



APSF.ORG

BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Vol. 7 Nº 2

Edição brasileira

JUNHO DE 2024

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. Publicamos o *Boletim* em vários outros idiomas, incluindo japonês, francês, mandarim, espanhol, russo, árabe e coreano, além de inglês. Não pouparemos esforços para enriquecer ainda mais o conteúdo no futuro.



Daniel J. Cole, MD
Presidente
Anesthesia Patient Safety
Foundation



Dr. Luis Antonio dos Santos Diego
Presidente
Sociedade brasileira
de anestesiologia



Dr. Felipe Thyrsó
Presidente
Sociedade de Anestesiologia
do Estado de São Paulo



Dr. Marcelo Vaz Perez
Diretora de relações
internacionais
Sociedade de Anestesiologia
do Estado de São Paulo



Dra. Vanessa Carvalho
Diretora científica
Sociedade de Anestesiologia
do Estado de São Paulo



Dr. Plínio da Cunha Leal
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 na University
of Chicago, Chicago, IL.
Vice-diretor em educação e
pesquisa em anestesiologia
do departamento de
anestesiologia da Endeavor
Health, Evanston, IL, EUA.

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

Edward Bittner, MD, PhD
Editor adjunto, Boletim da APSF
Professor Adjunto, 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

Patrono fundador (US\$ 340.000)
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)



Integrantes do Conselho consultivo corporativo de 2024 (vigente desde 11 de março de 2024)

Platina (US\$ 50.000)



Ouro (US\$ 30.000)



Prata (US\$ 15.000)

Dräger IntelliGuard

Bronze (US\$ 10.000)

Merck 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).

Para obter mais informações sobre como a sua organização pode apoiar a missão da APSF e participar do Conselho consultivo corporativo de 2024, acesse: apsf.org ou entre em contato com Sara Moser pelo e-mail: moser@apsf.org.

Doadores da comunidade (abrange organizações de especialidades, grupos de anestesia, sociedades estaduais (ASA) e indivíduos)

Organizações de especialidades

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine

US\$ 750 a US\$ 1.999

American Osteopathic College of Anesthesiologists
American Society of Dentist Anesthesiologists

Florida Academy of Anesthesiologist Assistants
SAMBA (Society for Ambulatory Anesthesia, Sociedade para anestesia ambulatorial)
Society for Pediatric Anesthesia

US\$ 200 a US\$ 749

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program (em homenagem à ganhadora do Concurso de cartazes estudantis 2023 da AA: Alexandria Jenkins, University of Colorado, Denver CO; e finalistas: Isabelle Manning, Indiana University School of Medicine, Indianapolis IN; Erin Daniel, University of Colorado, Denver CO; Amy Sirizi, Emory University, Atlanta GA; em memória de Caleb Hopkins, CAA)

Grupos de anestesia

US\$ 15.000 ou mais

North American Partners in Anesthesia
US Anesthesia Partners

US\$5.000 a US\$14.999

Associated Anesthesiologists, Pensilvânia

Programas de educação continuada Frank Moya (em memória do dr. Frank Moya)
NorthStar Anesthesia
TeamHealth

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

C8 Health
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

US\$ 750 a US\$ 1.999

Spectrum Healthcare Partners, PA

ASA State Component Societies

US\$5.000 a US\$14.999

Minnesota Society of Anesthesiologists

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Michigan Society of Anesthesiologists
New York State Society of Anesthesiologists

US\$ 750 a US\$ 1.999

District of Columbia Society of Anesthesiologists

Florida Society of Anesthesiologists
Georgia Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Kentucky Society of Anesthesiologists

Nebraska Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

Oregon Society of Anesthesiologists

Pennsylvania Society of Anesthesiologists

US\$ 200 a US\$ 749

Colorado Society of Anesthesiologists

Connecticut State Society of Anesthesiologists

Mississippi Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists (em memória de Tajdin R. Popatia, MD, e Paul R. Hummell, MD)

Indivíduos

US\$ 15.000 ou mais

US\$5.000 a US\$14.999

Anônimo

Isabel Arnone (em homenagem a Lawrence J. Arnone, MD)

Daniel J. Cole, MD

Jeffrey e Debra Feldman

James J. Lamberg, DO, FASA

Thomas L. Warren (em memória de Frank Rinaldo, MD)

Mary Ellen e Mark Warner

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Robert A. Caplan, MD (em homenagem a Dr. Robert Stoelting)

Fred Cheney, MD

Jeffrey B. Cooper, PhD

Steven Greenberg, MD

Eric P. Ho, MD

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

Dra. Ximena e Dr. Daniel Sessler

US\$ 750 a US\$ 1.999

Donald E. Arnold, MD, FASA

Douglas R. Bacon, MD, MA (em homenagem a Mark Warner, MD)

Doug and Jennifer Bartlett (em memória de Diana Davidson, CRNA)

Casey D. Blitt, MD

Frank e Amy Chan (em memória de Peter McGinn, MD)

Dr. Robert e Sra. Jeanne Cordes

Timothy Dowd, MD

Kenechi Ebede

Thomas Ebert, MD

Alexander Hanneberg, MD

Gary e Debra Haynes

Marshal B. Kaplan, MD e Pamela Fenton, MD (em memória de Debbie, Amanda e Maxwell)

Catherine Kuhn, MD

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

Joshua Lea, CRNA

Alaric C. LeBaron

Mark C. Norris, MD

James M. Pepple, MD

Elizabeth Rebello, MD

Família Reede (em homenagem à Família APSF, passada, presente e futura)

Dru Riddle

Ty A. Slatton, MD, FASA

Robert K. Stoelting, MD

Brian Thomas, JD

Butch Thomas (em homenagem a Bob Stoelting)

Dr. Donald C. Tyler

US\$ 200 a US\$ 749

Arnoley Abcejo, MD

Aalok Agarwala, MD, MBA

Shane Angus, CAA, MSA

Valerie Armstead

Marilyn L. Barton (em memória de Darrell Barton)

John Beard, MD

William A. Beck, MD, FASA

Drs. David e Samantha Bernstein

Charles e Celeste Brandon (em homenagem a Steven Greenberg, MD, e Jennifer Banayan, MD)

Joseph W. Carter

Laura Cavallone, MD

Dr. Dante A. Cerza

Alexander Chaikin

Dr. Cooper C. Chao

Marlene V. Chua, MD

Jonathan B. Cohen, MD

Heather Ann Columbano

Eileen Csontos (em homenagem ao dr. Patrick Schafer)

Robert A. Daniel

John K. DesMarteau, MD

Andrew E. Dick, MD

James F. Doebele, MD

James DuCanto, MD

Steven B. Edelstein, MD, FASA

Mike Edens e Katie Megan

Mary Ann e Jan Ehrenwerth, MD

Thomas R. Farrell, MD

Jim Fehr

Ronald George, MD

Ian J. Gilmour, MD

James e Lisa Grant

Allen N. Gustin, MD

Ronald Hasel, MD, BSc, DABA, FRCPC

John F. Heath, MD

Steve Howard e Jenifer Damewood

Jeffrey Huang, MD

Kevin Jenner

Rebecca L. Johnson, MD

Laurence A. Lang, MD

Ruthie Landau Cahana, MD

Sheldon Leslie

Michael Lewis (em homenagem a Jeff Apfelbaum, MD)

Della M. Lin, MD

Kevin Lodge

Michael Loushin

Linda S. Magill, MD (em honra do corpo docente de anestesia da Faculdade de medicina de Baylor, turma de 1991)

Elizabeth Malinzak, MD

Christina Matadial, MD

Edwin Matthews, MD

Stacey Maxwell

Russell K McAllister, MD

Gregory McComas

Roxanne McMurray

Jay Mesrobian

Emily Methangkool, MD

Jonathan Metry, MD

Tricia Meyer, PharmD, MS, FASHP, FTSHP

Piotr Michalowski

Sara Moser

Joseph Naples, MD (em memória do Dr. Carl Hug)

Michael A. Olympio, MD

Dr. Fredrick Orkin

Frank Overdyk, MD (em memória de Anders Pederson)

Amy Pearson, MD (em homenagem a Stacey Maxwell)

Lee S. Perrin, MD

Gregory Pivarunas

Paul Pomerantz

Scott A. Schartel

Scott Segal

Adam Setren, MD

David A. Shapiro, MD, e Sharon L. Wheatley

Emily Sharpe, MD

Stephen J. Skahen, MD

Brad Steenwyk

Samuel Tirer

Andrea Vannucci

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Shannon e Yan Xiao

Zheng Xie

John V. Zipper, MD

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 Hanneberg

Drs. Joy L. Hawkins e Randall M. Clark

Dr. Eric e Dra. Marjorie Ho

Dr. Michael e Dra. Georgia Olympio

Lynn e Fred Reede

Bill, Patty e Curran Reilly

Dru e Amie Riddle

Steven Sanford

Dr. Ephraim S. (Rick) e Dra. Eileen Siker

Robert K. Stoelting, MD

Brian J. Thomas, JD e Keri Voss

Mary Ellen e Mark Warner

Dra. Susan e Dr. Don Watson

Matthew B. Weinger, MD, e Lisa Price

Nota: Doações são sempre bem-vindas. Doe on-line (https://www.apsf.org/donate_form.php) ou por correspondência para APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903. (Lista de doadores vigente de 1º de abril de 2022 a 31 de março de 2024.)

ÍNDICE

ARTIGOS:

Desvendando um erro recorrente de medicamento errado, via errada. Ácido tranexâmico, em vez de bupivacaína:
Uma abordagem multiparticipativa para resolver esse problema importante de segurança do pacientePágina 39

Uma estrutura em evolução para usar ferramentas de Big Data e aprendizado de máquina
para aprimorar a melhora da qualidade perioperatória, a pesquisa e a segurança do paciente.....Página 43

RESPOSTA rápida: Pulsação oximétrica: O que estamos medindo?Página 49

*RESPOSTA rápida: A pulsação no oxímetro de pulso exibiu um som gerado
durante a ausência de pulso fisiológico – Resposta do Masimo*.....Página 51

Transfusão perioperatória e anemia falciforme no pacientes pediátricosPágina 56

ANÚNCIOS DA APSF:

Página do doador da APSF.....Página 37

Guia para autoresPágina 38

Anúncio para o Painel da Anesthesia Patient Safety Foundation e
ASA/APSF Ellison C. Pierce Jr., MD, Palestra sobre o memorial de segurança do pacientePágina 48

Financiamento coletivoPágina 48

Anunciando a disponibilidade de vídeos sobre prevenção de incêndios cirúrgicos em inglês, espanhol e português.....Página 53

DESTAQUE para os membros da Legacy SocietyPágina 55

Anúncio da Conferência de Stoelting da APSF de 2024: Transformando o cuidado com anestésicos:
Um aprofundamento em erros de medicação e segurança de opioides.....Página 58

O Boletim da APSF chega ao mundoPágina 59

Integrantes do Conselho e dos comitês de 2024 <https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/>

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. Ele é amplamente distribuído a diversos anestesiologistas, 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. O *Boletim* 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.
2. Inclua uma página de rosto com o título do artigo, nome completo do autor, afiliações e declaração de conflitos de interesse. Além disso, informe uma palavra-chave principal da lista de prioridades de segurança do paciente da APSF que esteja alinhada com o envio do artigo. Na segunda página, inclua o título do artigo e, abaixo do título, coloque 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, além dos 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 no máximo 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 nem endossados pelo *Boletim da APSF*; no entanto, o 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 serão transferidos para a APSF. Se desejar reproduzir artigos, figuras, tabelas ou conteúdo do *Boletim da APSF*, solicite permissão à APSF.

Qualquer dúvida pode ser enviada para newsletter@apsf.org.

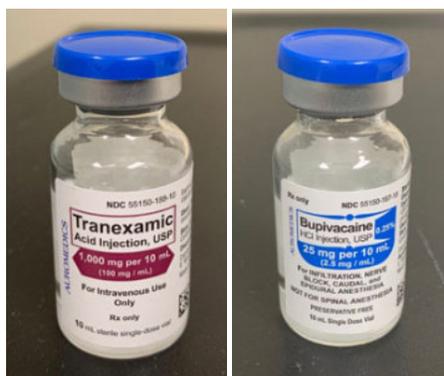
Desvendando um erro recorrente de medicamento errado, via errada. Ácido tranexâmico, em vez de bupivacaína: uma abordagem multiparticipativa para resolver esse problema importante de segurança do paciente

de Paul A. Lefebvre, JD; Patricia Meyer, PharmD, MS; Angela Lindsey; Rita Jew, PharmD, MBA; e Elizabeth Rebello, RPh, MD

INTRODUÇÃO

Não obstante os avanços tecnológicos e as iniciativas contínuas dos defensores da segurança do paciente, erros de administração de medicamento ocorrem constantemente em centros de tratamento de saúde de todo o país.¹⁻² Todos os dias, os profissionais de anestesia superam desafios que comumente contribuem para erros de medicamento, como falta de padronização, falta de medicamentos, pressão por produção, ambientes de trabalho com alto nível de estresse e recursos limitados. A Organização Mundial da Saúde prevê que o custo global com erros de medicamentos seja de US\$ 42 bilhões.³ Um lapso momentâneo na concentração ou, com mais frequência, problemas sistêmicos no fluxo de trabalho, contribuem para erros de medicamento. Além disso, um erro de medicamento envolvendo o medicamento errado e a via errada pode ter consequências graves para o paciente.

Para ilustrar, identificamos uma tendência de preocupações, na qual os profissionais anestesistas administraram, acidentalmente, TXA (tranexamic acid, ácido tranexâmico) intratecal ao realizar bloqueios neuroaxiais. A taxa de mortalidade associada a esse erro de medicamento é de aproximadamente 50%.⁴ Nos últimos dez anos, a Preferred Physicians Medical (PPM), uma detentora de responsabilidade profissional específica da anestesia, recebeu seis relatos de incidente que envolveram troca entre TXA e bupivacaína (a maioria ocorrendo nos últimos quatro anos). Esses seis relatos ocorreram em procedimentos ortopé-



Enviado para a APSF Lookalike Vial Gallery por Andrea Regan, MScS, MSA, CAA.

dicos, mas, no entanto, um estudo retrospectivo sugere que esse erro de medicamento errado, via errada, de troca entre TXA e bupivacaína ocorreu durante partos por cesárea e outro procedimentos abdominais.⁴ O uso de TXA aumentou nos últimos anos, com base nos resultados de vários estudos, incluindo o estudo POISE-3, demonstraram redução no sangramento em até 25%, com o uso de TXA.⁵⁻⁷ Como o TXA tem sido administrado com mais frequência, é de vital importância que sejam tomadas medidas para evitar erros de administração de medicamento.

Neste artigo, examinamos um caso que envolveu um erro entre TXA e bupivacaína, comparti-

lharemos as perspectivas de um grupo multidisciplinar de colaboradores e oferecemos recomendações para evitar a recorrência desses erros catastróficos de medicamento.

ESTUDO DE CASO

Um homem de 67 anos de idade buscou atendimento para uma artroplastia total do joelho esquerdo. O histórico médico do paciente era significativo para obesidade mórbida, hipertensão e doença arterial coronária. O plano anestésico era um bloqueio subaracnoide com tratamento monitorado da anestesia. Um profissional de anestesia também deveria administrar o TXA de maneira intraoperatória, mediante solicitação do cirurgião. As políticas e os procedimentos do hospital informavam que o TXA deveria ser solicitado na farmácia em bolsas de infusão pré-preenchidas. No entanto, essa prática raramente era seguida pela equipe cirúrgica no centro cirúrgico em que o paciente estava (centro cirúrgico). Acostumado à prática daquele centro cirúrgico, o profissional de anestesia removeu frascos de 10 ml de TXA e de bupivacaína do armário de distribuição, em preparação para o caso.

Assim que o paciente chegou ao centro cirúrgico, o profissional de anestesia encheu uma seringa rotulada com “marcaína/fentanila” com o que ele acreditava ser bupivacaína. O profissional de anestesia teve dificuldade em administrar o bloqueio devido à compleição física do paciente, e chamou o anestesista supervisor para ajudar. O anestesista administrou uma dose de 2,5 ml, mas o bloqueio não induziu o efeito pretendido. Em minutos, o paciente relatou prurido no períneo. A equipe de anestesia supôs que o desconforto do paciente era o resultado da falha do bloqueio e optaram por converter o caso para anestesia geral. Depois da indução, observou-se que o paciente tinha pequenos estremecimentos na perna. Quando o procedimento chegou no ponto de o TXA ser necessário, o profissional de anestesia descobriu que o frasco de TXA estava aberto, enquanto o frasco de bupivacaína permanecia selado e não usado no carrinho de anestesia. Ao reconhecer que o paciente tinha recebido uma dose de 250 mg de TXA intratecal, o profissional de anestesia alertou o anestesista e o cirurgião, e decidiram con-

Consulte “Medicamento errado/via errada”, próxima página



>50%
das injeções intratecais associadas a TXA resultaram em **morte** (36%) ou em **dano permanente** (19%)

BOLSAS PRÉ-MISTURADAS

A **ÚNICA MÍDIA MAIS EFICAZ** para reduzir a incidência de erros relacionados a medicamento errado/via errada entre TXA e bupivacaína

Um índice inaceitavelmente alto de injeções acidentais de TXA no espaço intratecal continua a ocorrer

De “Medicamento errado/via errada”
página anterior

cluir o procedimento e avaliar o paciente na unidade de tratamento pós-anestesia.

