 anos	8	
≥ 70–80 anos	12	
≥ 80 anos	16	
Sexo masculino	8	
Sem uso prévio de opioide	3	
Distúrbios respiratórios do sono*	5	
Insuficiência cardíaca congestiva	7	
Categoria do PRODIGY	Pontuação do PRODIGY†	Risco de depressão respiratória
Baixo risco	< 8	REF
Risco intermediário	8–14	2 vezes
Alto risco	≥ 15	6 vezes

Abreviações: PRODIGY, Previsão da depressão respiratória induzida por opioides em pacientes monitorados por capnografia; RD, depressão respiratória; REF, intervalo de referência.

\*Os distúrbios respiratórios do sono podem ser determinados a partir da história do paciente ou de um rastreamento positivo da apneia do sono.

†Para calcular a pontuação de risco PRODIGY, somar os pontos atribuídos por característica clínica positiva. Os pacientes são classificados em uma categoria de risco baixo, intermediário ou elevado com base no número de pontos. Em comparação com os pacientes com pontuação de baixo risco, os de risco intermediário têm um risco duas vezes maior, e os de alto risco têm um risco seis vezes maior de sofrer episódios depressivos respiratórios na enfermaria de cuidados gerais. (Adaptado de Khanna et al.)

Continuação de “Depressão respiratória”  
na próxima página

## A evolução perioperatória deve ser levada em consideração na avaliação do risco dos pacientes com OIRD

Vide “Depressão respiratória” na página anterior

DIGY, Quadro 1). Embora, como esperado, a AOS e outras disfunções respiratórias do sono tenham aumentado o risco, o mesmo aconteceu com a idade avançada, o sexo masculino, a insuficiência cardíaca congestiva e a ausência de opioides, sendo a idade superior a 70 anos a mais importante.<sup>7</sup> Um ponto fraco do PRODIGY foi o fato de muitos destes 46 fatores serem diagnósticos específicos e de alguns serem demasiado raros (esclerose lateral amiotrófica) para serem examinados adequadamente. Em vez disso, os estudos da Mayo Clinic sobre a naloxona<sup>5,6</sup> utilizaram doenças dos sistemas orgânicos para avaliar o risco e concluíram que as doenças cardiovasculares, a AOS e a debilidade mais do que *duplicaram o risco de OIRD, mas que as doenças neurológicas centrais quadruplicaram o risco de OIRD*. Estes estudos sugerem que, além da AOS, também devemos considerar o aumento da idade, a carga de doença e a debilidade como fatores de risco para OIRD.

### EVOLUÇÃO PERIOPERATÓRIA

Não devemos nos concentrar apenas nos fatos do paciente quando avaliamos o risco de OIRD, mas também considerar a evolução perioperatória. Procedimentos mais extensos e invasivos aumentam o risco de insuficiência respiratória, enquanto os anestésicos locais podem diminuir o risco.<sup>8</sup> Diferentes medicamentos anestésicos podem aumentar ou diminuir o risco de OIRD enquanto os pacientes estão internados na unidade de cuidados pós-anestésicos (SRPA). A Mayo Clinic desenvolveu um protocolo único para gerir os pacientes na SRPA que sofrem de depressão respiratória.<sup>9</sup> Nesse protocolo, o risco de AOS é avaliado no pré-operatório e no pós-operatório. Os enfermeiros da SRPA monitoram continuamente os pacientes para detectar episódios de depressão respiratória (apneia, bradipneia, dessaturação da oxi-hemoglobina ou incompatibilidade “dor-sedação” (definida como quando um paciente fortemente sedado se queixa de dor intensa). Qualquer paciente que tenha um destes episódios de depressão respiratória é então submetido a monitoramento durante dois períodos adicionais de 30 minutos para detectar episódios adicionais de depressão respiratória. Os pacientes que apresentam episódios adicionais

de depressão respiratória são então submetidos a monitoramento contínuo pós-operatório com telemetria e são também considerados para ventilação não invasiva com pressão positiva.<sup>9</sup>

Verificou-se que a utilização do anestésico volátil solúvel isoflurano, a administração pré-operatória de oxycodona de liberação prolongada, o aumento das doses de opioides intraoperatórios e a gabapentina pré-operatória aumentavam a depressão respiratória na SRPA.<sup>10,11</sup> Quando uma área clínica da Mayo Clinic substituiu o isoflurano por desflurano e evitou a utilização rotineira de midazolam, os episódios de depressão respiratória na SRPA diminuíram em 30%.<sup>12</sup>

A gabapentina e a pregabalina continuam aumentando o risco de OIRD após a alta da SRPA. Um estudo concluiu que os pacientes que usavam gabapentina em casa e que continuavam a usá-la no pós-operatório corriam um risco 6 vezes maior de serem medicados com naloxona.<sup>5</sup> Os pesquisadores que utilizaram a Premier Healthcare Database concluíram que a utilização de gabapentina e pregabalina no pré-operatório (como parte de um protocolo multimodal Enhanced Recovery After Surgery [ERAS]) aumentava o risco de complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgias colorretais, ginecológicas e de artroplastia articular.<sup>13-15</sup> A Federal Drug Administration (FDA) emitiu um aviso de tarja preta que adverte para o fato de que a coadministração de gabapentina ou pregabalina com outros medicamentos sedativos aumentar o risco de complicações respiratórias graves.<sup>16</sup> Dado que meta-análises recentes concluíram que a gabapentina e a pregabalina são apenas analgésicos fracos quando utilizadas durante a cirurgia<sup>17</sup> e com provas que demonstram o seu potencial para causar OIRD graves,<sup>5,10,11,13-15</sup> a utilização continuada destes medicamentos em protocolos ERAS deve ser questionada.

### RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA

Em muitos aspectos, a evolução de um paciente durante a recuperação na SRPA pode fornecer a informação mais importante relativa ao risco de OIRD nas enfermarias de cuidados gerais. Os pacientes com depressão respiratória na SRPA têm taxas mais elevadas de complicações pulmonares pós-operatórias, e até um terço dos pacientes

que têm um rastreio positivo de AOS e depressão respiratória na SRPA desenvolvem complicações pulmonares pós-operatórias.<sup>9</sup> Além disso, os estudos da Mayo sobre a naloxona concluíram que os pacientes com depressão respiratória na SRPA<sup>9</sup> têm um risco cinco vezes maior na administração de naloxona.<sup>5,6</sup> Outro estudo que examinou a evolução pós-operatória dos pacientes a quem foi administrada naloxona na SRPA e que tiveram alta para as enfermarias de cuidados gerais concluiu que estes pacientes tinham um risco três vezes maior de passar por eventos adversos pós-operatórios em comparação as que não receberam naloxona na SRPA.<sup>18</sup>

Uma possível explicação para a associação entre depressão respiratória na SRPA e eventos respiratórios adversos após a alta (apesar de os critérios de alta da SRPA terem sido cumpridos) é que a depressão respiratória que ocorre durante a recuperação anestésica pode persistir na enfermaria. Isto foi demonstrado em um estudo que utilizou a bioimpedância para monitorar continuamente a ventilação por minuto de 119 pacientes admitidos na SRPA e, depois, durante as primeiras 12 horas de pós-operatório nas enfermarias gerais.<sup>19</sup> Os pacientes que apresentavam uma ventilação deprimida por minuto na SRPA continuaram a fazê-la durante cerca de 10 horas na enfermaria. Por outro lado, os pacientes que tinham uma ventilação por minuto normal na SRPA continuaram, na sua maioria, a ter um volume por minuto normal nas enfermarias.

### APRESENTAÇÃO DA OIRD

A OIRD pós-operatória desenvolve-se frequentemente de forma surpreendente para a maioria dos profissionais de anestesia, tanto no que diz respeito ao momento do início como aos sinais e sintomas apresentados. A compreensão destes conceitos ajudará a desenvolver melhores planos de monitoramento pós-operatório.

Uma crença comum é que os eventos críticos de OIRD ocorrem tarde da noite, quando analgésicos opioides, outros medicamentos sedativos e a AOS subjacente se combinam durante o sono para criar

Continuação de “Depressão respiratória” na próxima página

## Encontro anual da American Society of Anesthesiologists

### Painel da Anesthesia Patient Safety Foundation



“Tecnologias médicas de emergência; uma perspectiva de segurança do paciente quanto a itens de vestimenta, Big Data e cuidados remotos”

Sábado, 14 de outubro de 2023

13h15. – 14h15 PDT

Moderador:  
Jeffrey Feldman, MD, MSE

### ASA/APSF Ellison C. Pierce Jr., MD, Palestra memorial de segurança do paciente



Integração do comportamento e da tecnologia para a segurança dos pacientes em anestesia

Sábado, 14 de outubro de 2023

14h45 – 15h45 PDT

Apresentada por:  
John Eichhorn, MD

# As primeiras horas de admissão na enfermaria podem estar associadas a uma maior frequência de OIRD

Vide “Depressão respiratória” na página anterior

uma mistura letal. Uma análise secundária do PRODIGY concluiu que a relação temporal entre a OIRD, a cirurgia e a hora do dia é mais complexa.<sup>20</sup> Nesse estudo, quase todos os pacientes que tiveram OIRD pós-operatória começaram a ter múltiplos episódios de OIRD ao fim da tarde e início da noite (16:00-22:00), pouco depois de chegarem às enfermarias. A frequência dos episódios de OIRD aumentou durante as primeiras horas da manhã (02:00-06:00).<sup>20</sup> No entanto, nos estudos da Mayo Clinic sobre a naloxona<sup>5,6</sup>, a naloxona foi tipicamente administrada durante a tarde e a noite.<sup>4</sup> Estes estudos sugerem que as primeiras horas de admissão na enfermaria são as mais perigosas. Portanto, o monitoramento da OIRD deve começar desde a admissão na enfermaria e não esperar até à hora de dormir.

Outra crença comum é que a OIRD geralmente se apresenta como bradipneia e/ou hipoxemia. No entanto, estudos que examinaram as anotações da enfermagem que precedem episódios graves de OIRD descobriram que, muitas vezes, são documentadas frequências respiratórias e saturações de oxigênio normais.<sup>21,22</sup> Existem várias explicações potenciais para estes resultados. Uma delas é que a OIRD grave se desenvolve subitamente e, portanto, os sinais de depressão respira-

tória não estão presentes durante as verificações de sinais vitais anteriores. A investigação não apoia esta possibilidade. A OIRD pós-operatória persiste durante horas após a alta da SRPA,<sup>19</sup> e o PRODIGY demonstrou que os pacientes têm normalmente eventos múltiplos e repetitivos de OIRD.<sup>20</sup> Uma possibilidade mais provável para explicar por que razão as anotações da enfermagem são falsamente tranquilizadoras com frequência é o fato de a OIRD não se apresentar como bradipneia ou dessaturação de oxigênio. A capnografia e a oximetria de pulso utilizadas no PRODIGY mostram um quadro de OIRD diferente do que é comumente assumido.<sup>7,20</sup> No PRODIGY, quase 100% dos episódios de OIRD consistiram, em parte, em um evento de apneia ou apneia parcial, e a bradipneia isolada ou a dessaturação de oxigênio foram extremamente raras (Figura 1).<sup>7,20</sup> Embora não seja mostrado, os pacientes que estavam recebendo oxigênio suplementar e tiveram OIRD, muitas vezes não tiveram períodos de dessaturação de oxigênio durante os períodos de apneia. No caso de um padrão respiratório de apneia repetitiva de OIRD, é plausível que, quando um enfermeiro fizer uma avaliação, o paciente desperte a ponto de retomar a respiração normal, mascarando assim os sinais de depressão respira-

tória. É importante notar que, em muitos casos de OIRD grave, as anotações da enfermagem, embora não registem sinais de depressão respiratória, registam que o paciente está sonolento ou sedado.<sup>21,22</sup> Estas observações sugerem que os enfermeiros devem ser treinados para observar calmamente os padrões respiratórios dos pacientes adormecidos para avaliar o estado respiratório antes de medir outros sinais vitais que possam acordá-lo, como a medição da pressão arterial. O fato de muitos dos pacientes que desenvolveram eventos críticos de OIRD estarem sonolentos ou sedados de antemão também representa uma oportunidade para orientar a equipe de enfermagem no sentido de que esses pacientes sedados devem ser considerados de maior risco e monitorados com mais cuidado.

## PROPOSTA PARA UMA NOVA ABORDAGEM PARA A OIRD PÓS-OPERATÓRIA

As descobertas desses estudos recentes podem permitir que o profissional de anestesia expanda a avaliação do risco de OIRD além de uma triagem pré-operatória de AOS (Figura 2).<sup>8</sup> Além de uma triagem pré-operatória obrigatória de pacientes para

Continuação de “Depressão respiratória” na próxima página

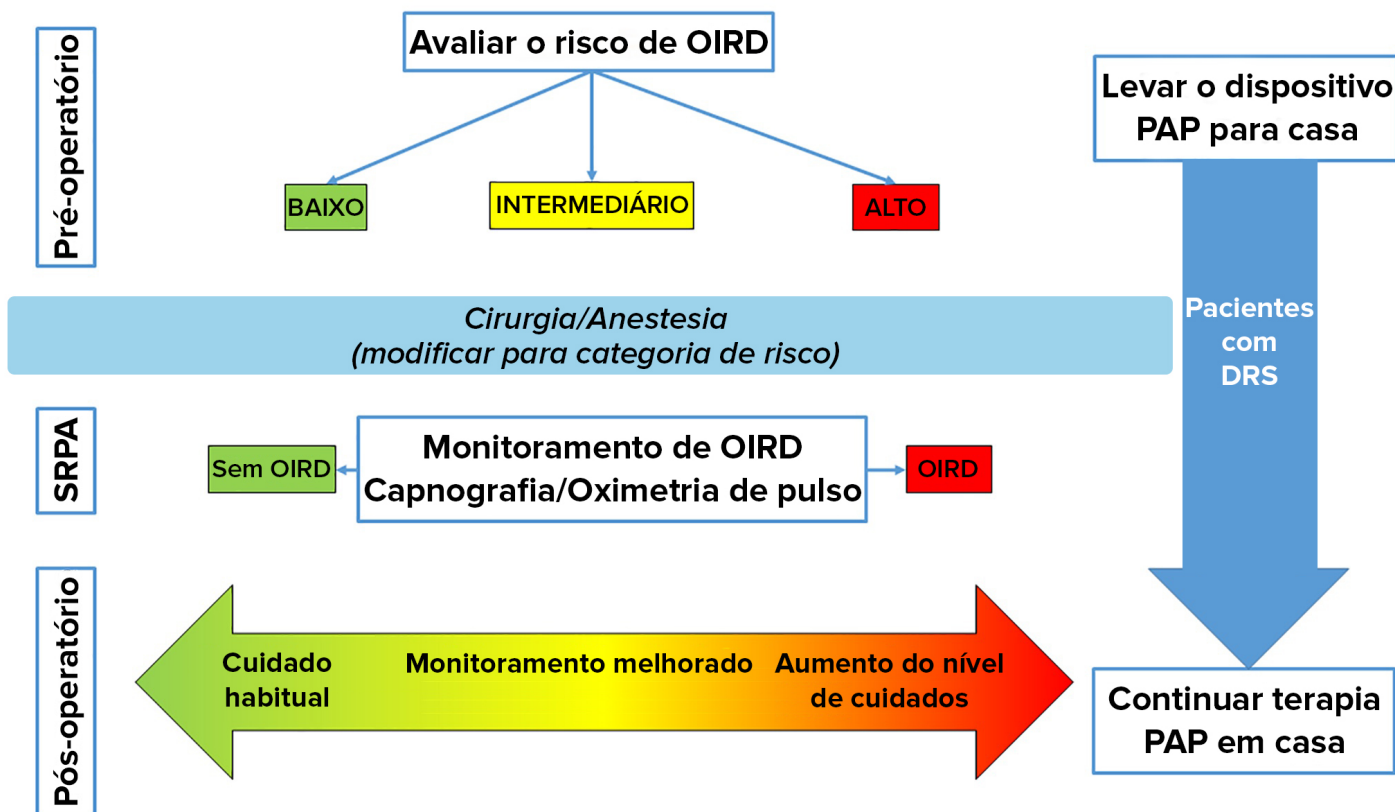


Figura 2: Proposta de percurso clínico para pacientes com depressão respiratória induzida por opioides no pós-operatório.

