



APSF.ORG

BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Mais de 700.000 leitores por ano no mundo todo

Vol. 8 Nº 2

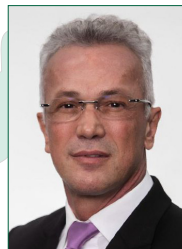
Edição brasileira

JUNHO DE 2025

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. Antonio Carlos
Aguiar Brandão**
Presidente
Sociedade Brasileira
de Anestesiologia



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



Dr. Marcele Vaz Perez
Diretor de relações internacionais
Sociedade de Anestesiologia
do Estado de São Paulo



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



Dr. Plínio Cunha Leal
Diretor científico
Sociedade Brasileira
de Anestesiologia



Dra. Cátia Sousa Goveia
Diretora de relações internacionais
Sociedade Brasileira
de Anestesiologia

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

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

Emily Methangkool, MD, MPH
Editora, *Boletim da APSF*
Professora associada,
Departamento de Anestesiologia
e Medicina Perioperatória da UCLA
Los Angeles, CA

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

Anesthesia Patient Safety Foundation

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



Integrantes do Conselho Consultivo Corporativo de 2025 (vigente desde 1º de janeiro de 2025)

Platina (US\$ 60.000)



Ouro (US\$ 40.000)



Preferred Physicians
Medical Risk Retention Group

Prata (US\$ 15.000)

Dräger Intelliguard Merck

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 2025, acesse: apsf.org ou entre em contato com Jill Maksimovich em: maksimovich@apsf.org.

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

Organizações de especialidades

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

American Academy of Anesthesiologist Assistants
Saint Paul & Minnesota Foundation

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

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

US\$ 750 a US\$ 1.999

American Osteopathic College of Anesthesiologists
Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)
Society for Pediatric Anesthesia

US\$ 200 a US\$ 749

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program
Jewish Healthcare Foundation (em memória do Dr. LeRoy Wible)

Grupos de anestesia

US\$ 15.000 ou mais

North American Partners in Anesthesia
US Anesthesia Partners

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

NorthStar Anesthesia
TeamHealth

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP

US\$ 750 a US\$ 1.999

General Anesthetic Services

US\$ 200 a US\$ 749

Enhanced Provider Solutions
Ether Three PLLC
Northeastern University Nurse Anesthesia (em memória de Fred Reede)
Thomas Anesthesia Services, Inc.

Sociedades estaduais da ASA

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

Indiana Society of Anesthesiologists

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Massachusetts Society of Anesthesiologists
Michigan Society of Anesthesiologists
Minnesota Society of Anesthesiologists
Tennessee Society of Anesthesiologists
Wisconsin Society of Anesthesiologists

US\$ 750 a US\$ 1.999

Florida Society of Anesthesiologists
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Nebraska Society of Anesthesiologists
Ohio Society of Anesthesiologists

US\$ 200 a US\$ 749

Connecticut Society of Anesthesiologists
Maine Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
Uniformed Services Society of Anesthesiologists

Indivíduos

US\$ 15.000 ou mais

Steven J. Barker, MD, PhD

US\$ 5.000 a US\$ 14.999

Anônimo
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey e Debra Feldman
James J. Lamberg, DO, FASA
Susan Taber (em memória do fundador da APSF Ellison "Jeep" Pierce)
Mary Ellen e Mark Warner

US\$ 2.000 a US\$ 4.999

Robert A. Caplan, MD (em homenagem a Dr. Robert Stoelting)
Jeffrey B. Cooper, PhD
Steven Greenberg, MD
Alaric LeBaron
May Pian-Smith, MD, MS (em homenagem a Jeffrey Cooper, PhD)
Dra. Ximena e Dr. Daniel Sessler

US\$ 750 a US\$ 1.999

Dra. Bárbara A. Allen
Donald E. Arnold, MD, FASA
Douglas R. Bacon, MD, MA (em homenagem a Mark Warner, MD)
Doug e 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
Dr. Richard Dutton e Sra. Greykell Dutton
Kenechi Ebede
Thomas Ebert, MD
Alexander Hannenberg, MD (em homenagem a Dan Cole)
Marshal B. Kaplan, MD (em memória de Debra Lipscomb, Amanda Ward, Maxwell Ward, Fay Kaplan e Bernard Kaplan)
Catherine Kuhn, MD
Meghan Lane-Fall, MD, MSH
Joshua Lea, CRNA
Emily Methangkool, MD, MPH
Mark C. Norris, MD
Elizabeth Rebello, MD
Lynn J. Reede, CRNA (em homenagem a Fred A. Reede, Jr.)
Patty Mullen Reilly
Ty A. Slatton, MD, FASA
Robert K. Stoelting, MD

Joseph Szokol (em homenagem a Steven Greenberg, MD)

Brian Thomas, JD
Steven J. Thomas (em homenagem a Bob Stoelting)
Dr. Donald C. Tyler

US\$ 250 a US\$ 749

Shane Angus, CAA, MSA
Valerie Armstead
Robert M Barnes, CRNA, APRN
Marilyn L. Barton (em memória de Darrell Barton)
John Beard, MD
Sarah G. Bodin, MD
K. Page Branam, MD (em homenagem a Donna M. Holder, MD)
Charles e Celeste Brandon (em homenagem a Jennifer Banayan, MD, Emily Methangkool, MD, e Steven Greenberg, MD)
C. Brummel, MD (em memória de Jane Sharp)
Matthew W Caldwell
Laura Cavallone, MD, MSc, FASA
Jonathan B. Cohen, MD
Kenneth Cummings, MD
Attila Dobos
Karen B. Domino
James DuCanto, MD
Margaret Earle, MD
Steven B. Edelstein, MD, FASA
Mike Edens e Katie Megan
Mary Ann e Jan Ehrenwerth, MD
Collin Eisea, CRNA
Jim Fehr
Anthony J. Forte, PhD, MD
Jared Fuller, DO, FASA
Kenneth T. Furukawa, MD
Ian J. Gilmour, MD
Allen N. Gustin, MD
Paul W. Hagan
John F. Heath, MD
Amber High, DNP, CRNA, NC-BC (em homenagem ao UTMB Nurse Anesthesia Cohort 1)
Rodney Hoover, DNP, MS, CRNA
Rob Hubbs, MD

Ken B. Johnson
Rebecca L. Johnson, MD
Cathie Jones
Kelly Kaufman
Mary Kemen
Donna Kucharski, MD, MBA
Kumbhat Giving
Laurence Lang, MD
Andrew R. Locke
Christina Matadial, MD
Edwin Mathews, MD
Russell K McAllister MD (em homenagem a Tricia Meyer, PharmD)
John J. McAuliffe III, MD, MBA (em homenagem a Timothy W. Martin, MD, FASA)
Família de Gregory McComas e Vilija Avizonis
Maureen McLaughlin
Margaret Meenan (em homenagem a Francis e Maureen Meenan)
Jay e Beth Mesrobian
Tricia A. Meyer
Michael Miller
Sara Moser (em homenagem a Mark Warner, MD)
Uma Munnur
Dr. Elizabeth Myint
Dr. Michael e
Dra. Georgia Olympio
Sephahie Patel
Amy Pearson (em homenagem a Sara Moser)
Lee S. Perrin, MD
Mark Phillips
Paul Pomerantz (em memória de Jannicke Mellin-Olsen)
Marc Reichel
James Reilly
Timothy D. Saye, MD
George e Jo Ann Schapiro (em homenagem a Robert Stoelting, MD)
Wendy J. Sharp, MD
Cynthia H. Shields, MD
Paul A. Skaff
Brad Steenwyk

Shepard B. Stone, DMSc, PA
Jonathan M. Tan, MD, MPH, MBI
Samuel Tiner, MDCM
Laurence e Lynn Torsher
Andrea Vannucci
Maria van Pelt, PhD, CRNA, FAAN, FAANA
Christine Vo, MD, FASA
Matthew B. Weinger, MD
Andrew Weisinger
Suzanne Wright
Margaret Wypart DVM, DACVAA
Shannon e Yan Xiao
Toni Zito
Legacy Society
<https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>
Steve e Janice Barker
Dan e Cristine Cole
Karma e Jeffrey Cooper
Burton A. Dole, Jr.
Dr. John H. e Sra. Marsha Eichhorn
Jeff e Debra Feldman
David Gaba, MD, e Deanna Mann
Alex Hannenberg, MD, e Carol Hannenberg, MD
Drs. Joy L. Hawkins e Randall M. Clark
Dr. Eric e Dra. Majorie Ho
Della M. Lin e Lee S. Guertler
Dr. Michael e Dra. Georgia Olympio
Paul Pomerantz
Lynn e Fred Reede
Bill, Patty e Curran Reilly
Dru e Amie Riddle
Steven Sanford
Dr. Ephraim S. (Rick) e Eileen Siker
Robert K. Stoelting, MD
Brian J. Thomas, JD e Keri Voss
Tim e Linda Vanderveen
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 em apsf.org/donate ou por correspondência para APSF, caixa postal 6668, Rochester, MN 55903. (Lista de doadores vigente de 1º de abril de 2024 a 31 de março de 2025.)

ÍNDICE

ARTIGOS:

Pensando rápido e devagar na medicina: A base cognitiva dos erros e ferramentas para prevenção	Página 28
Suzetrigina: Um novo analgésico de ação periférica.....	Página 28
Analgesia perioperatória com opioides: Encontrando o equilíbrio certo	Página 33
Tratamento e complicações da infiltração IV de agentes bloqueadores neuromusculares.....	Página 35
Editorial: Parada cardíaca na sala de cirurgia: Reavaliação do suporte cardiovascular avançado à vida.....	Página 38
Apneia pós-operatória e bebês ex-prematuros: Evidências em evolução para manejo.....	Página 40
Terapias avançadas de monitoramento respiratório na sala de cirurgia: Uma nova fronteira para pacientes obesos.....	Página 43
Medida estrutural de segurança do paciente em Centros para Serviços Medicare e Medicaid (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS): Uma visão geral para anestesiológicos.....	Página 45

ANÚNCIOS DA APSF:

Página do doador da APSF.....	Página 26
Guia para autores.....	Página 27
Vamos socializar!	Página 39
Fazer doação para a APSF	Página 42
DESTAQUE para os membros da Legacy Society	Página 48
O <i>Boletim da APSF</i> chega ao mundo.....	Página 49
Integrantes do Conselho e dos Comitês de 2025:	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. É amplamente distribuído a diversos anestesiológicos, profissionais perioperatórios, representantes importantes da indústria e gerentes de risco, e está disponível gratuitamente em formato digital para outras pessoas interessadas, incluindo membros do público. O conteúdo do *Boletim* geralmente se concentra em questões de segurança anestésica do paciente no perioperatório.

O *Boletim* é publicado três vezes ao ano (fevereiro, junho e outubro). Os prazos para cada edição são os seguintes:

1º de novembro para a edição de fevereiro

1º de março para a edição de junho e

1º de julho para a edição de outubro

No entanto, os autores devem se sentir à vontade para enviar o manuscrito a qualquer momento para revisão.

As decisões sobre o conteúdo e a aceitação dos artigos enviados para publicação são de responsabilidade dos editores. Alguns artigos podem ser publicados em edições futuras, mesmo que o prazo seja cumprido. A critério dos editores, os materiais enviados podem ser considerados para publicação no site e nas redes sociais da APSF antes dos prazos mencionados acima. Os artigos (relatos de casos, editoriais, cartas) que se destinam a proporcionar uma informação mais rápida aos nossos autores/leitores serão publicados na seção do nosso site sob o título "Artigos entre edições". Esses artigos podem ser considerados para publicação no *Boletim da APSF* a critério do Grupo de Editores e com base em sua importância e relevância atual para a segurança perioperatória do paciente.

Tipos de artigos

1. Artigo de revisão (convidado ou não solicitado)

- Todos os artigos devem se concentrar nas questões de segurança perioperatória do paciente.
- Os artigos se concentrarão preferencialmente em nossas 10 principais iniciativas de segurança da APSF (consulte o *Boletim da APSF*).
- Os artigos devem ter até 2.000 palavras.
- Incentivamos fortemente o uso de figuras e/ou tabelas.
- Não forneça mais de 25 referências.

2. Relatos de caso

- Os relatos de caso devem se concentrar em novos casos de segurança perioperatória do paciente.
- Um relato de caso deve ser limitado a 750 palavras.
- Não forneça mais de 10 referências para relatos de caso.
- Os autores devem seguir as diretrizes da CARE e a lista de verificação da CARE deve ser enviada em um arquivo adicional.

3. Cartas ao editor

- Uma carta ao editor pode comentar sobre um artigo anterior ou uma questão atual de segurança perioperatória do paciente.
- Uma carta ao editor deve ser limitada a 750 palavras.
- Não forneça mais de 5 referências.

4. Resposta rápida

- O objetivo desta coluna é permitir a comunicação rápida de questões de segurança relacionadas à tecnologia levantadas por nossos leitores, com contribuição e resposta de fabricantes e representantes da indústria.
- Limite o número de palavras a 1.000.
- Não forneça mais de 15 referências.

5. Editoriais

- Todos os artigos devem se concentrar nas questões de segurança perioperatória do paciente, preferencialmente em um artigo de publicação recente.
- O editorial deve ter até 1.500 palavras.
- Figuras e/ou tabelas são bem-vindas.
- Não forneça mais de 20 referências.

Produtos comerciais não são anunciados ou endossados pelo *Boletim da APSF*. No entanto, sob consideração exclusiva dos editores, podem ser publicados artigos sobre determinados avanços tecnológicos importantes e 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. Exceto pelos direitos autorais, todos os outros direitos, como patentes, procedimentos ou processos, são retidos pelo autor. Se desejar reproduzir artigos, figuras, tabelas ou conteúdo do *Boletim da APSF*, solicite permissão à APSF.

Todos os envios devem ser acompanhados da [lista de verificação para autores](#). Certifique-se de que todos os itens da lista de verificação tenham sido preenchidos. Caso contrário, seu manuscrito poderá ser devolvido.



Leia o código ou clique para ver a "Lista de verificação para autores"

CITAÇÃO: Wahr JA. Thinking fast and slow in medicine: the cognitive basis of errors and tools for prevention. *APSF Newsletter*. 2025;2:32,34–35.

Pensando rápido e devagar na medicina: A base cognitiva dos erros e ferramentas para prevenção

por Joyce A. Wahr, MD, FAHA

Quando pesquisados, quase todos os anestesiológicos (85%) admitem ter cometido pelo menos um erro de medicação.¹ Claramente, a grande maioria desses erros tem pouca importância, mas alguns, como a recente onda de trocas de ampola de ácido tranexâmico (TXA) por bupivacaína, podem ser fatais.² Frequentemente, a diferença entre “de pouca importância” e “letal” é pura sorte. A troca de seringa foi de vecurônio por neostigmina (uma troca relativamente comum), em vez de vincristina por metotrexato ou heparina 10.000 unidades por ml para lavagem de heparina.³ Quando ocorre essa troca de seringas e um paciente é prejudicado, revisores e até mesmo o clínico envolvido costumam ficar perplexos sobre como o erro pode ter sido cometido. A intenção deste artigo é discutir alguns dos processos cognitivos conhecidos que podem levar a esse tipo de erro.

PENSAMENTO DO SISTEMA 1 VS. DO SISTEMA 2

A ciência da cognição, o modo como pensamos, existe há algum tempo. O conhecimento de que os



humanos pensam e agem inconscientemente e de que esses modos de pensamento estão relacionados a erros específicos já foi descrito por James

Reason,⁴ mas um entendimento mais profundo veio por meio do trabalho de Amos Twersky e Daniel Kahneman em uma colaboração de cerca de 15 anos iniciada em 1970.⁵ Esse trabalho que Kahneman chama de “racionalidade limitada” recebeu o Prêmio Nobel de Economia em 2002, prêmio que ele teria compartilhado com Twersky se esse não tivesse morrido ainda jovem.⁶ Em seu livro sumativo, *Thinking, Fast and Slow* (Rápido e devagar: duas formas de pensar, em tradução livre), Kahneman se aprofunda no que ele chama de pensamento do Sistema 1 e do Sistema 2.⁵ O Sistema 1 é o processo incrivelmente rápido, inconsciente, sem esforço e automático pelo qual os humanos percebem o mundo em constante mudança ao seu redor, encaixam essas percepções em modelos mentais e, então, novamente, de modo inconsciente e sem esforço, determinam como agir. Ao dirigir para casa do trabalho, por exemplo, você não percebe que seu Sistema 1 reconheceu o posto de gasolina à esquerda e determinou que é necessário virar à direita para chegar em casa.

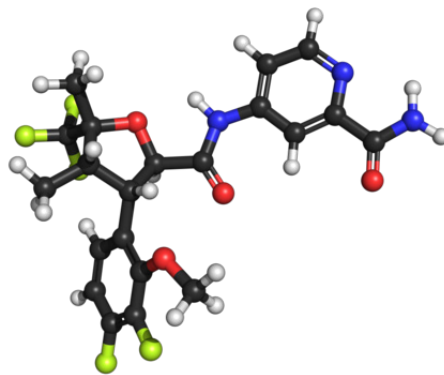
Consulte “Base cognitiva dos erros”, próxima página

Suzetrigina: Um novo analgésico de atuação periférica

por Paul Lee, MD; Michael Kim, DO; Joseph Szokol, MD; e Michael Bottros, MD

Em 30 de janeiro de 2025, a Food and Drug Administration (FDA) dos EUA aprovou o medicamento Journavx™ (suzetrigina), um analgésico não opioide de primeira classe para tratar dor moderada a severa em pacientes adultos.¹ A diretora interina do Center for Drug Evaluation and Research da FDA, Jacqueline Corrigan-Curay, MD, JD, chamou a aprovação de “um marco importante de saúde pública no manejo da dor aguda... uma oportunidade de mitigar certos riscos associados ao uso de um opioide para dor e dar aos pacientes outra opção de tratamento”. A suzetrigina é o primeiro medicamento aprovado em uma nova classe de medicamentos para controle da dor. Apesar da aprovação de diversos agentes analgésicos ao longo do século XX, mais da metade dos pacientes cirúrgicos ainda apresenta dor pós-operatória moderada a severa.²

A suzetrigina, um inibidor seletivo da sinalização da dor não opioide que não causa dependência quí-



mica, tem potencial para ser o primeiro tratamento para dor aguda moderada a severa, pertencente a uma nova classe farmacológica, em mais de duas décadas. A suzetrigina inibe o NaV1.8 ao se ligar ao VSD2, segundo domínio sensor de voltagem da pro-

CITAÇÃO: Lee P, Kim M, Szokol J, Bottros M. Suzetrigine: a novel, peripherally acting analgesic. *APSF Newsletter*. 2025;2:32,36–37.

teína (VSD2), estabilizando o estado fechado do canal. Esse novo mecanismo alostérico resulta na inibição tônica do NaV1.8 e reduz os sinais de dor no neurônio sensorial primário humano do gânglio da raiz dorsal (dorsal-root ganglion, DRG). Ao bloquear sinais de dor nas fibras C nociceptivas antes que cheguem ao cérebro, a suzetrigina oferece uma alternativa aos opioides sem causar dependência química nem toxicidade a órgãos.