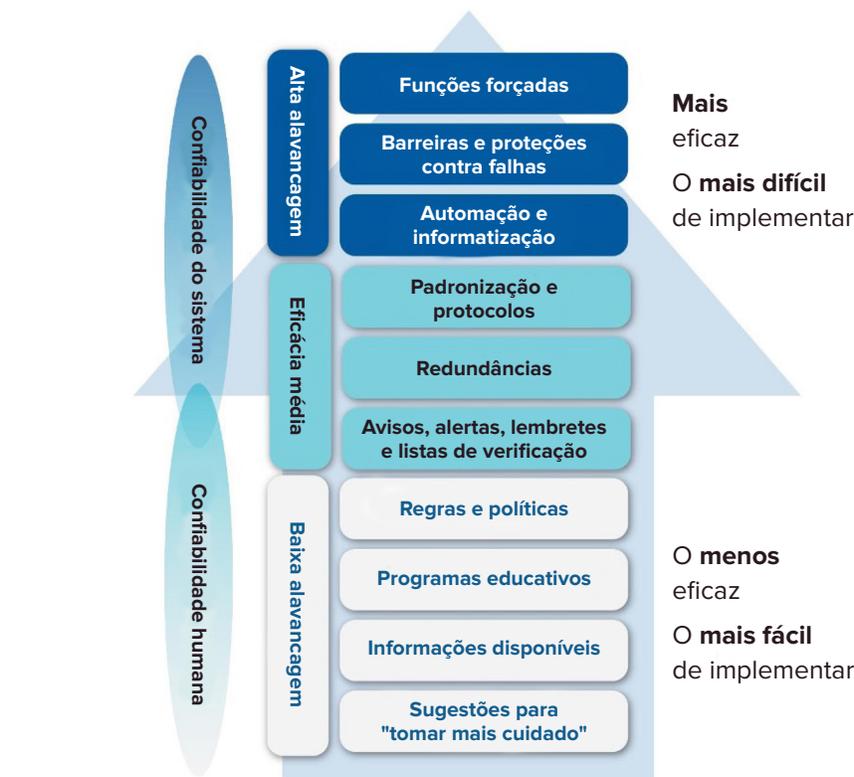
O paciente permaneceu intubado, recebendo infusão de propofol quando foi transferido à unidade de tratamento pós-anestesia, e lá, começou a apresentar convulsões, pouco tempo depois. O paciente foi transferido para a UTI neurológica (UTI neuro) para avaliação. Lá, foi tomada a decisão de levar o paciente de volta ao centro cirúrgico para realizar uma lavagem cefalorraquidiana. Depois do procedimento, o médico da UTI de neurologia optou por deixar o paciente em isoflurano, até que as convulsões parassem ou o agente de inalação não fosse mais tolerado. O isoflurano foi posteriormente interrompido a favor de propofol e cetamina, e as convulsões pararam no dia 3 do pós-operatório.

O paciente teve uma internação longa e com intercorrências na UTI de neuro. Ele apresentou delírio, devido a encefalopatia tóxica e metabólica e estado epilético mioclônico, exigindo intubação prolongada. Ele foi extubado no dia 14 do pós-operatório, e o tubo nasogástrico foi removido no dia 17 do pós-operatório. O paciente apresentou déficits cognitivos, incluindo danos à memória de curto e de longo prazos. Ele recebeu alta para um hospital de reabilitação no dia 23 do pós-operatório. Durante a internação de duas semanas, a cognição, a memória e a função motora do paciente melhoraram gradualmente. O paciente também foi tratado para dor no ombro, que foi atribuída ao desgaste do manguito rotador causado pelas convulsões. O paciente precisou de atendimento de enfermagem especializado por várias semanas depois da alta. Felizmente, o paciente seguiu com uma recuperação excepcional, e seu neurologista observou que suas funções executivas e motoras retornaram ao valor da avaliação inicial aproximadamente 13 meses depois do evento.

O paciente e a esposa depois processaram os profissionais de anestesia envolvidos, o grupo de anestesia, o hospital e o cirurgião ortopédico. O profissional de anestesia reconheceu sua responsabilidade no caso, e as partes realizaram uma investigação para avaliar o valor em danos a serem pagos ao reclamante. As partes mediaram o caso um ano depois, e o reclamante fez um acordo com o profissional de anestesia e o grupo de anestesia dentro dos limites da apólice.

DISCUSSÃO

Em uma revisão narrativa de 2023 de 22 relatórios recentes de toxicidade intratecal associada a TXA que ocorreram entre julho de 2018 e setembro de 2022, descobriu-se que 36% dos pacientes morreram e 19% tiveram danos permanentes. Os danos permanentes variaram de fraqueza muscular residual a dor crônica, fraturas espinhais na T10 e na L1 associadas às convulsões, leve deficiência cognitiva e vários déficits neurológicos,



A permissão para usar a Figura 1 foi concedida pelo ISMP. ©2022 Institute for Safe Medication Practices (ISMP).

Figura 1. Hierarquia de eficácia das estratégias de redução de risco do ISMP. Estratégias de alta eficácia são mais eficientes porque podem eliminar o risco de erros e de danos associados ao eliminar os riscos do projeto, porém, geralmente requerem planos de implementação complexos. Estratégias de eficácia média, que são mais fáceis de implementar, reduzem a probabilidade de erros ou minimizam os danos, mas podem precisar de atualização e de reforço periódicos. Estratégias de baixa eficácia, que objetivam melhorar o desempenho humano, são fáceis e rápidas de implementar, mas são as menos eficientes para a prevenção de erros, embora muitas vezes sejam as mais usadas.

chegando a dor crônica extrema que levou o paciente a ficar acamado.⁵ Uma relação dose-resposta não foi determinada. As respostas dos pacientes têm sido variáveis, por exemplo, alguns pacientes morreram depois de receber 160 a 200 mg, enquanto outros sobreviveram a doses de 300 a 350 mg. Também se observou que a falta de reconhecimento da equipe perioperatória das características da toxicidade de TXA levaram a um atraso no diagnóstico. A gravidade dos danos do paciente em uma administração errada de medicamento intratecal normalmente está relacionada à toxicidade do medicamento administrado de modo inadvertido.⁸ Quando o TXA é administrado de modo intratecal, ele é uma neurotoxina potente que pode levar a danos neurológicos, convulsões, paraplegia, fibrilação ventricular e morte.⁹⁻¹² O sistema de classificação de análise de fatores humanos foi usado para avaliar e classificar fatores humanos e sistêmicos que contribuíram para os erros. Confundir os frascos semelhantes de TXA e de anestésicos locais foi a causa predominante de 22 eventos. Os autores sugeriram que ficar a medicação com outra pessoa ou com tecnologia, como scanner de código de barras, poderia evitar os erros.

O mesmo erro ocorrendo várias vezes com a administração acidental de TXA no espaço intratecal garante um chamado para implementação de estratégias confiáveis de prevenção em toda a área perioperatória.^{8,10-12} Em 2010, a Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) Stoelting Conference on Medication Safety desenvolveu recomendações para novas estratégias para “melhoria imediata previsível” de uso de medicamento no centro cirúrgico.¹² A implementação de muitas das recomendações não foi tão ampla quanto os especialistas de segurança gostariam. Uma das recomendações foi que medicamentos de rotina preparados por um profissional de saúde deveriam ser descontinuados sempre que possível e que medicamentos de alerta alto deveriam ser preparados pela farmácia em uma forma pronta para uso (bolus ou infusão) adequada para pacientes adultos e pediátricos.

O ISMP desenvolveu a hierarquia de eficácia de estratégias de redução de risco, que classificou várias estratégias para evitar erros, da menos eficaz para a mais eficaz (Figura 1).¹³ Estratégias de redução de risco, como educação, treinamento e políticas, são consideradas estratégias de pouco

Consulte “Medicamento errado/via errada”,
próxima página

A taxa de mortalidade pode ser de até 50% ao administrar o TXA intratecal acidentalmente

De “Medicamento errado/via errada”
página anterior

benefício e são as menos eficazes. Embora essas práticas tragam alguns benefícios, elas dependem de pessoas, e não se mostraram ser tão eficazes quando estratégias focadas no sistema e de alto benefício. As estratégias de redução de risco mais eficazes para a prevenção de erro são funções forçadas, barreiras, proteções contra falhas e informatização.¹³ Um exemplo desse tipo de função forçada e contra falhas é a adoção de conectores neuroaxiais NRFit™ no Japão, que foram criados para evitar erros de conexão e administração de medicamentos pela via errada. Isso foi possível por meio de uma defesa do tema com o Ministério da saúde, trabalho e bem-estar do Japão.¹⁴ Infelizmente, esses esforços nos Estados Unidos tiveram resistência.¹⁵

A aplicação da hierarquia do ISMP das mais importantes estratégias eficazes de redução de risco, de uso de barreiras a funções forçadas, é adequada para erros intratecais associados a TXA. Isso envolveria restringir ou eliminar frascos/ampolas de TXA e permitir apenas bolsas prontas para administrar preparadas pelo fabricante de TXA 1.000 mg por 100 ml ou bolsas IV preparadas pela farmácia. Essa estratégia provavelmente criaria uma restrição para evitar o problema da semelhança entre frascos ou ampolas de TXA e de anestésicos locais.

Remover frascos de medicamentos que causam danos ao paciente das áreas de tratamento do paciente não é um conceito novo. Nos anos 1990, frascos de cloreto de potássio concentrado eram comumente armazenados e estavam prontamente disponíveis nas unidades de tratamento de pacientes. Depois que se descobriu que os frascos haviam causados mortes de pacientes, um movimento nacional começou para que apenas cloreto de potássio em forma diluída deveria ser permitido nas unidades de tratamento de pacientes.¹⁶

PERSPECTIVAS MÉDICO-JURÍDICAS

Reivindicações de negligência médica que surgiram de erros de medicação, como a descrita no estudo de caso acima, são indefensáveis da perspectiva do padrão de tratamento. Além de ter como objetivo punir os médicos responsáveis, os advogados do réu normalmente também entram com reivindicações de negligência médica contra as instituições. Isso ocorre, particularmente, quando há evidência ou testemunho que sugere que o erro de medicação foi consequência de a instituição priorizar a eficiência de mão de obra ou outras medidas de economia de custo em detrimento da segurança do paciente. Isso tudo é imprudente e pode levar a resultados que prejudicam os pacientes e o lucro da instituição. Quando erros de medicamento resultam em lesões catastróficas, como dano cerebral ou morte, os pacientes e suas famílias normalmente buscam milhões de dólares em danos, particularmente quando os pacientes precisam de tratamento médico contínuo ou não conseguem voltar a trabalhar.



Além de processo civil, os médicos responsáveis pelos erros de administração de medicamento podem sofrer uma investigação da junta do conselho médico e passar por processos criminais. Embora cada junta opere de acordo com as leis e regulamentações de seu Estado, algumas leis sobre a prática da medicina capacitam as autoridades de licenciamento a buscar ação disciplinar formal contra os médicos, devido aos erros médicos. No nível da instituição, os erros médicos podem resultar em investigações dos reguladores e das juntas certificadoras, o que pode ter implicações significativas dos pontos de vista financeiro e da reputação.¹⁷

A necessidade de relatar quase acidentes e erros de medicação e de analisar problemas dos sistemas no nível do departamento e do hospital de maneira não punitiva não pode ser negligenciada. Além disso, ter um sistema para fornecer apoio confidencial de colegas quando ocorre um evento reduzirá o impacto negativo de longo prazo que existirá se houver uma segunda vítima.¹⁸ Como as proteções da análise de colegas são geralmente estabelecidas de acordo com a lei estadual, a capacidade de um hospital de facilitar uma análise significativa desses problemas depende amplamente de sua localização geográfica. Em estados que não têm proteções adequadas, os legisladores deverão buscar a adoção de leis que permitam às instalações implementar práticas adequadas e confidenciais de análise de colegas. Com isso, os médicos ficarão livres para analisar e discutir o tratamento clínico sem medo de as informações serem usadas contra eles durante um processo. Essas iniciativas diminuem a recorrência de eventos adversos, estimulam o relato e melhoram os resultados do paciente.¹⁸

PERSPECTIVA DO FABRICANTE

Para identificar possíveis soluções, é importante entender a complexidade que resulta do número grande e diverso de fornecedores de um produto específico, incluindo a variabilidade na aparência do produto, de um fabricante para outro. De acordo com dados da IQVIA (antiga Quintiles e IMS Health Inc.), atualmente há 13 empresas que fabricam o TXA para o mercado

dos EUA. O TXA se apresenta em frascos (81,5%), bolsas pré-misturadas (16,9%) e ampolas (1,6%). Oito empresas fabricam a bupivacaína, na maior parte em frascos (98,7%), com algumas ampolas (1,3%).¹⁹

Embora essa diversidade ajude a garantir um suprimento robusto desses medicamentos, também cria uma variabilidade que pode levar a semelhanças entre os produtos. Os fabricantes podem incorporar um entendimento de como os medicamentos são armazenados em sua embalagem e das decisões de rotulagem, principalmente em casos em que os produtos estão armazenados juntos, o que leva, inerentemente, a um risco maior, como com a combinação de TXA e de bupivacaína.

Outra forma de os fabricantes ajudarem a melhorar a segurança da medicação é oferecendo produtos RTA (Ready To Administer, prontos para administrar). Na conferência de 2010 da APSF em Stoelting sobre segurança de medicamento, produtos RTA preparados pelo fabricante não eram tão prevalentes como são hoje. Com a disponibilidade recente de bolsas de RTA de TXA 1.000 mg por 100 ml, a implementação da recomendação da APSF e do ISMP de utilizar formas de administração de dose preparadas é um meio realista e alcançável de evitar erros futuros entre TXA e bupivacaína²⁰ O uso de produtos RTA é recomendado por importantes organizações científicas e regulatórias, incluindo a Joint Commission.²¹⁻²² Bolsas pré-misturadas e seringas pré-preenchidas não precisam de montagem no ponto de tratamento, o que elimina as etapas de preparação de medicamento em que os erros podem ocorrer.²¹⁻²² Além disso, produtos RTA preparados pelo fabricante e aprovados pela FDA contêm todas as informações necessárias no rótulo do fabricante e um código de barras para ajudar a verificar o medicamento e a dose adequados antes da administração, levando a uma administração segura do medicamento.²³⁻²⁴ A FDA tem um processo rigoroso de aprovação para fabricantes que buscam introduzir produtos de combinação que integram medicamentos e

Consulte “Medicamento errado/via errada”,
próxima página

Usar produtos prontos para administrar pode reduzir os erros de medicação

De “Medicamento errado/via errada”
página anterior

sistemas de administração. Embora um número seletivo de fabricantes tenha esse recurso de fabricação, o segmento crescente de produtos RTA significa um avanço importante na administração de medicamento, oferecendo medidas aprimoradas de segurança.

COMO EVITAR ERROS DE MEDICAÇÃO

Fornecer funções forçadas e barreiras, como discutido acima, tendo o TXA disponível apenas em uma bolsa pré-misturada, em vez de em uma forma de frasco no ambiente perioperatório, é a medida individual mais eficaz para reduzir a incidência de medicamento errado pela via errada para TXA e bupivacaína. O ISMP incluiu proteções contra erros de via errada com o TXA no documento Práticas recomendadas de segurança de medicamento almejadas pelo ISMP.²⁵ Algumas das recomendações estão listadas a seguir.

PROTEÇÕES DO SISTEMA

- Usar verificações de segurança de medicamento auxiliadas por código de barras, se disponível, ao preparar e antes de administrar medicamentos em áreas cirúrgicas e obstétricas.
- Desenvolver protocolos para usar bolsas intravenosas (IV) pré-misturadas de TXA ou bolsas de infusão preparadas pela farmácia para evitar trocar os medicamentos.
- Fomentar a cultura de segurança
- Manter um alto nível de vigilância quando esses dois medicamentos são administrados durante um caso.
- Fazer reuniões com as principais partes interessadas para analisar seu fluxo de trabalho ao pedir e administrar TXA para garantir práticas seguras.
- Avaliar a carga de trabalho para garantir que as pressões da carga de trabalho não resultem em soluções alternativas e práticas inseguras.
- Relatar quase acidentes e práticas de medicação insegura.
- Realizar análises e discussões regulares de eventos de medicação e quase acidentes relatados na sua instituição.