Decisões clínicas sobre o nível de cuidados pós-operatórios são complexas e únicas para cada paciente. No pré-operatório, os pacientes devem ser submetidos a uma avaliação do risco de depressão respiratória. O tratamento cirúrgico e anestésico deve ser adaptado a este risco. Durante a recuperação anestésica, o estado respiratório dos pacientes deve ser monitorado para detectar vários sinais de depressão respiratória. As decisões de manejo pós-operatório relativas ao nível de monitoramento e cuidados devem ser orientadas pelo estado pré-operatório, estado intraoperatório e evolução da recuperação anestésica. As terapias domiciliares para distúrbios respiratórios do sono devem ser continuadas no período pós-operatório. SRPA indica unidade de cuidados pós-anestésicos; OIRD, depressão respiratória induzida por opioides; SDB, distúrbios respiratórios do sono; PAP, pressão positiva nas vias aéreas.

## Depressão respiratória (continuação)

Vide “Depressão respiratória” na página anterior

AOS,<sup>2,3</sup> o risco de OIRD deve considerar o avanço da idade e a carga geral da doença. O cálculo da pontuação PRODIGY para o risco de OIRD é fácil, conveniente e pode ser incorporado em plataformas de registros de saúde eletrônicos.<sup>7</sup> Os pacientes com AOS devem continuar utilizando a sua pressão positiva contínua nas vias aéreas ou outros dispositivos no período pós-operatório.<sup>2,3</sup> A anestesia pode ser modificada para os pacientes de maior risco, utilizando anestésicos locais, agentes de ação mais curta e analgésicos não sedativos (por exemplo, acetaminofeno). Finalmente, durante a recuperação da anestesia, os pacientes devem ser monitorados para detectar episódios de depressão respiratória.<sup>5,6,9</sup> Com base nesta informação, bem como na extensão do procedimento cirúrgico, o profissional de anestesia pode adaptar o plano de cuidados pós-operatórios com base no nível de risco no que diz respeito à disposição pós-operatória e ao nível de monitoramento, em que os pacientes considerados de maior risco para OIRD são especificamente alvos de escalonamento dos cuidados pós-operatórios.

*Toby Weingarten, MD, é professor de anestesiologia no Departamento de Anestesiologia e Medicina Perioperatória, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA.*

*O autor recebe honorários de consultoria e de palestrante da Medtronic e da Merck.*

### REFERÊNCIAS

- Weinger MB, Lee LA. “No patient shall be harmed by opioid-induced respiratory depression.” *APSF Newsletter*. 2011;26:21–40. <https://www.apsf.org/article/no-patient-shall-be-harmed-by-opioid-induced-respiratory-depression/>. Accessed March 17, 2023
- Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*. 2014;120:268–286. PMID: 24346178
- Memtsoudis SG, Cozowicz C, Nagappa M, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine guideline on intraoperative management of adult patients with obstructive sleep apnea. *Anesth Analg*. 2018;127:967–987. PMID: 29944522
- Weingarten TN, Sprung J. An update on postoperative respiratory depression. *Int Anesthesiol Clin*. 2022;60:8–19. PMID: 35261341
- Deljou A, Hedrick SJ, Portner ER, et al. Pattern of perioperative gabapentinoid use and risk for postoperative naloxone administration. *Br J Anaesth*. 2018;120:798–806. PMID: 29576120
- Weingarten TN, Herasevich V, McGlinch MC, et al. Predictors of delayed postoperative respiratory depression assessed from naloxone administration. *Anesth Analg*. 2015;121:422–429. PMID: 25993390
- Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial. *Anesth Analg*. 2020;131:1012–1024. PMID: 32925318
- Weingarten TN, Sprung J. Review of postoperative respiratory depression: from recovery room to general care unit. *Anesthesiology*. 2022;137:735–741. PMID: 36413782
- Gali B, Whalen FX, Schroeder DR, et al. Identification of patients at risk for postoperative respiratory complications using a preoperative obstructive sleep apnea screening tool and postanesthesia care assessment. *Anesthesiology*. 2009;110:869–877. PMID: 19293694
- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, Weingarten TN. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg*. 2017;125:141–146. PMID: 27984223
- Weingarten TN, Jacob AK, Njathi CW, et al. Multimodal analgesic protocol and postanesthesia respiratory depression during phase I recovery after total joint arthroplasty. Research support, non-U.S. Gov't. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:330–336. PMID: 25967650
- Weingarten TN, Bergan TS, Narr BJ, et al. Effects of changes in intraoperative management on recovery from anesthesia: a review of practice improvement initiative. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:54. PMID: 25902828
- Ohnuma T, Krishnamoorthy V, Ellis AR, et al. Association between gabapentinoids on the day of colorectal surgery and adverse postoperative respiratory outcomes. *Ann Surg*. 2019;270:e65–e67. PMID: 30985370
- Ohnuma T, Raghunathan K, Moore S, et al. Dose-dependent association of gabapentinoids with pulmonary complications in gynecologic surgery: a retrospective cohort study. *Curr Med Res Opin*. 2021;37:821–828. PMID: 33685298
- FDA warns about serious breathing problems with seizure and nerve pain medicines gabapentin (Neurontin, Gralise, Horizant) and pregabalin (Lyrica, Lyrica CR): When used with CNS depressants or in patients with lung problems. *FDA Drug Safety Communication*. <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-warns-about-serious-breathing-problems-seizure-and-nerve-pain-medicines-gabapentin-neurontin>. Accessed December 19, 2019.
- Verret M, Lauzier F, Zarychanski R, et al. Perioperative use of gabapentinoids for the management of postoperative acute pain: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*. 2020;133:265–279. PMID: 32667154
- Weingarten TN, Chong EY, Schroeder DR, Sprung J. Predictors and outcomes following naloxone administration during Phase I anesthesia recovery. *J Anesth*. 2016;30:116–122. PMID: 26449674
- Schumann R, Harvey B, Zahedi F, Bonney I. Minute ventilation assessment in the PACU is useful to predict postoperative respiratory depression following discharge to the floor: A prospective cohort study. *J Clin Anesth*. 2019;52:93–98. PMID: 30227321
- Driver CN, Laporta ML, Bergese SD, et al. Frequency and temporal distribution of postoperative respiratory depressive events. *Anesth Analg*. 2021;132:1206–1214. PMID: 33857962
- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2015;122:659–665. PMID: 25536092
- Valencia Morales DJ, Laporta ML, Meehan AM, et al. Incidence and outcomes of life-threatening events during hospitalization: a retrospective study of patients treated with naloxone. *Pain Med*. 2022;23:878–886. PMID: 34668555

## Conferência de Stoelting da APSF de 2023

### Tecnologias médicas de emergência: uma perspectiva de segurança do paciente quanto a itens de vestimenta, Big Data e cuidados remotos

Comitê de planejamento da conferência:

Jeffrey Feldman, MD, MSE; John (JW) Beard, MD; Maxime Cannesson, MD, PhD; Jonathan Tan, MD, MPH, MBI, FASA

6 e 7 de setembro de 2023

Red Rock Casino Resort & Spa \*NOVO LOCAL\*

Las Vegas, NV

\*O evento será oferecido como conferência híbrida\*

Para obter mais informações sobre o patrocínio da Conferência de Stoelting, entre em contato com Sara Moser, Diretora de Desenvolvimento da APSF ([moser@apsf.org](mailto:moser@apsf.org))

Para inscrições e dúvidas sobre a conferência, envie um e-mail para Stacey Maxwell, Administradora da APSF ([maxwell@apsf.org](mailto:maxwell@apsf.org)). As reservas de hotel serão abertas em uma data posterior.



APSF.ORG

# BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITAÇÃO: Ramaiah D, Rose G. Definition of monitored anesthesia care [Letter to the editor]. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,46.

Vender JS, Janik, LS. Definition of monitored anesthesia [Reply to letter to the editor]. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,46.

## CARTAS AO EDITOR:

# Definição de cuidados anestésicos monitorados

por Dinesh Ramaiah MBBS, e Gregory Rose MD, FASA

Agradecemos a reimpressão no *Boletim da APSF* do artigo da *Anesthesia & Analgesia*, (junho de 2022 - Volume 134 - Número 6, páginas 1192-1200), intitulado "Debate de Prós e Contras: cuidados de Anestesia Monitorada versus Anestesia Endotraqueal Geral para Colangiopancreatografia Retrógrada Endoscópica de Janik et al., e esperamos que, ao reimprimi-lo no *Boletim da APSF*, haja um grupo maior e mais diversificado de clínicos que se beneficiarão com sua leitura.

No entanto, os autores não mencionam o que consideram ser a definição de "MAC (cuidados anestésicos monitorizados)". Todos sabemos que, com uma anestesia total intravenosa (TIVA) com propofol, podemos ajustar a taxa de infusão para passar de uma sedação leve a uma anestesia geral total. De fato, de acordo com a nossa experiência, quando um operador solicita "anestesia MAC", está praticamente sempre solicitando uma anestesia geral (AG) com propofol sem intubação endotraqueal. Sem conhecer a definição de MAC dos autores, o debate fica incompleto.

A culpa da nomenclatura é nossa e da especialidade. A introdução do propofol no uso clínico expandiu muito a qualidade e o espectro da MAC, mas acabamos por ser vítimas do nosso próprio sucesso. Somos clinicamente capazes de administrar quase sempre uma "anestesia geral com ar ambiente" quando alguém nos pede uma MAC. E perpetuamos a falsidade de que uma anestesia geral sem intubação e sem uso de agentes inalatórios é MAC.

A pretensão pode ser confusa tanto para o paciente como para o proceduralista. O termo grosseiramente impreciso "sono crepuscular" também é um termo que os profissionais de anestesia devem evitar usar, apesar de os proceduralistas o usarem muito para descrever o que o paciente deve esperar.

Apelamos aos profissionais de anestesia para que deixem de descrever uma anestesia geral com TIVA sem tubo endotraqueal ou dispositivo supraglótico como MAC e para que orientem a equipe, os pacientes e as famílias sobre a utilização correta da terminologia, de modo a evitar confusões e potenciais lapsos de segurança que o aprofundamento da definição de MAC pode causar.

*Dinesh Ramaiah, MBBS, é professor associado de anestesiologia na University of Kentucky College of Medicine em Lexington, Kentucky.*



*Gregory Rose, MD, é professor de anestesiologia na University of Kentucky College of Medicine em Lexington, Kentucky.*

*Os autores não apresentam conflitos de interesse.*

## RESPOSTA:

por Jeffery S. Vender MD, MCCM, e Luke S. Janik, MD

Agradecemos o interesse de Ramaiah e Rose em nosso debate de prós e contras e entendemos sua preocupação com a falta de clareza em torno da definição e aplicação do termo "Cuidados Anestésicos Monitorados" (MAC). Como autores da seção "Contra", foi-nos pedido que apresentássemos a razão pela qual a anestesia endotraqueal geral (AGE) é preferível à MAC para a colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE).

A Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) definiu MAC na sua Posição de 2018 sobre Cuidados de Anestesia Monitorizados como "um serviço de anestesia específico realizado por um prestador de serviços de anestesia qualificado, para um procedimento de diagnóstico ou terapêutico".<sup>1</sup> Este serviço inclui avaliação e otimização pré-procedimento, administração de agentes anestésicos, apoio à estabilidade hemodinâmica e gestão das vias aéreas, e o diagnóstico e tratamento de problemas clínicos que surjam durante o procedimento.<sup>1</sup> O termo MAC, por si só, não descreve o continuum de profundidade de sedação conforme definido no Continuum of Depth of Sedation da ASA: Definição de Anestesia Geral e Níveis de Sedação/Analgesia.<sup>2</sup>

A ASA reconhece que a MAC "pode incluir vários níveis de sedação, consciência, analgesia e ansiólise, conforme necessário" e reconhece que a sedação profunda pode fazer a transição para a anestesia geral (com ou sem intenção), exigindo assim as competências de um profissional de anestesia para gerir os efeitos da anestesia geral no paciente e fazer com que este regresse a um estado de menor sedação.<sup>3</sup>

Reconhecemos a sua preocupação pelo fato de a MAC ser frequentemente interpretada e/ou utilizada como anestesia geral sem tubo endotraqueal. Esta não é a nossa definição de MAC. Além disso, a nossa posição sobre MAC vs. AGE é influenciada pelas numerosas preocupações articuladas no nosso documento, que contrasta a singularidade dos procedimentos de CPRE com muitos outros procedimentos que normalmente empregam MAC (por exemplo, posição prona/semiprona, via aérea partilhada, mesa de procedimento especial, duração variável do procedimento, etc.).

Partilhamos a sua preocupação de que os profissionais médicos, a equipe, os pacientes e as famílias devem compreender a intenção e a prestação dos nossos serviços de anestesia.

*Jeffery Vender, MD, MCCM é professor emérito do Departamento de Anestesiologia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor na NorthShore University HealthSystem, Evanston IL.*

*Luke Janik, MD, é professor assistente do Departamento de Anestesiologia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor na NorthShore University HealthSystem, Evanston IL.*

*Jeffery S. Vender, MD, MCCM, é consultor na Fresenius Kabi, Medline Industries e Medtronic. Luke Janik, MD, não apresenta conflitos de interesse.*

## REFERÊNCIAS

1. American Society of Anesthesiologists. Position on monitored anesthesia care. Committee of Origin: Economics. (Approved by the House of Delegates on October 25, 2005, and last amended on October 17, 2018).
2. American Society of Anesthesiologists. Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. Committee of Origin: Quality Management and Departmental Administration. (Approved by the ASA House of Delegates on October 13, 1999, and last amended on October 23, 2019).
3. American Society of Anesthesiologists. Distinguishing Monitored Anesthesia Care ("MAC") from Moderate Sedation/Analgesia (Conscious Sedation). Committee of Origin: Economics. (Approved by the House of Delegates on October 27, 2004, and last amended on October 17, 2018).



APSF.ORG

# BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITAÇÃO: Meyer TA, McAllister RK. Medication errors related to look-alike, sound-alike drugs—how big is the problem and what progress is being made. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,47-49.

