



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

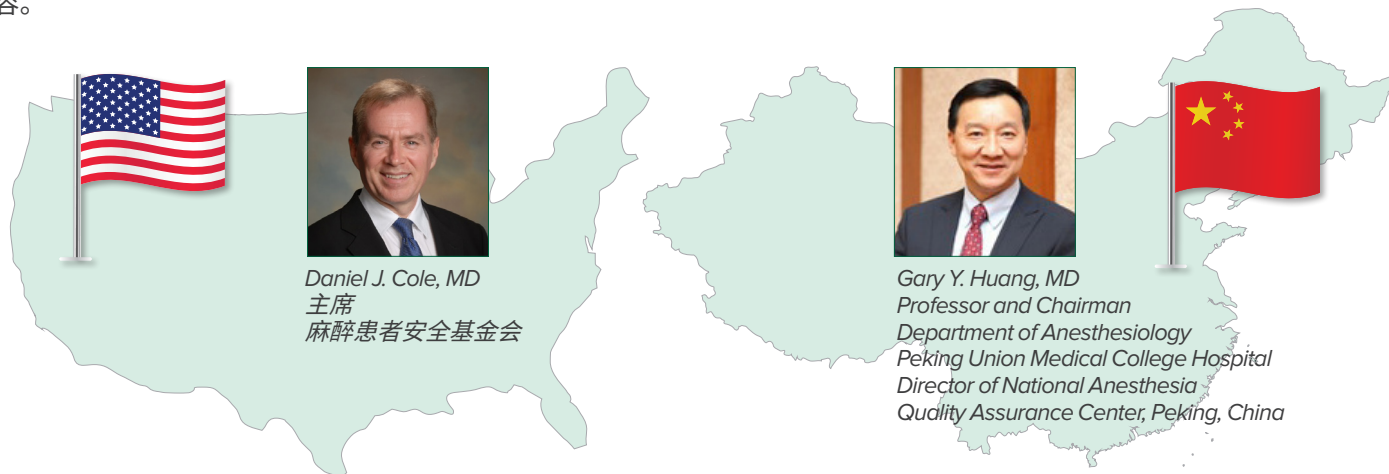
每年全球的读者人数超过 1,000,000

第 6 卷第 2 期

中文版

2023 年 6 月

近期，麻醉患者安全基金会 (APSF) 已与中华医学会麻醉学分会 (CSA) 合作，共同在中国境内编译并发行《APSF 新闻通讯》。CSA 将在合作过程中发挥牵头作用。二者的共同目标是持续加强围手术期患者安全教育。目前，除英文版之外，新闻通讯还被翻译为其他六种语言，包括西班牙语、葡萄牙语、法语、日语、俄语和阿拉伯语。今后，我们将努力丰富各语言版本中的内容。



Daniel J. Cole, MD  
主席  
麻醉患者安全基金会

Gary Y. Huang, MD  
Professor and Chairman  
Department of Anesthesiology  
Peking Union Medical College Hospital  
Director of National Anesthesia  
Quality Assurance Center, Peking, China

## 《APSF 新闻通讯》中文版编辑代表：

Hui Zhang MD, PhD  
Director and Professor  
Department of Anesthesiology  
School of Stomatology, The  
Fourth Military Medical University  
Executive Editor  
Journal of Perioperative Safety  
and Quality Assurance

Yong G. Peng, MD, PhD,  
FASE FASA  
Professor and Chief  
Cardiothoracic Anesthesia  
Department of Anesthesiology  
University of Florida  
Gainesville, FL.

Jeffrey Huang, MD, FASA  
Professor of Anesthesiology  
University of Central Florida  
College of Medicine  
Anesthesiologists of Greater  
Orlando, Division, Division of  
Envision Healthcare  
Orlando, FL.

Bin Zhu, MD  
Professor, Chief of Anesthesiology,  
and Acting Chief of ICU  
Shanghai Jiahui International  
Hospital  
Shanghai, China

## 《APSF 新闻通讯》日语版美国编辑代表：

Steven Greenberg, MD,  
FCCP, FCCM  
Editor, APSF Newsletter  
Clinical Professor  
Department of Anesthesiology/Critical Care  
at the University of Chicago, Chicago, IL.  
Jeffery S. Vender Chair of Anesthesiology  
Research and Education in the Department  
of Anesthesiology at NorthShore University  
HealthSystem, Evanston, IL.

Jennifer Banayan, MD  
Editor, APSF Newsletter  
Associate Professor,  
Department of Anesthesiology,  
Northwestern University  
Feinberg School of Medicine,  
Chicago, IL.

Edward Bittner, MD, PhD  
Associate Editor, APSF Newsletter  
Associate Professor, Anaesthesia,  
Harvard Medical School  
Department of Anesthesiology,  
Massachusetts General Hospital, Boston, MA.