CONCLUSÃO

Erros de medicamento errado, via errada envolvendo TXA e bupivacaína continuarão a prejudicar os pacientes, a menos que uma mudança eficaz seja feita. Autoridades regulatórias podem trabalhar com as partes interessadas e comunicar essa mudança. Fornecemos informações de várias partes interessadas, com um compromisso de ajudar a fomentar essa mudança.

Os autores deste artigo acreditam que o TXA é uma medicação necessária e benéfica para muitas cirurgias e deve continuar a ser disponibilizado nas áreas perioperatórias. No entanto, fras-

cos ou ampolas de TXA devem ser removidos das áreas perioperatórias e bolsas RTA de 100 mL do fabricante, do centro de composição 503 B ou da farmácia da instituição deverão ser a única forma de administração de dose de TXA disponível nas áreas perioperatórias. O custo de uma bolsa pré-misturada pode variar por regiões, contratos, descontos, organizações de compra em grupo e fornecedores, e esse custo é de pouca importância quando comparado ao custo de um erro de medicação que envolve morbidade e mortalidade significativas. A hora de agir é agora.

Paul A. Lefebvre, JD, é especialista líder em reivindicações e consultor de risco na Preferred Physicians Medical.

Tricia A. Meyer, PharmD, MS, FASHP, é professora adjunta no departamento de anestesiologia no Texas A&M College of Medicine, Temple, TX.

Angie Lindsey é vice-presidente de marketing da Fresenius Kabi LLC USA. Seus pontos de vista e opiniões são dela e não necessariamente representam os pontos de vista e as opiniões da empresa.

Rita K. Jew, PharmD, MBA, BCPPS, FASHP, é presidente do ISMP (Institute for Safe Medication Practices).

Elizabeth Rebello, RPh, MD, FASA, FACHE, CPPS, CMQ, é professora de anestesiologia e medicina perioperatória no Texas MD Anderson Cancer Center da Universidade do Texas.

Tricia Meyer é porta-voz da Eagle Pharmaceutical e consultora da Heron. Os outros autores não apresentam conflitos de interesse adicionais.

REFERÊNCIAS

1. Wittich CM, Burkle CM, Lanier WL. Medication errors: an overview for clinicians. *Mayo Clin Proc.* 2014;89:1116–1125. PMID: 24981217.
2. Bates DW, Levine DM, Salmasian H, et al. The safety of inpatient health care. *N Engl J Med.* 2023;388:142–153 PMID: 36630622.
3. World Health Organization (WHO). Medication without harm. Available at: <https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm#:~:text=Globally%2C%20the%20cost%20associated%20with%20the%20medication%20use%20process>. Accessed March 2024.
4. Patel S, Robertson B, McConachie I. Catastrophic drug errors involving tranexamic acid administered during spinal anaesthesia. *Anaesthesia.* 2019;74:904–914. PMID: 30985928.
5. Chauncey JM, Wieters JS. Tranexamic acid. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532909/>. Accessed April 22, 2024.
6. UK Royal Colleges Tranexamic Acid in Surgery Implementation Group; Grocott MPW, Murphy M, Roberts I, Sayers R, Toh CH. Tranexamic acid for safer surgery: the time is now. *Br J Anaesth.* 2022;129:459–461. PMID: 36070986.
7. Poeran J, Chan JJ, Zubizarreta N, et al. Safety of tranexamic acid in hip and knee arthroplasty in high-risk patients. *Anesthesiology.* 2021;135:57–68. PMID: 33857300.
8. Patel, S. Tranexamic acid associated intrathecal toxicity during spinal anesthesia: a narrative review of 22 recent reports. *Eur J Anaesthesiol.* 2023;40:334–342. PMID: 36877159.
9. Viscusi ER, Hugo V, Hoerauf K, Southwick FS. Neuraxial and peripheral misconnection events leading to wrong-route medication errors: a comprehensive literature review. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46:176. PMID: 33144409.
10. Palanisamy A, Kinsella SM. Spinal tranexamic acid—a new killer in town. *Anaesthesia.* 2019;74:831–833. PMID: 30985919.
11. Patel S, Loveridge R. Obstetric neuraxial drug administration errors: a quantitative and qualitative analytical review. *Anesth Analg.* 2015;121:1570. PMID: 26579659.
12. Eichhorn, J. APSF hosts medication safety conference. *Anesthesia Patient Safety Foundation. APSF Newsletter.* 2010;25;1–8. <https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/>. Accessed March 2024.
13. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Implement strategies to prevent persistent medication errors and hazards. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care.* 2023;28:1–4. <https://www.ismp.org/resources/implement-strategies-prevent-persistent-medication-errors-and-hazards>. Accessed March 2024.
14. Cision PRWeb. February 25, 2021. Japan health system improves patient safety with adoption of NRRFit™ neuraxia connectors, GEDSA announces. <https://www.prweb.com/releases/japan-health-system-improves-patient-safety-with-adoption-of-nrfit-tm-neuraxial-connectors-gedsa-announces-857026948.html>. Accessed March 2024.
15. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). NRRFit: a global “fit” for neuraxial medication safety. <https://www.ismp.org/resources/nrfit-global-fit-neuraxial-medication-safety>. Accessed March 2024.
16. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. To err is human: building a safer health system. Washington (DC): National Academies Press (US) 2000; 219.
17. Agency for Healthcare Research and Quality, Patient Safety Network. Never events. Published September 7, 2019. Available at: <https://psnet.ahrq.gov/primer/never-events#>. Accessed March 2024.
18. Guerra-Paiva S, Lobão MJ, Simões DG, et al. Key factors for effective implementation of healthcare workers support interventions after patient safety incidents in health organisations: a scoping review. *BMJ Open.* 2023;13:e078118. PMID: 38151271.
19. Based on information licensed from IQVIA: National sales perspective: generic injectable units market share by manufacturer for the period of January 2024 reflecting estimates of real-world activity. All rights reserved. Information accessed by authors with IQVIA permission.
20. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Dangerous wrong-route 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 2024.
21. The Joint Commission. Standards BoosterPak for safe medication storage, MM.03.01.01. Published 2014. <https://hupdate.files.wordpress.com/2016/03/standards-booster-pak-safe-medication-storage-mm-03-01-01-updated-2014-04.pdf>. Accessed October 28, 2021.
22. Institute for Safe Medication Practices. ISMP safe practice guidelines for adult IV push medications: a compilation of safe practices from the ISMP Adult IV Push Medication Safety Summit. Published 2015. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/ISMP97-Guidelines-071415-3-%20FINAL.pdf>. Accessed June 9, 2020.
23. Fanikos J, Burger M, Canada T. An assessment of currently available IV. push medication delivery systems. *Am J Health Syst Pharm.* 2017;74:e230–e235. PMID: 28438828.
24. Hertig J, Jarrell K, Arora P, et al. A continuous observation workflow time study to assess intravenous push waste. *Hosp Pharm.* 2021;56:584–591. PMID: 34720164.
25. 2024–2025 ISMP Targeted Medication Safety Best Practices for Hospitals. Available at: https://www.ismp.org/system/files/resources/2024-02/ISMP_TargetedMedicationSafetyBestPractices_Hospitals_021524_MS5818%20%281%29.pdf. Accessed March 2024.

Uma estrutura em evolução para usar ferramentas de Big Data e aprendizado de máquina para aprimorar a melhora da qualidade perioperatória, a pesquisa e a segurança do paciente

por Michael R. Mathis, MD; Robert B. Schonberger, MD, MHCCS; Anthony L. Edelman, MD, MBA; Allison M. Janda, MD; Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH; Michael L. Burns MD, PhD; e Nirav J. Shah, MD

Em uma era de adoção quase completa de prontuários eletrônicos de saúde (EHRs) e coalescência de dados de saúde entre departamentos e instituições, surgiu um reconhecimento crescente de variação de prática. O cuidado perioperatório não é exceção, com os estudos recentes demonstrando ampla variação no nível da instituição em práticas como técnicas anestésicas empregadas,¹ medicamentos administrados,^{2,3} e modelos de equipes de centro cirúrgico usados.⁴ Em alguns casos, a variação das práticas é garantida, conforme explicado por fatores como treinamento em subespecialidade, restrições de recursos locais para a saúde e as expectativas informadas pelos pacientes. Ainda assim, a variação nos casos não é explicada nem ocorre sem garantias, e pode ser atribuída a uma falta de referência de prática, alocação não ideal dos recursos do hospital ou falta de tratamento de precisão adaptado às necessidades individuais do paciente.^{5,6}

Em alguns casos, essa variação das práticas pode estar associada a resultados piores, incluindo padrões de prática da proporcionalidade da equipe profissional de anestesia,⁴ nível de conformidade do hospital com as práticas de segurança,⁷ e falha nas taxas de resgate.⁸

Para abordar a variação não explicada ou não garantida, a melhoria da qualidade (QI) moderna e as iniciativas de pesquisa buscam, cada vez mais, abordagens multicêntricas nos sistemas de aprendizado da saúde, integrando evidências de eficácia comparativa obtida de variação das práticas nos centros para desenvolver referências e medidas de qualidade.^{9,10} Com infraestruturas multicêntricas estratégicas, essas referências em medidas de qualidade podem, por sua vez, ser disseminadas entre as instituições participantes para iterar, rapidamente, em relação às práticas recomendadas em evolução e aprimorar a segurança e o valor do tratamento de saúde do paciente.^{11,12} Uma infraestrutura de sistema de aprendizado da saúde relevante para o tratamento perioperatório é o Perioperative Outcomes Group (MPOG), que abrangemos neste artigo para ilustrar (i) abordagens necessárias para integrar EHRs perioperatórios para melhoria da qualidade (QI) e da pesquisa; (ii) ferramentas de Big Data que podem ser usadas para processar grandes volumes de dados de saúde perioperatórios acumulados (iii) a proposta de valor da criação de comunidades para compartilhar resultados das pesquisas e das medidas de qualidade e melhorar o tratamento e a segurança perioperatórios do paciente. Por fim, com o surgimento das aborda-

gens da inteligência artificial e do aprendizado de máquina oferecendo novas oportunidades para melhoria da coleta de informações de saúde e da tomada de decisões clínicas, descrevemos os desafios principais para uma implementação bem-sucedida e sustentada de métodos de inteligência artificial/aprendizado de máquina e abordagens para lidar com esses desafios.

PRINCÍPIOS DE UM SISTEMA DE APRENDIZADO DA SAÚDE GUIADO POR DADOS PERIOPERATÓRIOS: O MULTICENTER PERIOPERATIVE OUTCOMES GROUP (MPOG)

Um sistema de aprendizado da saúde (LHS) foi definido como um “no qual a geração do conhecimento está tão incorporada no núcleo da prática da medicina que é uma consequência e um produto natural do processo de fornecimento de tratamento de saúde e leva à melhoria no tratamento.”¹³ O MPOG aspira ser um sistema de aprendizado da saúde focado no tratamento perioperatório que aborda padrões continuamente mais altos para QI, pesquisa e segurança do paciente (Figura 1). O MPOG foi lançado em 2008 por vários centros acadêmicos interessados

Pilares de pesquisa do MPOG

Ferramentas de pesquisa

- Acesso de autoatendimento ao DataDirect
- Navegadores de conceitos/fenótipos
- Arquivo de dados padronizados com dados de saúde eletrônicos curados

Consulta e educação

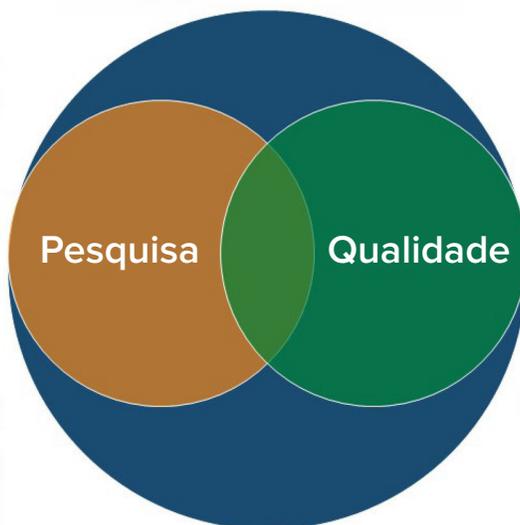
- Orientação e feedback do centro de coordenação de dados
- Associação de pesquisa do MPOG
- Módulos de dicas e truques

Comitês de pesquisa

- Governança
- Troca de conhecimento
- Experiência clínica e em métodos
- Reuniões presenciais e on-line

Disseminação

- Publicações
- Retiro nacional
- Estudos clínicos multicêntricos Rede



Pilares de qualidade do MPOG

Medidas de QI

- + de 50 medidas
- + de 10 domínios de tratamento
- Processo e resultado
- Referência local/nacional

Feedback do profissional

- Feedback mensal
- Referência feita localmente
- Vinculado a casos individuais
- Manutenção de certificação

Comitês de qualidade

- Governança
- Ideias e experiência
- Colaboração de subespecialidades
- Reuniões presenciais e on-line

Implantação

- Kits de ferramentas
- Visitas ao centro
- Reembolso baseado no valor/pagamento por desempenho

Consulte “Uso ferramentas de Big Data” na próxima página

Figura 1: Pilares de pesquisa e de melhoria de qualidade do MPOG (Perioperative Outcomes Group).

O MPOG desenvolveu programas e ferramentas para analisar Big Data

De “Uso de ferramentas de Big Data”
página anterior

em usar seus sistemas de registros eletrônicos de anestesia para análises observacionais de vários centros. No entanto, logo se tornou claro que esse mesmo conjunto de dados, com e colaboração adequadas, poderia ser a base de um sistema de aprendizado da saúde em que os dados do MPOG geram conhecimento. Esse conhecimento leva a mudança de prática, que, por sua vez, leva a novos dados. O efeito de volante dessa abordagem levou até agora, à participação de quase 100 hospitais no grupo MPOG. Por sua vez, o MPOG desenvolveu ferramentas para extrair, ingerir e analisar esses dados para uma variedade de usos relacionados a pesquisa, QI e educação. O conjunto de dados mínimo enviado por cada instituição inclui dados fisiológicos, de medicação, de notas de texto, de equipe, de eventos importantes e de entrada e saída de fluidos no período perioperatório. Todos esses marcadores são gerados automaticamente de dados mapeados institucionalmente dentro de registros médicos de anestesia existentes, sendo amplamente independentes do fornecedor de EHR específico que cada instituição usa. Além disso, o histórico perioperatório e as informações físicas, os resultados laboratoriais e os dados administrativos, como códigos CPT (Current Procedural Terminology, Terminologia procedimental atual), diagnósticos de alta e dados de mortalidade no hospital estão incluídos.

Os dados de EHR são altamente variáveis entre as instituições. Como resultado, um componente básico do MPOG é a metodologia para converter dados de EHR entre os centros participantes em fenótipos validados, pré-calculados, que podem ser utilizados para pesquisa e QI.¹⁴ Esse processo rigoroso envolve aplicar algoritmos para integrar combinações de todos os tipos de dados dentro do MPOG para gerar inferências clínicas mais confiáveis. Essas inferências servem como blocos de construção que permitem que os pesquisadores realizem as análises e que os líderes de QI e os

Tabela 1: Programas de melhoria de qualidade dentro do Multicenter Perioperative Outcomes Group.