## Erros de medicação relacionados a medicamentos com som ou grafia semelhantes: qual é a dimensão do problema e que progresso está sendo feito?

por Trícia A. Meyer, PharmD, MS, FASHP, e Russell K. McAllister, MD, FASA

### CONTEXTO

Administrar a medicação errada é uma das complicações mais temidas em qualquer área da medicina. Os profissionais de anestesia são alguns dos únicos profissionais que prescrevem, preparam e administram os seus próprios medicamentos. Portanto, o medo percebido entre os profissionais de anestesia é ainda maior devido a essa responsabilidade única. O erro de medicação pode ocorrer por uma variedade de razões. Uma das fontes mais comuns de erro de medicação está relacionada com os medicamentos com som ou grafia semelhantes (LASA), bem como com a aparência muitas vezes semelhante dos frascos. Os medicamentos LASA são normalmente considerados como medicamentos que são semelhantes na aparência física relacionada com a embalagem, bem como medicamentos cujos nomes são semelhantes na ortografia ou na pronúncia fonética. Trata-se de um problema difícil de quantificar, porque é um alvo em movimento devido à constante mudança dos nomes comerciais dos fabricantes, aos novos medicamentos no mercado, às alterações nas embalagens entre os diferentes fabricantes e à constante mudança do formulário de cada hospital. Para complicar ainda mais a questão, as farmácias têm de mudar frequentemente de fornecedor de medicamentos, uma vez que gerem as frequentes faltas de medicamentos. A mudança súbita no aspecto de um frasco de medicamento a que a equipe estava habituada pode ser perturbadora e levar a um risco aumentado de erro de medicação.

Em um artigo publicado recentemente, que analisou os primeiros 4.000 relatórios de incidentes no sistema de relatórios de incidentes anestésicos webAIRS de profissionais de anestesia da Austrália e da Nova Zelândia, os autores descobriram que 462 incidentes envolviam erros de medicação, sendo a dosagem incorreta e a substituição as categorias de erro mais bem classificadas.<sup>1</sup> Os erros relacionados com a LASA são agravados quando os medicamentos envolvidos são de alerta máximo (por exemplo, opioides, insulina, anticoagulantes, agentes bloqueadores neuromusculares, etc.) ou perigosos (por exemplo, agentes de quimioterapia) ou a via de administração é potencialmente perigosa (por exemplo, intratecal). A questão é ainda agravada pelo fato de cada frasco ter pelo menos três nomes (nome químico, nome genérico [pode variar de acordo com o país] e, frequentemente, mais do que uma marca ou nome comercial). Além disso, os frascos de medicamentos podem partilhar muitas semelhanças na aparência, como a cor da tampa do frasco de medicamentos, bem como semelhanças nos rótulos. (Veja as Figuras 1a, 1b e 1c).

### INCIDÊNCIA

É difícil saber quantos erros LASA ocorrem, mas estima-se que os erros LASA representem até 25% dos erros de medicação.<sup>2</sup> Os pares de medicamentos que se assemelham e que soam de forma semelhante podem ser um dos fatores mais comuns que contribuem para os erros de medicação.<sup>3,4</sup> As tentativas das agências reguladoras, dos hospitais e dos profissionais para eliminar estes erros LASA não tiveram êxito até à data, e existem inúmeros exemplos recentes na literatura e nas notícias.

### CASOS DE ERROS LASA

Nos últimos tempos, têm-se registado vários casos de erros de medicação com grande visibilidade. O que recebeu mais atenção recentemente ocorreu quando uma enfermeira pretendia administrar uma benzodiazepina (Midazolam [Versed]) a um doente para aliviar a ansiedade do procedimento. No entanto, introduziu as letras V-E no armário de distribuição automática de medicamentos (AMDC) e o vecurônio foi oferecido pelo AMDC como opção de medicamento a dispensar, tendo sido escolhido pela enfermeira. A enfermeira ignorou várias medidas de segurança para retirar e administrar vecurônio ao paciente, o que levou à sua morte. A enfermeira acabou sendo julgada e condenada por homicídio culposo por negligência. Um dos principais problemas foi considerado por muitos como sendo a falta de familiaridade com os medicamentos envolvidos e o fato de terem sido ignoradas várias barreiras de segurança no processo, incluindo avisos do AMDC e na tampa e rótulo do frasco do medicamento.<sup>5</sup>

Recentemente, também se registraram administrações inadvertidas de medicamentos errados por via intratecal. Sobretudo, o ácido tranexâmico e a digoxina foram erroneamente administrados no espaço subaracnoide durante uma tentativa de bloqueio espinhal (Figura 2). Estes exemplos são atribuídos à aparência semelhante das ampolas ou frascos destes medicamentos. A administração errada de ácido tranexâmico por via intratecal resultou em convulsões e arritmias ventriculares nos casos descritos.<sup>6-8</sup>

A administração intratecal de digoxina tem sido associada a paraplegia e encefalopatia (Figura 3).<sup>9,10</sup> Uma revisão recente da literatura encontrou pelo menos 8 incidências de injeção intratecal acidental de digoxina.<sup>10</sup> Além disso, a revisão encontrou um total de 33 casos de medicamentos cardiovasculares administrados acidentalmente por via neuraxial,



Figura 1a: Frascos semelhantes de epinefrina e efedrina.



Figura 1b: Frascos semelhantes de ondansetrona e fenilefrina.

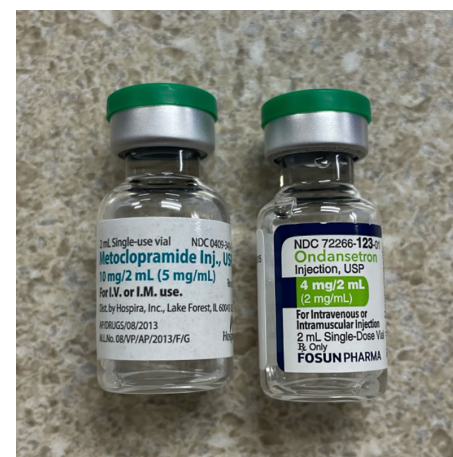


Figura 1c: Frascos semelhantes de metoclopramida e ondansetrona.

Continuação de “Erros de medicação” na próxima página



# Os erros de medicação semelhantes continuam sendo um problema de segurança dos pacientes

Vide “Erros de medicação” na página anterior



Figura 2: Frascos semelhantes de ácido tranexâmico, ropivacaína e bupivacaína. Embora as cores dos rótulos e os tamanhos dos frascos sejam diferentes, as tampas são azuis e, se armazenadas na vertical, podem levar à seleção de um frasco com base na cor da tampa. (Usado com a permissão do ISMP).<sup>8</sup>



Figura 3: Frascos semelhantes de digoxina e lidocaína. (Usado com permissão da Anesthesia & Analgesia).<sup>9</sup>

muitas vezes associados a resultados devastadores.<sup>10</sup> Nesta revisão, a inspeção visual incorreta de ampolas semelhantes foi considerada o fator mais comum nas administrações erradas.

Outros dois exemplos ocorreram em dois casos separados, quando a insulina foi acidentalmente administrada em vez de uma vacina contra a gripe em um centro de cuidados coletivos e para um grupo de trabalhadores. Estes incidentes resultaram na hospitalização de várias pessoas sintomáticas.<sup>11,12</sup> Ambos os casos foram atribuídos à aparência semelhante dos dois frascos.

## TÉCNICAS DE PREVENÇÃO

As agências reguladoras, como a The Joint Commission (TJC) e a Food and Drug Administration (FDA), identificaram estes erros LASA como um foco nos últimos anos e fizeram esforços para os eliminar por meio da educação e de ferramentas para diminuir o risco. A The Joint Commission recomenda que todos os hospitais tenham sua própria lista de medicamentos LASA. Em vez de simplesmente fazer download de uma lista pronta da internet, recomendam que cada local personalize sua lista para incluir apenas medicamentos que são administrados no local e utilizar relatórios de erros internos associados aos medicamentos LASA.<sup>13</sup> Recomendam também que as listas sejam revisadas e atualizadas pelo menos uma vez por ano.

ce <b>FAZ</b> olina	dexame <b>TAS</b> ONA	<b>DOBU</b> Tamina	Huma <b>LOG</b> *
cefo <b>TE</b> tan	desmede <b>TOM</b> idina	<b>DOP</b> amina	Humu <b>LIN</b> *
cef <b>OX</b> itina	difenidr <b>AMINA</b>	e <b>FED</b> rina	hidr <b>ALAZINA</b>
cef <b>TAZ</b> idima	diaze <b>PAM</b>	<b>EPINEF</b> rina	<b>HIDRO</b> morfona
cef <b>TRIA</b> Xona	diI <b>TIAS</b> em	fenta <b>NIL</b>	hidr <b>OXI</b> zina
clorpo <b>MAZINA</b>	<b>LOR</b> azepam	<b>SUF</b> entanil	Solu- <b>CORTEF</b> *
clo <b>NID</b> ina	ni <b>CAR</b> dipina	<b>PENT</b> obarbital	<b>SOLU</b> -Medrol*
qui <b>NID</b> ina	ni <b>FED</b> ipina	<b>FEN</b> obarbital	

\*Nomes de marcas, que começam sempre com letra maiúscula.

Figura 4: Tall Man Lettering de alguns medicamentos utilizados no contexto perioperatório. (<https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-labeling-of-pharmaceuticals-for-use-in-anesthesiology>) (Reproduzido com a autorização da American Society of Anesthesiologists, 1061 American Lane, Schaumburg, Illinois 60173-4973).

Além disso, a FDA incorporou o sistema "tall man lettering" (TML) para nomes de medicamentos que podem ser confundidos devido a semelhanças na aparência ou no som.<sup>14</sup> O sistema TML é uma técnica que utiliza letras maiúsculas numa parte da rotulagem do medicamento onde pode ocorrer confusão. Por exemplo, a aparência escrita da dexmedetomidina e da dexametasona é semelhante e pode gerar confusão. Usando a TML, eles apareceriam como dexmede**TOM**idina e dexame**TAS**ONA, chamando a atenção para as partes do nome que são diferentes. Os medicamentos que recebem esta modificação na rotulagem são normalmente escolhidos devido a semelhanças que ocorrem na ortografia do nome do medicamento, especialmente se essas semelhanças tiverem resultado anteriormente em um erro de medicação comunicado. A FDA também desenvolveu uma ferramenta informatizada de análise que mede as semelhanças fonéticas e ortográficas do nome de marca previsto do medicamento em relação a conjuntos de dados de diferentes fontes, incluindo marcas de medicamentos e nomes genéricos preexistentes. A intenção da FDA é ajudar no desenvolvimento de nomes próprios para medicamentos que sejam menos suscetíveis de causar erros.<sup>15</sup> A Sociedade Americana de Anestesiologistas adaptou uma declaração sobre a rotulagem de produtos farmacêuticos para uso em anestesiologia em 2004 e foi atualizada pela última vez em 2020.<sup>16</sup> Este documento aborda os perigos dos medicamentos LASA e inclui uma lista de medicamentos frequentemente utilizados em anestesiologia que foram identificados como de alto risco para LASA, e os nomes dos medicamentos são formatados utilizando o sistema TML (Figura 4).

Desde 2008, o Instituto para Práticas Seguras de Medicação (ISMP) mantém uma lista de nomes de medicamentos frequentemente confundidos, relacionados com características semelhantes em termos de aparência e som.<sup>17</sup> No entanto, devido à falta de padronização na embalagem de medicamentos, é difícil compilar uma lista adicional

de medicamentos com aparência semelhante na embalagem.

Ao compreender que os erros de medicação LASA podem ocorrer em todas as fases do processo de utilização da medicação, o ISMP e outros grupos desenvolveram contramedidas para cada fase (compra, prescrição/solicitação, verificação, dispensa, administração e estoque/armazenamento).<sup>18</sup> A fase de administração pode ser a fase mais vulnerável, uma vez que é a fase menos provável de detectar um erro.<sup>19,20</sup> Segue-se uma lista parcial com estratégias abreviadas para medicamentos LASA problemáticos do Instituto para Práticas Seguras de Medicação.<sup>18</sup>

## COMPRA

- Evitar armazenar/comprar medicamentos em que o símbolo/logotipo da marca registrada do fabricante seja maior do que o nome do produto.
- Assegurar que os nomes sejam avaliados pelos profissionais que os utilizam antes de serem adicionados ao formulário/inventário.
- Pedir à farmácia que identifique as preocupações LASA para medicamentos novos ou substitutos em falta.

## SOLICITAÇÃO/PRESCRIÇÃO

- Evitar abreviações (p. ex., MgSO<sub>4</sub>, TXA), pedaços de palavras (p. ex., "caines") ou nomes abreviados (p. ex., "dex"). Comunicar o nome genérico completo e/ou o nome da marca.
- A marca e o nome genérico devem ser apresentados como nome semelhante preocupante no campo de descrição do medicamento, nos menus de seleção de produtos e nas opções de pesquisa.
- Criar conjuntos de solicitações com as indicações para nomes preocupantes (por exemplo, hidr**OXI**zina para prurido, hidr**ALAZINA** para hipertensão).

Continuação de “Erros de medicação” na próxima página

# Erros de medicação (continuação)

Vide “Erros de medicação” na página anterior

## ADMINISTRAÇÃO

- Antes de administrar um medicamento, leia a embalagem e/ou o rótulo da farmácia quando o obtiver do estoque da unidade ou do AMDC. Nunca confie apenas em um rótulo parcialmente virado, na cor de um rótulo/tampa, no aviso auxiliar ou nos gráficos da empresa para identificar um produto.

## ESTOQUE/ARMAZENAMENTO

- Nos carrinhos/bandejas de anestesia, organize os frascos numa posição com o rótulo para cima em vez de com a tampa para cima e evite a proximidade de nomes LASA (ou embalagens e rótulos semelhantes, especialmente as cores das tampas).

## NOMENCLATURA

- Para nomes de medicamentos parecidos com os preocupantes, utilize a técnica “tall man lettering” nas telas de seleção de medicamentos de prescrição eletrônica, conjuntos de solicitações, telas AMDC, telas de bombas de infusão inteligentes, registros de administração de medicamentos e quaisquer outras ferramentas de comunicação de medicamentos.
- Se os nomes curtos forem permitidos para procurar produtos ou preencher campos sem inserir o nome completo do medicamento, exigir que os médicos insiram pelo menos 5 letras durante uma pesquisa para reduzir o número de medicamentos, incluindo os que têm nomes LASA, que aparecem juntos na tela. (<https://www.ismp.org/resources/adopt-strategies-manage-look-alike-and-sound-alike-medication-name-mix-ups>)

## CONCLUSÃO:

Os erros de medicação LASA têm sido descritos como uma ameaça evitável à segurança dos pacientes. A supervisão do dilema dos medicamentos LASA não é apenas da responsabilidade do profissional de saúde da linha da frente. Foram recomendadas várias estratégias, mas existem muitas estratégias para cada uma das fases do processo de utilização da medicação e muitas delas são difíceis de implementar, sobretudo em um contexto pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório atarefado e de ritmo acelerado. Atualmente, pouco se pode fazer em relação aos nomes de medicamentos existentes com implicações LASA além das estratégias sugeridas. Os profissionais de saúde, os grupos de segurança e as organizações profissionais devem continuar trabalhando com os fabricantes, as entidades reguladoras e as entidades de designação para explorar oportunidades de minimizar os riscos de LASA para os medicamentos que são novos no mercado ou que estão na fase de pré-comercialização.<sup>15</sup>

Para mais informações, acesse “Frasco de medicamento semelhante: Últimas histórias e galeria em: <https://www.apsf.org/look-alike-drugs/#gallery> no site da APSF

Trícia A. Meyer, PharmD, MS, FASHP, é professora adjunta no Departamento de Anestesiologia no Texas A&M College of Medicine, Temple, TX.