Dor aguda, neuropática ou inflamatória é causada pelo disparo excessivo dos neurônios do gânglio da raiz dorsal ou do gânglio do trigêmeo. A identificação de múltiplos genes de canais de sódio levou à busca por canais de sódio “periféricos” que são essenciais para o disparo dos neurônios do DRG, mas não estão envolvidos no cérebro ou no coração. Três desses canais, NaV1.7, NaV1.8 e NaV1.9, regulam a sinalização periférica da dor nas fibras C nociceptivas. Desses

Consulte “Suzetrigina”, página 31

Erros cognitivos desempenham um papel em eventos de segurança de medicamentos

De “Base cognitiva dos erros”, página anterior

O Sistema 1 fornece resposta rápida e sem esforço para $2 + 2$ ou 2×2 (existe um modelo mental), mas o Sistema 1 não consegue fornecer a resposta para 27×14 (sem modelo mental prévio). Para esse cálculo, é necessário o Sistema 2: um processo trabalhoso, lento, deliberado e consciente que trabalha por princípios de multiplicação para alcançar a resposta. Os humanos oscilam entre esses dois sistemas de pensamento ao longo do dia, sempre preferindo que o Sistema 1 perceba e aja, mas recrutando o Sistema 2 quando o Sistema 1 não tem um modelo mental que se encaixe na situação atual. Estamos criando infinitamente novos modelos mentais do Sistema 1. Sempre que começamos um novo hobby ou aprendemos uma nova habilidade (por exemplo, colocar uma linha arterial), iniciamos um processo do Sistema 2 que estabelece cuidadosamente as etapas. Com a repetição, essa habilidade evolui para o que James Reason chama de esquema, uma construção mental da sequência de tarefas a serem feitas para alcançar um objetivo.

COMO O PENSAMENTO DO SISTEMA 1 INDUZ AO ERRO

Os humanos preferem fortemente trabalhar no Sistema 1, que não requer esforço, é inconsciente e automático, mas essa preferência leva a erros. Avaliar uma apresentação incomum com o Sistema 2 requer esforço. Como os humanos são avessos ao esforço, o modelo mental subconsciente que rapidamente vem à mente é escolhido. Características da situação atual que não se encaixam no modelo mental escolhido podem ser descartadas ou desconsideradas. O Sistema 1 pode substituir o Sistema 2 discretamente. Foi o reconhecimento do fato de que os humanos tomam decisões erradas mesmo quando os fatos são conhecidos que deu início ao trabalho de Kahneman e Twersky. Um exemplo famoso é este problema simples:

- Bola e bastão juntos custam US\$ 1,10
- O bastão custa US\$ 1 a mais que a bola
- Quanto custa a bola?

A resposta que vem instantaneamente e facilmente à mente é que a bola custa 10 centavos, mesmo quando um cálculo muito simples indica que a bola deve custar 5 centavos. Mesmo quando o Sistema 2 consegue fazer as contas de forma fácil e consciente, o Sistema 1 escolhe a resposta mais fácil e “mais disponível”. Outro exemplo de Sistema 1 sobrescrevendo o Sistema 2 é mostrado nas Figuras 1a e 1b. Se você cobre 1a, fica claro que as duas linhas horizontais têm o mesmo comprimento; mas quando você cobre 1b, o Sistema 1 simplesmente não consegue aceitar que as duas têm o mesmo comprimento.

Esses dois conceitos são apenas os dois primeiros capítulos de *Thinking Fast and Slow*; existem muitas

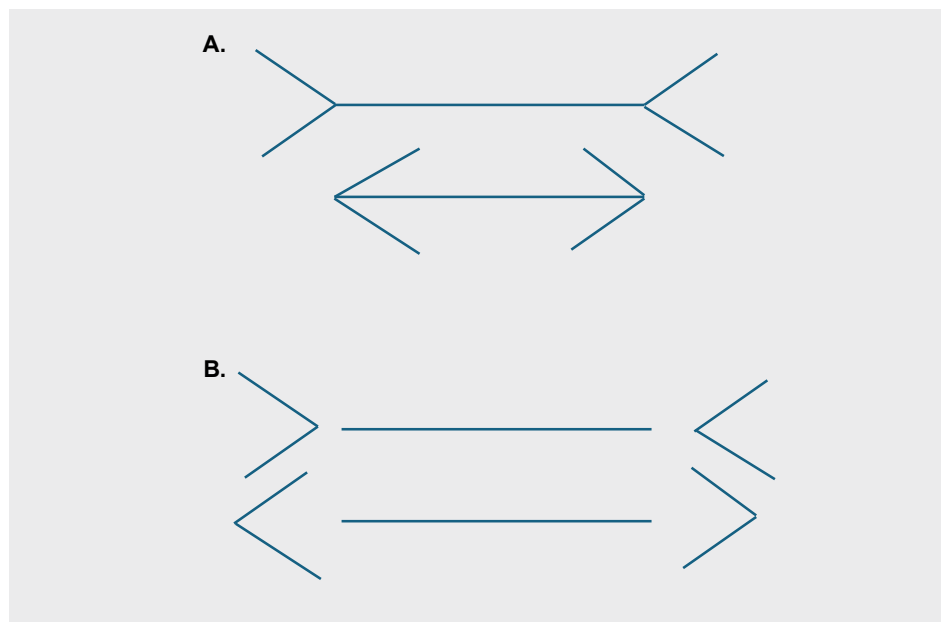


Figura 1A e B: Qual linha horizontal é mais longa? Um exemplo do Sistema 1 substituindo o pensamento do Sistema 2.

outras situações em que o Sistema 1 subverte discretamente nosso Sistema 2 racional. Vieses cognitivos abundam no Sistema 1 e frequentemente nos enganam.⁶ Esses dois exemplos, no entanto, fornecem evidências suficientes para explicar muitos de nossos erros.

ERROS COGNITIVOS E SEGURANÇA DE MEDICAMENTOS

O Boletim da APSF descreveu detalhadamente a recente série de trocas de ampola e frasco em partos por cesariana, em que uma ampola de TXA é erroneamente extraída e injetada no líquido cefalorraquidiano.⁷ A maioria de nós acreditaria que não cometeria tal erro, mas um olhar rápido para as ampolas e frascos “parecidos” que foram trocados deve nos fazer refletir (Figura 2). A retina, o nervo óptico e o córtex óptico podem interpretar corretamente a ampola como ácido tranexâmico, mas o Sistema 1 está executando um esquema mental de “anestesia espinal”, então a ampola DEVE ser bupivacaína; é isso que o Sistema 1 relata e então age. Assim como nas Figuras 1a e 1b, o Sistema 1 não pode NÃO ver o que espera ver com base no modelo mental que está sendo implementado.

O que podemos fazer para evitar erros, considerando que o Sistema 1 está inconsciente? A resposta é simples: criar um processo à prova de falhas que o Sistema 1 não possa subverter. Forneça TXA ao anestesiológico em uma bolsa de infusão, nunca em uma ampola.⁷ Não temos um modelo mental em que é feita a infusão de bolsas no líquido cefalorraquidiano. Outra etapa seria a farmácia fornecer bupivacaína apenas em seringas NRFit pré-preenchidas, que só



Figura 2: Um exemplo de frascos parecidos, cortesia da galeria de frascos parecidos da APSF. <https://www.apsf.org/look-alike-drugs/>.

podem ser acopladas com uma agulha NRFit. Outras intervenções à prova de falhas incluem a administração de medicamentos com código de barras, que emprega tanto a apresentação visual quanto auditiva do medicamento. Usar dois sentidos oferece duas chances de detectar um erro. Uma abordagem menos cara, mas eficaz, é que a(o) enfermeira(a) circulante é a única pessoa autorizada a retirar o TXA do armário dispensador, e o processo inclui a proibição de fornecer o TXA até que a anestesia espinal ou peridural seja concluída.

Consulte “Base cognitiva dos erros”, próxima página

Intervenções que dependem exclusivamente do esforço humano são ineficazes

De “Base cognitiva dos erros”, página anterior

Infelizmente, a maioria das funções à prova de falhas ou forçadas custa mais e é muito mais difícil de implantar do que ordenar que a pessoa “se esforce mais” (Figura 3). Além disso, como anestesiológistas, muitas vezes acreditamos que cada um de nós é “melhor que a média”, que não precisamos de seringas pré-preenchidas, medicamentos fornecidos pela farmácia ou sistemas de administração de medicamentos com código de barras na sala cirúrgica. Se pudéssemos realmente “ser cuidadosos”, ou seja, usar o Sistema 2 para monitorar nossas ações em cada etapa do esquema subconsciente, talvez pudéssemos estar livres de erros. Porém, o Sistema 2 requer esforço. Se alguém estiver fazendo uma trilha e depois for solicitado a responder quanto é 27 x 14, simplesmente pararia de caminhar, pois temos um reservatório limitado de esforço. Esforços físicos, emocionais e mentais se baseiam na mesma reserva. Simplesmente não se pode usar o esforço mental continuamente para usar o Sistema 2 em todas as tarefas. Felizmente, a maioria das funções à prova de falhas ou forçadas para reduzir erros de medicação, embora tenham algum custo, não são proibitivamente caras. Engenheiros de fatores humanos e especialistas em segurança de medicamentos nos dizem há muitos anos que intervenções que dependem exclusivamente do esforço humano são ineficazes.

Nós, como profissionais, devemos aceitar que não somos infalíveis, que o Sistema 1 é o elefante e o Sistema 2 é o condutor: mero esforço não manterá o elefante no caminho certo. Precisamos exigir que nossos hospitais nos forneçam ferramentas que vão muito além de “se esforçar mais”.

Joyce Wahr, MD, é professora emérita da University of Minnesota Medical School, Mineápolis, MN.

Joyce Wahr, MD, recebe royalties pela publicação de seu livro, Medication Safety in Anesthesia and the Perioperative Period.

REFERÊNCIAS

1. Orser BA, Chen RJ, Yee DA. Medication errors in anesthetic practice: a survey of 687 practitioners. *Can J Anaesth*. 2001;48:139–146. PMID: 11220422.
2. Veisi F, Salimi S, Mohseni G, et al. Accidental intrathecal injection of tranexamic acid in cesarean section: a fatal medication error. Case report. *APSF Newsletter*. 2010;25:9. <https://www.apsf.org/article/accidental-intrathecal-injection-of-tranexamic-acid-in-cesarean-section-a-fatal-medication-error/> Accessed March 28, 2025.
3. Arimura J, Poole RL, Jeng M, et al. Neonatal heparin overdose—a multidisciplinary team approach to medication error prevention. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2008;13:96–98. PMID: 23055872.

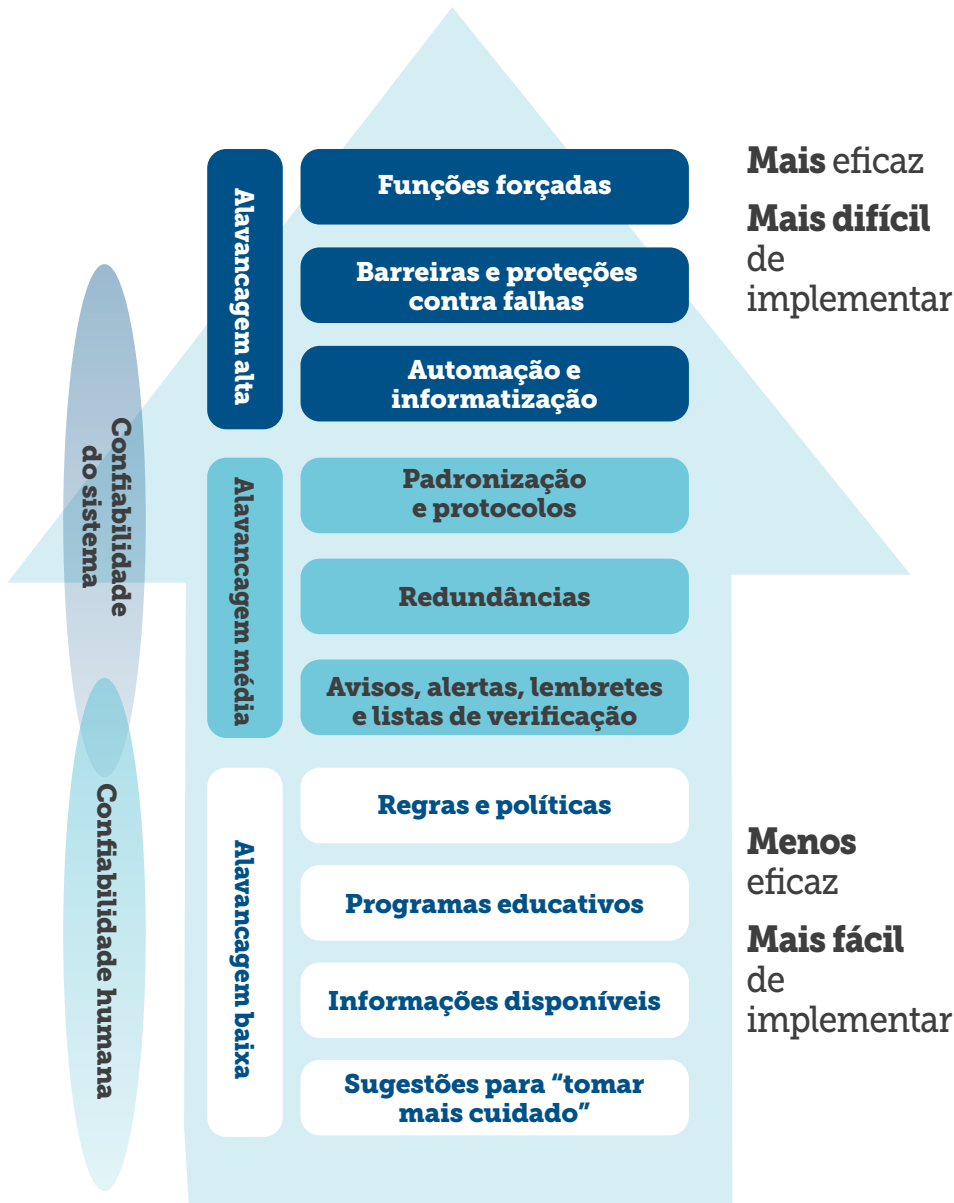


Figura 3: Força das intervenções.

Usado com permissão do Institute for Safe Medication Practices. <https://www.pslhub.org/learn/improving-patient-safety/human-factors-improving-human-performance-in-care-delivery/techniques/ismpe2%80%99s-hierarchy-of-effectiveness-of-risk-reduction-strategies-r11989/>

4. Reason J. Human error. Cambridge University Press; 1990. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139062367>.
5. Kahneman, Daniel. Thinking, Fast and Slow. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011:499.
6. Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology*. 2014;120:204–217. PMID: 24212195.
7. Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. *APSF Newsletter*. 2024;39:37–41. <https://www.apsf.org/article/unraveling-a-recurrent-wrong-drug-wrong-route-error-tranexamic-acid-in-place-of-bupivacaine/> Accessed March 23, 2025.

Inibidores de NaV1.8 reduzem a dor com poucos efeitos colaterais no sistema nervoso central ou cardíaco

De “Suzetrigina”, página 28

três canais, NaV1.8 produz mais de 70% da corrente, permitindo a propagação do potencial de ação. A suzetrigina inibe a despolarização nos neurônios periféricos de sinalização da dor sem afetar o cérebro ou o coração, reduzindo a dor com poucos efeitos colaterais no sistema nervoso central (SNC) ou cardíacos. Estudos *in vitro* mostram que a suzetrigina tem seletividade >31.000 vezes maior para os canais Nav 1,8, ao contrário dos bloqueadores de canais de sódio não seletivos.³ A suzetrigina atua de modo específico e exclusivo nos receptores de NaV1.8, evitando efeitos colaterais desagradáveis (Figura 1).⁴ Moléculas futuras de NaV1.8 podem oferecer potencial analgésico ainda maior, aguardando estudos clínicos (Figura 2, próxima página).

Para testar a segurança e a eficácia dos medicamentos, a Vertex Pharmaceuticals (Boston, MA) realizou dois grandes ensaios clínicos randomizados: um estudo de abdominoplastia que incluiu 1.118 pacientes e um estudo de bunionectomia (correção de hálux valgo) com 1.073 pacientes. Os pacientes foram aleatoriamente distribuídos em três grupos: placebo, combinação de paracetamol e hidrocodona ou suzetrigina. A dose de ataque recomendada de suzetrigina é de 100 mg por via oral, seguida de 50 mg a

cada 12 horas.¹ Além de receber o tratamento randomizado, todos os participantes dos ensaios que experimentaram dor irruptiva puderam usar ibuprofeno conforme necessário para analgesia “de resgate”. Ambos os ensaios demonstraram uma redução estatisticamente significativa e superior da dor com a suzetrigina em comparação com placebo. A superioridade em relação à combinação de hidrocodona 5 mg/paracetamol 325 mg não foi demonstrada. Porém, análises de um respondente em vários momentos (12h, 24h e 48h) mostraram reduções semelhantes de 30/50/70% na Escala numérica de avaliação da dor da suzetrigina versus hidrocodona 5 mg/paracetamol 325 mg. Os efeitos colaterais da suzetrigina relatados pelos pacientes foram semelhantes aos dos que tomaram placebo. Pode haver um risco maior de reações adversas com o uso concomitante de inibidores moderados a fortes do CYP3A. Também pode haver risco de interações medicamentosas com certos contraceptivos hormonais, e pacientes que tomam suzetrigina devem usar contraceptivos não hormonais (como preservativos) ou usar contraceptivos alternativos contendo levonorgestrel e noretindrona.

Pacientes com insuficiência hepática moderada a grave podem apresentar maior exposição sistêmica à

suzetrigina e seus metabólitos ativos. A suzetrigina deve ser evitada em pacientes com insuficiência renal de eGFR <15 ml/min.

As reações adversas mais comuns nos participantes que receberam suzetrigina foram coceira, espasmos musculares, aumento do nível sanguíneo de creatinofosfoquinase e erupção cutânea. A suzetrigina foi geralmente segura e bem tolerada, com menor incidência de eventos adversos do que o placebo e a combinação de paracetamol/hidrocodona. Além disso, os pacientes devem evitar alimentos ou bebidas que contenham toranja ao tomar suzetrigina.