PROGRAMA	DESCRIÇÃO
Desenvolvimento de medição de QI	O MPOG desenvolveu mais de 60 processos e medidas de resultados em vários domínios de anestésicos, subespecialidades, população e de saúde pública. Essas medidas são aprovadas e analisadas pelo Comitê de qualidade, e as especificações são disponibilizadas ao público para que todos as analisem e usem. ¹⁵
Feedback no nível da prática	Nossa ferramenta de relatório de QI permite que a liderança da prática visualize o desempenho da medida que é uma referência local e nacional e entenda a variação no tratamento por paciente, caso e profissional (Figura 2). Os usuários podem sondar do desempenho no nível do sistema de saúde para um único registro de anestésico intraoperatório ou para um grupo de registros semelhantes para identificar exemplares de prática ou oportunidades de melhoria.
Feedback individual do profissional	O MPOG envia feedback mensal por e-mail para os profissionais de anestesia sobre medidas de QI selecionadas por líderes da prática de sua instituição. O desempenho dessas medidas é uma referência local, podendo ser vinculado a registros de anestésicos individuais para permitir a reflexão de que pode liderar, com mais eficácia, as mudanças na prática.
Kits de ferramentas de QI	Para ajudar a remover barreiras para educação e implementação de iniciativas de QI, o centro de coordenação do MPOG desenvolveu kits de ferramentas que resumem as evidências disponíveis para nossas medidas e dão dicas de implementação que podem ser aplicadas localmente. Os kits de ferramentas de vários domínios do tratamento de anestesia, incluindo a prevenção da náusea e do vômito pós-operatório, o controle da transfusão, a prevenção de danos aos rins, a prevenção de danos aos pulmões e a sustentabilidade ambiental. ¹⁶
Reuniões colaborativas de qualidade	Para reforçar e discutir a aplicação dessas medidas de qualidade, plataformas de feedback e kits de ferramentas, o MPOG organiza várias reuniões colaborativas com a participação de defensores da QI do anestesista e colaboradores do cirurgião.

médicos entendam a variação nos padrões de tratamento. Exemplos de fenótipos que são componentes essenciais da pesquisa do MPOG e de QI incluem técnica de anestesia, o status físico da American Society of Anesthesiologists e o status de fumante dos pacientes. Em cada um desses casos, há milhares de maneiras de esses dados serem documentados nos centros, e os algoritmos de software desenvolvidos pelo MPOG convertem os dados em fenótipos interoperáveis.

FERRAMENTAS DO MPOG PARA TRANSFORMAR DADOS DO EHR PERIOPERATÓRIOS EM CONHECIMENTO E AÇÃO PARA MELHORAR A SEGURANÇA DO PACIENTE

O MPOG desenvolveu programas e ferramentas para analisar Big Data e permitir inferências para QI com nuances e significativa e projetos de pesquisa voltados a melhorar a segurança do paciente.

A missão de QI do MPOG é regida por seu Comitê de qualidade, composto por líderes de QI do profissional de anestesia para cada centro participante. Esse comitê aprova e mantém medidas de qualidade que refletem as melhores evidências disponíveis com um plano estabelecido de revisar medidas de QI a intervalos regulares para acomodar a base de conhecimento em evolução e em expansão do campo. Ideias para novas iniciativas de QI são geradas desse comitê e também de comitês de subespecialidades focados em anestesia pediátrica, obstétrica, geriátrica e cardíaca, cada um composto por defensores da qualidade e especialistas no assunto das instituições participantes. Esses comitês fomentam discussões abertas, colaboração e o compartilhamento de práticas recomendadas e de lições aprendidas.

Consulte “Uso ferramentas de Big Data” na próxima página

Seu desempenho ante todos os outros médicos responsáveis

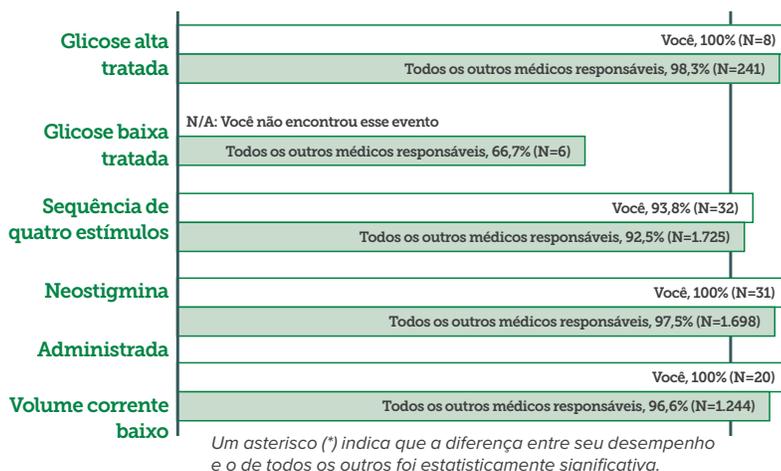


Figura 2: Feedback individual do profissional sobre a qualidade perioperatória: E-mails de desempenho personalizados.

Os dados de EHR são altamente variáveis entre as instituições

De “Uso de ferramentas de Big Data”
página anterior

Para que os membros implementem a mudança em suas instituições, o MPOG desenvolveu uma série de programas, baseados nos fenótipos calculados. Esses programas incluem desenvolvimento de medidas de QI, feedback em nível da prática, feedback do profissional individual, kits de ferramentas de QI e reuniões colaborativas de qualidade, conforme descrito na Tabela 1. Encontre detalhes adicionais descrevendo todas as medidas de QI em <https://spec.mpog.org/Measures/Public>. O desempenho do profissional individual pode ser controlado e o feedback pode ser fornecido para os indivíduos (Figura 2).

Para complementar sua missão de QI, a missão de pesquisa do MPOG é regida por seu Comitê de pesquisa, que coordena as iniciativas de pesquisa clínica do MPOG analisando as propostas enviadas e controlando o progresso de projetos em andamento. Esse comitê, composto por investigadores principais do MPOG de cada centro participante, avalia as propostas de pesquisa do MPOG, fornece orientação vital sobre hipóteses e metodologia, além de garantir a adequação científica da pesquisa clínica usando os dados do MPOG antes da aprovação de um projeto. Para que ocorra pesquisa significativa usando dados do MPOG, o grupo criou vários programas e ferramentas para aproveitar o Registro. Esses programas incluem reuniões regulares do comitê de pesquisa e o retiro anual do MPOG, além de ferramentas de software (por exemplo, DataDirect®, Ann Arbor, Michigan) para desenvolver coortes de pesquisa e agilizar consultas de pesquisa.

MELHORIA DE DESEMPENHO DENTRO DO ESTADO DE MICHIGAN

No estado de Michigan, o MPOG faz parte de um programa de QI financiado pela Blue Cross Blue Shield de Michigan, que funciona como um sistema de aprendizado da saúde.¹⁷ Esse programa financia grupos de QI em uma gama de especialidades e problemas de saúde.¹⁸ Por meio dos mecanismos descritos acima, análises não cegas de desempenho, reuniões colaborativas de várias especialidades e incentivos financeiros orientados pelo pagador levaram a melhorias substanciais no tratamento. Essas melhorias são evidenciadas por avanços em domínios importantes do cuidado anestésico, como controle glicêmico e de temperatura, além de atingir tratamento mais acessível para os hospitais que participam desse programa (Tabela 2).¹⁹

INICIATIVA DE PESQUISA: AVALIAÇÕES DE VARIAÇÕES DE PRÁTICAS MULTICÊNTRICAS E ESTRUTURAS DE TRATAMENTO PERIOPERATÓRIO

Devido à amplitude da variação das práticas perioperatórias entre médicos e centros, achados de pesquisa importante do MPOG incluíram estudos que quantificam o grau no qual os padrões de prática são explicados pelo médico ou pela instituição, em vez de pelo paciente ou pela equipe cirúrgica.

Tabela 2: Exemplos do Multicenter Perioperative Outcomes Group do impacto da melhoria da qualidade.

INICIATIVA DE QI	RESULTADOS DO PROGRAMA
Prevenção de hipotermia	O MPOG lançou uma iniciativa no estado de Michigan em 2018 para reduzir a hipotermia intraoperatória. Medidas de processos determinando o uso de aquecimento ativo e monitoramento adequado da temperatura e medidas de resultado determinando as taxas de hipotermia foram desenvolvidas. Os centros do MPOG de Michigan reduziram a hipotermia no fim do caso de 10,8% para 5,6% de 2018 até 2023.
Tratamento da hiperglicemia	O MPOG lançou uma iniciativa em 2015 para melhorar o controle da hiperglicemia. Por meio de medidas determinando a verificação e o tratamento adequados da hiperglicemia, os centros do MPOG de Michigan participantes do MPOG melhoraram a conformidade para o tratamento adequado de hiperglicemia com insulina, de 59,7% em 2015 para 81% em 2023.

Esses dados são extraídos do banco de dados do MPOG de 08/2023 e foram apresentados na conferência da APSF, Las Vegas, 09/2023.

Essa variação das práticas, possivelmente, indicativas de treinamento do médico, das preferências pessoais pelas práticas ou das estruturas no nível da instituição de tratamento clínico e da infraestrutura, têm sido usadas para estudar o impacto nos resultados dos pacientes. Em alguns casos, a variação das práticas, incluindo proporções da equipe de profissionais de anestesia, a conformidade do hospital com as práticas de segurança,⁷ e a falha nas taxas de resgate⁸, está associada a resultados piores, enquanto que, em outros casos, há uma falta de associação com resultados adversos, incluindo cirurgias sobrepostas por um cirurgião responsável²⁰ ou cirurgias nas quais o cirurgião operou a noite toda no dia anterior.²¹

OPORTUNIDADES E DESAFIOS APRESENTADOS PELA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E APRENDIZADO DE MÁQUINA NO TRATAMENTO PERIOPERATÓRIO

Junto com o desenvolvimento de ferramentas de Big Data para processamento de dados de prontuários de saúde eletrônicos (EHR) para realizar pesquisa estudo multicêntrico e QI, há oportunidades de aplicar métodos usando inteligência artificial e aprendizado de máquina para melhorar a qualidade dos dados, desenvolver medidas de QI e melhorar o tratamento clínico por meio do desenvolvimento de algoritmo preditivo. Devido às complexidades e à granularidade de dados perioperatórios do EHR, os métodos de inteligência artificial/aprendizado de máquina capazes de processar grandes números de interações complexas não lineares em variáveis oferecem, algumas vezes, vantagens significativas sobre as abordagens estatísticas clássicas. Ainda assim, existem desafios à adoção segura de métodos de inteligência artificial/aprendizado de máquina nos sistemas de aprendizado da saúde. Esses desafios incluem (i) variações na base de conhecimento disponível para o médico a respeito de pontos fortes e pontos fracos; (ii) uma necessidade de supervisão e de governança do algoritmo clínico; (iii) a necessidade de garantir fidelidade dos dados de origem, por meio dos quais os algoritmos de inteligência artificial/aprendizado de máquina são treinados;

e (iv) uma abordagem sistemática para reconhecer e abordar vieses possivelmente propagados nos sistemas de suporte à decisão clínica baseados em inteligência artificial/aprendizado de máquina (Figura 3).

Em relação ao conhecimento do médico, a educação da inteligência artificial/aprendizado de máquina está sendo incorporada nos currículos médicos e em oportunidades de educação médica continuada no tratamento de saúde.²² Em relação à governança e à supervisão do algoritmo, as iniciativas de QI e de segurança do paciente propõem infraestruturas para os comitês monitorarem os modelos de inteligência artificial/aprendizado de máquina implantados em um sistema de saúde.²³ Com relação à fidelidade dos dados, abordagens para diagnosticar e remediar as mudanças na qualidade dos dados do EHR são propostas,²⁴ focando a manutenção da comunicação de ciclo fechado entre os médicos da linha de frente e os comitês de governança do algoritmo, que podem melhorar a segurança do paciente, promovendo a conscientização sobre o baixo desempenho do modelo e treinando, assim, os médicos nos contextos clínicos nos quais o modelo de previsão podem ou não ser considerados. Por fim, como ainda restam preocupações com relação a vieses do algoritmo, oportunidades de abordar o desempenho do modelo diferencial em subgrupos clínicos variados, particularmente quando baseados em raça, etnia e sexo,²⁵ incluem examinar explicitamente o desempenho do modelo da inteligência artificial/aprendizado de máquina nesses subgrupos.

CONCLUSÃO

As oportunidades estão prontas para unir os dados de EHR perioperatórios entre os pacientes, os médicos, as instituições e as regiões para realizar pesquisa de eficácia comparativa e melhorar a qualidade e a segurança do tratamento de anestesia. Os sistemas de aprendizado da saúde perioperatória equipados com ferramentas de Big Data com uso adequado de métodos novos de inteli-

Consulte “Uso ferramentas de Big Data”
na próxima página

Existem desafios à adoção segura de inteligência artificial



Figura 3: Considerações para a adoção segura de inteligência artificial (IA) e de aprendizado de máquina (ML) no tratamento perioperatório.

De “Uso de ferramentas de Big Data” página anterior

gência artificial/aprendizado de máquina fornecem uma plataforma para as comunidades médicas compartilharem dados, trocarem ideias e disseminarem práticas recomendada em evolução dentro de um sistema de aprendizado da saúde.

Michael R. Mathis é professor adjunto de anesthesiologia e membro afiliado do corpo docente no Departamento de bioinformática computacional na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Robert B. Schonberger é professor adjunto e vice-presidente de assuntos acadêmicos em anesthesiologia na Faculdade de medicina de Yale, New Haven, CT.

Anthony L. Edelman é professor assistente de anesthesiologia e presidente adjunto para anesthesiologia adulto na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Allison M. Janda, MD, é professora assistente de anesthesiologia na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH, é professor assistente de anesthesiologia na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Michael L. Burns, MD, é professor assistente de anesthesiologia na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Nirav J. Shah é professora adjunta de anesthesiologia na Michigan Medicine, Universidade de Michigan, Ann Arbor, MI.

Michael Mathis, MD, recebeu bolsas de pesquisa dos institutos nacionais de saúde dos EUA (NHLBI, NIDDK, AHRQ) e apoio à pesquisa pago para a Universidade de Michigan de Chiesi, EUA, não relacionado a este trabalho atual. Robert Schoenberger, MD, MCDHS, relata que tem ações da Johnson and Johnson não relacionadas ao trabalho atual. Anthony Edelman, MD, recebeu financiamento (pago para a Universidade de Michigan) dos Institutos nacionais de saúde dos EUA (AHRQ) não relacionado a este trabalho atual. Allison Janda, MD, recebeu bolsa de pesquisa dos Institutos nacionais de saúde dos EUA (NHLBI) e do Instituto de pesquisa de resultados centrados no paciente não relacionado a este trabalho atual. Douglas Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH, recebeu uma bolsa de pesquisa dos Institutos nacionais de saúde (NHLBI) e apoio à pesquisa pago para a Universidade de Michigan da Merck & Co e da Chiesi, EUA, não relacionado a este trabalho atual. Michael Burns, MD, recebeu apoio com bolsa de pesquisa da Blue Cross Blue Shield of Michigan (BCBSM) e do Instituto de pesquisa de resultados centrados no paciente não relacionado a este trabalho atual e é o cofunda-

dor da Decimal Code, Inc., não relacionado a este trabalho atual. Nirav Shah, MD, recebeu financiamento (pago para a Universidade de Michigan) dos Institutos nacionais de saúde (NLM, NIA), Instituto de pesquisa de resultados centrados no paciente, da Blue Cross Blue Shield Michigan, da Edwards Lifesciences, e da Apple, Inc., não relacionado a este trabalho atual. Nenhum outro relacionamento ou atividade que poderia parecer ter influenciado o trabalho enviado.

Todo o trabalho e o financiamento parcial é atribuído ao Departamento de anesthesiologia, Michigan Medicine, Universidade de Michigan (Ann Arbor, Michigan, EUA). O projeto descrito foi apoiado, em parte, pelos institutos nacionais de saúde dos EUA (NIDDK R01DK133226; NHLBI R01HL167790, NIA R01AG059607, NHLBI K08HL159327, NHLBI K23HL166685, Bethesda, MD). Além disso, o financiamento parcial para apoiar a coleta de dados de registros de saúde eletrônicos subjacentes para o registro do Multicenter Perioperative Outcome Group foi fornecido pela Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network como parte do programa da Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network Value Partnerships. Embora a Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network e o Multicenter Perioperative Outcomes Group trabalhem de maneira colaborativa, as opiniões, crenças e pontos de vista expres-

Consulte “Uso ferramentas de Big Data”
na próxima página

A inteligência artificial/aprendizado de máquina fornecem uma plataforma para os médicos compartilharem dados relacionados às práticas recomendadas

De “Uso de ferramentas de Big Data”
página anterior

Os autores não necessariamente refletem opiniões, crenças e pontos de vista da Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network nem de nenhum de seus funcionários. Além disso, as opiniões, as crenças e os pontos de vista expressos pelos autores não refletem, necessariamente, as opiniões, as crenças e os pontos de vista dos institutos nacionais de saúde nem de nenhum de seus funcionários. Os colaboradores da indústria não tem nenhuma função no estudo.