Russell K. McAllister, M.D, FASA, é presidente no Anesthesiology-Baylor Scott & White Health-Central Division e professora clínica de Anestesiologia no Texas A&M College of Medicine, Temple, TX.

Russell K. McAllister não apresenta conflitos de interesse. Trícia A. Meyer é oradora/consultora da Acacia Pharma; consultora da Heron

## REFERÊNCIAS:

1. Kim JY, Moore MR, Culwick MD, et al. Analysis of medication errors during anaesthesia in the first 4000 incidents reported to webAIRS. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2022;50:204-219. PMID: 34871511
2. Ciociano N, Bagnasco L. Look alike/sound alike drugs: a literature review on causes and solutions. *Int J Clin Pharm*. 2014;36:233-242. PMID: 24293334
3. Wong ZSY. Statistical classification of drug incidents due to look-alike sound-alike mix-ups. *Health Informatics J*. 2016; 22:276-292. PMID: 25391848
4. McCoy LK. Look-alike, sound-alike drugs review: include look-alike packaging as an additional safety check. *Joint Comm J Qual Patient Saf* 2005;31:47-53. PMID: 15691210
5. Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF). Position statement on criminalization of medical error and call for action to prevent patient harm from error. *APSF Newsletter*. 2022;37:1-3. <https://www.apsf.org/article/position-statement-on-criminalization-of-medical-error-and-call-for-action-to-prevent-patient-harm-from-error/>. Accessed March 31, 2023.
6. Kaabachi O, Eddhif M, Rais K, Zaabar MA. Inadvertent intrathecal injection of tranexamic acid. *Saudi J Anaesth*. 2011;5:90-92. doi: 10.4103/1658-354X.76504. PMID: 21655027.
7. Mahmoud K, Ammar A. Accidental intrathecal injection of tranexamic acid. *Case Rep Anesthesiol*. 2012;2012:646028. doi: 10.1155/2012/646028. Epub 2012 Mar 26. PMID: 22606407.
8. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Dangerous errors with tranexamic acid. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care*. 2019;24:1-2. <https://www.ismp.org/alerts/dangerous-wrong-route-errors-tranexamic-acid>. Accessed March 17, 2023.
9. Bagherpour A, Amri Maleh P, Saghebi R. Accidental intrathecal administration of digoxin. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;103:502-503. PMID: 16861456
10. Patel S. Cardiovascular drug administration errors during neuraxial anesthesia or analgesia—a narrative review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023;37:291-298. PMID: 36443173
11. Watts A, Spells A. 10 hospitalized after insulin administered instead of flu shot. *CNN*. Updated Nov.8, 2019. <https://www.cnn.com/2019/11/07/us/oklahoma-flu-shot-mix-up/index.html>. Accessed March 12, 2023.
12. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Fifty hospital employees given insulin instead of influenza vaccine. *ISMP*. May 5, 2016. <https://www.ismp.org/resources/fifty-hospital-employees-given-insulin-instead-influenza-vaccine>. Accessed March 20, 2023.
13. Hunt B. Managing high-alert/hazardous and look-alike/sound-alike (LASA) medications in your Bureau of Primary Care Health Center. Dec. 3, 2019. [https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/accred-and-cert/ahc/High-Alert\\_Hazardous\\_Look\\_Alike\\_Sound\\_Alike\\_Medications.pdf](https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/accred-and-cert/ahc/High-Alert_Hazardous_Look_Alike_Sound_Alike_Medications.pdf). Accessed March 17, 2023.

[Alert\\_Hazardous\\_Look\\_Alike\\_Sound\\_Alike\\_Medications.pdf](https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/accred-and-cert/ahc/High-Alert_Hazardous_Look_Alike_Sound_Alike_Medications.pdf). Accessed March 17, 2023.

14. Food & Drug Administration (FDA). FDA list of established drug names recommended to use tall man lettering (TML). FDA. April 28, 2020. <https://www.fda.gov/drugs/medication-errors-related-cder-regulated-drug-products/fda-name-differentiation-project>. Accessed March 17, 2023.
15. Bryan R, Aronson JK, Williams A, Jordan S. The problem of look-alike, sound-alike name errors: drivers and solutions. *Br J Clin Pharmacol*. 2021;87:386-394. PMID: 32198938
16. American Society of Anesthesiologists Committee on Equipment and Facilities. Statement of labeling of pharmaceuticals for use in anesthesiology. Update on Dec. 13, 2020. <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-labeling-of-pharmaceuticals-for-use-in-anesthesiology>. Accessed March 17, 2023.
17. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). ISMP's list of confused drug names. *ISMP*. Updated Feb. 2015. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/confuseddrugnames%2802.2015%29.pdf>. Accessed March 12, 2023.
18. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Adopt strategies to manage look-alike and/or sound-alike medication name mix-ups. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care*. June 2022;27:1-4. (<https://www.ismp.org/resources/adopt-strategies-manage-look-alike-and-sound-alike-medication-name-mix-ups>). Accessed March 20, 2023.
19. Austin J, Bane A, Gooder V, et al. Development of the Leapfrog Group's bar code medication administration standard to address hospital inpatient medication safety. *Journal of Patient Safety*. 2022;18:526-530. PMID: 35797583
20. Institute of Medicine, Committee on identifying and preventing medication errors. Aspden P, Wolcott J, Bootman JL, et al. editors. Washington, DC: National Academies Press (US); 2007. Available at: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/11623/preventing-medication-errors>. Accessed March 21, 2023.



## Visão

A visão da Anesthesia Patient Safety Foundation é que nenhum paciente deve ser prejudicado por cuidados anestésicos.

## e Missão

A missão da APSF é melhorar a segurança dos pacientes durante os cuidados anestésicos:

- Identificando iniciativas de segurança e criando recomendações a serem implementadas diretamente e com organizações parceiras
- Sendo uma voz de liderança mundial para a segurança do paciente em anestesia
- Apoiando e promovendo a cultura, o conhecimento e o aprendizado de segurança do paciente em anestesia

## Uma revisão dos eventos adversos associados ao transporte intra-hospitalar perioperatório de pacientes pediátricos e orientações para melhorar a segurança

por Anila B Elliott, MD, Anne Baetzel, MD, Jessica Kalata, MD, e Bishr Haydar, MD

O transporte intra-hospitalar é uma ocorrência comum para muitos pacientes hospitalizados. As crianças gravemente doentes são uma população especialmente vulnerável que, em média, sofre de acontecimentos adversos evitáveis pelo menos uma vez por semana.<sup>1</sup> O transporte destes pacientes ao longo do hospital apresenta perigos adicionais e aumenta o risco de acontecimentos adversos.<sup>2</sup> O processo de transporte pode ser analisado em uma série de etapas, cada uma das quais com um risco específico. Estes riscos são numerosos e poucos deles são específicos do processo de transporte. Há uma escassez na literatura disponível sobre o transporte intra-hospitalar pediátrico e os eventos adversos relacionados. Por isso, analisamos recentemente a base de dados Wake Up Safe, uma iniciativa de melhoria da qualidade da anestesia pediátrica entre instituições membros, para divulgar informações sobre as práticas recomendadas para eventos adversos perioperatórios pediátricos associados ao transporte conduzido pela anestesia. Em seguida, apresentamos vários exemplos de eventos respiratórios e das vias aéreas retirados da base de dados e discutimos a complexidade do processo de transporte.

### CASOS CLÍNICOS DE MANEJO DAS VIAS AÉREAS E DA VENTILAÇÃO

**Caso #1:** Um recém-nascido de 2 semanas de idade, prematuro de 32 semanas, foi submetido a uma laparotomia exploradora no centro cirúrgico (CC), sem grandes intercorrências, por presumível enterocolite necrosante. À chegada à unidade de

terapia intensiva (UTI), o bebê foi transferido para o ventilador com a assistência do terapeuta respiratório. O tubo do ventilador caiu, deslocando o tubo endotraqueal (TET). O paciente piorou rapidamente, exigindo compressões torácicas e reintubação. Após vários minutos de reanimação cardiopulmonar (RCP), conseguiu-se o retorno da circulação espontânea e o paciente estabilizou nas horas seguintes.

**Caso #2:** Lactente de 8 meses de idade com histórico clínico complexo, incluindo hidrocefalia congênita pós colocação de derivação ventrículo-peritoneal, pneumonia recorrente e recente insuficiência respiratória, foi programado para um procedimento de traqueostomia. O paciente foi transportado para o centro cirúrgico com um TET *in situ*. Após a transferência da maca do paciente para a mesa do CC, a equipe também mudou o paciente de ventilação espontânea com um circuito de Jackson-Rees para ventilação mecânica. Um minuto após esta transição, o paciente tornou-se difícil de ventilar, hipoxêmico e, subsequentemente, assistólico. A RCP foi iniciada e uma laringoscopia repetida foi realizada devido à preocupação com o deslocamento do TET. O TET foi substituído e, pouco tempo depois, o ritmo sinusal normal foi restabelecido. A revisão pós-evento diagnosticou broncoespasmo e observou que uma radiografia de tórax de rotina daquele dia pela manhã mostrava o TET posicionado no brônquio direito. Isto não foi revisto pela equipe de

anestesia antes do transporte, em parte devido à sobrecarga de tarefas.

**Caso #3:** Alterações ventilatórias após sedação e bloqueio neuromuscular: Lactente de 11 meses de idade na UTI, com TET *in situ*, que precisou ser reoperado por sangramento após correção de tetralogia de Fallot no dia anterior. Na preparação para o transporte para o centro cirúrgico, a equipe administrou midazolam e rocurônio. Pouco depois da administração da medicação, o paciente tornou-se difícil de ventilar manualmente. O paciente rapidamente se tornou hipóxico, seguido de atividade elétrica sem pulso. Foi iniciada a RCP e, durante a reanimação, foi aspirado uma grande tampa de muco do tubo endotraqueal. Posteriormente, a ventilação melhorou significativamente e o retorno da circulação espontânea foi alcançado. O restante do procedimento e o transporte perioperatório decorreram sem mais incidentes.

### RISCO DE MANEJO DAS VIAS AÉREAS E DA VENTILAÇÃO

A maioria das complicações no transporte de pacientes pediátricos gravemente enfermos e anestesiados é de natureza respiratória.<sup>3</sup> De acordo com os dados do Wake Up Safe, aproximadamente 40% dos eventos relacionados com o transporte ocorreram em pacientes com idade inferior ou igual a 6 meses, e a grande maioria ocorreu em pacientes com estado ASA (American Society of Anesthesiologists) 3 ou superior.<sup>3</sup> Das 15 extubações não planejadas comunicadas, 14 ocorreram em pacientes com idade inferior ou igual a 6 meses, e 11 das 15 ocorreram em pacientes com menos de 4 kg. Uma das razões para a maior taxa de extubação não intencional é a prática de posicionar o TET entre a primeira e a segunda vértebras torácicas na UTI neonatal, o que reduz a aeração pulmonar não uniforme, o enfisema intersticial pulmonar localizado e o pneumotórax.<sup>4</sup> No entanto, essa posição pode aumentar o risco de extubação inadvertida se houver extensão da cabeça/pescoço, o que pode levar ao movimento cefálico do TET.<sup>5,6</sup> Por outro lado, os TETs posicionados próximos à carina podem levar à intubação do tronco principal com movimento caudal inadvertido, levando à hipoxemia, hipercarbica, pneumotórax e lesão da mucosa.<sup>4,7</sup> Portanto, recomendamos a revisão da radiografia de tórax mais recente e o posicionamento do TET na traqueia média para o transporte, a fim de evitar esse risco. A auscultação dos sons respiratórios bilaterais e a utilização de capnografia contínua também podem evitar estes riscos. Pode-se usar um travesseiro para ajudar a estabilizar a cabeça e tomar cuidado para evitar qualquer tensão no TET durante o transporte.

Continuação de “Transporte e segurança” na próxima página

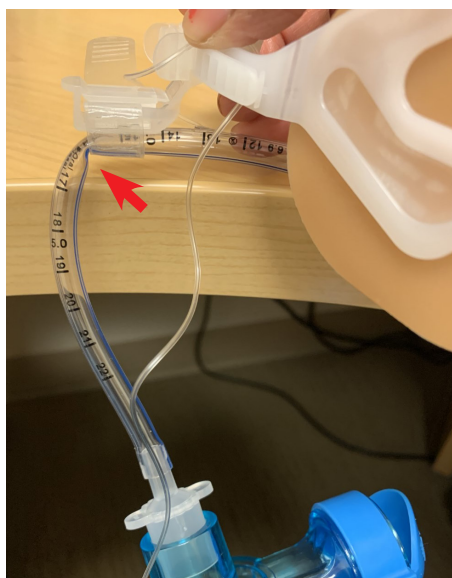


Figura 1a: Tubos endotraqueais fixados com o fixador de tubos endotraqueais da Hollister (Hollister Inc., Libertyville, IL), com dobra quando ligados à bolsa Ambu (Ambu Inc., Columbia, MD) sem descarregar o peso do circuito/sistema de ventilação.



Figura 1b: Tubos endotraqueais fixados com o tubo ET NeoBar (NeoTech Products LLC, Valencia, CA) com dobra quando ligados à bolsa ambu (Ambu Inc., Columbia, MD) sem descarregar o peso do circuito/sistema de ventilação.

## O trabalho em equipe e a comunicação eficazes são fundamentais para reduzir os riscos durante o transporte de pacientes pediátricos intubados

Vide “Transporte e segurança” na página anterior

Durante o transporte, a remoção desses suportes do circuito do ventilador que descarregam a tensão enquanto estão na UTI pode levar à obstrução do TET devido à torção de TETs menores (Figura 1a e Figura 1b). Deve-se ter o cuidado de garantir que o TET e o circuito estão posicionados de forma que evite que se dobrem ao descarregar o peso dos circuitos respiratórios utilizados durante o transporte. Um ventilador de transporte fornece uma ventilação por minuto mais consistente e evita a hipo ou hipercarbia em pacientes de alto risco.<sup>8,9</sup> No entanto, não evita os riscos associados ao posicionamento inadequado, torção ou obstrução do TET. Os dispositivos específicos que prendem o TET ao rosto podem variar de acordo com a unidade e a instituição, mas, normalmente, os dispositivos de fixação que minimizam a ruptura da pele são preferíveis em pacientes pediátricos na UTI. Além disso, o ato aparentemente simples de movimentar um paciente intubado pode ser bastante estimulante, o que pode resultar em ativação simpática, levando a taquicardia, agitação e tosse, o que pode levar a broncoespasmo por irritabilidade das vias aéreas. O movimento pode resultar em alteração da complacência pulmonar e da capacidade de fornecer oxigenação e ventilação adequadas.