Inibidores dos canais de sódio podem conseguir suprir a necessidade não atendida no manejo da dor perioperatória com os analgésicos não opioides atuais. O controle da dor pós-operatória é um componente vital para a recuperação adequada dos pacientes cirúrgicos. Um componente importante de programas bem-sucedidos, como os protocolos de Recuperação Aprimorada Após a Cirurgia (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS), é otimizar o controle da dor durante todo o período perioperatório. Isso começa com o ataque pré-operatório de paraceta-

Consulte “Suzetrigina”, próxima página

Canais de sódio dependentes de tensão são cruciais para a geração e a propagação de sinais de dor como potenciais de ação

- Existem nove subtipos de canais de sódio dependentes de tensão (NaV1.1–NaV1.9), cada um com um padrão de expressão e função específico do tipo de célula²
- NaV1.7, NaV1.8 e NaV1.9 são altamente expressos em neurônios sensoriais periféricos²
- Esses canais são essenciais para a iniciação e a propagação de sinais de dor em neurônios nociceptivos periféricos

Bloqueadores não seletivos podem afetar múltiplos sistemas

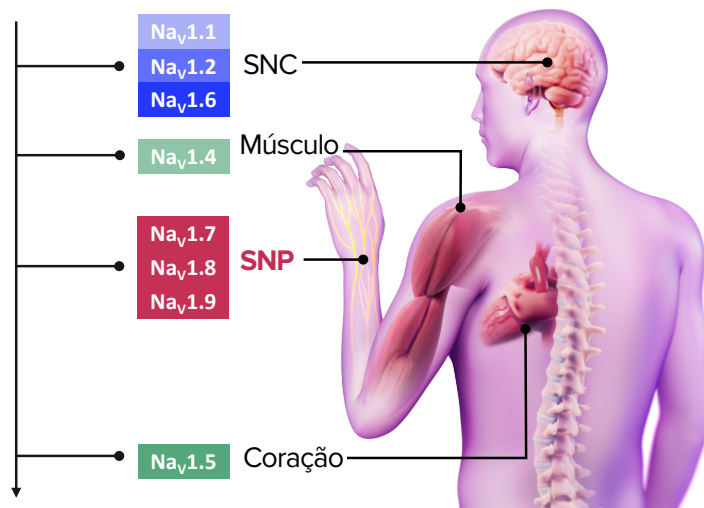


Figura 1: Canais de sódio voltagem-dependentes associados à propagação de sinais de dor. Usado com permissão da Vertex Pharmaceuticals.

A suzetrigina não tem potencial de abuso e não tem toxicidade de órgãos conhecida

De “Suzetrigina”, página anterior

mol e ibuprofeno, que atuam sinergicamente com outros analgésicos. No intraoperatório, a dor pós-operatória é minimizada por meio de cateteres e de bloqueios anestésicos regionais. A suzetrigina parece ser um medicamento eficaz, seguro e que não causa dependência química que pode oferecer novas opções para pacientes com alto risco de eventos adversos relacionados a opioides ou quando anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) são contraindicados, sendo uma alternativa significativa aos opiáceos, de acordo com o protocolo ERAS.

A FDA aprovou a suzetrigina em 30 de janeiro de 2025 para o tratamento da dor moderada a severa por via oral. A suzetrigina é um bloqueador seletivo dos canais de sódio, sendo o primeiro bloqueador dos canais de sódio aprovado nos Estados Unidos para essa indicação e o primeiro medicamento não opioide aprovado para o tratamento da dor em mais de 25 anos. A suzetrigina é um bloqueador seletivo

do canal de sódio voltagem-dependente NaV1.8, que é expresso nos neurônios do gânglio da raiz dorsal periférica. A suzetrigina não tem potencial de abuso nem toxicidade de órgãos conhecida; portanto, é uma alternativa razoável aos opiáceos ou AINEs.

Paul Lee, MD, é diretor de anestesia regional e professor clínico associado na Keck School of Medicine da University of Southern California.

Michael Kim, DO, é diretor médico sênior de operações e professor clínico associado na Keck School of Medicine da University of Southern California.

Joseph Szokol, MD, é professor clínico na Keck School of Medicine da University of Southern California.

Michael Bottros, MD, é diretor médico de serviços de dor e professor clínico associado na Keck School of Medicine da University of Southern California.

Os autores não apresentam conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

1. FDA approves novel non-opioid treatment for moderate to severe acute pain—press release: January 30, 2025. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-novel-non-opioid-treatment-moderate-severe-acute-pain>. Accessed March 28, 2025.
2. Van Boekel R, Warle M, Nielsen R, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Annals of Surgery*. 2019;269:856–865. PMID: 29135493.
3. Osteen JD, Immani S, Tapley TL, et al. Pharmacology and mechanism of action of suzetrigine, a potent and selective NaV1.8 pain signal inhibitor for the treatment of moderate to severe pain. *Pain Ther*. 2025;14:655–674. PMID: 39775738.
4. Waxman SG. Targeting a peripheral sodium channel to treat pain. *N Engl J Med*. 2023;389:466–469. PMID: 37530829.

Pipeline de moléculas Na_v 1.8 futuras

	FORMULAÇÃO	PESQUISA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	APROVADO
Inibidor VX-548 NA_v1.8* – AGUDO	Oral	[Progressão completa]				X
Inibidor VX-548 NA_v1.8 – NPDP	Oral	[Progressão completa]			[Progressão parcial]	
Inibidor VX-548 NA_v1.8 – RLS	Oral	[Progressão completa]		[Progressão parcial]		
Inibidor VX-993 NA_v1.8 – AGUDO	Oral	[Progressão completa]		[Progressão parcial]		
Inibidor VX-993 NA_v1.8 – NPDP	Oral	[Progressão completa]			[Progressão parcial]	
Inibidor VX-993 NA_v1.8	IV	[Progressão completa]		[Progressão parcial]		
Inibidor VX-973 NA_v1.8	Oral	[Progressão completa]		[Progressão parcial]		
Inibidores adicionais NA_v1.8	Oral e IV	[Progressão parcial]				
Inibidores NA_v1.7	Oral	[Progressão parcial]				

Dor aguda/aguda
 Dor neuropática periférica (DNP)

NPD: neuropatia periférica diabética; RLS: radiculopatia lombossacral; IV: intravenoso

Figura 2: Pipeline de moléculas Nav1.8 futuras. Usado com permissão da Vertex Pharmaceuticals.

Analgesia perioperatória com opioides: Encontrando o equilíbrio certo

por Mychaela Mathews, Paul Guillod, MD, e Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM

Os opioides desempenham um papel fundamental no controle cirúrgico da dor desde o isolamento da morfina no século XIX até o desenvolvimento de agonistas sintéticos usados na anestesia moderna. Embora os opioides ofereçam analgesia potente, existem desvantagens consideráveis para os pacientes tanto no perioperatório quanto no longo prazo. Os impactos adversos mais amplos dos opioides, bem como a análise sobre seu uso adequado intraoperatório, se intensificaram. Avanços na analgesia multimodal reduziram a dependência de opioides, permitindo a preservação de opioides e até mesmo a anestesia sem opioides. Esse esforço se expandiu ainda mais para fornecer controle eficaz da dor, minimizando opioides como parte da recuperação aprimorada após a cirurgia (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS). Este artigo explorará as diferenças e os resultados dessas abordagens e discutirá os resultados positivos da mudança cultural com a implementação do protocolo ERAS.

Mais de 50 milhões de cirurgias são realizadas anualmente nos Estados Unidos, com a prescrição de opioides pós-cirúrgicos a cerca de 60–80% dos pacientes virgens de opioides.^{1,2} Pacientes que já tomam opioides antes da cirurgia enfrentam resultados piores, piores medidas de controle da dor e custos mais altos.³ Para muitos pacientes cirúrgicos, a exposição perioperatória a opioides pode levar ao uso contínuo, com taxas de novo uso persistente de opioides 90 dias após a cirurgia em torno de 6%,⁴ apesar do consenso de que o uso prolongado de opioides para dor crônica e não cancerígena traz benefício marginal e risco considerável.⁵ A epidemia de opioides varia de país para país, com muitas populações de baixa renda enfrentando considerável acesso inadequado a medicamentos opioides.⁶ Profissionais de anestesia estão em uma posição única para intervir nesse momento, utilizando expertise em manejo da dor para investigar opções alternativas que permitam alcançar a melhor analgesia no período perioperatório que sejam econômicas e acessíveis mundialmente.

A anestesia baseada em opioides refere-se ao tratamento padrão da dor por meio de agonistas dos receptores opioides, como morfina ou fentanil, ou de um agonista-antagonista, como a buprenorfina. Historicamente, os opioides são priorizados durante a operação devido ao seu início rápido, alta eficácia no alívio da dor somática, previsibilidade e ampla disponibilidade. No entanto, os opioides também contribuem para náuseas e vômitos pós-operatórios (NVPO), depressão respiratória, hipomotilidade intestinal ou íleo, delírio, tolerância e até aumento da dor por hiperalgia induzida por opioides.⁷ Os opioides, especialmente em doses altas, também podem



aumentar complicações pós-operatórias, prolongar internações hospitalares e levar a novas internações.⁷ Embora a eliminação completa da analgesia à base de opioides pareça ser uma solução, simplesmente reduzir a administração intraoperatória de opioides pode piorar a dor pós-operatória e aumentar o consumo de opioides.⁸ Isso pode ser prejudicial para os pacientes, pois a dor descontrolada após a cirurgia contribui para complicações pós-operatórias e aumenta o risco de dor crônica pós-cirúrgica, sugerindo que um controle eficaz e oportuno da dor é fundamental para o sucesso da recuperação.⁹

Os clínicos utilizam analgesia multimodal para minimizar opioides, uma abordagem combinada para o controle da dor, atuando em múltiplas vias farmacologicamente, além de incorporar anestesia regional. Técnicas regionais incluem injeções únicas/isoladas (por exemplo, bloqueios nervosos dos membros superiores e inferiores, bloqueios paravertebrais e bloqueios de campo), cateteres nervosos contínuos e anestesia neuroaxial. Os medicamentos incluem anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), paracetamol, cetamina, dexmedetomidina, gabapentinóides e anestésicos locais.¹⁰ Cada um tem vantagens e riscos. A cetamina, um antagonista do receptor NMDA, tem efeitos analgésicos diretos e reduz a sensibilização central, mas doses mais altas causam dissociação e alucinações. AINEs diminuem a inflamação e a dor por meio da inibição da COX, enquanto doses mais altas podem levar a sangramento gastrointestinal ou lesão renal. A dexmedetomidina,

uma agonista α_2 , potencializa as vias inibitórias da dor e suaviza a resposta simpática à dor. Porém, doses mais altas podem levar a sedação excessiva, bradicardia e hipotensão. Um medicamento recentemente aprovado pela FDA, a suzetrigina, faz parte de uma nova e promissora classe de não opioides que atua por meio da inibição do canal de sódio 1.8 (NaV1.8) voltagem-dependente, detendo sinais nociceptivos em neurônios periféricos.¹¹ A combinação de múltiplos analgésicos pode reduzir a dose eficaz de cada medicamento individual e seus efeitos colaterais associados.

A anestesia sem opioides (ASO) é uma estratégia que evita a administração intraoperatória de opioides. Pesquisas robustas e de alta qualidade sobre a eficácia da ASO são limitadas, embora existam alguns estudos de destaque. Um ensaio clínico randomizado com mulheres sendo submetidas a cirurgia laparoscópica ginecológica comparou cetamina e dexmedetomidina intraoperatórias versus sufentanil, não encontrando diferenças significativas em NVPO, escores de dor ou consumo de opioides, enquanto o grupo de ASO apresentou efeito de alta tardia devido à sedação excessiva.¹² Outro estudo em pacientes submetidos à reparação laparoscópica da hérnia hiatal não mostrou diferença nas necessidades de analgesia pós-operatória no grupo de ASO, embora este tenha ficado significativamente mais propenso a receber alta no mesmo dia (o desfecho primário).¹³

Consulte “Opioides perioperatórios”, próxima página

Estudos não demonstraram evidências convincentes que embasem o uso amplo de anestesia sem opioides

De “Opioides perioperatórios”, página anterior

Um estudo com pacientes submetidos a cirurgia toracoscópica assistida por vídeo comparou ASO com bloqueio paravertebral com anestesia à base de opioides sem bloqueio, demonstrando uma redução significativa nos escores de dor e no consumo de opioides em 24 horas no grupo de ASO.¹⁴ Ao ampliar nosso escopo para meta-análises, as coortes de ASO demonstraram vantagens com redução do NVPO e tempo para a função intestinal normal, mas aumento do risco de bradicardia e escores gerais semelhantes de dor pós-operatória e consumo de opioides.^{15,16} Em outras palavras, não há evidências claras para defender amplamente a ASO fora de considerações específicas, sendo, portanto, necessárias mais pesquisas.

A anestesia que reduz o uso de opioides, por outro lado, minimiza, mas não elimina, o uso de opioides intraoperatórios, buscando uma abordagem equilibrada. Existem inúmeros estudos sobre medicamentos adjuvantes individuais e técnicas regionais, que demonstram redução das necessidades de opioides e melhorias na recuperação ao incorporar uma estratégia de redução de opioides. Um pequeno estudo clínico randomizado comparou a infusão de dexmedetomidina com o placebo durante colecistectomia laparoscópica, com o grupo de tratamento mostrando diminuição do uso pós-operatório de morfina, diminuição da incidência de dor intensa e maior tempo para o primeiro analgésico de resgate.¹⁷ Em pacientes de cirurgia cardíaca, um regime de redução de opioides que incorporou bloqueio paraesternal e cetamina intravenosa nas primeiras 24 horas pós-operatórias na UTI apresentou escores de dor semelhantes às das escalas analógicas visuais (visual analog scales, VAS), mas consumo de opioides significativamente menor, além de redução nas taxas de íleo, delírio, tempo de ventilação mecânica e broncopneumonia.¹⁸

Esses estudos fornecem evidências para incorporar estratégias aos protocolos formalizados do ERAS, que podem variar conforme o tipo de cirurgia e a instituição, mas que focam em estratégias abrangentes de recuperação do paciente e controle da dor, com redução do uso de opioides. A implementação do protocolo ERAS pode abordar o uso excessivo de opioides por meio de uma mudança cultural multidisciplinar nas abordagens ao cuidado perioperatório. Em nossa instituição (um sistema de saúde comunitário e multi-hospitalar), os protocolos ERAS foram implementados em sete especialidades cirúrgicas, cada uma com um conjunto único de intervenções para aprimorar o conhecimento e a recuperação dos pacientes.¹⁹ Após o estabelecimento desses protocolos ERAS, a duração da internação hospitalar diminuiu em aproximadamente um dia; os pacientes tiveram maior probabilidade de receber alta em menos de três dias; o consumo hospitalar de opioides diminuiu em 50%, e as pontuações de dor foram mais frequentemente leves em comparação com as pontuações de dor moderada/grave observadas antes.¹⁹ Também estamos realizando um ensaio clínico randomizado e duplo-cego (número Clinical-

Trials.gov NCT05953428) baseado no estudo já mencionado sobre reparo de hérnia laparoscópica,¹³ investigando os potenciais benefícios de um regime anestésico poupador de opioides nessa população de pacientes, no que diz respeito à redução do consumo de opioides na alta, escores de dor, incidência de NVPO e tempo de internação hospitalar. Implementar essas mudanças requer uma mudança cultural na forma como os clínicos perioperatórios abordam a educação e o tratamento do paciente em cada fase do cuidado, incluindo treinamento dos prestadores, adesão das partes interessadas e disponibilidade de recursos.

Estratégias anestésicas que reduzem opioides, enfatizando analgesia multimodal, têm demonstrado melhorar os resultados e mitigar riscos associados ao uso perioperatório de opioides. Implementar essa estrutura por meio de protocolos ERAS baseados em evidências pode impor barreiras institucionais e logísticas, mas, em última análise, aprimora o cuidado no nível do sistema hospitalar para melhorar a segurança, a recuperação e a satisfação do paciente. Estudos não demonstraram evidências convincentes que embasem o uso amplo da ASO, embora pacientes e tipos de cirurgias específicos possam certamente se beneficiar. Ainda não está sendo demonstrado se estratégias para reduzir opioides diminuem o risco de dor crônica pós-cirúrgica ou de novo uso persistente de opioides, já que foram prescritos opioides no momento da alta a muitos dos pacientes que receberam ASO. O anestesologista desempenha um papel fundamental em ajudar a reduzir ainda mais a lacuna e prevenir eventos adversos decorrentes de práticas analgésicas inadequadas ou inapropriadas no perioperatório.

Mychaela Matthews é estudante do quarto ano da Northwestern University e pesquisadora no departamento de anestesiologia da Endeavor Health, Evanston, IL.

Paul Guillod, MD, é anestesologista assistente e especialista em manejo da dor no departamento de anestesiologia da Endeavor Health, Evanston, IL.

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM, é o presidente de anestesiologia Jeffery Vender de pesquisa e ensino no Departamento de anestesiologia na Endeavor Health, Evanston, IL. Ele é professor clínico no Departamento de Anestesiologia da University of Chicago, Pritzker School of Medicine, e vice-presidente da Anesthesia Patient Safety Foundation.

Mychaela Matthews e Paul Guillod, MD, não têm conflitos de interesse.

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM, é o atual vice-presidente da Anesthesia Patient Safety Foundation. Ele também recebeu bolsas de pesquisa da Merck, da Fresenius Kabi, da Astra Zeneca e da Senzime. Nenhuma dessas bolsas de pesquisa está associada ao material atual.

States, 2004–2012. *JAMA*. 2016;315:1654–1657. PMID: 26978756.

- Brat GA, Agniet D, Beam A, et al. Postsurgical prescriptions for opioid naive patients and association with overdose and misuse: retrospective cohort study. *The BMJ*. 2018;360:j5790. PMID: 29343479.
- Cron DC, Englesbe MJ, Bolton CJ, et al. Preoperative opioid use is independently associated with increased costs and worse outcomes after major abdominal surgery. *Ann Surg*. 2017;265:695–701. PMID: 27429021.
- Brummett CM, Waljee JF, Goesling J, et al. New persistent opioid use after minor and major surgical procedures in US adults. *JAMA Surg*. 2017;152:e170504. PMID: 28403427.
- Els C, Jackson TD, Hagtvedt R, et al. High-dose opioids for chronic non-cancer pain: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Db Syst Rev*. 2023;3:CD012299. PMID: 36961252.
- Hadjiat Y, Toufiq J, Ntizimira C, et al. Analysis of opioid analgesics consumption in Africa: a longitudinal study from a 20-year continental perspective. *Lancet Glob Health*. 2024;12:e1120–e1128. PMID: 38876759.
- Long DR, Lihn AL, Friedrich S, et al. Association between intraoperative opioid administration and 30-day readmission: a pre-specified analysis of registry data from a health-care network in New England. *Br J Anaesth*. 2018;120:1090–1102. PMID: 29661386.
- Mercado LASC, Liu R, Bharadwaj KM, et al. Association of intraoperative opioid administration with postoperative pain and opioid use. *JAMA Surg*. 2023;158:854. PMID: 37314800.
- Van Boekel RLM, Warlé MC, Nielen RGC, et al. Relationship between postoperative pain and overall 30-day complications in a broad surgical population: an observational study. *Ann Surg*. 2019;269:856–865. PMID: 29135493.
- Siu EY, Moon TS. Opioid-free and opioid-sparing anesthesia. *Int Anesthesiol Clin*. 2020;58:34–41. PMID: 32004171.
- Jones J, Correll DJ, Lechner SM, et al. Selective inhibition of NaV 1.8 with VX-548 for acute pain. *N Engl J Med*. 2023;389:393–405. PMID: 37530822.
- Massoth C, Schwellenbach J, Saadat-Gilani K, et al. Impact of opioid-free anaesthesia on postoperative nausea, vomiting and pain after gynaecological laparoscopy—a randomised controlled trial. *J Clin Anesth*. 2021;75:110437. PMID: 34229292.
- Hoffman C, Buddha M, Mai M, et al. Opioid-free anesthesia and same-day surgery laparoscopic hiatal hernia repair. *J Am Coll Surg*. 2022;235:86–98. PMID: 35703966.
- Copik MM, Sadowska D, Smereka J, et al. Assessment of feasibility of opioid-free anesthesia combined with preoperative thoracic paravertebral block and postoperative intravenous patient-controlled analgesia oxycodone with non-opioid analgesics in the perioperative anesthetic management for video-assisted thoracic surgery. *Anesthesiol Intensive Ther*. 2024;56:98–107. PMID: 39166501.
- Feenstra ML, Jansen S, Eshuis WJ, et al. Opioid-free anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2023;90:111215. PMID: 37515877.
- Salomé A, Harkouk H, Fletcher D, Martinez V. Opioid-free anesthesia benefit–risk balance: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Med*. 2021;10:2069. PMID: 34065937.
- Bielka K, Kuchyn I, Babych V, et al. Dexmedetomidine infusion as an analgesic adjuvant during laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled study. *BMC Anesthesiol*. 2018;18:44. PMID: 29678158.
- Darras M, Schneider C, Marguerite S, et al. Multimodal analgesia with parasternal plane block protocol within an enhanced recovery after cardiac surgery program decreases opioid use. *JTCVS Open*. 2024;22:25–35. PMID: 39780824.
- Blumenthal RN, Locke AR, Ben-Isvy N, et al. A retrospective comparison trial investigating aggregate length of stay post implementation of seven enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols between 2015 and 2022. *J Clin Med*. 2024;13:5847. PMID: 39407911.