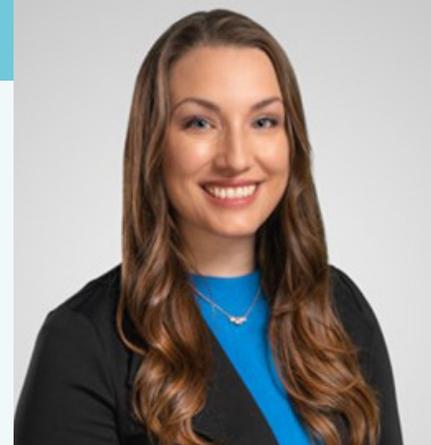
REFERÊNCIAS

1. Roberts DJ, Mor R, Rosen MN, et al. Hospital-, anesthesiologist-, surgeon-, and patient-level variations in neuraxial anesthesia use for lower limb revascularization surgery: a population-based cross-sectional study. *Anesth Analg.* 2022;135:1282–1292. PMID: [36219577](#).
2. Janda AM, Spence J, Dubovoy T, et al. Multicentre analysis of practice patterns regarding benzodiazepine use in cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2022;128:772–784. PMID: [35101244](#).
3. Mathis MR, Janda AM, Kheterpal S, et al. Patient-, clinician-, and institution-level variation in inotrope use for cardiac surgery: a multicenter observational analysis. *Anesthesiology.* 2023;139:122–141. PMID: [37094103](#).
4. Burns ML, Saager L, Cassidy RB, et al. Association of anesthesiologist staffing ratio with surgical patient morbidity and mortality. *JAMA Surg.* 2022;157:807–815. PMID: [35857304](#).
5. Sutherland K, Levesque JF. Unwarranted clinical variation in health care: definitions and proposal of an analytic framework. *J Eval Clin Pract.* 2020;26:687–696. PMID: [31136047](#).
6. Sessler DI. Implications of practice variability. *Anesthesiology.* 2020;132:606–608. PMID: [32053562](#).
7. Brooke BS, Dominici F, Pronovost PJ, et al. Variations in surgical outcomes associated with hospital compliance with safety practices. *Surgery.* 2012;151:651–659. PMID: [22261296](#).
8. Portuondo JI, Farjah F, Massarweh NN. Association between hospital perioperative quality and long-term survival after noncardiac surgery. *JAMA Surg.* 2022;157:258–268. PMID: [35044437](#).
9. Casey JD, Courtright KR, Rice TW, Semler MW. What can a learning healthcare system teach us about improving outcomes? *Curr Opin Crit Care.* 2021;27:527–536. PMID: [34232148](#).
10. Foley T, Vale L. A framework for understanding, designing, developing and evaluating learning health systems. *Learn Health Syst.* 2023;7:e10315. PMID: [36654802](#).
11. Sheetz KH, Englesbe MJ. Expanding the quality collaborative model as a blueprint for higher-value care. *JAMA Health Forum.* 2020;1:e200413-e200413. PMID: [36218502](#).
12. Smith M, Saunders R, Stuckhardt L, McGinnis JM. Committee on the Learning Health Care System in America; Institute of Medicine. Best care at lower cost: the path to continuously learning health care in America. National Academies Press (US); 2013 May 10. PMID: [24901184](#).
13. Olsen L, Aisner D, McGinnis JM, eds. The Learning Health-care System: Workshop Summary. National Academies Press; 2007. PMID: [21452449](#).
14. Colquhoun DA, Shanks AM, Kapeles SR, et al. Considerations for integration of perioperative electronic health records across institutions for research and quality improvement: the approach taken by the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesth Analg.* 2020;130:1133–1146. PMID: [32287121](#).
15. MPOG Measure Specs—Measure List. <https://spec.mpodg.org/Measures/Public>. Accessed February 16, 2024.
16. Toolkits. MPOG. Published July 24, 2019. <https://mpog.org/toolkits/>. Accessed February 16, 2024.
17. Howard R, Grant J, Leyden T, Englesbe M. Improving the quality of health care through 25 years of statewide collaboration in Michigan. *NEJM Catalyst.* 3:CAT.22.0153. doi: [10.1056/CAT.22.0153](#).
18. Collaborative quality initiatives—value partnerships.com—blue cross blue shield of Michigan. <https://www.valuepartnerships.com/programs/collaborative-quality-initiatives/>. Accessed February 16, 2024.
19. Janda AM, Vaughn MT, Colquhoun DA, et al. Does anesthesia quality improvement participation lead to incremental savings in a surgical quality collaborative population? A retrospective observational study. *Anesth Analg.* 2023;137:1093–1103. PMID: [37678254](#).
20. Sun E, Mello MM, Rishel CA, et al. Association of overlapping surgery with perioperative outcomes. *JAMA.* 2019;321:762–772. PMID: [30806696](#).
21. Sun EC, Mello MM, Vaughn MT, et al. Assessment of perioperative outcomes among surgeons who operated the night before. *JAMA Intern Med.* 2022;182:720–728. PMID: [35604661](#).
22. Howell MD, Corrado GS, DeSalvo KB. Three epochs of artificial intelligence in health care. *JAMA.* 2024;331:242–244. PMID: [38227029](#).
23. Reddy S, Allan S, Coghlan S, Cooper P. A governance model for the application of AI in health care. *J Am Med Inform Assoc.* 2020;27:491–497. PMID: [31682262](#).
24. Finlayson SG, Subbaswamy A, Singh K, et al. The clinician and dataset shift in artificial intelligence. *N Engl J Med.* 2021;385:283–286. PMID: [34260843](#).
25. Chin MH, Afsar-Manesh N, Bierman AS, et al. Guiding principles to address the impact of algorithm bias on racial and ethnic disparities in health and health care. *JAMA Netw Open.* 2023;6:e2345050. PMID: [38100101](#).

Interaja conosco!



A APSF está animada para se conectar aos entusiastas da segurança dos pacientes em toda a Internet nas nossas plataformas de redes sociais. Ao longo do último ano, fizemos um grande esforço para aumentar a nossa audiência e identificar o melhor conteúdo para a nossa comunidade. Vimos aumentos muito grandes no número de seguidores e no engajamento e esperamos que essa trajetória continue em 2024. Siga-nos no Facebook em <https://www.facebook.com/APSForG/> e no Twitter em <https://twitter.com/APSForG>. Conecte-se conosco também no LinkedIn em <https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf->. Queremos ouvir a sua opinião. Por isso, marque-nos para compartilhar o seu trabalho relacionado com a segurança dos pacientes, incluindo os seus artigos acadêmicos e apresentações. Vamos compartilhar esses destaques com a nossa comunidade. Se estiver interessado em unir esforços para ampliar o alcance da APSF na Internet tornando-se Embaixador, entre em contato por e-mail com Emily Methangkool, MD, diretora do programa de Embaixador da APSF pelo e-mail methangkool@apsf.org ou com Amy Pearson, diretora de estratégia digital e redes sociais pelo e-mail pearson@apsf.org. *Esperamos ver você online!*



Amy Pearson, MD, diretora de estratégia digital e redes sociais da APSF.

ENCONTRO ANUAL DA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS

ANESTESIOLOGIA 2024 EVENTO DA ASA 18 A 22 DE OUTUBRO DE 2024

Pennsylvania Convention Center, Filadélfia, PA

<https://www.asahq.org/annualmeeting>

Painel da Anesthesia Patient Safety Foundation



**Erros de medicamento no ambiente perioperatório –
Como explorar a função dos fatores humanos**

Sábado, 19 de outubro de 2024

Das 11h às 12h EDT

Sala 102AB, Pennsylvania Convention Center

Moderadora: Elizabeth Rebello, MD, FASA, FACHE

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



**Quatro mil anos de iniciativas relacionadas à segurança –
Por que não atingimos zero dano aos pacientes?**

Sábado, 19 de outubro de 2024

Das 13h30 até 14h30 EDT

Local a ser definido

Apresentada por: Jannicke Mellin-Olsen, MD, DPH



Junte-se à #APSF Crowd!
Doe agora em <https://apsf.org/FUND>



A Anesthesia Patient Safety Foundation está lançando sua primeira iniciativa de financiamento coletivo, definida como angariar pequenos valores monetários 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.”*

Resposta rápida às perguntas dos leitores

CITAÇÃO: Vandenheuvel M, Wouters P, De Baerdenmaeker L. Pulse oximetric pulse rate: what are we measuring? APSF Newsletter. 2024;39:56–57.

Pulsção oximétrica: o que estamos medindo?

De Michael Vandenheuvel, MD; Patrick Wouters, MD, PhD; e Luc De Baerdenmaeker, MD, PhD

CAROS EDITORES DA RESPOSTA RÁPIDA:

Desde os anos 70, o oxímetros de pulso (PO) tem permitido avaliação contínua da oxigenação do sangue arterial e da pulsção. A estimativa do pulso é gerada pela forma de onda pletismografia e serve com substituto à perfusão pulsátil. O som ajuda no monitoramento da taxa e do ritmo enquanto o médico está ocupado com outras coisas na beira do leito, com um tom variável para refletir a saturação do oxigênio. O monitoramento da pulsção baseado na oximetria de pulso oferece uma fonte adicional de informações, já que a interferência pode tornar o monitoramento baseado no eletrocardiograma não confiável. A utilidade geral do monitoramento com PO é inquestionável, mas a tecnologia subjacente é complexa. Com base nas características de absorção diferencial de oxí e desoxi-hemoglobina e nas pulsções arteriais, muitos fatores podem interferir na medição do PO, e um amplo processamento de sinal é necessário para obter informações úteis. Esse relatório destaca os cenários clínicos em que a medição da taxa de PO e a taxa de tom associada não mudou de modo adequado, apesar das pulsções arteriais significativamente alteradas.

As observações relatadas aqui ocorreram depois de uma atualização importante dos monitores do leito do paciente em nosso centro. A primeira observação ocorreu em pacientes em derivação cardiopulmonar (CPB) e a segunda foi em pacientes sem CPB com arritmias de risco à vida. Nossa configuração de monitoramento consiste em um oxímetro de pulso: Masimo SET (SpO₂ versão MS:DSP:V05:03.01.08 integrado), definido para informar os dados, em média, de 2 a 4 ou de 4 a 6 segundos, com sensores ópticos RD SET do transdutor aplicados para um dígito (ou na orelha, no nosso caso de assistole), de acordo com a recomendação do fabricante (Masimo Corporation, Irvine, Califórnia, EUA). O PO é integrado no monitoramento Mindray N1, com a pulsção do PO definida como a principal fonte de representação de taxa audível (Mindray Global, Nanshan, Shenzhen, P.R. China). O recurso *SmartTone* do PO Masimo é ativado por padrão e não pode ser desativado. Esse recurso foi criado para manter uma saturação de tom variável durante condições de baixa taxa sinal-ruído. No entanto, no cenário de CPB, falsas taxas de pulso são indicadas pelo PO em pelo menos metade dos pacientes durante a derivação, mesmo durante o clameamento cruzado da aorta. A taxa relatada não estava vinculada às configurações da bomba do CPB. A Figura 1 mostra

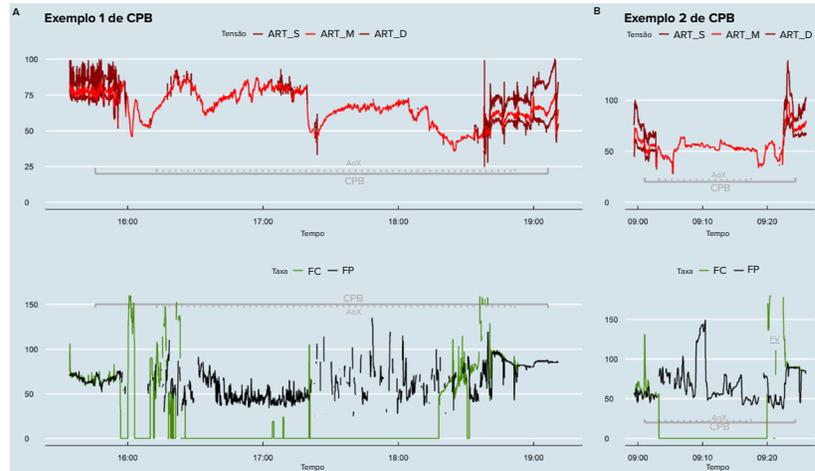


Figura 1: Pressões arteriais, frequência cardíaca (FC) gerada por eletrocardiograma e pulsção (FP) gerada por oxímetro de pulso em dois casos, durante derivação cardiopulmonar (CPB) e clameamento cruzado da aorta (AoX). Observe que a detecção da FP também é mantida durante a fibrilação ventricular (FV), depois do desclameamento, no segundo exemplo.

dois exemplos durante um período de pulsatilidade ausente na qual o PO relatou uma pulsção próxima à avaliação inicial anterior, em torno de 60. O tom audível do monitor manteve um ritmo regular e um tom estável. Relatamos essa experiência para o fabricante, e uma auditoria inicial feita pela empresa não identificou nenhum problema de funcionamento no aparelho. O manual do fabricante afirmou que “O Masimo SET continuará a informar leituras precisas de saturação de oxigênio arterial e da pulsção durante o movimento e a baixa perfusão, mesmo quando a onda pletismográfica estiver subótima”, e que “É importante observar que, mesmo com “IQ de baixo sinal”, a medição tem uma alta probabilidade de estar correta. Caso contrário, o sistema não exibiria nenhum valor.” Nesse cenário de CPB, no entanto, sugerimos que o algoritmo falha em refletir corretamente a pulsção atual.

A segunda observação envolveu pacientes com arritmias com risco à vida em que a pulsção do PO Masimo indicou, falsamente, uma frequência e um ritmo cardíacos estáveis. Observamos isso em um paciente que desenvolveu fibrilação ventricular (FV) súbita depois que o CPB havia terminado e em dois pacientes com bradicardia extrema. A FV ocorreu depois do CPB para substituição da válvula aórtica, durante hemostasia cirúrgica, com o esterno ainda aberto (Figura 2, painel esquerdo). O débito cardíaco baixo resultante foi evidenciado pela hipotensão e por uma queda no

dióxido de carbono no final da expiração. Depois de 23 segundos, a desfibrilação bem-sucedida restaurou a hemodinâmica.

Pouco depois que a FV começou, oscilações erráticas foram capturadas pelo sensor de PO que não existiam antes ou depois da FV e da desfibrilação posterior, embora o paciente estivesse deitado quieto e nenhum movimento externo importante estivesse sendo aplicado no dedo do paciente ou no PO. Durante esse episódio, a pulsção do PO mostrou apenas uma queda moderada na pulsção 15 segundos depois que a FV começou, caindo para 64 batimentos por minuto depois de 24 segundos. Mais uma vez, o som do monitor Mindray refletiu esse declínio moderado na pulsção. Depois da desfibrilação, as formas de onda do eletrocardiograma, a pressão arterial e as formas de onda pletismográficas mostram que a frequência cardíaca retornou para a frequência pré-FV, porém, a frequência cardíaca baseada no eletrocardiograma estava sendo contada duas vezes, enquanto a pulsção do PO retornava com precisão para a frequência pré-FV.

Em um caso de assistole (Figura 2, painel direito), observações semelhantes foram feitas. Isso ocorreu pré-CPB, durante a instrumentação do fio da veia jugular para o posicionamento da cânula de ECMO. A forma de onda pletismográfica

Consulte “Frequência da oximetria de pulso” na próxima página

Resposta rápida
às perguntas dos leitores

Oxímetros de pulso, continuação

De “Frequência da oximetria de pulso” na página anterior

do PO mostra um sinal com oscilação errática depois do início da assístole. Apesar da assístole repentina com colapso hemodinâmico, a pulsação nadir do PO atingiu 67 batimentos por minuto. Embora o tom tivesse caído de acordo com o declínio na saturação, a frequência audível contínua não estava de acordo com o evento de assístole.

DISCUSSÃO

O impacto do movimento do paciente e dos estados de baixa perfusão na confiabilidade das leituras de saturação é bem conhecido e está sendo abordado.^{2,3} A confiabilidade da medição da pulsação do PO, no entanto, permanece pouco investigada, especialmente durante estados de pulsatilidade baixa ou ausente e quando o som não é afetado. A maioria das comparações entre a frequência cardíaca no PO e no eletrocardiograma ocorreu no cenário de tratamento neonatal, no qual a oximetria de pulso é conhecida por subestimar a frequência cardíaca nos primeiros minutos depois do nascimento.⁴ Estudos relatam até 35% de leituras falsas de bradicardia,⁵ e uma sensibilidade geral de (apenas) 89% para detecção de uma frequência cardíaca abaixo de 100 batimentos por minuto.⁶

Relatamos nossas observações e preocupações com relação às consequências clínicas para

as empresas Masimo e Mindray. Vale notar que observações semelhantes haviam sido relatadas anteriormente para a Masimo em 2007,⁷ quando a Masimo ajustou seu software, permitindo uma desativação da configuração *Tom inteligente*. O *Smart Tone* foi originalmente desenvolvido para minimizar o impacto dos artefatos de movimento, mas aqui nós confirmamos que esse algoritmo pode ser enganado por distúrbios graves do ritmo também. Em nossos monitores Mindray atuais, no entanto o recurso *Smart Tone* está permanentemente ativado. Essa provavelmente é a causa da taxa de som enganosa, e os fabricantes estão resolvendo esse problema para que ele possa ser suprimido no monitor Mindray. Enquanto isso, estamos muito mais vigilantes e ajustamos a fonte de medição da pulsação para a linha arterial sempre que possível. Nessa configuração, o tom do pulso ainda é gerado do sinal do PO, mas a pulsação audível é um reflexo da pulsação real.