# 麻醉患者安全基金会

创始赞助人 (425,000 美元)  
美国麻醉医师协会 (asahq.org)



## 2023 年公司顾问委员会成员 (自 2023 年 5 月 1 日起生效)



Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

白金 (50,000 美元)



GE Healthcare (gehealthcare.com)



BD  
(bd.com)



Eagle  
Pharmaceuticals



ICU Medical

黄金 (30,000 美元)



Medtronic  
Further Together  
美敦力公司



Philips  
Healthcare



Nihon Kohden  
America



Blink  
Device Company



Edwards  
Lifesciences



Masimo  
(masimo.com)



Merck



Preferred Physicians  
Medical Risk Retention Group



Vyair Medical

白银 (10,000 美元)

Dräger (15,000 美元)

Senzime

特别赞誉并感谢美敦力公司 (Medtronic) 对 APSF 的大力支持, 以及对 APSF/美敦力患者安全研究基金的资助 (150,000 美元); 感谢默克 (Merck) 提供的教育资助。

如需了解您所在组织如何支持 APSF 达成使命, 以及如何加入 2023 公司顾问委员会的更多信息, 请访问 [apsf.org](https://apsf.org) 或通过电子邮件 [moser@apsf.org](mailto:moser@apsf.org) 联系 Sara Moser。

## 社区捐赠 (包括各专业机构、麻醉研究团体、美国麻醉医师协会各州协会以及个人)

### 各专业机构

5,000 美元至 14,999 美元  
American Academy of Anesthesiologist Assistants

2,000 美元至 4,999 美元  
Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine  
The Academy of Anesthesiology

750 美元至 1,999 美元  
American Osteopathic College of Anesthesiologists  
American Society of Dentist Anesthesiologists

Florida Academy of Anesthesiologist Assistants  
Society for Airway Management  
Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)  
Society for Pediatric Anesthesia  
Texas Association of Nurse Anesthetists

200 美元至 749 美元  
Assistant Education Program (为纪念 2022 AA Student Poster Competition—获胜者: Zach Gaudette [Nova Southeastern University-Ft. Lauderdale]; 2022 AA Student Poster Competition—决赛入围者: Connor Sorrells [Indiana University-Indianapolis]; Drew Renfro [University of Colorado-Denver]; Elise Pippert [Emory University] 以及 Hannah Baling [Nova Southeastern University-Tampa])

### Anesthesia Groups

15,000 美元及以上  
US Anesthesia Partners  
North American Partners in Anesthesia

5,000 美元至 14,999 美元  
Associated Anesthesiologists, P.A.

Frank Moya 继续教育项目捐赠 (为纪念 Frank Moya 博士)

NorthStar Anesthesia

PhyMed

TeamHealth

2,000 美元至 4,999 美元  
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

750 美元至 1,999 美元  
Anesthesia Associates of Kansas City  
General Anesthetic Services  
Spectrum Medical Group

200 美元至 749 美元  
Hawkeye Anesthesia, PLLC

### ASA State Component Societies

5,000 美元至 14,999 美元  
Indiana Society of Anesthesiologists  
Minnesota Society of Anesthesiologists

2,000 美元至 4,999 美元  
California Society of Anesthesiologists

Massachusetts Society of Anesthesiologists  
New York State Society of Anesthesiologists  
Tennessee Society of Anesthesiologists  
Wisconsin Society of Anesthesiologists

750 美元至 1,999 美元  
Arkansas Society of Anesthesiologists

Connecticut State Society of Anesthesiologists

Florida Society of Anesthesiologists  
Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists  
Nevada State Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

200 美元至 749 美元  
Maine Society of Anesthesiologists  
Mississippi Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

Texas Society of Anesthesiologists  
The Virginia Society of Anesthesiologists

### 个人

15,000 美元及以上  
Steven J. Barker, MD, PhD

5,000 美元至 14,999 美元  
Mrs. Isabel Amone (为纪念 Lawrence J. Amone, MD, FACA)

Daniel J. Cole, MD  
Jeff Feldman, MD

James J. Lamberg, DO, FASA  
James M. Pepple, MD  
Steele Family 基金会

Mary Ellen 和 Mark Warner

2,000 美元至 4,999 美元  
Robert Caplan, MD (为纪念 APSF 执行委员会和董事会)

Fred Cheney, MD  
Jeffrey B. Cooper, PhD  
Steven Greenberg, MD  
Patty Mullen Reilly, CRNA  
May Pian-Smith, MD, MS (为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)  
Dr. Ximena 和 Daniel Sessler  
Marjorie Stiegler, MD  
Brian J. Thomas, JD

750 美元至 1,999 美元  
Douglas R. Bacon, MD, MA (为纪念 Mark Warner)

Douglas A. Bartlett (为纪念 Diana Davidson, CRNA)

Allison Bechtel  
Casey D. Blatt, MD  
Robert A. Cordes, MD  
Kenechi Ebede  
Thomas Ebert, MD