REFERÊNCIAS

- Wunsch H, Wijeyesundera DN, Passarella MA, et al. Opioids prescribed after low-risk surgical procedures in the United

Tratamento e complicações da infiltração IV de agentes de bloqueio neuromuscular

por Govind Rangrass, MD, FASA; Karolina Brook, MD, FASA, CPPS; Rachel C. Wolfe, PharmD, MHA, BCCCP, FCCP; Fenghua Li, MD, FASA; e Andrea Vannucci, MD, FASA, CPPS

INTRODUÇÃO

Mais de 150 milhões de inserções de cateter intravenoso periférico (CIVP) ocorrem anualmente nos Estados Unidos, tornando-se o procedimento invasivo mais comum realizado em hospitais.¹ Complicações associadas a PIVCs incluem lesão nervosa, lesão vascular e infiltração. A infiltração de um CIVP é a administração não intencional de qualquer medicamento ou fluido no tecido ao redor do cateter.^{2,3} A infiltração ocorre em aproximadamente 13,7% das inserções de CIVP e pode ter consequências significativas para a segurança do paciente no período perioperatório.^{4,5} Fatores de risco para infiltração de CIVP incluem tanto equipamentos quanto fatores relacionados ao cuidado.⁵⁻⁸ Embora a maioria dos eventos de infiltração CIVP possa ser tratada de modo conservador, casos graves podem resultar em lesão tecidual que requer intervenção cirúrgica, cuidados especializados em feridas, dor persistente ou perda da função dos membros.

No contexto perioperatório agudo, a infiltração de CIVP pode introduzir um conjunto único de complicações que leva a danos ao paciente, incluindo consciência intraoperatória, falha na ressuscitação ou síndrome compartimental. Eventos de infiltração envolvendo agentes bloqueadores neuromusculares (ABNMs) podem ocorrer em ambiente de internação ou cirurgia ambulatorial, complicar significativamente o cuidado ao paciente e exigir considerações adicionais além da prevenção de lesões teciduais e do cuidado de feridas. Especificamente, a infiltração de um ABNM não despolarizante acarreta o risco de reabsorção e recurarização subsequentes, podendo resultar em fraqueza muscular, insuficiência respiratória e complicações pulmonares pós-operatórias. Pacientes com função hepática e renal comprometida podem estar em maior risco de complicações devido à infiltração por ABNM. Infelizmente, poucos recursos das sociedades de anestesiologia ou diretrizes informam o manejo dessa complicação, seja para a escalada do

cuidado ou para possibilitar a prescrição de tratamentos mais conservadores. Anestesiologistas podem se deparar com um dilema sobre como proceder ao priorizar a segurança do paciente, especialmente ao considerar a alta no mesmo dia de pacientes cirúrgicos com comorbidades de maior risco.

INFILTRAÇÃO DE AGENTES BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES

Poucos estudos e relatórios descrevem os efeitos clínicos dos ABNMs infiltrados. Há 30 anos, pesquisadores coreanos estudaram os efeitos clínicos da succinilcolina administrada por via subcutânea.⁹ Eles constataram que pacientes que receberam doses iguais de succinilcolina subcutânea apresentaram altura máxima de contração deprimida incompleta e tempo prolongado de início da paralisia, mas tempo de recuperação da paralisia menor em comparação à administração intravenosa (IV). Em contraste, a administração subcutânea inadvertida de um ABNM não despolarizante pode prolongar o início e a duração do bloqueio neuromuscular (NMB) com variabilidade significativa, dificultando a previsão da recuperação neuromuscular e complicando o manejo subsequente.¹⁰⁻¹³ O início e a duração prolongados do NMB devem-se ao deslocamento imprevisível dos ABNMs dos tecidos subcutâneos para a circulação central. Embora a recurarização do rocurônio administrado por via intravenosa seja possível após a administração de agentes de reversão BNM, o risco de recurarização aumenta quando o rocurônio se infiltra no tecido subcutâneo, mesmo em pacientes com funções hepática e renal normais.^{14,15} Nos casos publicados, essa “recurarização secundária” ocorreu mais comumente quando pacientes receberam doses adicionais de “intubação” de rocurônio (0,6–1,2 mg/kg de peso corporal ideal [IBW]) após uma injeção subcutânea inicial, juntamente com a dosagem subótima de agentes de reversão de BNM.^{16,17}

Nos casos de rocurônio infiltrado no subcutâneo, o sugamadex tem sido utilizado com sucesso para reverter o BNM em pacientes com e sem disfunção renal e hepática.¹⁸⁻²¹ Apesar desses relatos de casos, a meia-vida curta de duas horas do sugamadex e sua razão de ligação molar de 1:1 nem sempre resultam em uma reversão confiável e sustentada da recurarização do rocurônio infiltrado no subcutâneo.¹⁹ No contexto da insuficiência renal, em que a

Consulte “Infiltração de NMB”, próxima página



A circulação local pode alterar significativamente a previsibilidade do início e da duração dos agentes bloqueadores neuromusculares infiltrados

De “Infiltração de NMB”, página anterior

meia-vida do sugamadex é prolongada (até 4 horas na insuficiência renal leve e 19 horas na insuficiência renal grave), o sugamadex pode conferir um benefício teórico no manejo dos ABNMs aminosteroides infiltrados quando sua capacidade de ligação não está saturada.

MANEJO DA INFILTRAÇÃO DE AGENTES BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES

Embora não existam diretrizes para o manejo de paralisantes infiltrados, várias estratégias podem ajudar a reduzir os danos ao paciente causados por essa complicação (Figura 1, próxima página). Mesmo que sua eficácia seja limitada, o CIVP deve permanecer no local e deve-se realizar uma tentativa de aspiração medicamentosa. Se a infiltração for reconhecida após a administração de medicamentos de indução anestésica e o uso de um ABNM não despolarizante, a tentativa subsequente de indução pelo novo CIVP deverá considerar o uso de uma dose reduzida de ABNM não despolarizante, evitar novas doses do ABNM não despolarizante ou a troca para succinilcolina. No intraoperatório, a equipe de anestesia deve elevar a extremidade com a infiltração, aplicar compressas mornas (calor seco) para facilitar a absorção sistêmica dos medicamentos, demarcar a área de infiltração e considerar a administração de hialuronidase pelo CIVP infiltrado e intradérmico ao redor da borda frontal do local de infiltração.²² Exames seria-

dos devem ser realizados juntamente com consulta cirúrgica no caso de preocupação de lesão tecidual ou síndrome compartimental.

A circulação local pode alterar significativamente a previsibilidade do início e da duração do rocurônio infiltrado.²⁰ Técnicas para melhorar a absorção sistêmica dos ABNMs podem facilitar a reversão ótima do BNM no período intraoperatório imediato. Hialuronidase e pasta de nitroglicerina têm sido utilizadas para acelerar a absorção sistêmica de muitos medicamentos infiltrados e vesicantes.²³ A hialuronidase é uma enzima que hidrolisa o ácido hialurônico para auxiliar na absorção e na dispersão de agentes injetados. É comumente usado no tratamento de eventos graves de infiltração envolvendo vesicantes relacionados ao pH e hiperosmolares. A hialuronidase costuma estar disponível em um frasco de 1 ml, contendo 150 unidades, e pode ser administrada com uma seringa de tuberculina e agulha calibre 25 (ou menor). Um método recomendado de administração é diluir a hialuronidase para 15 unidades/ml e realizar cinco injeções de 0,2 ml (1 ml total) ao redor da borda dianteira do local de infiltração.²² Antes da remoção do PIVC infiltrado, 15 unidades podem ser administradas pelo cateter e repetidas a cada 30–60 minutos até que o local de infiltração se resolva.^{22,24} A administração da hialuronidase deve ocorrer, idealmente, dentro de 1 hora após o evento de infiltração. Melhorias no inchaço podem ser observadas dentro de 15 a 30 minutos após a distribuição da enzima ao longo do plano do tecido.²⁵ De modo semelhante, os efei-

tos vasodilatadores da pasta de nitroglicerina 2% podem melhorar a absorção sistêmica de fármacos quando aplicados em áreas de infiltração de uma plegada quadrada, evitando áreas de degradação da pele.^{25,26}

A reversão de BNM precisa ser cuidadosamente considerada. Estudos sobre farmacocinética e farmacodinâmica de ABNMs esteroides administrados por via subcutânea para apoiar tratamentos de reversão de BNM baseados em evidências são escassos e não incluíram alcaloides benzilisoquinolínicos. Apenas 12 relatos de casos/séries de casos e um estudo prospectivo abordam a farmacocinética e a farmacodinâmica dos ABNMs esteroides administrados por via subcutânea.^{10-19,21,27-29} A coorte de casos revisados incluiu 30 pacientes, e os ABNMs envolvidos foram pancurônio, vecurônio e rocurônio. É possível que a degradação espontânea dos alcaloides benzilisoquinolínicos no pH do tecido possa proteger contra complicações graves de sua reabsorção, daí a ausência de relatos de infiltração envolvendo essa classe de ABNMs. Devido à escassez de dados, as abordagens para a reversão de BNM recomendadas na literatura baseiam-se na disponibilidade de monitores qualitativos e quantitativos de profundidade de BNM e em considerações farmacocinéticas e farmacodinâmicas gerais, incluindo as funções hepática e renal dos pacientes.

Consulte “Infiltração de NMB”, próxima página

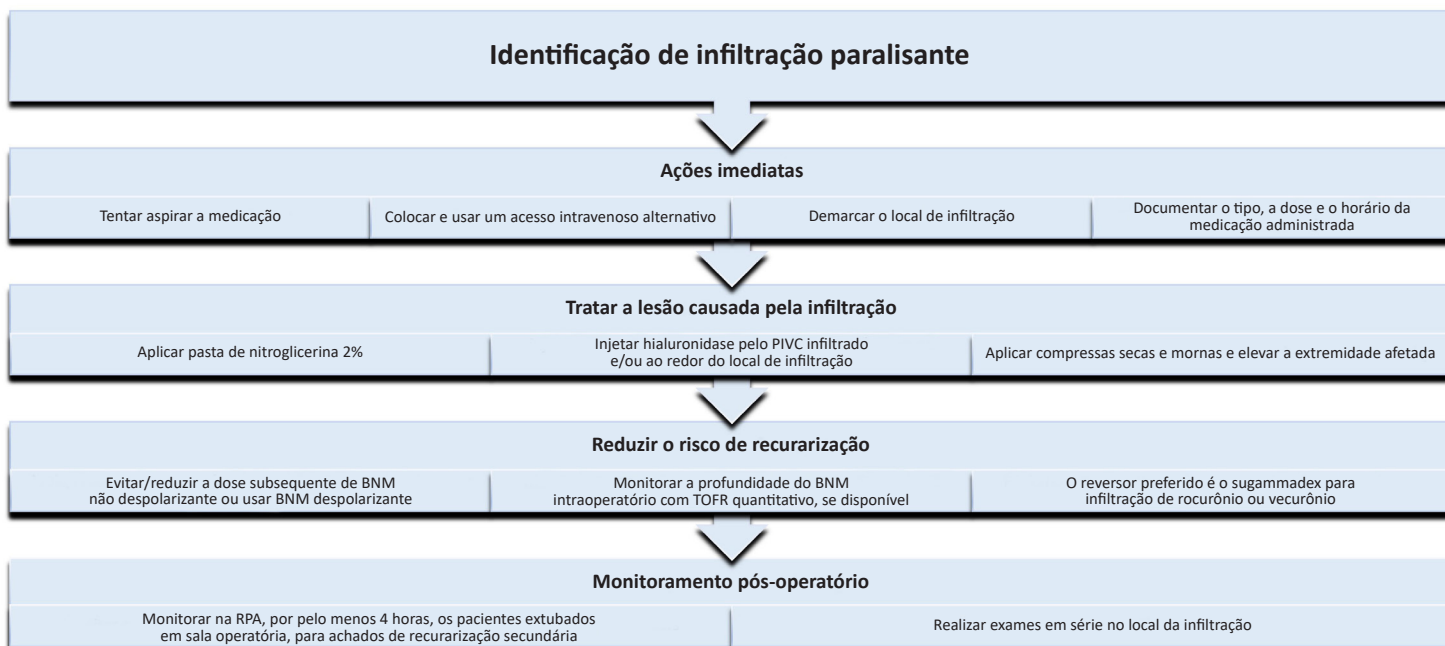


Figura 1: Algoritmo proposto pelos autores para gerenciar o extravasamento de paralisante.

Agente bloqueador neuromuscular (ABNM); Bloqueio neuromuscular (BNM); Unidade de tratamento pós-anestésico (RPA); TOF (SEQUÊNCIA DE 4 ESTÍMULOS) (Train-of-four ratio, TOFR).

O monitoramento quantitativo do TOF deve ser usado para avaliar a paralisia residual

De "Infiltração de NMB", página anterior

Após iniciar o tratamento para ABNM infiltrado, devem ser feitas todas as tentativas para reverter o BNM, sendo o sugamadex o agente preferido para rocurônio e vecurônio.³⁰ No intraoperatório, caso o paciente mantenha níveis profundos de BNM ou se o sugamadex não estiver disponível, o anesthesiologista também poderá optar por manter o paciente intubado após a operação. Se apenas monitoramento qualitativo de contrações estiver disponível ou se a preocupação com ABNM residual no local de infiltração persistir, e a profundidade do BNM for leve a moderada, o anesthesiologista deverá usar doses padrão de reversão e monitorar o paciente de perto quanto a sinais clínicos de recurarização na unidade de tratamento pós-anestésico (RPA). Se houver capacidade de monitoramento quantitativo (train-of-four ratio, TOFR) disponível e o local de infiltração parecer visivelmente melhor ao final da operação, os pacientes ainda poderão ser monitorados clinicamente, com o benefício adicional de dados quantitativos do TOFR para orientar a reversão. Estudos anteriores utilizaram correntes de estimulação de 50 miliampères para detectar paralisia residual em pacientes na RPA, mas reduzir a amplitude da corrente de estimulação para menos de 40 miliampères usando um monitor quantitativo TOFR mais novo e comercialmente disponível baseado em eletromiografia pode reduzir significativamente o desconforto em pacientes não sedados sem comprometer a precisão do TOFR. Devido à falta de previsibilidade na absorção do paralisante injetado por via subcutânea, pacientes extubados sem disfunção hepática ou renal devem ser monitorados por pelo menos 4 horas na RPA.^{12,13,19,20} Tanto a equipe de pacientes quanto a de enfermagem deve receber aconselhamento sobre os sinais e sintomas de NMB residual, com parâmetros para orientar o escalonamento do cuidado.

CONCLUSÃO

Eventos de infiltração podem causar danos significativos ao paciente e complicar o cuidado durante o período perioperatório. Caso ocorra infiltração no ABNM, o anesthesiologista enfrenta o desafio não apenas de gerenciar possíveis lesões no paciente, mas também de prevenir a recurarização secundária decorrente da reabsorção imprevisível do ABNM depositado no subcutâneo. Os anesthesiologistas devem permanecer atentos às opções de manejo para reduzir as consequências adversas dessa complicação.

Govind Rangrass, MD, FASA, é professor associado de anesthesiologia e cuidados críticos no SSM Health Saint Louis University Hospital, em Saint Louis, MO.

Karolina Brook, MD, FASA, CPPS, é anesthesiologista no departamento de anesthesiologia do Boston

Medical Center, Boston, MA, e professora assistente no departamento de anesthesiologia da Boston University Chobanian and Avedisian School of Medicine, Boston, MA.

Rachel C. Wolfe, PharmD, MHA, BCCCP, FCCP, é especialista em farmácia clínica perioperatória no Barnes-Jewish Hospital, Saint Louis, MO.

Fenghua Li, MD, FASA, é professora de anesthesiologia na State University of New York Upstate Medical University, Syracuse, NY.

Andrea Vannucci, MD, FASA, é professora clínica de anesthesiologia em University of Iowa Hospitals and Clinics, Iowa City, IA.