Michael Vandenheuvel, MD, é anestesista da equipe no Departamento de anestesia e medicina perioperatória no Hospital universitário de Ghent (Bélgica).

Patrick Wouters, MD, PhD, é professor e chefe de pesquisa no Departamento de anestesia e medicina perioperatória no Hospital universitário de Ghent (Bélgica).

Luc De Baerdemaeker, MD, PhD, é professor e chefe do Departamento de anestesia e medicina

perioperatória do Hospital universitário de Ghent (Bélgica).

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Masimo Inc. Masimo Signal I.Q. whitepaper. 2010. www.asa-abstracts.com. Accessed September 4, 2023.
2. Louie A, Feiner JR, Bickler PE, et al. Four types of pulse oximeters accurately detect hypoxia during low perfusion and motion. *Anesthesiology*. 2018;128:520–530. PMID: 29200008.
3. Giuliano KK, Bilkovski RN, Beard J, Lamminmäki S. Comparative analysis of signal accuracy of three SpO₂ monitors during motion and low perfusion conditions. *J Clin Monit Comput*. 2023;1–11. PMID: 37266709.
4. Anton O, Fernandez R, Rendon-Morales E, et al. Heart rate monitoring in newborn babies: a systematic review. *Neonatology*. 2019;116:199–210. PMID: 31247620.
5. Khoury R, Klinger G, Shir Y, et al. Monitoring oxygen saturation and heart rate during neonatal transition. comparison between two different pulse oximeters and electrocardiography. *J Perinatol*. 2021;41:885–890. PMID: 33250516.
6. Kamin C, Dawson JA, O'Donnell CPF, et al. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr*. 2008;152:756–760. PMID: 18492509.
7. Forde RER, DeBros FM, Guimaraes EL, Sandberg WS. Misleading behavior of Masimo pulse oximeter tone during profound bradycardia. *Anesthesiology*. 2007;107:1038–1039. PMID: 18043086.

Consulte “Frequência da oximetria de pulso” na próxima página

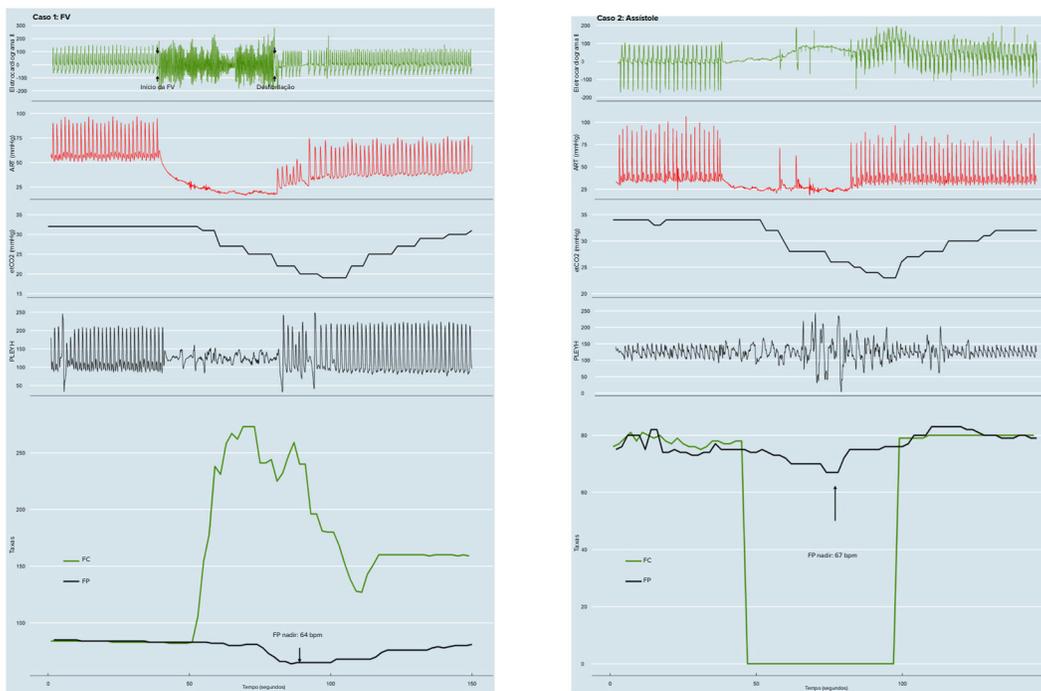


Figura 2: Eletrocardiograma, pressão arterial, capnografia de final da expiração e dados da oximetria de pulso, além da frequência cardíaca (FC) gerada pelo eletrocardiograma e da pulsação (FP) gerada pelo oxímetro. Fibrilação ventricular de início repentino (esquerda) e assístole aguda (direita) com efeitos hemodinâmicos, sem efeito significativo na medição da pulsação do oxímetro.

As informações fornecidas têm apenas fins educativos relacionados à segurança e não constituem aconselhamento médico nem jurídico. As respostas individuais ou de grupo são apenas comentários, fornecidos para fins educativos ou de discussão, e não constituem declarações de aconselhamento nem opiniões da APSF. Não é intenção da APSF fornecer aconselhamento médico ou jurídico específico nem endossar quaisquer pontos de vista ou recomendações específicas em resposta às consultas publicadas. Em nenhum caso a APSF será responsável, direta ou indiretamente, por nenhum dano ou perda causado ou supostamente causado por, ou relacionado a, o usuário confiar nestas informações.

Resposta rápida
às perguntas dos leitores

Oxímetro de pulso: Resposta

CITAÇÃO: Sharma V, Barker S, Fishel R, Cantillon D, Wilson WC. Pulse rate from pulse oximeter displayed and audible tone generated during absence of physiologic pulse—Masimo response. *APSF Newsletter*. 2024;39:58–59.

A pulsação exibida no oxímetro de pulso e o som gerado durante a ausência de pulso fisiológico – Resposta da Masimo

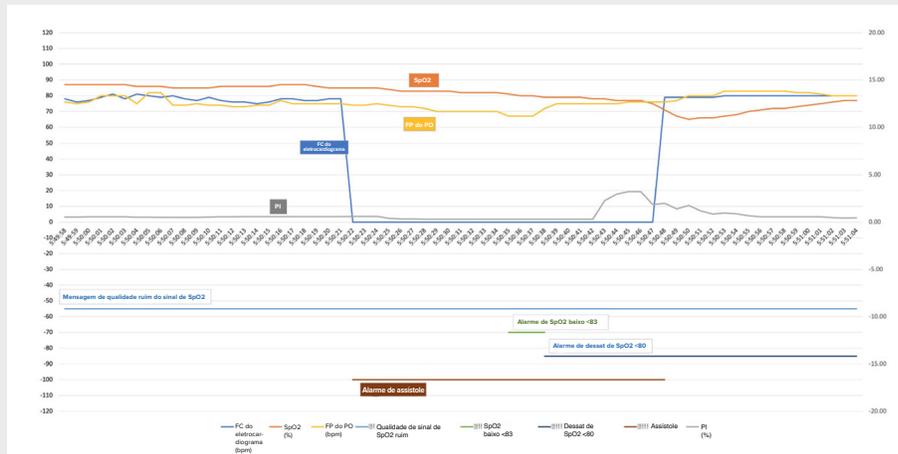
EM RESPOSTA:

A Masimo analisou cuidadosamente o relatório de Vandenneuvel et al. e identificou informações importantes para compartilhar com os leitores. Além de enviar o relatório para a APSF, a UZ Ghent entrou em contato com a Masimo para informar casos em que a medição da pulsação (FP) e o tom variável associado do conjunto Masimo SET em um monitor Mindray não indicou a pulsação real durante a derivação cardiopulmonar (CPB) e nos dois casos não CPB envolvendo arritmias sem pulso (fibrilação ventricular [FV] e assístole). A Masimo recebeu o sensor do oxímetro de pulso (PO) usado no caso de assístole (Sensor de orelha RD SET E1), um conjunto de dados digital do monitor Mindray e mensagens de alarme (plotadas na Figura 3, painel superior). Conjuntos de dados limitados da Mindray (mas não os sensores) estavam disponíveis para os casos de FV e CPB. As formas de onda fisiológicas comprimidas mostradas no relatório para a APSF também foram encaminhadas para a Masimo.

A Masimo testou o sensor de orelha, que operava dentro das especificações. Os dados de parâmetro e de alarme para o caso de assístole foram comparados com as formas de onda comprimidas fornecidas para o eletrocardiograma, com a pressão arterial, com o EtCO₂, com a forma de onda de pleτισmografia do SpO₂ (pleth) e com as plotagens de tendências para a frequência cardíaca (FC) baseada no eletrocardiograma e na pulsação baseada na pleτισmografia.

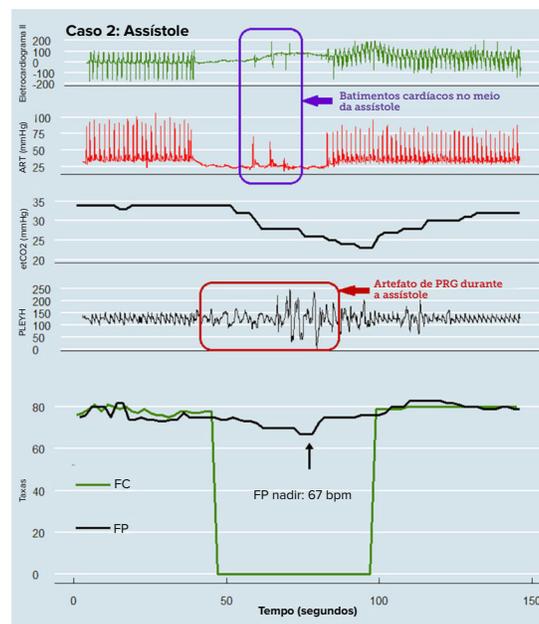
ACHADOS PRINCIPAIS:

- De acordo com a equipe da UZ Ghent, a assístole começou pré-CPB, durante a tentativa de inserir um fio/cânula de ECMO na veia jugular e terminou 26 segundos depois de as tentativas terem parado.
- As formas de onda comprimidas mostram alguns batimentos pulsáteis durante o evento de assístole no eletrocardiograma e formas de onda arterial e de pleτισmografia.
- O monitor Mindray (com o Masimo SET) indicou sinal de SpO₂ de baixa qualidade muito antes e depois do evento. Isso é importante porque o sinal de baixa qualidade pode afetar medições precisas e no momento certo.
- A forma de onda de pleτισmografia registrou um sinal com oscilação pouco depois do início da assístole. Devido à fixação na orelha do sensor do PO, é bem possível que as ações do médico, em proximidade com a cabeça/pescoço/orelha, durante a inserção e a remoção do fio/cânula



Legenda da Figura 3: Painel superior: Plotagens dos dados de SpO₂, do PO de FP e de FC do eletrocardiograma exibidos, além das mensagens de alarmes técnicos (descrição, hora e duração) que estavam presentes no caso de assístole. Observe que “SpO₂ com sinal de baixa qualidade” foi exibido durante todo o conjunto de dados e o alarme para “!!SpO₂ baixo <83” ocorreu durante 13 a 16 segundos depois do evento de assístole, seguido pelo alarme para Dessaturação de !!!SpO₂ <80, que foi exibido 16 segundos depois do início do evento de assístole e continuou até o fim do conjunto de dados.

Painel inferior: Dados de caso de assístole de Vandenneuvel et al. Anotado com o retângulo roxo destacando os batimentos cardíacos no meio da assístole (evidenciado por “picos” contemporâneos na forma de onda comprimida do eletrocardiograma e pelas pulsações de pressão no traço da linha arterial).



do ECMO tenham causado movimento não intencional e o artefato resultante visto na forma de onda de pleτισmografia que influenciou as medições da FP baseadas no PO. O Masimo SET foi criado para acionar um alarme em menos de 8 segundos depois do início de uma assístole na ausência de um artefato de movimento. O reconhecimento rápido do evento de assístole pelo PO foi provavelmente impedido pelo artefato oscilatório no sinal de pleτισmografia e pelos batimentos cardíacos no meio da

assístole, visíveis no eletrocardiograma e nas formas de onda arteriais (consulte a caixa roxa na Figura 3), afetando a precisão da estimativa da FP.

- Os dados do Mindray mostram uma queda no SpO₂ de 85% para 67%, e um alarme de SpO₂ baixo ocorreu aproximadamente 13 segundos depois do início da assístole.

Consulte “Frequência da oximetria de pulso” na próxima página

As informações fornecidas têm apenas fins educativos relacionados à segurança e não constituem aconselhamento médico nem jurídico. As respostas individuais ou de grupo são apenas comentários, fornecidos para fins educativos ou de discussão, e não constituem declarações de aconselhamento nem opiniões da APSF. Não é intenção da APSF fornecer aconselhamento médico ou jurídico específico nem endossar quaisquer pontos de vista ou recomendações específicas em resposta às consultas publicadas. Em nenhum caso a APSF será responsável, direta ou indiretamente, por nenhum dano ou perda causado ou supostamente causado por, ou relacionado a, o usuário confiar nestas informações.

Resposta rápida
às perguntas dos leitores

Oxímetro de pulso: resposta, continuação

De “Frequência da oximetria de pulso” na página anterior

A UZ Ghent não forneceu para a Masimo o sensor usado no caso de FV. No entanto, ela enviou formas de onda de parâmetro comprimidas e dados de parâmetro de 1 Hz, mas nenhum dado de mensagem do alarme. Os achados principais da análise deste dado incluem:

- A fibrilação atrial durou aproximadamente 24 segundos, terminando com a desfibrilação.
- As formas de onda comprimidas não mostram nenhum artefato visível até alguns segundos depois do início da FV, quando um sinal oscilante errático apareceu na pletismografia.
- O sinal de pletismografia errático refletiu, provavelmente, o artefato de movimento causado pelos médicos durante a preparação e a administração da desfibrilação, pois esse artefato não estava presente antes nem depois do episódio de FV.

Sabemos bem que diferentes parâmetros de monitoramento fisiológico têm características de precisão, estabilidade, confiabilidade e confundidor únicas. Por exemplo, a FC pós-desfibrilação no caso de FV destaca uma limitação baseada em sinal do monitoramento do eletrocardiograma. O traçado do eletrocardiograma mostra o retorno da FC para seu valor pré-FV, de 78 a 80 BPM. No entanto, as ondas “T” ou “P” supostamente pronunciadas no eletrocardiograma pós-desfibrilação levaram a FR a uma contagem duplicada, enquanto a FP gerada pelo PO retornou, com precisão, para a frequência pré-FV.

De maneira semelhante, a forma de onda de pletismografia, que mede as alterações na densidade óptica no caminho do sensor, tem limitações baseadas na origem do sinal. Especificamente, na ausência de um pulso de pressão arterial real, um sinal oscilatório confundidor que pode imitar a forma de uma pletismografia verdadeira (induzida pelo médico/por movimento ou pelo aparelho), pode apresentar uma FP que não é representativa da FC gerada pelo eletrocardiograma.

É importante observar que a forma de onda de pletismografia do Masimo reflete o sinal bruto registrado por seu sensor óptico e, portanto, o formato da forma de onda é representativo de uma mudança real no sinal óptico. Os algoritmos de processamento de sinal exclusivos do Masimo Set foram criados para estimar com precisão a pulsação e a saturação da oxiemoglobina durante o movimento e baixa perfusão. No entanto, o cenário no caso da assistole, em que não há pulso de pressão arterial real, mas um sinal de pletismografia oscilante devido a fatores confundidores, apre-

senta uma limitação da tecnologia de oximetria de pulso no geral.