A ventilação invasiva é um fator de risco para a obstrução do muco, dada a diminuição da depuração mucociliar<sup>10</sup>; se a isso se juntarem agentes sedativos ou bloqueadores neuromusculares, a capacidade intrínseca de tossir e expelir o muco fica ainda mais comprometida. Durante o transporte, os pacientes são normalmente transportados sem calor e sem umidificação dos gases das vias aéreas, o que pode perpetuar a formação de tampões de muco. Muitos médicos optam por administrar bloqueio neuromuscular juntamente com medicação sedativa a pacientes entubados. Os benefícios da administração de bloqueio neuromuscular para o transporte incluem a eliminação da dissincronia do ventilador, que pode ser evitada com a utilização de um ventilador portátil moderno. O bloqueio neuromuscular pode reduzir o risco de remoção não planejada do cateter ou do tubo em pacientes agitados e também reduzir a carga de trabalho da equipe de transporte. Existem também potenciais consequências indesejadas quando se utiliza o bloqueio neuromuscular para o transporte de pacientes pediátricos entubados. Ele tem sido associado a um agravamento da obstrução do tubo endotraqueal por muco, o que levou a duas paradas cardíacas em duas crianças através de mecanismos pouco claros.<sup>3,11</sup> Ele elimina o esforço respiratório do paciente, o que pode exigir alterações nas definições do ventilador e pode agravar uma fuga existente no tubo endotraqueal. Além disso, os medicamentos sedativos podem reduzir o tônus simpático, criando o potencial de hipotensão, e o bloqueio neuromuscular pode reduzir o metabolismo basal, o que pode levar à hipocarbia. A decisão de utilizar agentes bloqueadores neuromusculares e

### Trabalho em equipe e estratégias de comunicação para reduzir o risco durante o transporte de pacientes pediátricos intubados

*40% dos eventos relacionados ao transporte ocorrem em pacientes <6 meses, de acordo com os dados da Wake Up Safe.*

#### Compreendendo os riscos do manejo das vias aéreas e ventilação



#### Comunicação efetiva e trabalho em equipe

*Checklists podem ajudar a evitar a sobrecarga de tarefas durante as emergências e o transporte.*

*~75% das complicações respiratórias ocorrem no período pós-operatório.*

#### Identificação e redução de riscos



#### Cultura de segurança

*Um ambiente de segurança positivo e processos eficazes da equipe estão associados a menos acontecimentos adversos durante o transporte de pacientes em estado crítico.*

sedativos durante o transporte de pacientes pediátricos deve se basear nas vantagens e desvantagens acima referidas.

### IDENTIFICAÇÃO E REDUÇÃO DE RISCOS

Antes de se efetuar qualquer transporte de uma criança gravemente doente, os riscos, benefícios e alternativas devem ser cuidadosamente considerados. O potencial de dano inclui deslocamento de cateteres, distúrbios hemodinâmicos, extubação não planejada, hipoxemia, hipo e hipercarbia, hemorragia, pneumotórax, elevação da PIC em pacientes de risco, hipotermia e aumento do risco de infecções hospitalares.<sup>3,12-15</sup> Se um paciente estiver utilizando um modo de ventilação avançado, como a ventilação oscilatória de alta frequência ou a jato (HFOV/HFJV), ou um dispositivo extracorporeal, como a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), deve haver uma discussão multidisciplinar sobre o risco de transporte para as salas de radiologia, de procedimentos ou centro cirúrgico, em vez de o procedimento de diagnóstico ou terapêutico ser realizado no leito do paciente. Sempre que possível, as alternativas no leito devem ser fortemente consideradas para os pacientes de alto risco.

O transporte pós-operatório parece ser um período associado a numerosas complicações potenciais. Quase 75% das complicações respiratórias e 70% das paradas cardíacas ocorreram no período pós-operatório.<sup>3</sup> Os pacientes que receberam anestésicos podem sair da anestesia durante o transporte. Muitos pacientes são extubados antes

do transporte pós-operatório, durante o qual é frequentemente mais difícil detectar ou tratar eventos adversos respiratórios. Este fato deve-se ao aumento da carga cognitiva de circulação nos corredores, à disponibilidade de equipamento de emergência e à assistência. Aliás, a sobrecarga de tarefas foi frequentemente apontada como um fator secundário nestes eventos.<sup>3</sup>

### COMUNICAÇÃO EFETIVA E TRABALHO EM EQUIPE

Recomendamos a utilização de ferramentas de transferência padronizadas, a formação adequada dos profissionais diretamente envolvidos no transporte e uma comunicação estreita com os clínicos que fazem as solicitações sobre os possíveis riscos associados ao transporte de pacientes no ambiente hospitalar. As ferramentas validadas estão disponíveis gratuitamente aqui: <https://www.handoffs.org/patient-handoff-resources/>. Cada membro da equipe envolvido no transporte deve ter um papel específico, com um prestador dedicado ao manejo das vias aéreas, à administração de medicamentos e à manobra da cama e de outros dispositivos, conforme necessário. Pode ser "apenas mais um estudo imagiológico" para facilitar um diagnóstico ou um procedimento simples para fazer progredir os cuidados, mas se não for cuidadosamente ponderado, pode levar a complicações graves e catastróficas para os pacientes, famílias, médicos, equipe auxiliar e mesmo visitan-

Continuação de “Transporte e segurança” na próxima página

# Um clima de segurança positivo pode reduzir os eventos adversos durante o transporte intra-hospitalar de pacientes em estado crítico

Vide “Transporte e segurança” na página anterior

tes. Sempre que possível, devem ser consideradas as alternativas disponíveis no leito. As listas de verificação para garantir que todas as informações pertinentes sejam transferidas corretamente, bem como a confirmação de que o equipamento necessário e os medicamentos de emergência estão disponíveis, podem ajudar para que esta tarefa, por vezes avassaladora, pareça mais fácil de gerir, e evitar que a informação se perca. Os relatórios da enfermagem no leito, sobre os cuidados diretos prestados aos pacientes, registrando a frequência das intervenções, tais como a administração de fluidos/medicamentos em bolus, as mudanças de infusão, ou a frequência de aspiração do TET, podem fornecer um contexto para as alterações do estado do paciente.

Os eventos críticos são melhor geridos por uma equipe com um líder claro, comunicação eficaz e funções claras para os membros da equipe.<sup>16</sup> Estes princípios têm sido aplicados à parada cardíaca, ao suporte de vida, ao trauma e durante reanimações complexas no centro cirúrgico. Estes princípios também podem ser aplicados ao transporte de crianças gravemente doentes e anestesiadas. Um líder de equipe deve ser claramente identificado e, no caso de pacientes instáveis ou complexos, não deve ter outras tarefas além de liderar a equipe. É importante garantir que exista um número adequado de membros qualificados na equipe, dedicados a cada tarefa durante o transporte. A cama pode ser movida por equipe auxiliar para que as equipes médica e de enfermagem possam se concentrar nos cuidados ao paciente. Os pacientes que dependem de suporte fisiológico, como um ventilador, infusão vasoativa ou suporte circulatório mecânico, necessitam de uma equipe dedicada e devidamente qualificada para cada tarefa. Os pacientes que necessitam de sedativos frequentes, vasopressores ou bolus de solução salina hipertônica podem exigir que um prestador de cuidados de saúde se dedique exclusivamente a estas tarefas durante o transporte.

## CULTURA DE SEGURANÇA

A criação de processos locais padronizados para o transporte e a formação de equipes deverá melhorar a cultura de segurança em torno do transporte. Não existe uma norma nacional ou internacional de cuidados para o transporte intra-hospitalar de pacientes e, neste momento, existem poucos dados para validar uma equipe de transporte específica. Como descrito acima, é essencial uma avaliação cuidadosa dos riscos. Os pacientes que dependem de tecnologias que salvam vidas, como a ventilação mecânica, medicamentos vasoativos ou uma ventriculostomia, necessitam de uma equipe de transporte com conhecimentos, competências e experiência na utilização dessas tecnologias, com equipamento e medicamentos de reserva adequados. Dois estu-

dos identificaram que os médicos estagiários registraram taxas mais elevadas de eventos adversos do que os estagiários/professores seniores.<sup>17,18</sup> Sempre que possível, um membro sênior da equipe deve transportar os pacientes em estado crítico e ajudar a formar os clínicos inexperientes. Um estudo multicêntrico recente mostrou que um clima de segurança positivo e processos de equipe eficazes estavam associados a menos eventos adversos durante o transporte intra-hospitalar de adultos em estado crítico.<sup>19</sup> A experiência da equipe e a formação obrigatória também reduziram os eventos adversos.<sup>19</sup>

## CONCLUSÕES

O transporte intra-hospitalar representa a interseção de várias preocupações relacionadas com a segurança do paciente, como manejo das vias aéreas, reconhecimento precoce da deterioração clínica, comunicação e trabalho em equipe.<sup>20</sup> Na nossa recente análise dos eventos de transporte intra-hospitalar pediátrico na base de dados Wake Up Safe, as populações de maior risco eram as que tinham 6 meses de idade ou menos e as crianças com comorbidades médicas mais graves. Apesar do tempo relativamente curto que o transporte intra-hospitalar requer, esta fase dos cuidados pode representar até 5% de todos os eventos adversos da anestesia pediátrica.<sup>3</sup> A avaliação padronizada dos riscos, a alocação de recursos e as transferências estruturadas são uma forma essencial de começar a melhorar os nossos cuidados durante este período potencialmente conturbado.

Anila B. Elliott, MD, é professora clínica assistente de anesthesiologia pediátrica na University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI.

Anne Baetzel, MD, é professora clínica assistente de anesthesiologia pediátrica na University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI.

Jessica Kalata, MD, é residente de anesthesiologia na University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI.

Bishr Haydar, MD, é professor clínico associado de anesthesiologia pediátrica na University of Michigan Health System, Ann Arbor, MI.

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Larsen GY, Donaldson AE, Parker HB, Grant MJC. Preventable harm occurring to critically ill children. *Pediatr Crit Care Med*. 2007;8:331–336. PMID: [17417126](#)
- Bergman LM, Pettersson ME, Chaboyer WP, et al. Safety hazards during intrahospital transport: a prospective observational study. *Crit Care Med*. 2017;45:e1043–e1049. PMID: [28787292](#)
- Haydar B, Baetzel A, Stewart M, et al. Complications associated with the anesthesia transport of pediatric patients: an analysis of the Wake Up Safe database. *Anesth Analg*. 2020;131:245–254. PMID: [31569160](#)

- Thayyil S, Nagakumar P, Gowers H, Sinha A. Optimal endotracheal tube tip position in extremely premature infants. *Am J Perinatol*. 2008;25:13–17. PMID: [18027311](#)
- Phipps L, Thomas N, Gilmore R, et al. Prospective assessment of guidelines for determining appropriate depth of endotracheal tube placement in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;6:519–522. PMID: [16148809](#)
- Sugiyama K, Yokoyama K. Displacement of the endotracheal tube space by change of head position in pediatric anesthesia: evaluation by fiberoptic bronchoscopy. *Anesth Analg*. 1996;82:251–253. PMID: [8561322](#)
- Zuckerberg AL, Nichols DG. Airway management in pediatric critical care. In: *Textbook of Pediatric Intensive Care*. Third Edition. Rogers MC (Ed). Baltimore, Williams and Wilens, 1996.
- Bachiller PR, McDonough JM, Feldman JM. Do new anesthesia ventilators deliver small tidal volumes accurately during volume-controlled ventilation? *Anesth Analg*. 2008;106:1392–1400. PMID: [18420850](#)
- King MR, Feldman JM. Optimal management of apparatus dead space in the anesthetized infant. *Paediatr Anaesth*. 2017;27:1185–92. PMID: [29044830](#)
- Wallen E, Venkataraman ST, Grosso MJ, et al. Intra-hospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med*. 1995;23:1588–1595. PMID: [7664562](#)
- Murphy GS, Szokol JS, Marymont JH, et al. Intraoperative neuromuscular blockade and postoperative apnea in at-risk patients. *Anesth Analg*. 2009;108: 1338–1345. PMID: [32421054](#)
- Konrad F, Schreiber T, Brecht-Kraus D, Georgieff M. Mucociliary transport in ICU patients. *Chest*. 1994; 105:237–241. PMID: [8275739](#)
- Agrawal S, Hulme SL, Hayward R, Brierley J. A portable CT scanner in the pediatric intensive care unit decreases transfer-associated adverse events and staff disruption. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2010;36:346–352. PMID: [26816039](#)
- Bastug O, Gunes T, Korkmaz L, et al. An evaluation of intra-hospital transport outcomes from tertiary neonatal intensive care unit. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2016;29:1993–1998. PMID: [26335382](#)
- Marx G, Vangerow B, Hecker H, et al. Predictors of respiratory function deterioration after transfer of critically ill patients. *Intensive Care Med*. 1998;24:1157–1162. PMID: [9876978](#)
- Rosen, M, DiazGranados D, Dietz, AS, et al. Teamwork in healthcare: key discoveries enabling safer, higher quality care. *Am Psychol*. 2018;73: 433–450. PMID: [29792459](#)
- Harish MM, Siddiqui SS, Prabu NR, et al. Benefits of and outward events during intrahospital transport of pediatric intensive care unit patients. *Indian J Crit Care Med*. 2017;21:46–48. PMID: [28197051](#)
- Papson JP, Russell KL, Taylor DM. Unexpected events during the intrahospital transport of critically ill patients. *Acad Emerg Med*. 2007;14:574–577. PMID: [17535981](#)
- Latzke M, Schiffinger M, Zellhofer D, Steyrer J. Soft factors, smooth transport? The role of safety climate and team processes in reducing adverse events during intrahospital transport in intensive care. *Health Care Manage Rev*. 2020; 45:32–40. PMID: [29176495](#)
- Greenberg S. The APSF revisits its top 10 patient safety priorities. *APSF Newsletter*. 2021;36:1. <https://www.apsf.org/article/the-apsf-revisits-its-top-10-patient-safety-priorities/>. Accessed March 17, 2023.