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents*. 2009;34 Suppl 4:S38–42. PMID: 19931816.
- Gorski LA, Stranz M, Cook LS, et al. Development of an evidence-based list of noncytotoxic vesicant medications and solutions. *J Infus Nurs*. 2017;40:26–40. PMID: 28030480.
- Hadaway L. Infiltration and extravasation. *Am J Nurs*. 2007;107:64–72. PMID: 17667395.
- Barton A. Extravasation and infiltration: under-recognized complications of intravenous therapy. *Br J Nurs*. 2024;33:S18–S26. PMID: 38578942.
- Marsh N, Webster J, Ullman AJ, et al. Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2020;76:3346–3362. PMID: 33016412.
- Nickel B. Peripheral intravenous access: applying infusion therapy standards of practice to improve patient safety. *Crit Care Nurse*. 2019;39:61–71. PMID: 33016412.
- Palefski SS, Stoddard GJ. The infusion nurse and patient complication rates of peripheral-short catheters. a prospective evaluation. *J Intraven Nurs*. 2001;24:113–123. PMID: 11836836.
- Qin KR, Ensor N, Barnes R, et al. Standard versus long peripheral catheters for multiday IV therapy: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2021;147:e2020000877. PMID: 33446506.
- Cho MH, Kim SI, Kim YC, et al. The neuromuscular blocking effect of subcutaneous administration of succinylcholine. *Korean J Anesthesiol*. 1994;27:35–39. doi:10.4097/kjae.1994.27.1.35.
- Awad N, Zalut S, Deutsch E. Successful management of subcutaneous infiltration of an intubating dose of rocuronium in a morbidly obese patient: a case report. *Journal of Anaesthesia and Critical Care Reports*. 2018;4:21–23. doi:10.13107/jaccr.2018.v04i02.094
- Iwasaki H, Namiki A, Omote T, Omote K. Neuromuscular effects of subcutaneous administration of pancuronium. *Anesthesiology*. 1992;76:1049–1051. PMID: 1599090.
- Takagi S, Kijima M, Iwasaki H, et al. Extravascular leakage of induction doses of rocuronium: four cases in which both depth of neuromuscular block and plasma concentration of rocuronium were assessed. *J Clin Monit Comp*. 2022;36:587–592. PMID: 33745069.
- Timmermann TN, Mongan PD, Hoefnagel AL, Braunecker S. Management of subcutaneous infiltration of rocuronium: a case report. *J Clin Anesth*. 2021;71:110203. PMID: 33745069.
- Nakamura T, Nagasaka H, Kazama T, et al. Postoperative recurrence of paralysis following extravascular injection of rocuronium bromide in an elderly patient with normal renal and hepatic function. *Anesthesiol Intensive Ther*. 2022;54:94–96. PMID: 35266377.
- Carollo DS, White WM. Postoperative recurarization in a pediatric patient after sugammadex reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade: a case report. *A A Pract*. 2019;13:204–205. PMID: 30985317.
- Wirz Y, Bergmann I, Marti F. Secondary recurarization after accidental subcutaneous application of rocuronium: case report, review of the current literature and suggestion for clinical practice. *Annals of Case Reports*. 2023;3. doi:10.29011/2574-7754.101316.
- Breckenridge FLGM O, Harten J. Delayed recurarization following an accidental subcutaneous injection of rocuronium despite sugammadex reversal. *Anaesthesia*. 2021;76 Suppl 2:16–165. PMID: 36780926.
- Doshu-Kajiura A, Suzuki J, Suzuki T. Prolonged onset and duration of action of rocuronium after accidental subcutaneous injection in a patient with chronic renal failure—a case report. *JA Clin Rep*. 2021;7:18. PMID: 33638714.
- Navare SR, Garcia Medina O, Prielipp RC, Weinkauff JL. Sugammadex reversal of a large subcutaneous depot of rocuronium in a dialysis patient: a case report. *A A Pract*. 2019;12:375–377. PMID: 30575607.
- Nietvelt F, Van Herreweghe I, Godschaik V, Soetens F. Extravascular injection of neuromuscular blocking drugs: a systematic review of current evidence and management. *Eur J Anaesthesiol*. 2024;41:367–373. PMID: 38410855.
- Yi J, Zimmerman P, Chow J, et al. Abstract 812: Prolonged neuromuscular blockade in the ICU from inadvertent subcutaneous rocuronium depot. *Crit Care Med*. 2023;51:397. doi:10.1097/01.ccm.0000908976.31856.5d.
- Stefanos SS, Kiser TH, MacLaren R, et al. Management of noncytotoxic extravasation injuries: a focused update on medications, treatment strategies, and peripheral administration of vasopressors and hypertonic saline. *Pharmacotherapy*. 2023;43:321–337. PMID: 36938775.
- Ong J, Van Gerpen R. Recommendations for management of noncytotoxic vesicant extravasations. *J Infus Nurs*. 2020;43:319–343. PMID: 33141794.
- Perez Fidalgo JA, Garcia Fabregat L, Cervantes A, et al. Management of chemotherapy extravasation: ESMO-EONS Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*. 2012;Suppl 7:vi167-73. PMID: 22997449.
- Reynolds PM, MacLaren R, Mueller SW, et al. Management of extravasation injuries: a focused evaluation of noncytotoxic medications. *Pharmacotherapy*. 2014;34:617–632. PMID: 24420913.
- Maly C, Fan KL, Rogers GF, et al. A primer on the acute management of intravenous extravasation injuries for the plastic surgeon. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6:e1743. PMID: 29876181.
- Devi UR, Balasubramanyam M, Omkarappa S, et al. Accidental subcutaneous injection of vecuronium bromide in a patient with burns. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2014;3:11903–11906.
- Kim D-H, Kim SM, Kim J, Jeong S. Sugammadex reversal of large subcutaneous injection of rocuronium in an obese patient. *Med Biol Sci Eng*. 2020;3:16–19. doi:10.30579/mbse.2020.3.16.
- Tarmey NT, Edward AM, Eynon CA. Prolonged neuromuscular block following accidental subcutaneous injection of rocuronium. *Anaesthesia*. 2011;66:956–957. PMID: 21916878.
- Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023;138:13–41. PMID: 36520073.

EDITORIAL:

Parada cardíaca na sala de cirurgia: Reavaliação do suporte cardiovascular avançado à vida

por Zachary Smith, DNP, CRNA, CHSE

As diretrizes de suporte cardiovascular avançado à vida (ACLS) há muito tempo são o padrão global para esforços de reanimação, com foco especial em parada cardíaca súbita e intervenções de emergência. Porém, à medida que direcionamos nosso foco para a sala de cirurgia, em que um ecossistema complexo e de alto risco se desenrola, as limitações do ACLS ficam evidentes. Existem deficiências inerentes ao ACLS quando aplicado ao ambiente intraoperatório, que destacam por que diretrizes especializadas, como a certificação de Reanimação e Suporte de Vida Perioperatórios (Perioperative Resuscitation and Life Support, PeRLS) da American Society of Anesthesiologists (ASA), que podem oferecer uma abordagem mais adequada ao contexto.

As origens do ACLS estão no manejo da parada cardíaca fora do hospital e emergências hospitalares, em que protocolos padrão podem ser aplicados universalmente. Essa abordagem padronizada forneceu uma estrutura fundamental que enfatiza o reconhecimento precoce da parada cardíaca, compressões torácicas de alta qualidade, manejo das vias aéreas e o uso de desfibrilação e suporte farmacológico.¹ No entanto, sua aplicabilidade começa a diminuir quando é levada para a sala de cirurgia, em que as variáveis são mais complexas e as intervenções necessárias são altamente específicas para o contexto intraoperatório.

Eventos cardíacos intraoperatórios costumam decorrer de etiologias únicas distintas daquelas encontradas em cenários fora do hospital ou em emergências. Embora paradas cardíacas fora da sala de cirurgia possam resultar de eventos arritmicos súbitos, as paradas durante a cirurgia podem ser precipitadas por hemorragia catastrófica, fenômenos embólicos ou reações farmacológicas como hipertermia maligna (HM) ou toxicidade sistêmica por anestésico local (LAST).² Essas emergências perioperatórias exigem intervenções imediatas e precisas que vão além do algoritmo padrão do ACLS, que pode ser inadequado ou até inapropriado para essas situações.² Por exemplo, embora o ACLS enfatize a administração precoce de epinefrina, nos casos de LAST, a dose é muito menor (≤ 1 mcg/kg) do que as doses típicas do ACLS e deve ser acompanhada pela administração de terapia com emulsão lipídica, um passo essencial ausente das diretrizes do ACLS.³ Bólus repetidos de epinefrina demonstraram reduzir a eficácia da emulsão lipídica, potencialmente piorando



os desfechos dos pacientes.⁴ Além disso, certos medicamentos comumente usados na ressuscitação, como bloqueadores dos canais de cálcio, betabloqueadores e lidocaína, são contraindicados nesse cenário, ressaltando a importância crítica de adaptar as intervenções especificamente à etiologia da parada cardíaca na LAST.⁵

Além desses desafios médicos, a ressuscitação intraoperatória é complicada ainda mais pelo próprio ambiente físico. A posição do paciente, seja em pronação, lateral ou em Trendelenburg acentuado, pode afetar significativamente a eficácia das compressões torácicas e dos esforços de desfibrilação.⁶ A posição em pronação, por exemplo, pode tornar impossíveis compressões torácicas tradicionais, e a transição do paciente para supino pode ser impraticável ou atrasar intervenções que salvam vidas.⁷ Pesquisas emergentes mostraram que a reanimação cardiopulmonar (RCP) em pronação pode ser eficaz, mas requer modificações na técnica e no treinamento que o ACLS não oferece.⁸ Além disso, reposicionar esses pacientes pode levar a desfechos fatais caso a hemostasia cirúrgica seja comprometida, pois o reposicionamento obstruiria o acesso cirúrgico necessário para controlar o sangramento.^{7,9}

Além disso, as diretrizes do ACLS não aproveitam as capacidades avançadas de monitoramento disponíveis na sala de cirurgia. Os profissionais de anestesia dependem de monitoramento contínuo e frequentemente têm acesso a medidas invasivas,

como pressão arterial, pressão venosa central e ecocardiografia, para orientar seus esforços de ressuscitação em tempo real.¹⁰ A capacidade de aproveitar esses dados é crucial para personalizar as intervenções e entender a resposta imediata ao tratamento. O ACLS, por depender de medidas simplificadas, como checagens de pulso e capnografia em forma de onda, não consegue abranger a profundidade dos dados que os provedores de anestesia utilizam rotineiramente para tomar decisões bem fundamentadas durante crises. Esses protocolos geralmente são elaborados com base em paradas cardíacas não testemunhadas, o que não reflete as circunstâncias tipicamente observadas no ambiente perioperatório.

As limitações do ACLS nesses cenários destacam a necessidade de uma abordagem especificamente adaptada ao ambiente intraoperatório. O certificado de Ressuscitação e Suporte à Vida Perioperatórios (Perioperative Resuscitation and Life Support, PeRLS) da ASA é um exemplo claro dessa mudança necessária. O PeRLS foi criado para atender a emergências perioperatórias, integrando os princípios do ACLS a conhecimentos específicos de anestesia e de cuidados cirúrgicos. Esse programa ensina os profissionais a reconhecer e tratar condições potencialmente fatais que podem surgir durante a anestesia, utilizando ferramentas e estratégias mais adequadas às complexidades da sala de cirurgia.¹¹ Ao enfatizar a identificação rápida das causas subjacentes da insta-

Consulte “ACLS na sala de cirurgia”, próxima página

Protocolos especializados são necessários para lidar com emergências perioperatórias

De “ACLS na sala de cirurgia”, página anterior

bilidade cardíaca, o treinamento em PeRLS prepara os clínicos para cenários em que o ACLS é insuficiente ou cuja adesão, sem adaptação, pode levar a resultados não ideais.

De modo semelhante ao que fazem os protocolos de reanimação neonatal ou de suporte à vida em trauma, que adaptam medidas padrão de ressuscitação às necessidades específicas dessas populações, o cuidado perioperatório exige uma diretriz capaz de se adaptar às complexidades da prática cirúrgica e anestésica.¹²⁻¹⁴ Por exemplo, o Programa de Reanimação Neonatal adapta técnicas tradicionais de RCP à fisiologia única dos recém-nascidos.¹³ Da mesma forma, o Conselho Europeu de Reanimação e outros órgãos internacionais adaptaram suas diretrizes para atender a circunstâncias especiais, como parada cardíaca traumática e afogamento, reconhecendo as limitações de aplicar protocolos únicos a todos.¹⁵

A necessidade de treinamento especializado torna-se evidente ao se considerar as apostas envolvidas. A parada cardíaca perioperatória, embora rara, apresenta riscos significativos de morbidade e mortalidade.² O manejo rápido e preciso, que integre as nuances da farmacologia anestésica, fatores cirúrgicos e posicionamento do paciente, é essencial para melhorar os resultados. O PeRLS dá uma resposta para esse desafio ao oferecer uma abordagem abrangente que capacita as equipes perioperatórias a agir rapidamente com intervenções contextualmente relevantes.

A necessidade de diretrizes especializadas não é uma acusação contra o ACLS; ao contrário, reconhece as limitações inerentes à aplicação de um protocolo generalizado em um ambiente altamente especializado. Os esforços de ressuscitação na sala de cirurgia devem se basear no ACLS, quando aplicável, mas ir além de seus limites para incorporar as necessidades

e capacidades específicas da anestesiologia. Essa abordagem ressalta a importância de um treinamento que prepare as equipes perioperatórias não apenas para reconhecer a parada cardíaca, mas também para fazê-lo no contexto das realidades cirúrgicas, farmacológicas e posicionais que definem sua prática.

Em conclusão, as diretrizes de ACLS servem como um modelo fundamental para o manejo da parada cardíaca, mas suas limitações no ambiente intraoperatório são evidentes. Emergências como saúde mental, LAST e complicações cirúrgicas significativas exigem uma abordagem flexível e informada que o ACLS, por si só, não pode oferecer. Programas como o PeRLS da ASA exemplificam a mudança necessária no ambiente perioperatório, uma mudança fundamentada com base no ACLS, adaptando-o ao ambiente de alto risco e variável da sala de cirurgia. Adaptar protocolos de ressuscitação a populações e cenários específicos de pacientes vai fazer a ponte entre o atendimento de emergência padronizado e as necessidades especializadas dos pacientes perioperatórios, garantindo que os profissionais estejam preparados não apenas para responder, mas também para fazê-lo com precisão e eficácia.

Zachary Smith, DNP, CRNA, CHSE, é docente na School of Nursing na Duke University, Durham, NC.

O autor não apresenta conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

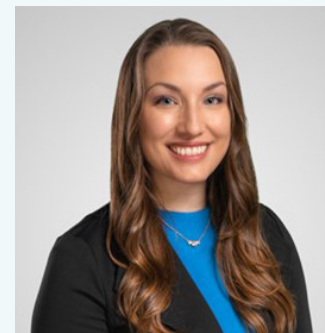
1. Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, et al. Part 1: Executive summary: 2020 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2):S337–S357. PMID: 33081530.
2. Houseman BT, Bloomstone JA, Maccioli G. Intraoperative cardiac arrest. *Anesthesiol Clin*. 2020;38:859–873. PMID: 33127032.
3. Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and pain medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesth Pain Med*. 2020;46:81–82. PMID: 33148630.

4. Ok S-H, Hong J-M, Lee SH, Sohn J-T. Lipid emulsion for treating local anesthetic systemic toxicity. *Int J Med Sci*. 2018;15:713–722. PMID: 29910676.
5. Sekimoto K, Tobe M, Saito S. Local anesthetic toxicity: acute and chronic management. *Acute Med Surg*. 2017;4:152–160. PMID: 29123854.
6. Bhatnagar V, Jinjil K, Dwivedi D, et al. Cardiopulmonary resuscitation: unusual techniques for unusual situations. *J Emerg Trauma Shock*. 2018;11:31–37. PMID: 29628666.
7. McCraw C, Baber C, Williamson AH, et al. Prone cardiopulmonary resuscitation (CPR) protocol: a single-center experience at implementation and review of literature. *Cureus*. 2022;14:e29604. PMID: 36321034.
8. Anez C, Becerra-Bolaños Á, Vives-Lopez A, Rodríguez-Pérez A. Cardiopulmonary resuscitation in the prone position in the operating room or in the intensive care unit: a systematic review. *Anesth Analg*. 2021;132:285–292. PMID: 33086246.
9. Beltran SL, Mashour GA. Unsuccessful cardiopulmonary resuscitation during neurosurgery: Is the supine position always optimal? *Anesthesiology*. 2008;108:163–164. PMID: 18156896.
10. Hinkelbein J, Andres J, Böttiger BW, et al. Cardiac arrest in the perioperative period: a consensus guideline for identification, treatment, and prevention from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and the European Society for Trauma and Emergency Surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:724–736. PMID: 37218626.
11. PeRLS: Perioperative Resuscitation and Life Support Certificate. American Society of Anesthesiologists (ASA). June 25, 2024. <https://www.asahq.org/education-and-career/educational-and-cme-offerings/perls>. Accessed October 1, 2024.
12. Cannon JW, Khan MA, Raja AS, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017;82:605–617. PMID: 28225743.
13. Sawyer T, Umoren R, Gray MM. Neonatal resuscitation: Advances in training and Practice. *Adv Med Educ Pract*. 2016;8:11–19. PMID: 28096704.
14. Moitra VK, Einav S, Thies K-C, et al. Cardiac arrest in the operating room: resuscitation and management for the anesthesiologist: Part 1. *Anesth Analg*. 2018;126:876–888. PMID: 29135598.
15. Lott C, Truhlar A, Alfonso A, et al. European Resuscitation Council guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152–219. PMID: 33773826.

Interaja conosco!



A APSF quer se conectar a pessoas interessadas em segurança do paciente pela internet ou redes sociais. Ao longo do último ano, nos empenhamos para aumentar nosso público e identificar o melhor conteúdo para nossa comunidade. Vimos o aumento no número de seguidores e no engajamento e esperamos que essa trajetória continue em 2025. Siga-nos no Facebook em <https://www.facebook.com/APSEForG/> e no X em <https://x.com/APSEForG>. Conecte-se conosco também no LinkedIn em <https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf->. Queremos saber sua opinião! Marque nosso perfil para compartilhar trabalhos relacionados à segurança do paciente, incluindo artigos e apresentações acadêmicas. Compartilharemos esses destaques com a nossa comunidade. Se tiver interesse em unir esforços para ampliar o alcance da APSF na Internet tornando-se Embaixador(a), entre em contato por e-mail com Amy Pearson, diretora de estratégia digital e redes sociais em pearson@apsf.org. Esperamos ver você on-line!



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

Apneia pós-operatória e bebês ex-prematuros: Evolução da evidência para o manejo

por Ying Eva Lu-Boettcher, MD; Rahul Koka, MD, MPH; Priti G. Dalal, MD; Charles J. Coté, MD;
Membros da Wake Up Safe/Society of Pediatric Anesthesia Quality & Safety

Bebês nascidos na idade gestacional <37 semanas são classificados como prematuros ou pré-termo.¹ A apneia da prematuridade é definida como uma pausa respiratória de mais de 15 a 20 segundos, ou pausas respiratórias mais curtas acompanhadas por dessaturação de oxigênio ou bradicardia (frequência cardíaca <100 batimentos por minuto).^{1,3} A incidência de apneia está inversamente correlacionada com a idade gestacional. Em um estudo, quase todos os bebês nascidos com ≤28 semanas de gestação foram diagnosticados com apneia recorrente; essa incidência diminuiu para 85% em bebês nascidos com 30 semanas e para 20% em bebês com 34 semanas de gestação.⁴

Sabe-se que bebês prematuros e ex-prematuros apresentam maior risco de apneia pós-operatória após a emergência da anestesia.^{2,3} Definições inconsistentes de apneia, dessaturação e bradicardia em estudos anteriores dificultam a identificação da verdadeira incidência de apneia pós-operatória, o que resultou em diferenças nos protocolos de monitoramento entre as instituições.