Nos exemplos de CPB, os dois casos mostram ampla variabilidade da pressão arterial média durante o CPB. No primeiro caso, a FR gerada pelo eletrocardiograma e a FP gerada pelo PO estavam elevadas quando o coração não estava bombeando. A forma de onda de pletismografia não fisiológica ocorreu, provavelmente, devido a uma pequena pressão de pulso produzida pela bomba de roletes do CPB, um fenômeno há muito conhecido pelos profissionais de anestesia cardíaca.¹ O Masimo SET geralmente consegue detectar esses pulsos,¹ mas o PO não é confiável durante o CPB. Na verdade, Reich et al. relataram que o CPB era responsável por mais de 30% dos casos em que os dados de PO não eram confiáveis por pelo menos 10 minutos.²

Por fim, na discussão de Vandenneuvel et al., os autores disseram erroneamente que o “*Smart Tone do Masimo foi originalmente desenvolvido para minimizar o impacto dos artefatos de movimento.*” O recurso SmartTone do Masimo determina unicamente se o tom variável está ativado durante condições de baixa taxa sinal-ruído. Se o SmartTone estiver ativado, um tom refletindo a frequência da FP e o tom refletindo a porcentagem de SpO₂ serão ouvidos. Se o SmartTone estiver desativado, nenhum tom de pulso será ouvido durante condições de baixa taxa sinal-ruído. A capacidade de ouvir o tom de saturação e a frequência da FP variáveis durante condições de sinal baixo é geralmente bem recebida em áreas de tratamento em que o artefato é comum e os pacientes são constantemente observados, sendo menos adequada em áreas de tratamento em que essas condições não são comuns.

O recurso SmartTone é uma definição configurável nos monitores Masimo e estão DESLIGADAS por padrão para minimizar a probabilidade de o SmartTone ser ativado sem o usuário entender como ele funciona e saber como LIGAR ou DESLI-



GAR o SmartTone com base nas circunstâncias de seu caso de uso. No entanto, na implementação atual nos monitores Mindray, o SmartTone está “LIGADO” por padrão e não pode ser “DESLIGADO”. De acordo com o aprendizado sobre as experiências na UZ Ghent, a Mindray considerou os problemas clínicos e técnicos com mente aberta e concordou em tornar o SmartTone uma definição configurável “DESLIGADA” por padrão.

Em resumo, os casos destacados pelos médicos da UZ Ghent forneceram informações e advertências para os médicos sobre condições confundidoras que podem afetar a FP baseada no PO e as medições de FC baseadas no eletrocardiograma, além de fornecerem o possível lado negativo, em algumas aplicações clínicas, de uma implantação única do SmartTone em um monitor de vários parâmetros. A Masimo e a Mindray utilizam feedback de nossos clientes como informações vitais para possíveis oportunidades de melhorar a satisfação do usuário de nossos produtos, conforme mostrado pela mudança planejada na implantação do SmartTone nos monitores Mindray resultante da colaboração com os médicos da UZ Ghent.

Atenciosamente,

Vikrant Sharma, PhD
Vice-presidente, Ciências ópticas, Masimo Corp., Irvine, CA

Steven J. Barker, PhD, MD
Diretor de ciências, Masimo Corp., Irvine, CA

Rick Fishel
Presidente, OEM mundial e desenvolvimento de negócios estratégicos, Masimo Corp., Irvine, CA

Daniel Cantillon, MD
Diretor médico, Masimo Corp., Irvine, CA

William C. Wilson, MD, MA
Vice-presidente executivo, Operações clínicas, Masimo Corp., Irvine, CA

Divulgações: Vikrant Sharma, Rick Fishel, Daniel Cantillon e William C. Wilson são funcionários em tempo integral da Masimo. Steven J. Barker é funcionário de meio período da Masimo.

REFERÊNCIAS

1. Irita K, Kai Y, Akiyoshi K, et al. Performance evaluation of a new pulse oximeter during mild hypothermic cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg*. 2003;96:11–14. PMID: 12505915.
2. Reich DL, Timcenko A, Bodian CA, et al. Predictors of pulse oximetry data failure. *Anesthesiology*. 1996;84:859–64. PMID: 8638840.



APSF.ORG

BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITAÇÃO: Announcing the availability of preventing surgical fires videos in English, Spanish, and French. *APSF Newsletter*. 2024;39:63–64.

Anúncio da disponibilidade de vídeos sobre *Prevenção de incêndios cirúrgicos* em inglês, espanhol e francês

Preventing Surgical Fires (*Prevenção de incêndios cirúrgicos*) é um novo vídeo da APSF focado na prevenção de danos provocados ao paciente por incêndio. O vídeo original da APSF, intitulado *Prevention and Management of Operating Room Fires*, permanece disponível e fornece orientação sobre a prevenção e o controle. O novo vídeo é mais curto e oferece orientação prática para que nunca haja um evento de dano ao paciente devido a incêndio. Conforme mostrado no algoritmo de prevenção de incêndio da APSF, eliminar o oxigênio enriquecido da área com risco de incêndio é uma estratégia fundamental para prevenção de incêndios graves. *Prevencción de Incendios Quirúrgicos* é a versão em espanhol do vídeo e *Prévention des Incendies Chirurgicaux* é a versão em francês.

O grupo de trabalho responsável por esses vídeos consistiu nos seguintes indivíduos:

Steven J. Barker, MD, PhD, Universidade de Arizona

Karen B. Domino, MD, MPH, Universidade de Washington

Elizabeth M. Elliott, MD, Nemours Children's Health

Jeffrey M. Feldman, MD, Universidade de Pennsylvania

Megha Karkera Kanjia, MD, Faculdade de medicina de Baylor

David C. Lyons, MD, Universidade de Rochester

Rafael Ortega, MD, Universidade de Boston

Keith J. Ruskin, MD, Universidade de Chicago

George A. Schapiro, MSIA, Anesthesia Patient Safety Foundation

Deborah A. Schwengel, MD, MEd, Universidade de Johns Hopkins

Muitos desse grupo são bem conhecidos na comunidade de anestesia por sua dedicação e contribuições de longa data para a segurança dos pacientes e para a prevenção de incêndio cirúrgico.

Agradecimento especial a Rafael Ortega e a Jeff Feldman por seus esforços extraordinários e contribuições excepcionais para a produção desses vídeos. Obrigado também a Dan Cole pela iniciativa e apoio da APSF a esse projeto.

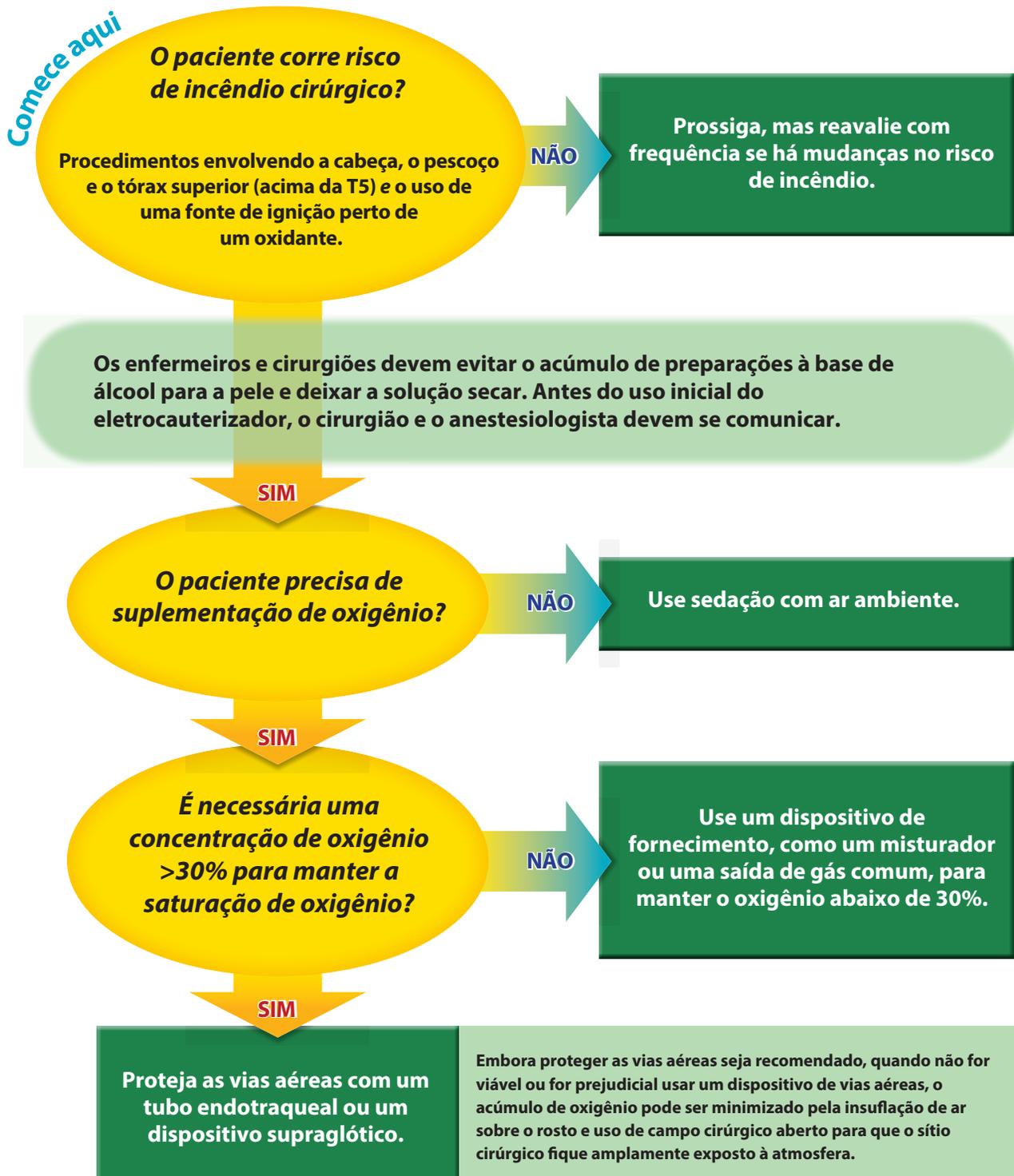
Os vídeos podem ser vistos ou baixados em apsf.org/fire.

SURGICAL FIRES – A PREVENTABLE PROBLEM

Preventing Surgical Fires (5 min.)



Algoritmo de prevenção de incêndio na sala de cirurgia



Oferecido como um recurso educativo pela
Anesthesia Patient Safety Foundation

Copyright ©2014 Anesthesia Patient Safety Foundation

www.apsf.org

As seguintes organizações apoiam os esforços da APSF para ampliar a conscientização sobre a possibilidade de incêndios cirúrgicos em pacientes em risco: American Society of Anesthesiologists, American Association of Nurse Anesthetists, American Academy of Anesthesiologist Assistants, American College of Surgeons, American Society of Anesthesia Technologists and Technicians, American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of periOperative Registered Nurses, ECRI Institute, Food and Drug Administration Safe Use Initiative, National Patient Safety Foundation, The Joint Commission

DESTAQUE sobre membros da Legacy Society

Dru e Amie Riddle

“Ninguém deve ser prejudicado pelos cuidados de anestesia.” A missão da APSF ressoou profundamente em nós, pois dedicamos toda a nossa carreira profissional a garantir cuidados seguros aos pacientes. A APSF é uma parte essencial da concretização desse objetivo, e estamos orgulhosos de apoiar a Fundação de um modo que esperamos que seja durador. Deixar legados é fundamental para qualquer organização, e sentimos-nos honrados por apoiar uma organização que se alinha com os nossos valores pessoais e profissionais.

Dru é CRNA (Enfermeira anestesiologista registrada certificada) e Amie é PMHNP (Enfermeira de saúde mental psiquiátrica).



Brian Thomas e Keri Voss

Como vice-presidente de gestão de risco para a PPM (Preferred Physicians Medical), importante seguradora de práticas de anestesia no país, dediquei quase que toda a minha carreira profissional como advogado a prestar serviços de gestão de risco para os profissionais de anestesia para melhorar a segurança do paciente. A PPM é patrocinadora corporativa e parceira de segurança do paciente da APSF (Anesthesia Patient Safety Foundation) há mais de 30 anos. Durante esse período, a APSF e a PPM têm colaborado em muitas iniciativas e projetos importantes de segurança do paciente, incluindo, entre outras, autoria e coautoria em vários artigos de segurança do paciente no *Boletim da APSF*, no *ASA Monitor* e em *Anesthesia & Analgesia*. Também tive a satisfação de ser palestrante convidado na Conferência da APSF em Stoelting e contribuí para o podcast sobre segurança do paciente da APSF e para os resumos da sinopse “Na literatura” do *Boletim da APSF*.

Minha experiência pessoal com a APSF começou há mais de uma década, quando um de meus mentores e companheiros de associação na Legacy Society, Steve Sanford, me apresentou à família APSF e minha primeira Conferência em Stoelting. Desde então, eu tenho o privilégio e a honra de participar da Junta editorial e do Conselho consultivo corporativo do *Boletim da APSF* desde 2018 e da Junta de diretores da APSF desde 2019. A APSF é uma das organizações mais amplamente reconhecidas e respeitadas do mundo em relação à segurança do paciente. Fazer parte de uma organização tão nobre e trabalhar junto de alguns dos líderes e partes interessadas mais brilhantes, incansáveis e diversos na área de anestesia, conforme continuamos a lutar para cumprir a visão da APSF de “que ninguém deverá sofrer devido aos cuidados de anestesia” tem sido uma das experiências mais gratificantes da minha carreira profissional. São por esses e muitos outros motivos, que minha esposa, Keri e eu temos o orgulho de podermos participar, junto com outros membros generosos, da APSF Legacy Society para apoiar a APSF em direção ao futuro, como parte de nosso patrimônio territorial.



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.

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

Transfusão perioperatória e anemia falciforme em pacientes pediátricos

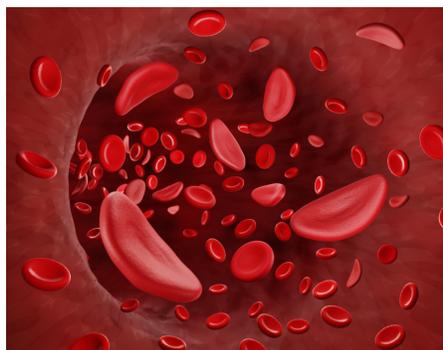
De Rahul Baijal, MD; Priti Dalal, MD; e Megha Kanjia, MD

Há um foco contínuo na administração de cuidados seguros e de alta qualidade para os pacientes na anestesiologia. A otimização do paciente antes do recebimento do anestésico é vital para garantir o tratamento ideal do paciente. A otimização do paciente pediátrico com SCD (Sickle Cell Disease, anemia falciforme) é uma área de interesse contínuo dada a sua incidência e as suas implicações perioperatórias da doença. Crianças com SCD têm um perfil de risco perioperatório diferente dos adultos devido ao efeito cumulativo de RBCs falciformes na disfunção do órgão final.

A SCD é um defeito hematológico comum, com uma substituição de valina por ácido glutâmico na cadeia beta de hemoglobina, que ocorre em cerca de 365 nascimentos de afro-americanos. Nos Estados Unidos, aproximadamente 70 mil a 100 mil pessoas têm SCD, com 2,6% de indivíduos de origem mediterrânea, asiática e africana afetados.¹ Os pacientes podem ser homocigóticos (HbSS), heterocigóticos (HbSC) ou ter uma talassemia associada (Hb-S-beta⁰ ou Hb-S-beta⁺). As manifestações clínicas mais graves ocorrem em pacientes com HbSS e Hb-S-beta⁰. Os RBC (red blood cells, glóbulos vermelhos) nesses pacientes, quando desoxigenados, passam por polimerização, levando à deformidade no RBC (ou seja, formação falciforme), posterior hemólise e vaso-oclusão.² Esse dano aos RBCs, precipitado por hipoxemia, hipotermia, hipovolemia, infecção, dor, estresse e cirurgia, pode inibir o fluxo sanguíneo e causar lesão isquêmica, produzindo os sintomas de uma crise de anemia falciforme, como crise de dor, síndrome torácica aguda, danos crônicos a um órgão e complicações musculoesqueléticas.

Cirurgia e anestesia geral impõem desafios na manutenção da hemostasia para reduzir os gatilhos fisiológicos que podem precipitar uma crise de anemia falciforme. Crianças com SCD têm risco maior das seguintes complicações pós-operatórias, com incidência de uma ACS (Acute Chest Syndrome, síndrome torácica aguda) de 3,08%, acidente vascular cerebral de 0,2%, e mortalidade em 30 dias de 0,2%.³ Hidratação intravenosa, termorregulação e oxigenação adequada fazem parte do controle perioperatório, com o objetivo de evitar crises de anemia falciforme.^{4,5} Como com muitas circunstâncias, o julgamento clínico da equipe perioperatória na determinação do risco em comparação ao benefício de uma transfusão perioperatória em um paciente com SCD é vital.