## Alarmes de dispositivos médicos: fundamental, mas desafiador

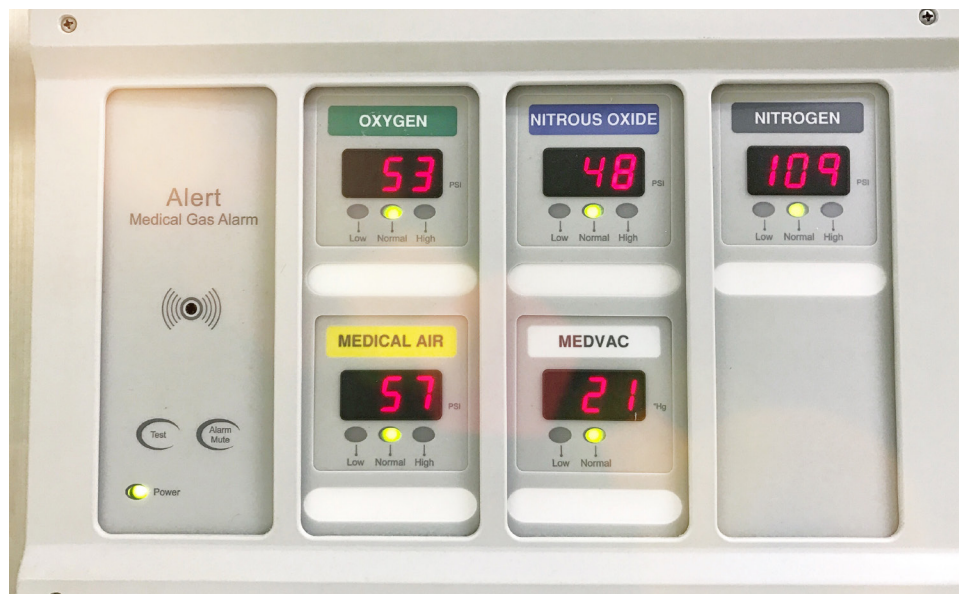
por Kendall J. Burdick, MD; Nathan Taber, MD; Kimberly Albanowski, MA; Christopher P. Bonafide, MD, MSCE; e Joseph J. Schlesinger, MD, FCCM

### INTRODUÇÃO

Garantir a segurança dos pacientes durante os procedimentos cirúrgicos continua sendo uma das principais iniciativas de melhoria da qualidade, tal como apoiado pela APSF. Além de administrarem e monitorarem a anestesia, os médicos gerem os sinais vitais e o bem-estar geral do paciente durante a cirurgia, muitas vezes em um ambiente de grande distração.<sup>1</sup> Isto só é possível com a ajuda crucial dos alarmes de dispositivos médicos. Estes alarmes foram criados para alertar o médico e a equipe sobre alterações nos sinais vitais do paciente, como uma queda da pressão arterial ou diminuição da saturação de oxigênio. No entanto, os médicos precisam frequentemente filtrar os estímulos externos do centro cirúrgico para reconhecer e responder a estes alarmes. Há muitas perturbações que podem desviar a atenção do médico com o paciente, incluindo atrasos no equipamento, conversas pessoais e utilização de pagers/dispositivos eletrônicos.<sup>1</sup> Além disso, sem a confirmação adicional da experiência subjetiva do paciente, os médicos têm de confiar estritamente nos dados apresentados pelo monitor, o que realça a importância de alarmes precisos e clinicamente acionáveis. Os alarmes de dispositivos médicos são um componente essencial do conjunto de ferramentas do médico e ajudam a garantir a segurança dos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos.

A fadiga causada por alarmes ocorre quando um profissional se torna insensível aos alarmes devido a alarmes excessivos, não acionáveis ou inválidos, resultando, em última análise, no atraso ou ausência de resposta.<sup>2,3</sup> A fadiga causada por alarmes contribui para a perda de alarmes e erros médicos que resultam em morte, aumento da carga de trabalho clínico e esgotamento, e interferência na recuperação do paciente, tornando-se um problema de segurança que abrange desde o médico até o paciente.<sup>4</sup> A abordagem multifacetada à fadiga por alarme deve incluir equipamento consistente, atraso na ativação do alarme e redução do volume do alarme.<sup>2</sup> Neste artigo, destacamos a necessidade contínua de segurança do paciente e os recentes avanços clínicos e de engenharia para evitar esta fadiga.

Os alarmes são criados para alertar a equipe para uma alteração clínica significativa ou para uma ação necessária, embora muitos possam não ser acionáveis ou ser inválidos. Os alarmes não acionáveis são alarmes que não requerem qualquer ação por parte da equipe de cuidados clínicos e que, segundo as estimativas, representam até 85% dos alarmes clínicos.<sup>5</sup> Além dos alarmes não acionáveis, a fadiga por alarmes pode resultar de alarmes inválidos frequentes.<sup>6</sup> Os alarmes inválidos ocorrem devido a um mecanismo ou erro do dispositivo, como um eletrocardiograma que reporta taquicardia ventricular quando o



paciente está, na realidade, em ritmo sinusal e tem uma derivação vaga no eletrocardiograma. As taxas de alarmes inválidos variam entre 85% e 99,4% de todos os alarmes clínicos.<sup>7</sup> Quando os alarmes são consistentemente não acionáveis ou inválidos, a prioridade de resposta de um profissional pode se perder ou ser substituída por exasperação, acumulando dessensibilização e insatisfação entre a equipe de cuidados em saúde.<sup>8</sup> Embora os traços de personalidade individuais e a carga de trabalho não sejam facilmente modificáveis, os tons e limiares dos alarmes são, tornando a investigação e a inovação em matéria de alarmes a chave para diminuir a fadiga e a dessensibilização dos alarmes.

Estes fatores convergem para exacerbar a fadiga dos alarmes e os efeitos subsequentes de alarmes médicos não otimizados. Felizmente, estão sendo desenvolvidas ações por organizações de segurança, fluxo de trabalho clínico e inovações de engenharia para prevenir e combater estes riscos no local de trabalho e para os pacientes.

### SEGURANÇA DO PACIENTE

A APSF recomenda o uso de alarmes médicos para ajudar a melhorar a segurança do paciente e a reduzir riscos de eventos adversos durante a administração da anestesia e o período perioperatório.<sup>9</sup> Da mesma forma, a American Society of Anesthesiologists Equipments and Facilities Committee (em que o autor, Joseph Schlesinger, é um membro) prioriza um local de trabalho seguro e planeja publicar uma "Declaração de posicionamento sobre alarmes de dispositivos médicos" no final de 2023. Além disso, a abordagem da fadiga por alarme e o impacto nos pacientes tem estado no centro das atenções dos órgãos reguladores da segurança. A fadiga por alarmes foi nomeada

uma das 10 principais prioridades de segurança pela The Joint Commission todos os anos desde 2013.<sup>10</sup> O ECRI (originalmente fundado como Emergency Care Research Institute) nomeou os alarmes falhados e a sobrecarga de alarmes como um "Os 10 principais riscos da tecnologia para a saúde (Top 10 Health Technology Hazard)" todos os anos de 2012 a 2020.<sup>11</sup> Em 2011, a Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) realizou uma Conferência de Alarmes de Dispositivos Médicos centrada nos desafios, na segurança dos pacientes e na investigação dos alarmes. Desde então, a AAMI tem promovido uma série de webinários e bolsas de pesquisas para ajudar na investigação e inovação da prevenção da fadiga por alarmes.

Estas organizações focadas na segurança do paciente permanecem dedicadas na melhora do ambiente clínico, com o foco principal na inovação dos alarmes de dispositivos médicos. Como resultado desta dedicação em iniciativas de segurança e por meio de ações de investigadores do mundo todo, foram alcançados e estão ainda em curso vários avanços na prática médica e no desenvolvimento de alarmes.

### ALTERAÇÕES NO MOMENTO EM QUE OS ALARMES SOAM

Um ajuste eficaz dos alarmes clínicos consistiu na individualização dos parâmetros de alarme<sup>2</sup> para aumentar a precisão. A individualização de parâmetros consiste em modificar o limiar de um alarme para refletir o estado fisiológico de um paciente individual em comparação com uma definição de alarme clínico predefinida não modifi-

Continuação de "Alarmes de dispositivos médicos" na próxima página

# Alarmes multissensoriais fornecem alertas usando diferentes sentidos, como som, luz e vibração,

Vide “Alarmes de dispositivos médicos” na página anterior

cada. Os ajustes incluem a redução do limiar de alarme, a adição de períodos de atraso entre a detecção e o alarme, a desativação de alarmes não acionáveis e o ajuste do volume com base na prioridade. Foi demonstrado que esses ajustes reduzem as taxas de alarme (especificamente os não acionáveis)<sup>12</sup> e a carga de trabalho percebida.<sup>13</sup> Foi desenvolvido um software baseado em evidências para auxiliar na personalização segura e eficaz dos limiares. Por exemplo, Halley Ruppel, PhD, RN, e colegas utilizaram e avaliaram o impacto de um software de personalização de parâmetros de alarme em uma UTI.<sup>14</sup> Eles descobriram que o software de personalização de parâmetros de alarme reduziu significativamente o número de alarmes em até 16% e a duração dos alarmes em até 13%. Este estudo mostrou que a personalização dos parâmetros de alarme pode ter um impacto profundo na atmosfera e na função dos alarmes em um hospital, especialmente para os médicos que respondem a alarmes frequentemente.



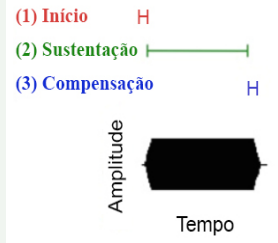
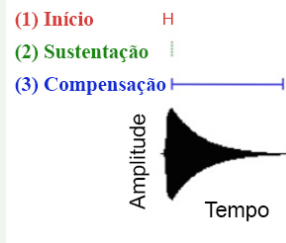
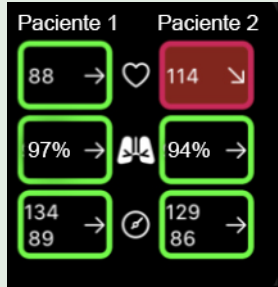
## ALTERAÇÕES NO SOM DOS ALARMES

Além de ajustar o momento em que o alarme soa, inovar na forma como o alarme soa é uma oportunidade para os tornar mais fáceis de entender, comunicativos e toleráveis. Para os profissionais de anestesia, os alarmes são frequentemente simultâneos e ocorrem durante procedimentos que requerem atenção visual, tornando crítica a necessidade de ter alarmes claros e comunicativos.

Em 2006, a International Electrotechnical Commission (IEC) estabeleceu a norma internacional de alarmes de dispositivos médicos 60601-1-8.<sup>15</sup> Entretanto, os alarmes que obedeciam à norma IEC 60601-1-8 eram difíceis de entender e distinguir dos alarmes simultâneos, uma vez que utilizavam a mesma estrutura melódica, oferecendo poucos detalhes de individualização entre alarmes simultâneos.<sup>16,17</sup> Como resultado, um grupo de pesquisadores criou ícones auditivos como alternativa aos alarmes auditivos padrão. Os ícones auditivos imitam e/ou representam o parâmetro que estão monitorando. Por exemplo, em vez do sinal sonoro monótono de um monitor de ritmo cardíaco padrão, um ícone auditivo soa como o “lub-dub” de um batimento cardíaco (Tabela 1, [ícones IEC adicionais disponíveis para audição](#)). Estes ícones auditivos foram considerados mais fáceis de entender e mais localizáveis do que os alarmes tradicionais testados.<sup>18</sup> Durante as simulações clínicas, os participantes tiveram um melhor desempenho quando utilizaram ícones auditivos, incluindo a capacidade de discriminar entre alarmes simultâneos e de identificar o tipo de alarme.<sup>19</sup> Como resultado desta forte evidência de apoio, a IEC atualizou a norma 60601-1-8 em 2020 para incluir ícones auditivos como um alarme auditivo médico compatível.<sup>20</sup> Ao incorporar ícones auditivos, os sistemas de alarme podem otimizar os designs de notificação de uma forma baseada em evidências.

Além de os alarmes serem difíceis de discriminar, o incômodo com o próprio som do alarme também

Tabela 1: Comparação entre o design de um alarme tradicional e de um alarme inovador.

Categoria	Alarme tradicional	Alarme inovador
<b>Ícones auditivos</b>	Alarme tonal: Estrutura melódica simples 	Ícone auditivo: Imita a estrutura fisiológica 
<b>Amplitude do envelope</b>	Envelope estável <sup>28</sup> : Início rápido, compensação rápida 	Decaimento do envelope <sup>28</sup> : Início rápido, compensação gradual 
<b>Alarme multissensorial</b>	Alarme tonal (como acima)	Tela visual multissensorial do Apple Watch, com vibração e alarme sonoro <sup>25</sup> 

foi documentado como um fator que contribui para a fadiga do alarme nos médicos.<sup>21</sup> A amplitude do envelope descreve a “estrutura” de um som: enquanto um envelope plano (o de um alarme típico) teria um início e um fim rápidos, um envelope em declínio (como o ruído de copos de vinho a tilintar) tem um início rápido, seguido de um declínio gradual do alarme (Tabela 1). A literatura tem demonstrado que a utilização da amplitude do envelope decrescente reduz significativamente o incômodo do alarme sem interferir na aprendizagem ou no desempenho, ao mesmo tempo que preserva a estrutura melódica e rítmica de um alarme.<sup>22,23</sup>

Ainda mais simples do que a reengenharia da estrutura do alarme auditivo, a diminuição do volume em que um alarme é emitido tem mostrado grandes benefícios. Nesta linha, nota-se que os hospitais excedem regularmente as recomendações da Organização Mundial de Saúde para o volume do ambiente clínico. No entanto, os alarmes emitidos em volumes mais baixos podem ainda provocar uma precisão semelhante na identificação do alarme. Um estudo concluiu que o desempenho dos participantes na interpretação e resposta às crises dos pacientes teve uma diferença mínima quando um alarme foi emitido a um volume 11 dB

abaixo do ruído de fundo, em comparação com os típicos 4 dB acima do ruído de fundo.<sup>24</sup> Além disso, foram desenvolvidos e patenteados dispositivos, como o Dynamic Alarm Systems for Hospitals, ou D.A.S.H., para regular o volume do alarme com base no nível de ruído circundante.<sup>25,26</sup> Estes sistemas proporcionam benefícios importantes para melhorar a saturação do ambiente auditivo com alarmes desnecessariamente altos.

Tradicionalmente, os alarmes de dispositivos médicos têm-se baseado principalmente no sentido auditivo, com notificação parcial por estímulos visuais, como um monitor. Os alarmes multissensoriais fornecem alertas usando diferentes sentidos, como som, luz e vibração, tornando-os mais perceptíveis em um ambiente de centro cirúrgico movimentado. A utilização de vários sentidos permite que os médicos respondam mais rapidamente a alterações no estado de um paciente e tomem as medidas adequadas, melhorando a segurança e os resultados dos pacientes. Os alarmes multissensoriais também oferecem a oportunidade de usar sistemas de notificação vestíveis, como uma pulseira

Continuação de “Alarmes de dispositivos médicos” na próxima página

# A integração de dispositivos de alarme multissensoriais é viável e pode melhorar a segurança dos pacientes

Vide “Alarmes de dispositivos médicos” na página anterior

de tornozelo ou um relógio inteligente (Tabela 1). Ao combinarem estímulos táteis (semelhantes à vibração), visuais e auditivos em um relógio inteligente, os participantes universitários mostraram melhor precisão, tempo de reação e menor carga de trabalho mental em estudos de viabilidade.<sup>27</sup> Estão atualmente em curso estudos com profissionais finais clínicos para confirmar o fluxo de trabalho e os benefícios em termos de desempenho. Com base nestes e outros estudos, a integração de dispositivos de alarme multissensoriais é viável e pode aliviar a carga auditiva do ambiente médico e aumentar a qualidade geral dos cuidados e a segurança dos pacientes.

As equipes de pesquisa e engenharia dedicadas à modernização e inovação dos alarmes de dispositivos médicos por meio de ícones auditivos, ajustes ao caráter do alarme e utilização de dispositivos multissensoriais são contribuintes cruciais para a prevenção da fadiga por alarmes.