APNEIA PÓS-OPERATÓRIA NA POPULAÇÃO PREMATURA

A apneia da prematuridade reflete um desenvolvimento imaturo dos centros de controle respiratório. Bebês prematuros apresentam função respiratória e quimiorreceptora subdesenvolvida e têm menos probabilidade de se adaptar às mudanças no ambiente pós-natal.⁵ Bebês prematuros apresentam depressão ventilatória hipóxia, na qual o aumento inicial da frequência respiratória e do volume no contexto da hipóxia se transforma em uma diminuição da respiração espontânea que se mantém. Em resposta à hipercapnia, bebês prematuros aumentam a ventilação ao prolongar o período de expiração, mas não aumentam a frequência respiratória nem o volume corrente total, levando a uma ventilação menor do que a observada em bebês a termo.¹⁶

A apneia da prematuridade e a apneia pós-operatória apresentam uma combinação semelhante de fisiopatologias central e obstrutiva. Estudos mostraram que episódios de apneia obstrutiva frequentemente começam com obstrução das vias aéreas superiores, que ocorre no componente central da apneia mista. Bebês prematuros têm maior probabilidade de responder à obstrução das vias aéreas com apneia e respiração periódica, que diminuem com o aumento da idade pós-menstrual (idade gestacional mais a pós-natal).^{2,4} Além disso, a anestesia geral diminui o tônus das

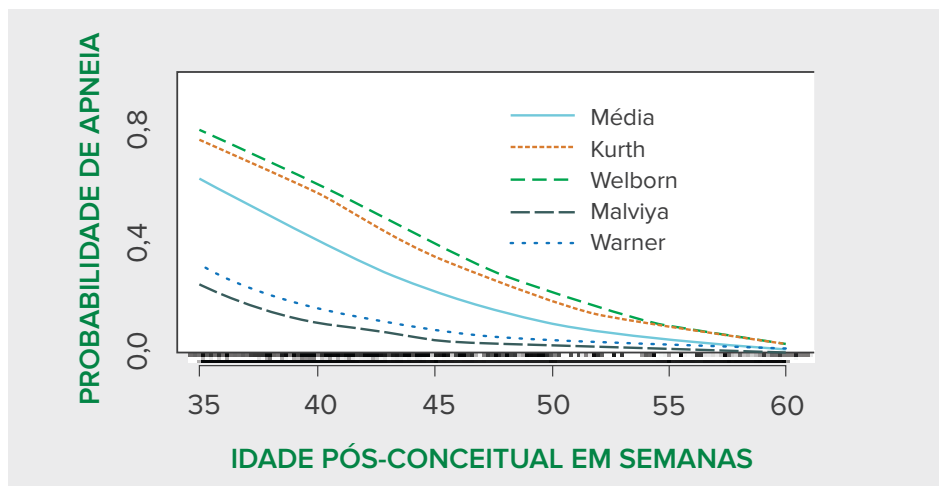


Figura 1: Probabilidade prevista de apneia na sala de recuperação e após a recuperação por semanas de idade pós-concepção para todos os pacientes para cada pesquisador. As marcas inferiores indicam o número de pontos de dados em relação à idade pós-concepção. As curvas para os estudos de Kurth et al. e Welborn et al. são quase idênticas na faixa superior, e para os estudos de Malviya et al. e Warner et al., na faixa inferior. Houve uma variabilidade significativa de uma instituição para outra. As razões para isso não são claras, mas podem representar diferenças tanto na tecnologia de monitoramento quanto nas populações de pacientes, pois os estudos com maior taxa de apneia também foram aqueles que usaram dispositivos de registro contínuo.

Figure extraída do artigo Postoperative apnea in the former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. *A combined analysis*. *Anesthesiology*. 1995;82(4):809-822. PMID: 7717551.

Permissão e direitos para reutilizar a figura sem modificação obtidos da Wolters Kluwer.

vias aéreas superiores e aumenta a obstrução, contribuindo para o desenvolvimento de apneia após a anestesia. Isso ocorre até mesmo em bebês sem histórico de apneia.¹⁴ Os fatores de risco para apneia pós-operatória incluem shunts cardíacos, anemia, diminuição da idade gestacional, hipotermia, distúrbios de glicose e de eletrólitos e ducto arterioso patente.¹

Bebês prematuros apresentam risco significativamente maior do que bebês a termo de complicações cardiopulmonares no período imediatamente pós-operatório. A maioria dos estudos de anestesiologia usa o termo idade pós-concepção (IPC).⁵ Estudos prospectivos iniciais na década de 1990 mostraram que a apneia pós-operatória pode afetar até 20–32% dos ex-prematuros saudáveis com menos de 60 semanas de IPC recebendo anestesia geral.⁷⁻¹⁰ Em 1995, Coté et al. compilaram dados de oito estudos de ex-prematuros passando por reparo de hérnia inguinal para melhor caracterizar a incidência e o risco de apneia pós-operatória. Os autores relataram uma taxa combinada de apneia de ~25%.¹¹ As taxas de contribuição dos estudos variaram de 5% a 49%, dependendo da técnica de detecção da

apneia. A maioria das apneias foi diagnosticada por pneumograma, ocorrendo em bebês com <44 semanas de IPC, e a anemia demonstrou ser um fator de risco independente. Semelhante à apneia da prematuridade, a incidência de apneia pós-operatória na população prematura foi inversamente relacionada à idade gestacional do bebê e à IPC no momento da anestesia (Figura 1). A probabilidade de apneia pós-operatória diminuiu para menos de 1% às 54 semanas de IPC em bebês com idade gestacional de 35 semanas e às 56 semanas de IPC em bebês com idade gestacional de 32 semanas.¹¹

Esses achados estão alinhados a outros relatos, que mostraram que bebês com menos de 45 semanas de IPC tinham maior probabilidade de desenvolver apneia pós-operatória, enquanto em bebês mais velhos com IPC entre 46 e 60 semanas, as comorbidades influenciaram sua predisposição à apneia. As comorbidades relacionadas incluíram enterocolite necrosante, displasia broncopulmonar, episódios anteriores de apneia, anemia e menor peso ao nascer.¹² Esses achados levaram a um estudo que sugeriu que

Consulte “Apneia em bebês”, próxima página

O monitoramento pós-operatório é necessário para bebês com risco de apneia

De “Apneia em bebês”, página anterior

bebês entre 46 e 60 semanas de IPC sejam monitorados por 12 horas após a operação, e o monitoramento respiratório é recomendado se o histórico do paciente revelar episódios de apneia, doença pulmonar crônica, doença neurológica ou anemia.¹³ Além disso, uma incidência maior de apneia dentro de 30 minutos após a cirurgia que exigiu intervenções significativas (manobras maiores que a estimulação tátil) foi identificada em bebês que receberam anestesia geral, mas não houve diferença na incidência de apneia tardia em bebês que receberam anestesia regional versus geral.¹⁴

MOMENTO DA APNEIA PÓS-OPERATÓRIA

Estudos anteriores mostraram que, na maioria dos bebês que apresentaram apneia pós-operatória, o primeiro evento ocorreu dentro de 2 horas após a cirurgia. No entanto, alguns autores relataram que o primeiro evento de apneia ocorreu até 12 horas após a cirurgia.¹⁵⁻¹⁸ Em um estudo que monitorou crianças por 24 horas no pós-operatório para apneia, nenhum dos 91 bebês examinados teve seu primeiro episódio de apneia após 12 horas.¹⁹ Assim, recomendaram monitoramento cardiopulmonar (impedância respiratória e eletrocardiografia) para ex-prematuros por pelo menos 12 horas após a cirurgia. Raramente, bebês apresentaram apneias recorrentes até 72 horas após a operação, sugerindo que períodos ainda mais longos de monitoramento pós-operatório podem ser necessários em certos casos.^{12,20}



A maioria dos centros de cirurgia pediátrica tem políticas sobre critérios de admissão e observação pós-operatória para bebês ex-prematuros e a termo. Devido à variabilidade dos dados disponíveis sobre idade gestacional, IPC, incidência e momento dos eventos de apneia, existem diferenças sutis nessas políticas (Tabela 1).^{6,12-14,24}

A literatura disponível atual sugere que, embora haja variabilidade entre os estudos, um período livre de apneia de 12 horas parece ser uma opção razoavelmente segura para determinar a alta em ex-prematuros em risco de apneia após qualquer anestesia. Porém, uma análise detalhada de um conjunto de

dados maior é necessária. É importante observar que a anestesia espinal ou caudal oferece redução na ocorrência de apneia precoce, mas não tardia. Isso provavelmente se deve aos efeitos depressivos residuais dos anestésicos gerais.

Embora a maioria dos centros cirúrgicos pediátricos tenha estabelecido políticas sobre critérios de internação após qualquer anestesia para recém-nascidos a termo e ex-prematuros, as políticas variam de uma instituição para outra. Essa variabilidade pode ser parcialmente atribuída a pequenos tamanhos de amostra e incidências variáveis de apneia pós-operatória.

Consulte “Apneia em bebês”, próxima página

Tabela 1: Recomendações de internação e observação no pós-operatório^{6,13-15,24}

Recomendações gerais baseadas na literatura disponível atual:	
<p>Pacientes a termo ou prematuros/ex-prematuros com menos de 60 semanas de IPC devem ser considerados para monitoramento pós-operatório e período de observação.¹³⁻¹⁵</p> <p>Monitoramento: Monitoramento de apneia e bradicardia, observação de enfermagem, oximetria de pulso contínua e monitor respiratório são recomendados.</p>	
Recomendações para bebês prematuros:	Recomendações para bebês a termo:
<ul style="list-style-type: none"> Ex-prematuros com <55 semanas de IPC devem ser internados após a cirurgia.⁶ Ex-prematuros com <60 semanas de IPC com fatores de risco para apneia pós-operatória devem ser internados e observados por no mínimo 12 horas.¹⁵ Ex-prematuros com >55 e <60 semanas de IPC sem anemia, apneia ou outros fatores de risco podem ser observados no pós-operatório por 6 horas e depois receber alta se nenhum evento ocorrer.⁶ Todos os bebês devem ficar 12 horas sem apresentar apneia antes da alta. Apneia pós-operatória em ex-prematuros de >60 semanas não foi relatada; a abordagem mais conservadora seria internar qualquer bebê prematuro com menos de 60 semanas de IPC.⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> Bebês a termo com <44 semanas de IPC devem ser internados após a cirurgia e permanecer livres de apneia por 12 horas antes da alta.²⁴ Qualquer bebê a termo deve ser monitorado por, no mínimo, 2 horas após a anestesia e receber alta apenas após o pós-operatório sem incidentes. Todos os pacientes <6 meses que recebam opioides devem ser monitorados por no mínimo 2 horas e podem precisar de internação, dependendo da complexidade e duração do procedimento. Bebês a termo com histórico de bradicardia e apneias, ou aqueles cuja(o) irmã(o) teve síndrome da morte súbita do lactente, devem ser considerados para internação.⁶ Bebês a termo com >30 dias, mas menos de 6 meses poderão receber alta com base no critério do anestesiológico assistente se não tiverem comorbidades ou complicações pós-operatórias.

Bebês prematuros precisam estar livres de apneia por 12 horas antes da alta

De “Apneia em bebês”, página anterior

tória entre os primeiros estudos. No momento, os dados estão sendo compilados e os resultados de uma meta-análise e microanálise estão em andamento. Esperamos que novas recomendações para o manejo pós-operatório dessa coorte vulnerável sejam apresentadas em breve.

Ying Eva Lu-Boettcher, MD, FASA, é professora assistente no Departamento de Anestesiologia da University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, WI.

Rahul Koka, MD, MPH, é professor assistente do Departamento de Anestesiologia e Medicina Intensiva na Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD.

Priti G. Dalal, MD, é professora na Penn State Health Children’s Hospital e na Penn State College of Medicine.

Charles J. Coté, MD, é professor emérito de anestesia na Division of Pediatric Anesthesia da Harvard Medical School, Massachusetts General Hospital for Children.

Agradecimentos: Agradecemos a Megha Kanjia, Rahul Bajjal e Shobha Malviya por suas valiosas contribuições na revisão do manuscrito.

Os autores não apresentam conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- Zhao J, Gonzalez F, Mu D. Apnea of prematurity: from cause to treatment. *Eur J Pediatr*. 2011;170:1097–1105. Epub 2011 Feb 8. PMID: 21301866.
- Eichenwald EC; Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Apnea of prematurity. *Pediatrics*. 2016;137(1). PMID: 26628729.
- Erickson G, Dobson NR, Hunt CE. Immature control of breathing and apnea of prematurity: the known and unknown. *J Perinatol*. 2021;41:2111–2123. PMID: 33712716.
- Henderson-Smart DJ. The effect of gestational age on the incidence and duration of recurrent apnea in newborn babies. *Aust Paediatr J*. 1981;17:273–276. PMID: 33712716.
- Martin RJ, Miller MJ, Carlo WA. Pathogenesis of apnea in preterm infants. *J Pediatr*. 1986;109:733–741. PMID: 3095518.
- Engle WA. Age terminology during the perinatal period. *Pediatrics*. 2004;114:1362–1364. (In Eng). PMID: 15520122.
- Welborn HO, Hannallah RS, Luban NLC, et al. Anemia and postoperative apnea in former preterm infants. *Anesthesiology*. 1991;74:1003–1006. PMID: 2042754.
- Welborn LO, Rice LJ, Hannallah RS, et al. Postoperative apnea in former preterm infants: prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesthesiology*. 1990;72:838–842. PMID: 2187377.
- Kurth CD, LeBard SE. Association of postoperative apnea, airway obstruction, and hypoxaemia in former premature infants. *Anesthesiology*. 1991;75:22–26. PMID: 2064055.
- Sims C, Johnson CM. Postoperative apnoea in infants. *Anaesth Intensive Care*. 1994;22:40–45. PMID: 8160948.
- Coté CJ, Zaslavsky A, Downes JJ, et al. Postoperative apnea in former preterm infants after inguinal herniorrhaphy. A combined analysis. *Anesthesiology*. 1995;82:809–822. PMID: 7717551.
- Ozdemir T, Arıkan A. Postoperative apnea after inguinal hernia repair in formerly premature infants: impacts of gestational age, postconceptional age and comorbidities. *Pediatr Surg Int*. 2013;29:801–804. PMID: 23780479.
- Walther-Larsen S, Rasmussen LS. The former preterm infant and risk of post-operative apnoea: recommendations for management. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2006;50:888–893. PMID: 16879474.
- Davidson AJ, Morton NS, Arnup SJ, et al. Apnea after awake regional and general anesthesia in infants: the general anesthesia compared to spinal anesthesia study—comparing apnea and neurodevelopmental outcomes, a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2015;123:38–54. PMID: 26001033.
- Wacha MF, Thach BT, Gunter JB. Postoperative apnea after caudal anesthesia in an ex-premature infant. *Anesthesiology*. 1989;71:613–615. PMID: 2802223.
- Fellmann C, Gerber AC, Weiss M. Apnoea in a former preterm infant after caudal bupivacaine with clonidine for inguinal herniorrhaphy. *Paediatr Anaesth*. 2002;12:637–640. PMID: 12358663.
- Bell C, Dubose R, Seashore J, Touloukian R, et al. Infant apnea detection after herniorrhaphy. *Anesthesiology*. 1991;75:A1047. PMID: 7669312.
- Kurth CD, Spitzer AR, Broennle AM, et al. Postoperative apnea in preterm infants. *Anesthesiology*. 1987;66:483–488. PMID: 3565813.
- Malviya S, Swartz J, Lerman J. Are all preterm infants younger than 60 weeks postconceptual age at risk for post-anesthetic apnea? *Anesthesiology*. 1993;78:1076–1081. PMID: 8512100.
- Murphy JJ, Swanson T, Ansermino M, Milner R. The frequency of apneas in premature infants after inguinal hernia repair: Do they need overnight monitoring in the Intensive Care Unit? *J Pediatr Surg*. 2008;43:865–868. PMID: 18485955.
- Taenzer A, Havidich J. The postanesthesia care unit and beyond. In: Cote CJ, Lerman J, Anderson B, eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:1101–1102. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323429740000471>. Accessed March 30, 2025.
- Ghazal EA, Vadi MG, Mason LJ, et al. Preoperative evaluation, premedication, and induction of anesthesia. In: Cote CJ, Lerman J, and Anderson B. eds. A practice of anesthesia for infants and children. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:64–66. PMID: 22488124.



Doe para a APSF



As contribuições de US\$ 250 ou mais serão exibidas no *Boletim da APSF* e no site da APSF.

As pessoas que fizerem contribuições anuais recorrentes de US\$ 250 ou mais receberão o novo colete da APSF.

Nos EUA, sua contribuição pode ser deduzida do imposto de renda conforme a lei (Número de Identificação Fiscal da APSF 51-0287258)

Doe pela Anesthesia Patient Safety Foundation (apsf.org/donate)

Terapias avançadas de monitoramento respiratório na sala de cirurgia: Uma nova fronteira para pacientes obesos

por Cristina Mietto, MD; Roberta Santiago, RRT, MD, PhD; e Lorenzo Berra, MD

Complicações pulmonares após cirurgias maiores são o tipo mais frequente de complicações pós-operatórias.¹ A identificação pré-operatória de pacientes com maior risco de complicações pulmonares pós-operatórias é fundamental para minimizar riscos e implementar técnicas de monitoramento que garantam ventilação protetora. A incidência de complicações pulmonares pós-operatórias foi relatada como superior a 20% em pacientes com obesidade classe III (IMC ≥ 40 kg/m²) submetidos a cirurgias abdominais maiores, e nenhuma abordagem padronizada se mostrou eficaz para reduzir sua ocorrência.² A fisiopatologia subjacente a essa suscetibilidade está ligada ao aumento da gordura abdominal, que causa deslocamento cefálico do diafragma e redução do volume pulmonar, especialmente da capacidade residual funcional e do volume de reserva expiratória. A redução do volume pulmonar é a principal responsável pela diminuição da complacência do sistema respiratório observada na obesidade. Além disso, a posição supina está associada ao aumento da resistência das vias aéreas em pacientes obesos, provavelmente devido à respiração em baixos volumes, levando à limitação do fluxo na fase expiratória e, em alguns casos, à pressão positiva no final da expiração intrínseca (PEEPi).³

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a prevalência global da obesidade está aumentando, com mais de 40% da população dos EUA atualmente afetada.⁴ A ventilação mecânica para pacientes obesos apresenta desafios únicos cada vez mais comuns na prática clínica. Porém, as estratégias atuais de ventilação (Tabela 1) frequentemente não levam em conta a fisiologia respiratória específica desses pacientes, que muitas vezes são excluídos de grandes ensaios clínicos randomizados.³ A obesidade está associada a uma pressão pleural mais alta, redução do volume pulmonar, atelectasia e aumento do risco de oclusão das vias aéreas.⁵ Os padrões atuais de monitoramento intraoperatório permanecem limitados às configurações básicas do ventilador (pressão, volume e fluxo), que podem não ser suficientes para definir as melhores configurações de ventilação para esses pacientes. Essas preocupações tornam-se ainda mais críticas durante procedimentos laparoscópicos e assistidos por robô.

MECÂNICA DO SISTEMA RESPIRATÓRIO E CIRURGIA LAPAROSCÓPICA

O uso crescente de cirurgias assistidas por robô, que exigem pneumoperitônio e, frequentemente, uma posição de Trendelenburg acentuada, complica as características fisiológicas associadas à obesidade. Um pneumoperitônio aumenta a elasticidade

Tabela 1: Configurações sugeridas para pacientes obesos em ventilação mecânica³.