Os procedimentos pediátricos mais comuns são de risco baixo a moderado (por exemplo, inserção de tubo para equalização da pressão,



colecistectomia laparoscópica, amidalectomia/adenoidectomia, esplenectomia laparoscópica, reparo de hérnia umbilical, apendicectomia laparoscópica e tubos de miringotomia) se comparados com adultos, que podem passar por procedimentos cirúrgicos de mais alto risco (por exemplo, cirurgia cardíaca e revascularização cerebral).⁴⁻¹⁰ Além disso, limitar transfusões desnecessárias de sangue em crianças é uma consideração significativa para evitar aloimunização, sobrecarga de volume e imunossupressão.¹¹⁻¹³ A incidência de aloimunização em SCD varia de 7% a 58%, dependendo da idade, do número de transfusões anteriores e do uso de células fenotípicas correspondentes. Crianças com um histórico de vários aloanticorpos, reação hemolítica retardada e/ou hemólise, têm um risco maior de resultados adversos relacionados à transfusão e, portanto, deve se considerar com cuidado qualquer transfusão.^{14,15}

A decisão de administrar uma transfusão de sangue perioperatória faz parte da estratégia de otimização para pacientes com SCD adotada pelos hematologistas e profissionais de anestesia para reduzir a porcentagem de RBCs falciformes. A esperança é potencialmente reduzir o risco de complicações perioperatórias, em especial em pacientes com SCD de alto risco. No entanto, a literatura referente a esse tópico mostrou resultados ambíguos.⁵ Embora as diretrizes de 2020 da American Society of Hematology sugiram uma transfusão perioperatória para um nível de hemoglobina de 9 ou de 10 g/dl em todos os pacientes com SCD que passam por cirurgias que precisam de anestesia geral com duração superior a uma hora, ainda há controvérsia sobre a estratégia de transfusão perioperatória adequada, dadas as evidências atuais.⁶

Há estudos limitados com crianças sobre transfusões perioperatórias em crianças com SCD. Por exemplo, Alternativas à transfusão em anemia fal-

ciforme, foi um estudo controlado randomizado comparando a incidência de complicações perioperatórias em pacientes que receberam ou não receberam uma transfusão perioperatória. O estudo, que incluiu adultos e crianças, relatou uma incidência menor de complicações perioperatórias em pacientes que fizeram transfusão perioperatória em comparação aos que não fizeram.⁷ O grupo de transfusão foi 1) uma transfusão simples para aumentar a transfusão de Hgb (hemoglobina) para 10 g/dl nos pacientes com hemoglobina menor que 9 g/dl ou 2) uma transfusão de troca parcial para reduzir a porcentagem de Hgb S (Sickle Cell Hemoglobin, hemoglobina falciforme) para menos de 60% nos pacientes com uma Hgb maior que 9 g/dl. Os pacientes que receberam uma transfusão perioperatória tiveram risco mais baixo de síndrome torácica aguda e de complicações com risco à vida ($p = 0,023$). Não houve diferença na crise de dor pós-operatória, no tempo de internação ou nas taxas de reinternação. Esse estudo foi pequeno ($n = 67$) e heterogêneo, 40 crianças e 27 adultos, dificultando quantificar o benefício da transfusão perioperatória em crianças com SCD.

Embora o estudo acima tenha tido como objetivo transfusões simples em relação a transfusões de troca parciais, outro estudo multicêntrico randomizado avaliou os resultados em pacientes com SCD depois de uma transfusão simples em relação a uma transfusão de troca.⁵ Os participantes desse estudo foram randomizados no pré-operatório para receber um regime de transfusão de troca para reduzir o nível de Hgb S para menos de 30% ou um regime com uma transfusão simples para aumentar o nível de Hb para 10 g/dl. Colecistectomia, cirurgia de cabeça e pescoço e cirurgia ortopédica foram os procedimentos mais comuns no estudo, com as crianças compondo mais de 90% ($n = 502$) da coorte. Complicações relacionadas à transfusão ocorreram em 14% do grupo de transfusão de troca e 7% no grupo de transfusão simples. A incidência de síndrome torácica aguda foi de 10% nos dois grupos.⁵ Uma transfusão simples foi tão eficaz quando a transfusão de troca para evitar complicações perioperatórias em pacientes com SCD.

As observações relatadas pelos estudos acima, no entanto, diferiram de um estudo que avaliou os dados dos resultados relacionados a SCD e transfusões de sangue do banco de dados do NSQIP (National Surgical Quality Improvement Program,

Consulte “Transfusão e SCD” na próxima página

Ainda há controvérsia sobre a estratégia adequada de transfusão perioperatória em pacientes com SCD

De “Transfusão e SCD” na página anterior

Programa nacional de melhoria da qualidade (cirúrgica) da American College of Surgeons. Nesse estudo, uma coorte retrospectiva de 357 crianças com SCD, passando por cirurgia de risco baixo a moderado (colecistectomia laparoscópica, esplenectomia ou apendicectomia) sugeriu que não há diferença nas taxas de reinternação em 30 dias, infecções no local da cirurgia, deiscência da ferida, pneumonia, reintubação não planejada, tromboembolia venosa, infecção do trato urinário, transfusão pós-operatória, parada cardíaca, acidente vascular cerebral, sepse e morte em crianças que não fizeram transfusão ($p = 0,80$).⁸ A taxa de complicações cirúrgicas em 30 dias não diferiu entre os grupos ($p = 0,84$). Análise adicional de subgrupos, definida por hematócrito pré-operatório maior que 27,3% ou menor que 27,3%, não mostrou nenhuma diferença na crise de anemia falciforme pós-operatória nas crianças que fizeram transfusão em relação às que não fizeram. A transfusão pré-operatória, além disso, não foi associada a uma taxa reduzida de transfusões pós-operatórias nessa coorte.

Assim, a evidência atual corroborando a transfusão pré-operatória de rotina em crianças com SCD é inconsistente e inconclusiva e não favorece a transfusão de sangue de rotina. Assim, a decisão de uma transfusão pré-operatória deve ser específica do paciente, considerando o genótipo da SCD, a hemoglobina da avaliação inicial, a gravidade da doença, a classificação de risco da cirurgia e o histórico de complicações cirúrgicas anteriores. Uma equipe interdisciplinar, consistindo em anestesiologia, hematologia e cirurgia, é importante para o controle perioperatório. Uma análise pré-operatória inicial deve preceder qualquer decisão de fazer transfusão pré-operatória (Tabela 1). A decisão pela transfusão depende da categorização de risco, baseada na gravidade da SCD e no tipo de cirurgia (Tabela 2).^{4,6} Um plano recomendado possível baseado nessas considerações é mostrado na Tabela 3 e na Tabela 4 para SCD de baixo risco e SCD de alto risco, respectivamente.^{7,9}

Em resumo, a decisão de fazer transfusão em crianças com SCD no período perioperatório deve ser guiada pela gravidade da doença e pela categoria da cirurgia. Pacientes que podem se beneficiar da transfusão são aqueles com alto risco de descompensação, e incluem os que estão passando por um procedimento de alto risco ou que têm, na avaliação inicial, um estado de doença de alto risco. Pesquisa futura deve se concentrar na criação de diretrizes e protocolos para guiar os médicos na busca por garantir tratamento seguro e de qualidade para esses pacientes de alto risco.

Consulte “Transfusão e SCD” na próxima página

Tabela 1: Avaliação pré-operatória da criança com SCD.^{16,17}

Documentação do status pulmonar e do risco de acidente vascular cerebral na avaliação inicial
<ul style="list-style-type: none"> SpO₂ na avaliação inicial Ronco ou outras manifestações de OSA (Obstructive Sleep Apnea, apneia obstrutiva do sono) conhecidas na avaliação inicial Em pacientes com resultados de Hb SS ou Hb S-beta 0, de TCD (Transcranial Doppler, doppler transcraniano) dentro dos 12 meses anteriores Considere uma radiografia do tórax na apresentação de tosse nova ou de sintomas do trato respiratório inferior (por exemplo, chiado, sopro bronquial, crepitações), pois esses achados podem garantir um atraso da cirurgia devido a preocupações de ACS
Avaliação laboratorial
<ul style="list-style-type: none"> CBC (Complete Blood Count, hemograma completo) com contagem de reticulócitos pré-operatório (o ideal é no dia da cirurgia ou 48 horas antes do procedimento) Para pacientes que precisam de Hgb S <30%, obtenha o perfil de hemoglobina em até 3 dias antes da cirurgia para obter a porcentagem de Hgb S da avaliação inicial PT (Prothrombin Time, tempo de protrombina) e PTT (Partial Thromboplastin Time, tempo parcial de tromboplastina) na triagem, se houver preocupação com relação a doença hepática, histórico de sangramento significativo ou com passar por cirurgia de alto risco

Tabela 2: Estratificação de risco com base na gravidade da doença e no tipo de cirurgia.^{16,17}

Gravidade da SCD	Riscos por tipo de cirurgia
SCD de baixo risco: <ul style="list-style-type: none"> Hgb >9 g/dl SaO₂ >94% Menos de dois eventos torácicos agudos nos últimos cinco anos Nenhum histórico de acidente vascular cerebral nos últimos três anos ASA (American Society of Anesthesiologists) Classe I-II TCD normal em 12 meses para pacientes com Hb SS ou Hb S-beta 0 Nenhum evento de doença febril nem de dor em 2 semanas antes da cirurgia Não diagnosticado com asma persistente Creatinina sérica normal, sem albuminúria bruta, se aplicável Não diagnosticado com asma persistente SCD de alto risco: Todos os pacientes que não atenderem aos critérios de baixo risco	Baixo risco: Ressonância magnética, reparo de hérnia inguinal, circuncisão, tubos de miringotomia, restaurações dentárias Risco moderado: Amidalectomia, reparo de fenda palatina/fenda labial, procedimentos laparoscópicos, como colecistectomia, esplenectomia ou apendicectomia, prótese total do quadril Alto risco: Procedimentos intracavitários (intracranianos, intratorácicos, intra-abdominais), cirurgia grande plástica e ortopédica (reparo de escoliose, enxerto)

Tabela 3: Plano para SCD de baixo risco.^{16,17}

Doença de baixo risco E cirurgia de baixo risco	<ul style="list-style-type: none"> Nenhuma transfusão necessária
Doença de baixo risco E cirurgia de risco moderado	<ul style="list-style-type: none"> Considerar a transfusão, se: <ul style="list-style-type: none"> – A cirurgia for precisar de anestesia geral por mais tempo do que uma hora e a Hgb da avaliação inicial do paciente for ≤9 g/dl – A meta da transfusão é Hgb = 10 g/dl, evite Hgb >12 g/dl
Doença de baixo risco E cirurgia de alto risco	<ul style="list-style-type: none"> Transfusão com meta de Hgb S <30% Cirurgia eletiva, realizada com transfusões simples Cirurgia urgente, realizada com transfusão de troca de sangue

Tabela 4: Plano para SCD de alto risco.^{16,17}

Doença de alto risco E cirurgia de baixo risco	A transfusão pode não ser necessária.
Doença de alto risco E cirurgia de risco moderado	<ul style="list-style-type: none"> Considerar a transfusão, se: <ul style="list-style-type: none"> – A cirurgia for precisar de anestesia geral por mais tempo do que uma hora e a Hgb da avaliação inicial do paciente for ≤9 g/dl – A meta da transfusão é Hgb = 10 g/dl, evite Hgb >12 g/dl
Doença de alto risco E cirurgia de alto risco	<ul style="list-style-type: none"> Transfusão com meta de Hgb S <30% Cirurgia eletiva, realizada com transfusões simples Cirurgia urgente, realizada com transfusão de troca de sangue

A transfusão de sangue pré-operatória de rotina em crianças com SCD não é recomendada

De “Transfusão e SCD” na página anterior

Rahul Bajjal, MD, é professor adjunto do Departamento pediátrico de anestesiologia, medicina perioperatória e da dor da Faculdade de Medicina de Baylor, no Texas Children’s Hospital, em Houston, Texas.

Priti Dalal, MD, é professora no Departamento de anestesiologia, Penn State Health & Penn State Children’s Hospital, Hershey, PA

Megha Kanjia, MD, é professora adjunta do Departamento pediátrico de anestesiologia, medicina perioperatória e da dor da Faculdade de Medicina de Baylor, no Texas Children’s Hospital, em Houston, Texas.

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Khurmi N, Gorlin A, Misra L. Perioperative considerations for patients with sickle cell disease: a narrative review. *Can J Anaesth.* 2017; 64:860–869. PMID: 2845727.
2. US Department of Health and Human Services. Evidence-based management of sickle cell disease: expert panel report, 2014. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/evidence-based-management-sickle-cell-disease>. Accessed March 2024.
3. Hyder O, Yaster M, Bateman BT, Firth PG. Surgical procedures and outcomes among children with sickle cell disease. *Anesth Analg.* 2013;117:1192–1196. PMID: 24108258.
4. Koshy M, Weiner SJ, Miller ST, et al. Surgery and anesthesia in sickle cell disease. Cooperative Study of Sickle Cell Diseases. *Blood.* 1995;86:3676–3684. PMID: 7579333.
5. Vichinsky EP, Haberkern CM, Neumayr L, et al. A comparison of conservative and aggressive transfusion regimens in the perioperative management of sickle cell disease. Preoperative Transfusion in Sickle Cell Disease Study Group. *N Engl J Med.* 1995;333:206–213. PMID: 7791837.
6. Chou ST, Alsawas M, Fasano RM, et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for sickle cell disease: transfusion support. *Blood Adv.* 2020;4:327–355. PMID: 31985807.
7. Howard J, Malfroy M, Llewelyn C, et al. The transfusion alternatives preoperatively in sickle cell disease (TAPS) study: a randomised, controlled, multicentre clinical trial. *Lancet.* 2013; 381:930–938. PMID: 23352054.
8. Salvi PS, Solomon DG, Cowles RA. Preoperative transfusion and surgical outcomes for children with sickle cell disease. *J Am Coll Surg.* 2022;235:530–538. PMID: 35972175.
9. Atwood CM, Gnagi SH, Teufel RJ, et al. Blood transfusion in children with sickle cell disease undergoing tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017;103:117–120. PMID: 29224750.
10. Oyedeji CI, Welsby IJ. Optimizing management of sickle cell disease in patients undergoing surgery. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2021:405–410. PMID: 34889383.
11. Chou ST, Jackson T, Vege S, et al. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood.* 2013; 122:1062–1071. PMID: 23723452.
12. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. *Blood.* 2007;21: 327–348. PMID: 17804128.
13. Haberkern CM, Neumayr LD, Orringer, EP, et al. Cholecystectomy in sickle cell anemia patients: perioperative outcome of 364 cases from the National Preoperative Transfusion Study. *Blood.* 1997;89:1533–1542. PMID: 9057634.
14. Chou ST, Jackson T, Vege S, et al. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood.* 2013;122:1062–1071. PMID: 23723452.
15. Lasalle-Williams M, Nuss R, Le T, et al. Extended red blood cell antigen matching for transfusions in sickle cell disease: a review of a 14-year experience from a single center (CME). *Transfusion.* 2011;51:1732–1739. PMID: 21332724.
16. Schyrr F, Dolci M, Nydegger M. Perioperative care of children with sickle cell disease: a systematic review and clinical recommendations. *Am J of Hematol.* 2020;95:78–96. PMID: 31456233.
17. Perioperative Management of Children with Sickle Cell Disease, Best Practice Standard, Texas Children’s Hospital, Evidence-Based Outcome Center. <https://www.texaschildrens.org/patients-families/safety-and-outcomes/clinical-standards>. Accessed March 2024.

Conferência de Stoelting da APSF de 2024

Transformando o cuidado com anestésicos: Um aprofundamento em erros de medicação e segurança de opioides

Comitê de planejamento da conferência:

Elizabeth Rebello, MD, FACHE, FASA, CPPS, CMQ; Ken Johnson, MD; Josh Lea, DNP, MBA, CRNA; Angie Lindsey; Emily Methangkool, MD, MPH; Tricia Meyer, PharmD; Nat Sims, MD

4 E 5 de setembro de 2024

Markell Conference Center
Somerville, MA

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)

Para inscrições e dúvidas sobre a conferência, envie um e-mail para Stacey Maxwell, administradora da APSF (maxwell@apsf.org)

*As reservas de hotel serão abertas em uma data posterior

Apoiadores da conferência de Stoelting

 **FRESENIUS
KABI**
caring for life
Fresenius Kabi ([fresenius-kabi.us](https://www.fresenius-kabi.us))

 **Medtronic**
Further, Together
Medtronic
([medtronic.com](https://www.medtronic.com))

 **VERTEX**
Vertex Pharmaceuticals
([vrtx.com](https://www.vrtx.com))



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, coreano, português, espanhol, russo e árabe e lido em mais de 234 países



apsf.org
700.000
visitantes
exclusivos por ano

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



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

22

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