## CONCLUSÃO

Os profissionais de anestesia desempenham um papel fundamental no monitoramento dos sinais vitais de um paciente e no ajuste dos cuidados anestésicos, conforme necessário, para garantir que o paciente permaneça em um estado seguro e estável. Eles também são treinados para responder rapidamente a emergências médicas que possam surgir durante um procedimento. Ambas as funções requerem alarmes de dispositivos médicos para serem seguras e eficazes. Esta vigilância constante é essencial para garantir os melhores resultados possíveis para os pacientes submetidos a procedimentos médicos, o que torna crítico o design e otimização dos alarmes.

Os pacientes em todos os ambientes médicos dependem dos médicos para cuidar e reagir a todas as suas necessidades. Atualmente, o ambiente exigente no local de trabalho desafia a equipe com tecnologia de alarme abaixo do ideal, contribuindo para a fadiga de alarme e o burnout. Ao focarem na segurança dos pacientes, dos prestadores de serviços, no fluxo de trabalho clínico e na tecnologia de alarme, os pesquisadores e os decisores políticos podem transformar o domínio dos alarmes de dispositivos médicos em um domínio baseado em provas e centrado em pessoas.

*Kendall J. Burdick é estudante do quarto ano de medicina na T.H. Chan School of Medicine e iniciará a residência em pediatria depois de receber o seu MD.*

*Nathan Taber é estudante do quarto ano de medicina na T.H. Chan School of Medicine e iniciará a residência em anestesiologia depois de terminar o curso de medicina.*

*Kimberly Albanowski, MA é coordenadora de pesquisa clínica II no Children’s Hospital of Philadelphia na Seção de Medicina Hospitalar.*

*Christopher P. Bonafide, MD, MSCE, é acadêmico de pediatria hospitalar na Seção de Medicina Hospitalar no Children’s Hospital of Philadelphia, Diretor de Pesquisa de Implementação Pediátrica no*

*Penn Implementation Science Center do Leonard Davis Institute for Health Economics e professor associado da University of Pennsylvania.*

*Joseph J. Schlesinger, MD, FCCM, é professor associado no Departamento de Anestesiologia e da Divisão de Medicina Intensiva na Vanderbilt University School of Medicine, e professor adjunto de Engenharia Eletrotécnica e Informática na McGill University em Montreal, Quebec, Canada.*

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Nasri BN, Mitchell JD, Jackson C, et al. Distractions in the operating room: a survey of the healthcare team. *Surg Endosc.* 2022;1–10. PMID: 36070145
- Ruskin KJ, Bliss JP. Alarm fatigue and patient safety. *APSF Newsletter.* 2019;34(1). <https://www.apsf.org/article/alarm-fatigue-and-patient-safety/>. Accessed March 17, 2023.
- Sendelbach S, Funk M. Alarm fatigue: a patient safety concern. *AACN Adv Crit Care.* 2013;24:378–386. PMID: 24153215
- Winters BD, Cvach MM, Bonafide CP, et al. Technological distractions (Part 2): a summary of approaches to manage clinical alarms with intent to reduce alarm fatigue. *Crit Care Med.* 2018;4:130–137. PMID: 29112077
- Siebig S, Kuhls S, Imhoff M, et al. Intensive care unit alarms—how many do we need? *Crit Care Med.* 2010;38:451–456. PMID: 20016379
- Bonafide CP, Localio AR, Holmes JH, et al. Video analysis of factors associated with response time to physiologic monitor alarms in a children’s hospital. *JAMA Pediatr.* 2017;171:524. PMID: 28394995
- Schondelmeyer AC, Brady PW, Goel VV, et al. Physiologic monitor alarm rates at 5 children’s hospitals. *J Hosp Med.* 2018;13:396–398. PMID: 29694462
- Deb S, Claudio D. Alarm fatigue and its influence on staff performance. *IIE Trans Healthc Syst Eng.* 2015;5:183–196. doi:10.1080/19488300.2015.1062065
- The Joint Commission. (2014–2022). National patient safety goals. The Joint Commission. <https://www.jointcommission.org/standards/national-patient-safety-goals/>. Accessed February 21, 2023.
- Perioperative Patient Safety Priorities—Anesthesia Patient Safety Foundation. <https://www.apsf.org/patient-safety-priorities/>. Accessed March 14, 2023.
- ECRI Institute. Top 10 health technology hazards report. 2012–2020. <https://www.ecri.org/landing-2020-top-ten-health-technology-hazards>. Accessed February 21, 2023.
- Sowan AK, Gomez TM, Tariela AF, et al. Changes in default alarm settings and standard in-service are insufficient to improve alarm fatigue in an intensive care unit: a pilot project. *JMIR Hum Factors.* 2016;3:e1. PMID: 27036170
- Shanmugham M, Strawderman L, Babski-Reeves K, Bian L. Alarm-related workload in default and modified alarm settings and the relationship between alarm workload, alarm response rate, and care provider experience: quantification and comparison study. *JMIR Hum Factors.* 2018;5:e11704. PMID: 30355550
- Ruppel H, De Vaux L, Cooper D, et al. Testing physiologic monitor alarm customization software to reduce alarm rates and improve nurses’ experience of alarms in a medical intensive care unit. Cortegiani A, ed. *PLoS ONE.* 2018;13:e0205901. PMID: 30335824
- International Electrotechnical Commission (IEC), ed. Medical electrical equipment—part 1–8: general requirements for basic safety and essential performance – collateral standard: general requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems. 2.1.; 2012. <https://webstore.iec.ch/publication/2599>. Accessed February 21, 2023.
- Sanderson PM, Wee A, Lacherez P. Learnability and discriminability of melodic medical equipment alarms. *Anaesthesia.* 2006;61:142–147. PMID: 16430567
- Edworthy J, Page R, Hibbard A, et al. Learning three sets of alarms for the same medical functions: a perspective on the difficulty of learning alarms specified in an international standard. *Appl Ergon.* 2014;45:1291–1296. PMID: 24209498
- Edworthy J, Hellier E, Titchener K, et al. Heterogeneity in auditory alarm sets makes them easier to learn. *Int J Ind Ergon.* 2011;41:136–146. doi:10.1016/j.ergon.2010.12.004
- Edworthy JR, Parker CJ, Martin EV. Discriminating between simultaneous audible alarms is easier with auditory icons. *Appl Ergon.* 2022;99:103609. PMID: 34700191
- International Electrotechnical Commission (IEC), ed. Medical electrical equipment—part 1–8: general requirements for basic safety and essential performance—collateral standard: general requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems. 2.2.; 2020. <https://webstore.iec.ch/publication/2599>. Accessed February 21, 2023.
- Edworthy J, Hellier E. Fewer but better auditory alarms will improve patient safety. *Qual Saf Health Care.* 2005;14:212–215. PMID: 15933320
- Sreetharan S, Schlesinger JJ, Schutz M. Decaying amplitude envelopes reduce alarm annoyance: exploring new approaches to improving auditory interfaces. *Appl Ergon.* 2021;96:103432. PMID: 34120000
- Foley L, Schlesinger JJ, Schutz M. Improving detectability of auditory interfaces for medical alarms through temporal variation in amplitude envelope. *Br J Anaesth.* 2023; 130:351–359. PMID: 36658020
- Schlesinger JJ, Baum Miller SH, Nash K, et al. Acoustic features of auditory medical alarms—an experimental study of alarm volume. *J Acoust Soc Am.* 2018;143:3688. PMID: 29960450
- Greer JM, Burdick KJ, Chowdhury AR, Schlesinger JJ. Dynamic Alarm Systems for Hospitals (D.A.S.H.). *Ergon Des Q Hum Factors Appl.* 2018;26:14–19. doi:10.1177/1064804618769186
- Schlesinger JJ, Garcia A, Mitchell V, Turley F. Dynamic alarm system for reducing alarm fatigue. U.S. Patent No. 9,870,678. January 16, 2018.
- Burdick KJ, Gupta M, Sangari A, Schlesinger JJ. Improved patient monitoring with a novel multisensory smartwatch application. *J Med Syst.* 2022;46:83. PMID: 36261739
- Sreetharan S, Schlesinger JJ, Schutz M. Designing effective auditory interfaces: exploring the role of amplitude envelope. Proceedings of the ICMP15/ESCOM10, Graz, Austria. 2018;23–28. <https://maplelab.net/wp-content/uploads/2018/12/Sreetharan-2018.pdf>. Accessed February 21, 2023.

## APOIE A SUA APSF

Sua doação:

- Financia bolsas de pesquisa
- Apoia o Boletim da APSF
- Promove importantes iniciativas de segurança
- Facilita as interações entre médicos e fabricantes
- Apoia o site

Faça sua doação on-line em [www.apsf.org/donate/](http://www.apsf.org/donate/) ou pelo correio para

APSF, P.O. Box 6668  
Rochester, MN 55903 U.S.A.



## Resposta rápida às perguntas dos leitores

### A ilusão visual resulta no mau funcionamento dos sensores do aparelho de anestesia

por Steven Simon, Bryan Gaeta, CRNA, Enrique Pantin, MD, e Antonio Chiricolo, MD

CITAÇÃO: Simon S, Gaeta B, Pantin E, Chiricolo A. A ilusão visual resulta no mau funcionamento dos sensores do aparelho de anestesia. *Boletim da APSF*. 2023;38:2,57-59.

Um homem de 57 anos foi submetido a uma correção de hérnia ventral assistida por robô sob anestesia endotraqueal geral. Este foi o primeiro caso do dia e o aparelho Avance CS<sup>2</sup> (GE Healthcare, Chicago, IL) passou na verificação automática. Não havia relatos de mau funcionamento do aparelho de anestesia antes desse evento, e a indução do paciente ocorreu sem intercorrências. Aproximadamente uma hora após o início do caso, notamos que a concentração inspiratória de dióxido de carbono tinha aumentado e variava entre 4 e 6 mmHg. O sistema de absorção foi inspecionado e, embora não estivesse totalmente gasto, o recipiente do sistema foi substituído. Nessa altura, o reservatório do condensador parecia estar vazio, conforme ilustrado na Figura 1, Prova A. A substituição do sistema de absorção não teve qualquer efeito nos níveis de dióxido de carbono registrados e procedemos à substituição do coletor de água D-fend do módulo das vias respiratórias ligado à linha de recolhimento de amostras de gás e, subsequentemente, do módulo respiratório GE CARESCAPE (GE Healthcare, Chicago, IL) sem qualquer alteração na concentração inspiratória de CO<sub>2</sub>. Nesta momento, também notamos que a concentração final da corrente do anestésico volátil não era consistente



Figura 1: As figuras A e B demonstram o reservatório do condensador cheio sem ser agitado (A) e o mesmo reservatório do condensador quando agitado (B).

com a concentração que estava sendo administrada. O vaporizador de sevoflurano estava ajustado para 4%, mas a concentração inspiratória era significativamente menor do que o esperado, 1,6%. O anestésico intravenoso foi iniciado para manter a concentração alveolar mínima adequada enquanto continuávamos solucionando o problema. Uma inspeção mais aprofundada revelou que a fração de oxigênio inspirado era de 21%, enquanto o aparelho de anestesia estava regulado para fornecer 50%. Além disso, a saturação de oxigênio do paciente se manteve dentro dos valores normais durante todo o procedimento. Até esse momento, o fluxo de gás fresco estava regulado para 2 litros por minuto com 50% de oxigênio e, em seguida, aumentamos o fluxo para 4 litros por minuto com 50% de oxigênio, sem alteração das concentrações medidas de oxigênio, CO<sub>2</sub> e agentes. Nesta altura, contactamos a nossa equipe biomédica com a suspeita de que as válvulas unidirecionais do circuito poderiam estar avariadas. Esta hipótese também foi excluída e confirmou-se que as válvulas e o sensor de fluxo estavam funcionando corretamente. Após consulta com outro colega, decidimos inspecionar mais de perto o reservatório do condensador para verificar o acúmulo de água. O aparelho de anestesia foi agitado, revelando que a linha de água no reservatório do condensador tinha subido acima do plástico transparente, e o que visualmente parecia ser um reservatório vazio estava, de fato, completamente cheio de água, como demonstrado pelo nível de ar-fluido que aparecia na Figura 1, Prova B. O reservatório do condensador foi drenado e as medições reportadas voltaram gradualmente aos valores esperados. Esta constatação levou-nos a concluir que o excesso de umi-

dade no circuito provocou o mau funcionamento do sensor do módulo das vias respiratórias. Notou-se que o reservatório do condensador encheu completamente antes do final do caso e foi drenado uma segunda vez. Suspeitamos que o atraso no retorno das medições exatas e a rapidez com que o reservatório se encheu pela segunda vez ocorreu devido a uma acumulação significativa de umidade no circuito após ter sido excedida a capacidade do reservatório.

#### DISCUSSÃO:

Em primeiro lugar, gostaríamos de reconhecer que a manutenção adequada, de acordo com o guia de referência do usuário publicado pela GE Healthcare, recomenda que os operadores inspecionem visualmente o reservatório do condensador todos os dias e o drenem, se necessário. O reservatório do condensador está localizado junto ao recipiente de absorção de CO<sub>2</sub> e recolhe a água do circuito de respiração. A drenagem é efetuada pressionando o botão de drenagem verde na parte lateral do condensador e permitindo que a água escorra pela abertura por baixo.<sup>1</sup> A manutenção adequada é essencial para o bom funcionamento do equipamento de anestesia, como este incidente demonstra. No entanto, o evento acima mencionado levanta várias preocupações com a localização e o design do reservatório do condensador. O reservatório do Avance CS<sup>2</sup> está localizado atrás do recipiente do sistema de absorção e está a apenas alguns centímetros acima da base do lado esquerdo do aparelho, como pode ser visto na Figura 2. O acesso direto ao lado esquerdo do aparelho de anestesia na

Continuação de “Ilusão visual” na próxima página



Figura 2: Localização do reservatório do condensador do Avance CS<sup>2</sup>.

**Resposta rápida**  
às perguntas dos leitores

# A ilusão visual resulta no mau funcionamento dos sensores do aparelho de anestesia (continuação)

**Vide “Ilusão visual” na página anterior**

sala de cirurgia é frequentemente bloqueado por vários equipamentos e, normalmente, fica próximo ao campo cirúrgico estéril. Mesmo quando abordado pela frente do aparelho, a localização baixa e posterior do reservatório do condensador torna a visualização e a drenagem complicadas e facilmente ignoradas.

Outra preocupação relativa ao reservatório do condensador está relacionada com o design do próprio reservatório. Com uma manutenção adequada, os níveis de água nunca devem exceder a altura do plástico transparente que compõe o reservatório. No entanto, como demonstramos, se o nível da água exceder o nível do plástico transparente, o reservatório do condensador pode parecer vazio. Sugerimos que se considere a possibilidade de modificar o reservatório com um meio de determinar facilmente se ele contém água. As modificações possíveis podem incluir um flutuador, a utilização de plástico translúcido nas paredes do condensador ou a utilização de um sensor eletrônico que notifique o profissional se houver um acúmulo excessivo de água no reservatório.