Modo de ventilação	Controle de volume preferível durante pneumoperitônio e Trendelenburg O controle de pressão requer forte monitoramento do volume corrente
Volume corrente	Volume corrente 6 ml/kg IBW Tempo inspiratório 0,6–1 s
Pressões de ventilação	Pressão de platô ≤ 30 cm H ₂ O Pressão motriz ≤ 15 cm H ₂ O PEEP mais alta ou PEEP de titulação em técnicas respiratórias avançadas Se houver hipoxemia, considerar manobra de recrutamento
Fase do pós-operatório	Considere a ventilação não invasiva no período pós-operatório
Posicionamento	Intubar e extubar com a cabeça elevada

IBW: Peso corporal ideal. PEEP: Pressão positiva no final da expiração. Pressão de distensão = Pressão de platô - PEEP

da parede torácica, o que reduz a complacência pulmonar respiratória, resultando na formação de atelectasia. É essencial compensar o aumento da pressão pleural fornecendo pressão positiva no final da expiração (PEEP) para evitar pressão transpulmonar negativa e colapso pulmonar.⁶ A perda de volumes pulmonares leva a desconcompassos entre ventilação e perfusão e hipoxemia. O uso de dióxido de carbono como agente de insuflação aumenta a ventilação minuto necessária. Essa hiperventilação, na presença de volumes pulmonares reduzidos e rigidez aumentada da parede torácica, pode levar a uma ventilação heterogênea e maior pressão de condução, aumentando a complexidade do manejo da ventilação intraoperatória.

Pacientes com obesidade frequentemente apresentam aumento da pressão motriz durante procedimentos assistidos por robô, frequentemente excedendo os valores fisiológicos aceitos (<15 cm H₂O).⁶ No entanto, nenhuma ferramenta avançada de monitoramento é usada como rotina para orientar ajustes no suporte ventilatório. Essa lacuna clínica precisa ser abordada para melhorar a segurança do paciente e reduzir complicações respiratórias intraoperatórias e pós-operatórias.

TÉCNICAS AVANÇADAS DE MONITORAMENTO RESPIRATÓRIO

Manometria esofágica (Pes) e tomografia por impedância elétrica (TIE) são técnicas avançadas de monitoramento respiratório que podem ser usadas para guiar o suporte ventilatório intraoperatório personalizado com segurança. Estudos que utilizaram tomografia computadorizada (TC) pós-operatória demonstraram redução na atelectasia pulmonar em

pacientes tratados com PEEP individualizada intraoperatória.^{7,8} No entanto, mais pesquisas são necessárias para avaliar o impacto dessas diversas técnicas nas complicações pulmonares pós-operatórias.

MANOMETRIA DA PRESSÃO ESOFÁGICA

O sistema respiratório é composto por duas partes anatômicas: o pulmão e a parede torácica. A pressão das vias aéreas pode ser considerada como a soma da pressão pleural e da pressão transpulmonar, em que a pressão transpulmonar representa a verdadeira força distensora sobre os pulmões. Um pressão transpulmonar negativa indica uma força que pressiona os alvéolos, resultando em colapso pulmonar e redução do volume pulmonar.

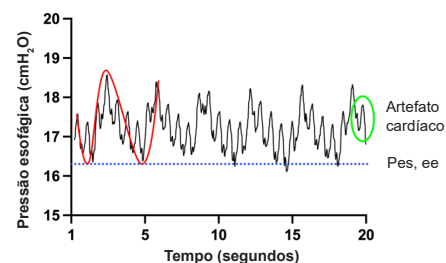


Figura 1: Forma de onda da pressão esofágica registrada em um paciente ventilado mecanicamente com IMC de 67 kg/m². A linha vermelha representa o traço da pressão esofágica, enquanto a linha pontilhada azul indica a pressão esofágica no final da expiração (Pes, ee). O círculo verde destaca artefatos cardíacos. (Usado com a permissão dos autores.)

Consulte “Monitoramento respiratório”, próxima página

Manometria esofágica e tomografia por impedância elétrica são monitoramentos respiratórios avançados para pacientes obesos

De “Monitoramento respiratório”, página anterior

A pressão esofágica é um substituto fácil de usar do monitoramento contínuo da pressão pleural. Essa técnica consiste em um tubo naso/orogástrico padrão equipado com um pequeno balão plástico na extremidade. O cateter é inserido para posicionar o balão no terço inferior do esôfago, que fica próximo aos pulmões, permitindo a medição da pressão pleural (Figura 1). Estudos mostraram que a Pes estima de modo confiável a pressão pleural em regiões pulmonares adjacentes, embora possa superestimar a pressão pleural em regiões pulmonares mais ventrais.⁹ O monitoramento da Pes pode rastrear toda a fase respiratória e calcular a pressão transpulmonar contínua em tempo real. Essa técnica foi proposta para definir a PEEP individualizada igual à Pes medida no final da expiração.^{10,11} Como valores negativos de pressão transpulmonar estão associados ao colapso pulmonar, a Pes pode guiar as configurações da PEEP mantendo uma pressão transpulmonar igual a zero ao final da expiração, prevenindo, assim, a atelectasia (Figura 2).

Indivíduos com obesidade classe III e pulmões saudáveis demonstraram apresentar pressão pleural mais alta.⁵ Sob anestesia geral, com sedação e paralisia e na ausência de PEEP e recrutamento pulmonar, essa tendência a volumes pulmonares menores e colapso das vias aéreas é ainda mais agravada, levando à atelectasia e à incompatibilidade entre ventilação e perfusão se não for prevenida por PEEP adequada.¹²

O monitoramento da pressão esofágica tem sido utilizado há décadas em unidades de terapia intensiva (UTI), com estudos demonstrando melhora na oxigenação em insuficiência respiratória aguda.¹³ Um estudo observacional recente constatou que uma pressão transpulmonar >0 estava associada a uma mortalidade menor em 60 dias em pacientes com IMC >30 kg/m².¹⁴ Além disso, nosso grupo estudou a implementação de uma equipe dedicada composta por especialistas em técnicas respiratórias avançadas (equipe de resgate pulmonar) no Massachusetts General Hospital para individualizar as configurações de ventilação em pacientes obesos internados na UTI. Esse estudo mostrou que a ventilação individualizada em pacientes obesos estava associada a melhor oxigenação, mecânica respiratória e melhora na sobrevida em 28 dias, 3 meses e 1 ano.¹⁵

TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA

A tomografia por impedância elétrica (TIE) é uma técnica de imagem pulmonar aprovada pela FDA, livre de radiação e não invasiva, que fornece visualização em tempo real da ventilação regional, dos volumes pulmonares e da perfusão. Ela mede a impedância elétrica dos tecidos, que muda conforme os pulmões se enchem de ar. Eletrodos posicionados em um cinto ao redor do tórax produzem baixas correntes elétricas, e as diferenças de tensão resultantes são analisadas para serem visualizadas em uma

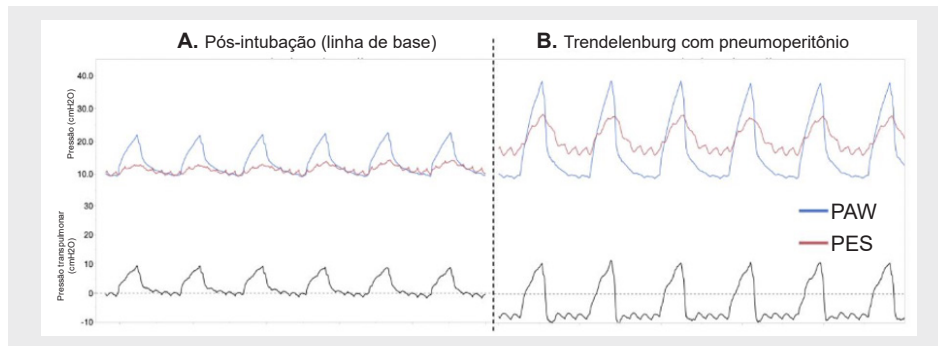


Figura 2: Curvas de manometria de pressão esofágica registradas em um paciente em ventilação mecânica durante um procedimento laparoscópico. O painel A mostra os traços para pressão nas vias aéreas (Pva, linha azul), pressão esofágica (Pes, linha vermelha) e pressão transpulmonar (PL, linha cinza) após intubação na posição supina na PEEP 10 cmH₂O. O painel B mostra os traços para Pva (linha azul), Pes (linha vermelha) e PL (linha cinza) para o mesmo paciente após pneumoperitônio e posicionamento de Trendelenburg em PEEP 10 cmH₂O. No Painel A, Pva e Pes são semelhantes no final da expiração, e PL é igual a zero no final da expiração (linha pontilhada). Após a insuflação e o posicionamento de Trendelenburg, a Pes excede a Paw no final da expiração, resultando em uma PL negativa durante a expiração (linha pontilhada), condição associada a colapso pulmonar. (Usado com a permissão dos autores.)

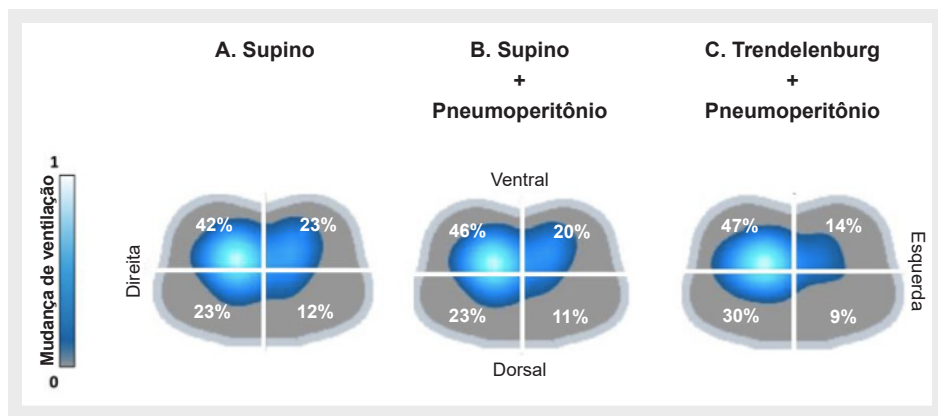


Figura 3: Imagens de TIE da distribuição da ventilação nos quatro quadrantes durante um procedimento assistido por robô. Painéis mostram as mudanças na ventilação no mesmo nível de PEEP durante três fases diferentes do procedimento: Painel A: após intubação em posição supina; Painel B: durante pneumoperitônio em posição supina; Painel C: durante pneumoperitônio e posição de Trendelenburg. (Usado com a permissão dos autores.)

imagem codificada por cores da distribuição do ar entre diferentes regiões pulmonares durante cada respiração (Figura 3).¹⁶ Uma característica importante é a capacidade de avaliar a ventilação regional (direita versus esquerda, anterior versus posterior) e determinar diferenças regionais na conformidade.¹⁷ A TIE também pode orientar ajustes da PEEP com base na quantidade de colapso pulmonar e hiperdistensão sob diferentes pressões, otimizando o recrutamento pulmonar enquanto minimiza o risco de hiperinsuflação e atelectasia (Figura 4). Essa técnica foi validada em pacientes na UTI durante um ensaio de redução da PEEP, no qual a TIE apresentou mudanças de impedância associadas a cada etapa da PEEP.¹⁸ A melhor PEEP é identificada como o ponto de cruzamento entre a hiperdistensão mínima e o colapso, correlacionada a uma pressão transpulmonar positiva. O uso da TIE para ventilação individualizada tem sido proposto em todo o espectro de gravidade da insuficiência respiratória, desde ventilação não invasiva até pacientes intubados e durante a oxigenação por membrana extracorpórea.¹⁹ O uso de TIE para

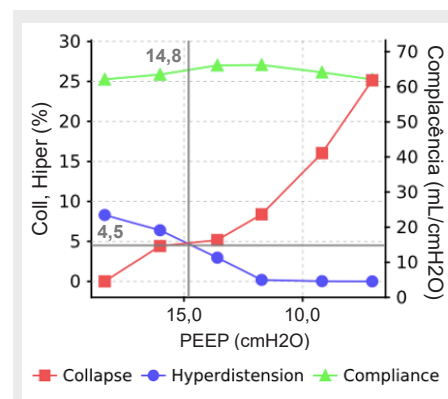


Figura 4: Análise de TIE das curvas de consolidação versus hiperdistensão durante um ensaio de redução da PEEP. O ponto de cruzamento das linhas vermelha (colapso) e azul (hiperdistensão) define o nível da PEEP com a menor porcentagem de colapso pulmonar e hiperdistensão.¹⁸ (Usado com permissão dos autores.)

Consulte “Monitoramento respiratório”, próxima página

Minimizar a lesão pulmonar e melhorar os resultados respiratórios em pacientes obesos é essencial

De “Monitoramento respiratório”, página anterior

titulação da PEEP durante cirurgias abdominais (laparoscópica ou aberta) tem demonstrado reduzir a atelectasia pós-operatória, conforme avaliado por tomografia computadorizada após extubação.⁸ Além disso, a PEEP personalizada esteve associada a melhor oxigenação e menor pressão de direção durante a cirurgia, sem complicações hemodinâmicas.⁸

Além disso, a TIE pode fornecer imagens dinâmicas de perfusão pulmonar ao detectar mudanças na impedância relacionadas ao fluxo sanguíneo no tórax. Isso possibilita monitorar tanto a ventilação quanto a perfusão em tempo real à beira do leito, possibilitando uma avaliação mais abrangente da função pulmonar e ajudando os profissionais a otimizar a compatibilidade entre ventilação e perfusão.

IMPLANTAÇÃO CLÍNICA

Aumentar a conscientização sobre a importância da otimização do ventilador e do monitoramento respiratório avançado durante a ventilação mecânica na sala de cirurgia é fundamental para minimizar lesões pulmonares e melhorar os desfechos respiratórios em pacientes obesos. Lacunas clínicas, educacionais e tecnológicas impedem que os profissionais de saúde ofereçam ventilação segura e personalizada para pacientes complexos. Foram identificadas diversas barreiras no processo de implementação clínica de técnicas respiratórias avançadas.²⁰ Barreiras comuns são a falta de disponibilidade de dispositivos, educação limitada dos clínicos e desafios organizacionais. Para superar essas barreiras, nossa equipe de resgate pulmonar no Massachusetts General Hospital está disponível na sala de cirurgia.²¹ Essa equipe multidisciplinar, com expertise em Pes e TIE, pode ser consultada em caso de pacientes complexos nos quais o monitoramento respiratório avançado pode ser benéfico. O projeto é acompanhado pelo desenvolvimento de um currículo educacional para ensinar residentes e clínicos a disponibilizar essas técnicas.

CONCLUSÕES

Disponibilizar ventilação mecânica para pacientes obesos que passam por procedimentos na sala de cirurgia costuma ser desafiador. Técnicas avançadas de monitoramento, como Pes e TIE, podem fornecer dados importantes para individualizar o suporte mecânico de ventilação, minimizar lesões pulmonares e prevenir atelectasia pós-operatória. Assim, a abordagem padronizada tradicional deve ser substituída por estratégias personalizadas para adaptar o manejo respiratório conforme as diferenças individuais, o que pode melhorar os resultados dos pacientes. Abordar as lacunas clínicas e educacionais em torno da ventilação personalizada é fundamental para reduzir as complicações respiratórias nessa população vulnerável. Ao superar as barreiras à implementação, podemos promover a ampla adoção de terapias respiratórias avançadas na prática anestésica.

Cristina Mietto, MD, Departamento de Anestesia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor, Massachusetts General Hospital. Harvard Medical School, Boston, MA.

Roberta Santiago, RRT, MD, PhD, Departamento de Anestesia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor, Massachusetts General Hospital. Harvard Medical School, Boston, MA. Serviços de Cuidados Respiratórios, Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

Lorenzo Berra, MD, Departamento de Anestesia, Cuidados Críticos e Medicina da Dor, Massachusetts General Hospital. Reginald Jenney, professor associado da Harvard Medical School, Boston, MA; Serviços de Cuidados Respiratórios, Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

Os autores não apresentam conflitos de interesse

REFERÊNCIAS

- Shander A, Fleisher LA, Barie PS, et al. Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: patient safety summit on definition, risk-reducing interventions, and preventive strategies. *Crit Care Med.* 2011;39:2163–2172. PMID: [21572323](#).
- Bluth T, Neto AS, et al. Effect of intraoperative high positive end-expiratory pressure (PEEP) with recruitment maneuvers vs. low PEEP on postoperative pulmonary complications in obese patients. *JAMA.* 2019;321:2292–2305. PMID: [31157366](#).
- Grassi L, Kacmarek R, Berra L. Ventilatory mechanics in the patient with obesity. *Anesthesiology.* 2020;132:1246–1256. PMID: [32011342](#).
- Adult Obesity Prevalence Maps. U.S. Dept of Health and Human Services. [Internet]. 2023; Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data-and-statistics/adult-obesity-prevalence-maps.html>. Accessed March 30, 2025.
- Florio G, Santiago RRDS, Fumagalli J, et al. Pleural pressure targeted positive airway pressure improves cardiopulmonary function in spontaneously breathing patients with obesity. *Chest.* 2021;159:2373–2383. PMID: [34099131](#).
- Tharp WG, Murphy S, Breidenstein MW, et al. Body habitus and dynamic surgical conditions independently impair pulmonary mechanics during robotic-assisted laparoscopic surgery. *Anesthesiology.* 2020;133:750–763. PMID: [32675698](#).
- Ma X, Fu Y, Piao X, et al. Individualised positive end-expiratory pressure titrated intra-operatively by electrical impedance tomography optimises pulmonary mechanics and reduces postoperative atelectasis. *Eur J Anaesthesiol.* 2023;40:805–816. PMID: [37789753](#).
- Pereira SM, Tucci MR, Morais CCA, et al. Individual positive end-expiratory pressure settings optimize intraoperative mechanical ventilation and reduce postoperative atelectasis. *Anesthesiology.* 2018;129:1070–1081. PMID: [30260897](#).
- Yoshida T, Amato MBP, Grieco DL, et al. Esophageal manometry and regional transpulmonary pressure in lung injury. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018;197:1018–1026. PMID: [29323931](#).
- Mauri T, Yoshida T, Bellani G, et al. Esophageal and transpulmonary pressure in the clinical setting: meaning, usefulness and perspectives. *Intensiv Care Med.* 2016;42:1360–1373. PMID: [27334266](#).
- Daniel T, Todd S, Atul M, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. *N Engl J Med.* 2008;359:2095–2104. PMID: [19001507](#).
- Sprung J, Whalley DG, Falcone T, et al. The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. *Anesth Analg.* 2002;94:1345–1350. PMID: [11973218](#).
- Ball L, Talmor D, Pelosi P. Transpulmonary pressure monitoring in critically ill patients: pros and cons. *Crit Care.* 2024;28:177. PMID: [38796447](#).

- Chen L, Grieco DL, Beloncle F, et al. Partition of respiratory mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome and association with outcome: a multicentre clinical study. *Intensiv Care Med.* 2022;48:888–898. PMID: [35670818](#).
- Florio G, Ferrari M, Bittner EA, et al. A lung rescue team improves survival in obesity with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care.* 2020;24:4. PMID: [31937345](#).
- Santiago RRDS, Xin Y, Gaulton TG, et al. Lung imaging acquisition with electrical impedance tomography: tackling common pitfalls. *Anesthesiology.* 2023;139:329–341. PMID: [37402247](#).
- Roldán R, Rodriguez S, Barriga F, et al. Sequential lateral positioning as a new lung recruitment maneuver: an exploratory study in early mechanically ventilated Covid-19 ARDS patients. *Ann Intensiv Care.* 2022;12:13. PMID: [35150355](#).
- Costa ELV, Borges JB, Melo A, et al. Bedside estimation of recruitable alveolar collapse and hyperdistension by electrical impedance tomography. *Intensiv Care Med.* 2009;35:1132–1137. PMID: [19255741](#).
- Franchiseau G, Bréchet N, Lebreton G, et al. Bedside contribution of electrical impedance tomography to setting positive end-expiratory pressure for extracorporeal membrane oxygenation-treated patients with severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;196:447–457. PMID: [28103448](#).
- Wisse JJ, Scaramuzza G, Pellegrini M, et al. Clinical implementation of advanced respiratory monitoring with esophageal pressure and electrical impedance tomography: results from an international survey and focus group discussion. *Intensiv Care Med Exp.* 2024;12:93. PMID: [39432136](#).
- Spina S, Capriles M, Santiago RDS, et al. Development of a lung rescue team to improve care of subjects with refractory acute respiratory failure. *Respir Care.* 2020;65:420–426. PMID: [32019849](#).



Visão

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

e Missão

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

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



APSF.ORG

BOLETIM

O PERIÓDICO OFICIAL DA ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITAÇÃO: van Pelt M, Neto SG, Megan K, Barker SJ, Lin DM. Patient engagement: the cornerstone of patient safety. *APSF Newsletter*. 2025;2:68–70.

Engajamento do paciente: O marco da segurança do paciente

por Maria van Pelt, PhD, CRNA, CNE, CPPS, FAAN, FAANA; Salvador Gullo Neto, MD, PhD; Katherine Megan; Steven J. Barker, PhD, MD; e Della M. Lin, MD, MS, FASA

Em 2022, o Conselho de Diretores da Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) adotou o “engajamento do paciente” como um foco estratégico ativo para avançar ainda mais a visão da fundação de que “ninguém será prejudicado pelo cuidado anestésico.” Esse compromisso levou à formação de um grupo de trabalho dedicado ao engajamento do paciente que acolheu os pacientes como parceiros membros no comitê e teve a concepção conjunta como princípio orientador-chave. Essa abordagem colaborativa representou uma evolução significativa na abordagem da APSF às iniciativas de segurança do paciente.

Antes dessa iniciativa, a APSF não costumava desenvolver conteúdo on-line de informação para pacientes. Para identificar lacunas críticas que a APSF poderia preencher nessa área, o grupo de trabalho utilizou uma abordagem multifacetada que combina princípios de concepção do usuário, análise web e metodologias tradicionais de revisão. Essa análise abrangente revelou oportunidades significativas para aprimorar a informação e o engajamento do paciente em anestesia e cuidados cirúrgicos.

ENTENDENDO AS PREOCUPAÇÕES DOS PACIENTES

Por meio de pesquisas cuidadosas e solicitação direta de comentários dos pacientes, o grupo de trabalho descobriu que os pacientes buscavam consistentemente respostas para perguntas fundamentais sobre anestesia e cirurgia, incluindo:

- Preciso fazer cirurgia?
- E se eu tiver dificuldade para acordar da anestesia?
- Quantas vezes é seguro tomar anestesia?
- A anestesia tem efeitos colaterais de longo prazo?

Notavelmente, o conteúdo on-line disponível para sanar essas preocupações de modo adequado era escasso ou incompleto. Pesquisas de palavras-chave em mecanismos de busca, aliadas à análise de sites de alto nível, revelaram uma oportunidade significativa de fornecer recursos dedicados e centrados no paciente. Enquanto isso, os artigos de periódicos médicos, embora altamente detalhados e atualizados, não eram centrados no paciente e muitas vezes empregavam uma linguagem técnica além da compreensão da maioria dos pacientes. Isso identificou claramente uma oportunidade distinta para a APSF fechar essa lacuna de informação ao fornecer conteúdo que os pacientes realmente valorizassem, conteúdo que permitisse assumir a responsabilidade pelo cuidado e participar efetivamente da tomada de decisão compartilhada com os profissionais de saúde.

Tabela 1: Guia do paciente para anestesia: Visão geral do conteúdo.

Categoria	Perguntas
Compreensão da anestesia	<ul style="list-style-type: none"> • Quão segura é a anestesia? Medos e preocupações comuns • Quais são os tipos de anestesia? • Quais medicamentos são usados na anestesia?
Considerações do pré-operatório	<ul style="list-style-type: none"> • A cirurgia é necessária? • Como eu pago a cirurgia? • Como me preparo para a cirurgia?
Avaliação de risco	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os fatores de risco para cirurgia?
Dor pós-cirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> • Será que vou sentir dor após a cirurgia? • Como faço para acelerar a recuperação após a cirurgia?
Manejo da dor	<ul style="list-style-type: none"> • Quais são os tipos de dor? • O que devo saber sobre o manejo da dor? • Como posso lidar com a dor sem medicação? • Que medicamentos não opioides são usados no manejo da dor? • Que opioides são usados no manejo da dor? • Quais são os riscos do uso de medicamentos opioides?
Perguntas importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Perguntas para fazer ao anestesologista • Perguntas para fazer ao cirurgião

O NASCIMENTO DO GUIA DO PACIENTE PARA ANESTESIA E CIRURGIA

Como resultado direto dessas descobertas, o “Patient Guide to Anesthesia and Surgery” (Guia do Paciente para Anestesia e Cirurgia) foi criado em 2022, marcando a primeira iniciativa focada no paciente da APSF. Desenvolvido pelo Grupo de Trabalho de Engajamento do Paciente da APSF, esse recurso reuniu defensores dos pacientes, anestesio-logistas e cirurgiões para responder às perguntas mais comuns que os pacientes têm antes da cirurgia (Tabela 1).

A missão dessa iniciativa vai além de apenas fornecer informações: ela visa incentivar a participação ativa dos pacientes na sua jornada de cuidados de saúde e uma melhor compreensão de como podem minimizar os riscos e complicações perioperatórias. O objetivo final é o empoderamento do paciente, ajudando as pessoas a se envolverem mais em suas decisões de cuidado e aprenderem maneiras práticas de mitigar seus próprios riscos.

METODOLOGIA INOVADORA PARA O DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO

O grupo de trabalho determinou que a primeira etapa para desenvolver o conteúdo do guia do paciente deveria adotar uma metodologia de design do usuário para realmente “ouvir os pacientes”. O objetivo principal era entender seus medos, preocupações e necessidades informacionais em seus próprios termos. Essa abordagem representou uma ruptura deliberada com os artigos médicos típicos desenvolvidos para pacientes, que frequentemente apresentam um viés técnico baseado na percepção dos profissionais de saúde sobre quais informações são necessárias.

Para a primeira versão do Guia do Paciente, o grupo de trabalho realizou pesquisas on-line abrangentes e entrevistas aprofundadas com pacientes. A equipe criou questionários de pesquisa especificamente para ajudar a entender os principais medos e preocupações que os pacientes têm em relação à anestesia. Fazendo um esforço consciente para reunir perspectivas diversas, as pesquisas incluíram participantes de diferentes idades, grupos

Consulte “Engajamento do paciente”, próxima página

A APSF criou um guia de anestesia e cirurgia para pacientes

De “Engajamento do paciente”, página anterior

sociais e étnicos utilizando a plataforma Amazon MTURK, um marketplace on-line que dá acesso a um grupo demograficamente diverso além das redes imediatas dos pesquisadores, reduzindo o viés de seleção potencial.

Para complementar os dados da pesquisa, por meio da amostragem de bola de neve, a equipe realizou entrevistas presenciais para explorar mais profundamente as preocupações dos pacientes e seus familiares. Essas entrevistas utilizaram o Mapa de Empatia, uma ferramenta metodológica usada para entender o comportamento do usuário, desenvolvida por Dave Gray e XPLANE¹ (Figura 1). Essa ferramenta nos permitiu registrar, em diferentes quadrantes, o que os pacientes veem, sentem, pensam e fazem em relação à anestesia e ao cuidado cirúrgico. Também explorou diretamente as perdas e os ganhos percebidos relacionados a procedimentos cirúrgicos e anestesia. Tanto as pesquisas quanto as entrevistas forneceram ao grupo de trabalho uma lista valiosa de temas prioritários que serviram como base para criar o conteúdo inicial do site.

PROCESSO RIGOROSO DE GARANTIA DE QUALIDADE

Com os tópicos prioritários claramente definidos, o grupo de trabalho elaborou um processo sistemático para desenvolvimento de conteúdo para garantir tanto a precisão quanto a acessibilidade. Cada artigo seguiu um processo de revisão em três etapas:

1. Rascunho inicial feito por um membro do grupo de

trabalho com expertise profissional em anestesia que utilizou ferramentas de avaliação de legibilidade para criar conteúdo em nível de leitura do 11º ano ou inferior.

2. A primeira revisão foi conduzida por outro membro do grupo de trabalho, sem expertise profissional em anestesia, para garantir a legibilidade e a relevância.

3. A revisão final foi realizada por um escritor profissional para padronizar os textos e garantir a qualidade, a clareza e a consistência das informações.

Essa abordagem de várias camadas garantiu que o conteúdo mantivesse a precisão científica enquanto continuava relevante para as necessidades dos pacientes.

AValiação DO SUCESSO POR MEIO DE ANÁLISES

Desde seu lançamento em outubro de 2023, o microsite do Guia do Paciente foi visualizado mais de 82.000 vezes por mais de 60.000 visitantes, atraindo agora mais de 10.000 visitas por mês (Figura 2, próxima página). Com seu amplo público de pacientes, o Guia do Paciente rapidamente se tornou um dos recursos mais visitados no site da APSF, representando cinco das dez páginas mais acessadas nos últimos seis meses.

DIRECIONAMENTOS FUTUROS

Olhando para o futuro, o Grupo de Trabalho de Engajamento do Paciente estabeleceu tanto metas de curto prazo quanto metas estratégicas de longo prazo. No futuro imediato, o grupo de trabalho

planeja expandir o conteúdo com base em análises e feedback dos usuários, abordando questões de alta prioridade identificadas por meio de pesquisas contínuas.

A visão de longo prazo foca em integrar mais profundamente as perspectivas dos pacientes, experiências vividas e comentários em todas as iniciativas da APSF. Essa abordagem reconhece que o engajamento genuíno do paciente deve ir além do conteúdo educacional para influenciar o trabalho mais amplo da fundação em segurança, prioridades de pesquisa e recomendações políticas.

As oportunidades de expansão incluem o desenvolvimento de parcerias estratégicas com outras organizações e fundações focadas no paciente para ampliar o alcance e o impacto. O grupo de trabalho também está explorando formatos multimídia, ferramentas interativas e ofertas ampliadas de idiomas para tornar o conteúdo mais acessível a populações diversas.

Conforme o Guia do Paciente para Anestesia e Cirurgia continua a evoluir, a APSF convida profissionais de saúde, pacientes e familiares a conhecerem esses recursos (<https://www.apsf.org/patient-guide/>). A prioridade “indispensável” continua sendo manter os pacientes como a base de todas as iniciativas de segurança e materiais educacionais. Ao manter esse compromisso inabalável com abordagens centradas no paciente e tomada de decisão compartilhada como componentes essenciais, e não como recursos opcionais, a APSF busca avançar significativamente sua visão central de que ninguém será prejudicado pelo cuidado anestésico.

Maria van Pelt, PhD, CRNA, CNE, CPPS, FAAN, FAANA, é professora clínica na Northeastern University, Boston, MA.

Salvador Gullo Neto, MD, PhD, é professor assistente na Pontifícia Universidade Católica – PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Katherine Megan é consultora de estratégia digital na Anesthesia Patient Safety Foundation, Rochester, MN.

Steven J. Barker, PhD, MD, é professor emérito de anesthesiologia na University of Arizona College of Medicine, Tucson, AZ.

Della M. Lin, MD, MS, FASA, é professora associada no Ariadne Labs e professora clínica adjunta na John A Burns School of Medicine, Honolulu, Havaí, HI

Della M. Lin é secretária da Anesthesia Patient Safety Foundation. Katherine Megan é consultora de estratégia digital da Anesthesia Patient Safety Foundation. Os outros autores não têm conflitos de interesse.

RECONHECIMENTOS

Embora nossa equipe de autores represente parte do Grupo de Trabalho, gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão aos outros membros do

Consulte “Engajamento do paciente”, próxima página

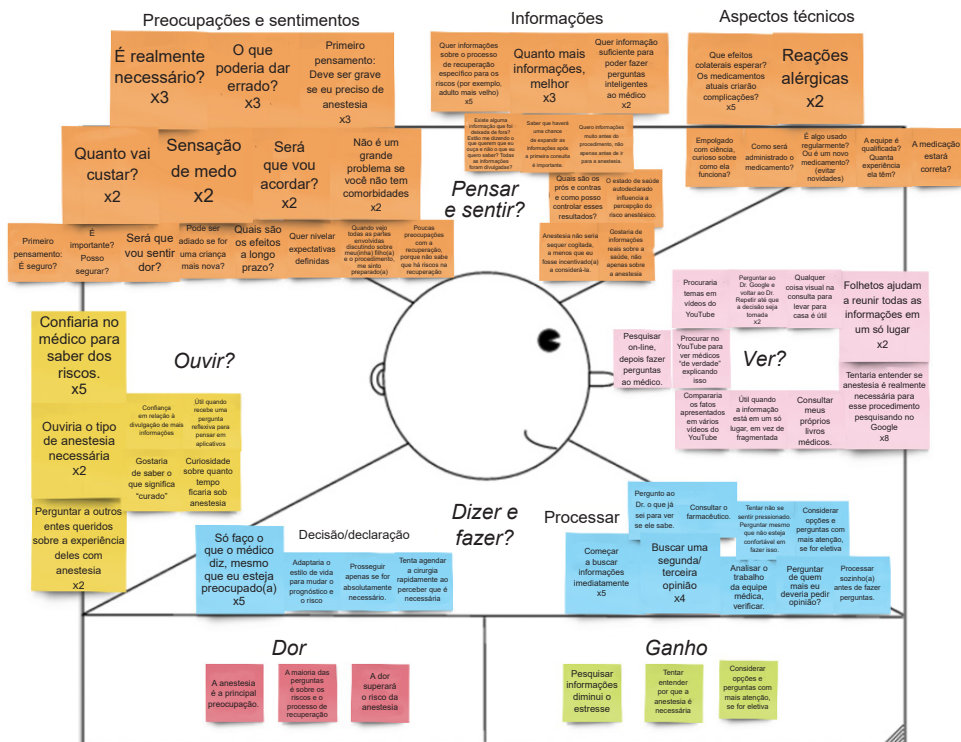


Figura 1: Mapa da Empatia.¹ Usado com permissão de xplane.com.

A APSF criou um guia de anestesia e cirurgia para pacientes

De “Engajamento do paciente”, página anterior

Grupo de Trabalho de Engajamento do Paciente da APSF por suas valiosas contribuições para esta iniciativa:

Arnoley S. Abcejo, MD; Vonda Vaden Bates; Richard P. Dutton, MD, MBA; Mike Edens; Bernadette Henrichs, PhD, CRNA, CCRN, CHSE, FAANA; Olivia Lounsbury, MS; Jay Mesrobian, MD, MBA, FASA, FACHE.

REFERÊNCIAS

1. XPLANE. The Empathy Map: A human-centered tool for understanding how your audience thinks. XPLANE website. <https://xplane.com/the-empathy-map-a-human-centered-tool-for-understanding-how-your-audience-thinks/>. Accessed February 28, 2025.

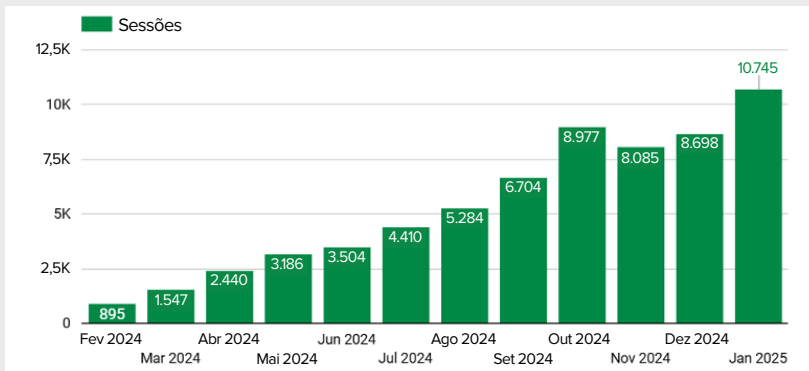


Figura 2: Sessões do site do Guia do Paciente para Anestesia e Cirurgia.

DESTAQUE para membros da Legacy Society

Dan e Cristine Cole

Entramos na medicina para tornar o mundo um lugar melhor. É muito gratificante profissional e pessoalmente ser anestesiológista e atuar nos milagres da medicina. Porém, fico triste sempre que ouço falar de um caso em que o sistema médico, que deveria ajudar um ser humano, acaba prejudicando essa pessoa. A Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) tem uma missão à qual todos podemos nos conectar, e é uma honra trabalhar com os muitos profissionais altruístas da APSF que voluntariamente dedicam seu tempo para erradicar danos evitáveis. É uma missão que Cristine e eu temos o privilégio de apoiar.



Tim e Linda Vanderveen



No quarto ano do meu curso de graduação em farmácia, sofri um erro potencialmente fatal na medicação. A enfermeira de alergia da clínica estudiantil me administrou duas doses do extrato alérgico de outro aluno. Esse erro e muitos outros que observei no início da minha prática clínica farmacêutica direcionaram minha carreira para a melhoria da segurança dos medicamentos e, especialmente, da administração intravenosa. Foi o Dr. Stoelting quem me envolveu pela primeira vez com a APSF, e tive a oportunidade de participar do Comitê de Tecnologia, cumprir três mandatos no Conselho da APSF, copresidir uma Conferência Stoelting sobre segurança de medicamentos e publicar vários artigos no *Boletim da APSF*. É uma honra ser convidado a integrar a APSF Legacy Society, e Linda e eu estamos felizes em ajudar a garantir o sucesso contínuo da APSF.

Uma crença permanente em preservar o futuro da anesthesiologia.

Fundada em 2019, a **APSF Legacy Society** homenageia aqueles que fazem doações à fundação por meio de suas propriedades, testamentos ou fundos, garantindo 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 Jill Maksimovich, diretora de desenvolvimento da APSF, em maksimovich@apsf.org.

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



A SUA CONTRIBUIÇÃO FORNECE SUBSÍDIOS PARA PROGRAMAS IMPORTANTES

Leia o código para doar



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

O Boletim da APSF chega ao mundo

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



apsf.org
700.000
visitantes
exclusivos por ano

Nossos leitores:
Anestesiologistas,
enfermeiros
anestesiologistas
licenciados, CAAs,
enfermeiros, 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)

23

Mais de
US\$ **15 MILHÕES**
EM BOLSAS DE
PESQUISA CONCEDIDAS