Finalmente, o nosso relatório sobre este incidente destina-se a informar o leitor e a sensibilizar outros profissionais que utilizam o Avance CS<sup>2</sup>, de modo que os problemas com os reservatórios do condensador possam ser excluídos em uma fase inicial da resolução de problemas de anomalias do sensor. Temos estado em contato com os representantes locais da nossa empresa e agradecemos a sua resposta, bem como uma explicação sobre a forma como a umidade afeta a integridade do sensor.

*Steven Simon é estudante de medicina na Robert Wood Johnson University Medical School, New Brunswick, NJ.*

*Bryan Gaeta é enfermeira anestesista registrada certificada na Robert Wood Johnson University Medical School, New Brunswick, NJ.*

*Enrique Pantin, MD, é professor de anestesiologia na Robert Wood Johnson University Medical School, New Brunswick, NJ.*

*Antonio Chiricolo, MD, é professor associado de anestesiologia na Robert Wood Johnson University Medical School, New Brunswick, NJ.*

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

**REFERÊNCIAS**

1. GE Healthcare Avance CS2 User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc. 2013.

2. Siempos II, Vardakas KZ, Kopterides P, Falagas ME. Impact of passive humidification on clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med.* 2007;35:2843–2851. PMID: 18074484

3. Bhavani-Shankar K, Moseley H, Kumar AY, Delph Y. Capnometry and anaesthesia. *Can J Anaesth.* 1992;39:617–632. PMID: 1643689

4. Fullick J, Oliver M. "Water, water, everywhere": a challenge to ventilators in the COVID-19 pandemic. *Br J Anaesth.* 2020;125:e188–e190. PMID: 32389392

**Resposta da GE HealthCare:**

**A ilusão visual resulta no mau funcionamento dos sensores do aparelho de anestesia**

15 de março de 2023

**Prezada Resposta Rápida da APSF,**

A GE HealthCare gostaria de agradecer à equipe da Rutgers University/Robert Wood Johnson Medical School por ter enviado a sua experiência com o acúmulo de água e amostragem de gás no Avance CS<sup>2</sup> para a coluna de Resposta Rápida. Em resposta a este relatório, a GE HealthCare efetuou vários testes para reproduzir a experiência descrita. Infelizmente, as observações não puderam ser reproduzidas. No entanto,

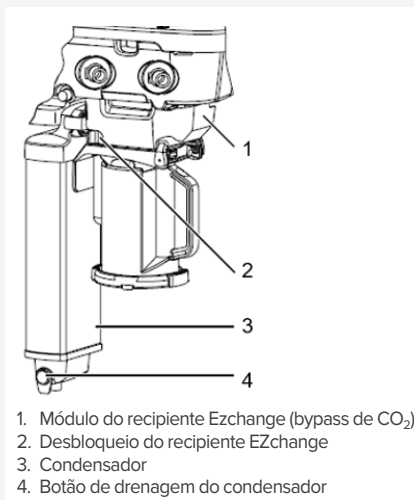


Figura 3: Localização do condensador.

As práticas úteis para minimizar o impacto da água na amostragem de gases incluem:

- A. Permutador de calor e umidade com filtro (HMEF) entre o paciente e o circuito respiratório para evitar que o vapor de água exalado pelo paciente chegue ao sistema respiratório. Embora seja considerado opcional, conforme indicado na figura, é útil para controlar a entrada de água no circuito.
- B. Garantir o tamanho e o ajuste corretos dos acessórios de acordo com o tipo de doente e a aplicação.
- C. Garantir que a configuração da medição do gás das vias respiratórias esteja correta. Ver figura 5.

este relatório oferece uma oportunidade de rever as características de design do Avance CS<sup>2</sup> destinadas a reduzir o impacto da umidade no sistema de respiração de anestesia e os procedimentos recomendados para gerir o desafio do acúmulo de água.

A gestão da umidade e do acúmulo de água no sistema respiratório é necessária para todos os sistemas de anestesia. Existem estratégias recomendadas para minimizar a água no sistema respiratório, bem como procedimentos que podem ser seguidos para eliminar o impacto da água no desempenho dos sensores de fluxo e de concentração de gás. Com esse objetivo em mente, o sistema de anestesia Avance CS<sup>2</sup> inclui um condensador concebido no canal de fluxo inspiratório para controlar o acúmulo de água. Ver figura 3.

O cumprimento das instruções de cuidados e manutenção prescritas para o profissional minimizaria a acumulação de água líquida no condensador, tal como observado no Robert Wood Johnson Medical Center. Quando o condensador está sendo utilizado e não está cheio, é visível a condensação nas paredes do reservatório, o que serve de indicador de que o reservatório não está cheio. Ver figura 4. Quando não houver conden-



Figura 4: Condensação do reservatório.

Continuação de “Ilusão visual” na próxima página

As informações fornecidas são somente para fins educacionais relacionados à segurança e não constituem aconselhamento médico ou legal. Respostas individuais ou de grupo são somente comentários, fornecidos para fins de conhecimento ou para debate, e não constituem declarações nem opiniões da APSF. Não é intenção da APSF fornecer aconselhamento médico ou legal específico ou apoiar quaisquer pontos de vista ou recomendações em resposta às questões propostas. Em hipótese alguma a APSF será responsável, direta ou indiretamente, por qualquer dano ou perda causados por ou supostamente causados por ou em conexão com a confiança nas informações mencionadas.

**Resposta rápida**  
às perguntas dos leitores

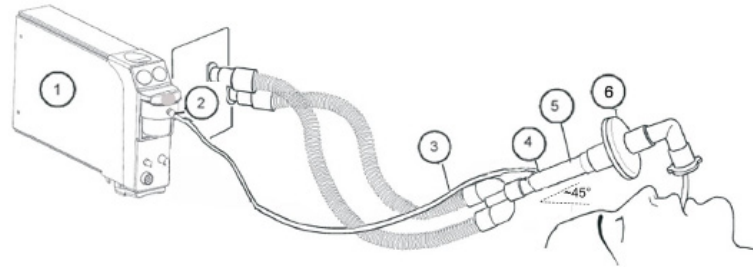
## A ilusão visual resulta no mau funcionamento dos sensores do aparelho de anestesia (continuação)

Vide “Ilusão visual” na página anterior

sação durante o uso, o dreno do reservatório deve ser aberto para drenar qualquer água acumulada. Embora o dreno do condensador esteja localizado em um local onde não é facilmente visível a partir de uma posição de pé, é facilmente acessível a partir da frente da máquina para verificar visualmente os níveis de água e drenar o condensador diariamente. O dreno também está localizado próximo ao sistema de absorção de CO<sub>2</sub>, o que também é recomendado para ser examinado visualmente antes de anestesiá-lo um paciente.

Foram considerados os métodos de detecção adicionais sugeridos no relatório de Simon et al. para melhorar a identificação de um reservatório cheio, mas esses métodos podem reduzir a confiabilidade geral e a simplicidade do design. Se o reservatório estiver cheio, o fluxo inspiratório do ventilador vai simplesmente empurrar através da coluna de água ou contornar completamente o reservatório devido aos caminhos de fluxo de derivação projetados no alojamento superior do condensador. Esta característica assegura que a ventilação vai continuar independentemente do nível de água no reservatório. A parede do condensador é feita em alumínio, uma vez que serve simultaneamente de elemento estrutural e de proteção térmica para evitar que o calor do sistema de absorção de CO<sub>2</sub> aqueça os tubos do condensador.

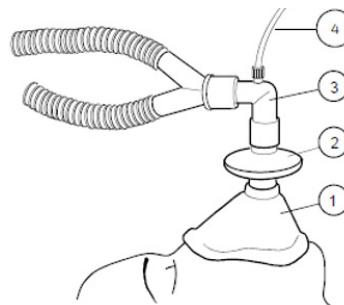
Voltando ao relatório original, embora parecesse que o esvaziamento do reservatório do condensador corrigia as medições da concentração de gás, não conseguimos simular nem explicar como é que a acumulação de água podia causar uma combinação de FICO<sub>2</sub> aumentada, FIAA baixa e FIO<sub>2</sub> baixa em comparação com os valores definidos. A medição de concentrações de gás e anestésico inferiores aos valores definidos resulta normalmente de um baixo fluxo de gás fresco ou de fugas na configuração da amostragem de gás. Quando os caudais de gás fresco são suficientemente baixos para provocar uma reinalação significativa, a absorção de anestésico e oxigênio pelo paciente resulta em concentrações baixas de agente exalado e de O<sub>2</sub>, em comparação com os valores definidos. As fugas na instalação de recolhimento de amostras de gás provocam a diluição do gás recolhido, o que é possível neste caso, uma vez que as leituras de FIO<sub>2</sub> de 21% são idênticas às do ar ambiente. O aumento da FICO<sub>2</sub> é normalmente causado por um espaço morto elevado no aparelho ou pela diminuição da eficácia do sistema de absorção de CO<sub>2</sub>.



1. Módulo respiratório CARESCAPE
2. Amostra de gás, conector da linha de amostragem de gás no coletor de água
3. Linha de amostragem de gás
4. Conector da linha de amostragem de gás no adaptador das vias respiratórias; colocar o conector para cima
5. Adaptador das vias respiratórias com conector da linha de amostragem
6. Permutador de calor e umidade com o filtro (HMEF) (opcional quando o gás recolhido é encaminhado para o sistema de recolhimento de amostras)

Figura 5: Configuração da medição do gás.

- D. Se utilizar um sensor de caudal D-lite/D-lite+, coloque todas as portas D-lite para cima com uma inclinação de 20° a 45° para evitar que a água condensada entre no interior do sensor e no tubo
- E. Utilizar um sensor de fluxo D-lite+ para condições de umidade elevada
- F. Quando utilizar uma máscara e recolher amostras de gás do paciente, certifique-se de que a configuração permite que a água seja drenada para fora da porta de recolhimento de amostras de gás. Ver figura 6:



1. Máscara
2. Filtro bacteriano
3. Adaptador de vias aéreas
4. Linha de amostragem

Figura 6: Configuração da medição de gás durante a ventilação com máscara.

- G. Verifique visualmente o condensador e drene o reservatório todos os dias (ver Figura 3)

Apesar dos testes extensivos, a GE Healthcare não pode fornecer uma explicação verificada para as observações relatadas. Seguir os procedimentos recomendados para gerir a umidade e a água acumulada no sistema respiratório deverá minimizar quaisquer problemas relacionados. As recomendações resumidas neste relatório devem ser um guia útil e os profissionais podem sempre consultar as instruções de utilização ou entrar em contato diretamente a GE Healthcare em caso de dúvidas: [www.gehealthcare.com/about/contact-us](http://www.gehealthcare.com/about/contact-us)

Atenciosamente,

Tim McCormick

Engenheiro-chefe de Anestesia e Cuidados Respiratórios, GE HealthCare

## DESTAQUE no Legacy Society Members

NOVOS MEMBROS



### Jeffrey e Deb Feldman

Quando a Deb e eu chegamos à Universidade da Florida para começar a minha formação em anestesiologia, fomos ambos recebidos no departamento e na comunidade de anestesia pelo Dr. JS (Nik) Gravens-tein e pela sua esposa, Alix. Nik foi o mentor e o modelo de um anestesiologista bem-sucedido, que nunca se contentou com o status quo e se empenhou em aumentar a segurança da prática da anestesia. Foi um dos poucos visionários que reconheceu o papel essencial da tecnologia nos cuidados dos pacientes, em uma altura em que a tecnologia digital estava abrindo possibilidades de monitoramento dos pacientes que antes eram impossíveis. Em parceria com a indústria, ele e outros ajudaram a moldar a tecnologia que utilizamos todos os dias para manter os pacientes seguros. Nik foi um dos fundadores da APSF e, enquanto jovem estagiário, assisti ao nascimento da organização, sem nunca sonhar que um dia poderia dar a minha contribuição pessoal. É um privilégio e uma alegria fazer parte de uma comunidade incrível de pessoas que dedicam inúmeras horas à promoção da segurança dos pacientes.

Como é que alguém decide onde gastar o seu tempo e recursos na vida para obter o maior impacto possível? É difícil encontrar organizações tão impactantes na nossa especialidade sobre os cuidados anestésicos no leito como a APSF. Esta fundação engloba todos os profissionais de anestesia para alcançar a missão de que "ninguém será prejudicado pelos cuidados em anestesia". O *Boletim* é traduzido em sete idiomas e lido no mundo todo! Deb e eu temos o prazer de poder fortalecer a APSF como membros da Legacy Society.

NOVOS MEMBROS



### Bill, Patty, e Curran Reilly

Como enfermeira e como CRNA, sempre fui uma defensora dos pacientes com foco em cuidados seguros. Tive a sorte de, no início da minha carreira em anestesia, conhecer o Dr. Ellison Pierce, que não só me convidou para ser voluntária na Fundação, como também me inspirou a querer fazer a diferença na prática segura da anestesia.

Sinto-me honrada por fazer parte da APSF há 35 anos, contribuindo para o trabalho que está sendo feito, sentindo sempre orgulho do que fazemos e da forma como fazemos, sabendo no meu coração que fazemos a diferença e muito orgulhosa como CRNA por fazer parte dessa diferença. Vi a organização crescer; agora temos um alcance global. O nosso *Boletim* é lido por muitos clínicos de anestesia em muitos países.

Tive o privilégio de colaborar com muitos grandes líderes da anestesia dentro da APSF, e nunca poderei agradecer o suficiente pelo cuidado com o paciente e pelo trabalho para fazer a segurança avançar. Os meus agradecimentos especiais a toda a família APSF, pois, de alguma forma, me tocaram, à minha prática, ao meu marido e minha filha, pelo que sou e serei continuamente grata. Espero que, de alguma forma, a minha contribuição para a Legacy Society continue apoiando o trabalho da APSF.

## Uma crença permanente em preservar o futuro da anestesiologia.

Fundada em 2019, a **APSF Legacy Society** homenageia aqueles que fazem doações à fundação por meio de suas propriedades, testamentos ou fundos, garantindo assim que a pesquisa e a educação sobre segurança do paciente continuem em nome da profissão pela qual somos tão profundamente apaixonados.

A APSF reconhece e agradece a esses novos integrantes que generosamente apoiaram a APSF com suas doações.

Para obter mais informações sobre doações planejadas, entre em contato com Sara Moser, Diretora de Desenvolvimento da APSF: [moser@apsf.org](mailto:moser@apsf.org).

**Junte-se a nós!** <https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>





## A SUA CONTRIBUIÇÃO FORNECE SUBSÍDIOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES

Leia o código para doar



<https://www.apsf.org/donate/>

## O *Boletim da APSF* chega ao mundo

Atualmente traduzido para mandarim, francês, japonês, português, espanhol, russo e árabe e lido em mais de 234 países



apsf.org  
**700.000**  
**visitantes**  
exclusivos por ano

Nossos leitores:  
anestesiologistas,  
enfermeiros  
anestesiologistas  
licenciados, cirurgiões,  
dentistas, profissionais  
de saúde, gerentes de  
risco e líderes da  
indústria, entre outros



Conferências  
de consenso da  
APSF realizadas  
até agora  
(sem taxa de inscrição)

**21**

Mais de  
US\$ **13,5 MILHÕES**  
EM BOLSAS DE  
PESQUISA CONCEDIDAS