James C. Eisenach, MD  
David M. Gaba, MD 和 Deanna Mann

Alexander Hannenberg, MD

Marshal B. Kaplan, MD (为纪念 Amanda, Maxwell Ward, Debra Lypscob 和 Barbara Berci)

Catherine Kuhn, MD  
Meghan Lane-Fall, MD, MSHP  
Joshua Lea, CRNA (为纪念 Maria van Pelt, CRNA, PhD)

Mark C. Norris, MD  
Mark Phillips, MD

Elizabeth Rebellio, MD (为纪念 Mark Warner 和 Dan Cole)

Stephen Skahen, MD  
Ty A. Slatton, M.D., FASA

Joseph W. Szokol, MD (为纪念 Steven Greenberg, MD)

Dr. Donald C. Tyler  
Joyce A. Wahr

200 美元至 749 美元  
AmazonSmile  
匿名

Amolek Abcejo, MD  
Aalok Agarwala, MD, MBA  
Shane Angus, CAA, MSA

Catherine Kuhn, MD  
Valerie Armstead  
Marilyn L. Barton (为纪念 Darrell Barton)

John (JW) Beard, MD  
William A. Beck, MD

Karen Page Branam, MD  
Matthew Caldwell

Michael Caldwell, MD  
Dante A. Cerza  
Alexander Chaikin

Marlene V. Chua, MD  
Heather Ann Columbano  
Kenneth Cummings, MD

Robert A. Daniel  
John K. DesMarteau, MD  
Andrew E. Dick, MD

Barbara M. Dilos  
Kirk Dize, MD  
Karen B. Domino, MD  
James DuCanto, MD

Brent Dunworth, APRN, CRNA, DNP, MBA, NEA-BC

Dr. Richard Dutton 和 Ms. Greykell Dutton

Steven B. Edelman, MD, FASA  
Mike Edens 和 Katie Megan

Mary Ann 和 Jan Ehrenwerth, MD  
Thomas R. Farrell, MD  
Mary A. Felberg, MD, FASA

William Filbey  
Anthony Frasca, MD  
Ronald George, MD

Ian J. Gilmour, MD  
Michael Greco, PhD, CRNA  
Michael Guertin

Ben 和 Rebekah Guillow  
Donation (为纪念 Seth Hoblitzell 和 Daniel Sloyer, MD)

Allen N. Gustin, MD  
Paul W. Hagan

John F. Heath, MD  
Edwin W. Herron, Jr.

Rob Hubbs, MD  
Rebecca L. Johnson, MD  
Ann Kinsey, CRNA

Seema Kumbhat  
Laurence A. Lang, MD  
Sheldon Leslie

Kevin 和 Janice Lodge (为纪念 Richard A. Brenner, MD)

Elizabeth Malinzak  
Edwin Mathews, MD  
Stacey Maxwell

Russell K. McAllister, MD  
Gregory McComas  
Roxanne McMurray

Emily Methangkool, MD  
Jonathan Metry  
Tricia Meyer, PharmD

Jill M. Mhyre  
Sara Moser (为纪念 Mark Warner, MD)  
Michael A. Olympio, MD  
Dr. Fredrick Orkin  
Parag Pandya, MD

Amy Pearson, MD  
Paul Pomerantz  
Steven Sanford, JD

Scott A. Scharfel, DO  
Adam Setren, MD

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

Emily Sharpe, MD  
Brad Steenwyck  
Robert K. Stoelting, MD

James F. Szocik, MD  
Paloma Toledo  
Laurence 和 Lynn Torsher

Lance Wagner  
Matthew B. Weinger, MD  
Andrew Weisinger

Shannon 和 Yan Xiao  
Toni Zito

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

Kevin 和 Janice Lodge  
Dan 和 Cristine Cole

Karma 和 Jeffrey Cooper  
Burton A. Dole, Jr.  
Dr. John H. 和 Mrs. Marsha Eichhorn

Jeff 和 Debra Feldman  
David Gaba, MD 和 Deanna Mann

Dr. Alex 和 Carol Hannenberg  
Dr. Joy L. Hawkins 和 Randall M. Clark

Dr. Eric 和 Marjorie Ho  
Dr. Michael 和 Georgia Olympio

Bill, Patty 和 Curran Reilly  
Dru 和 Amie Riddle  
Steve Sanford

Dr. Ephraim S. (Rick) 和 Eileen Siker  
Robert K. Stoelting, MD

Mary Ellen 和 Mark Warner  
Drs. Susan 和 Don Watson  
Matthew B. Weinger, MD 和 Lisa Price

注意: 欢迎各类捐赠。在线捐赠 (<https://www.apsf.org/donate/>) 或向 APSF 发邮件捐赠, 邮政信箱: 6668, Rochester, MN 55903. (2021 年 4 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日期间的捐赠者名单)

## 目录

### 文章:

围手术期脑健康: 所有麻醉医师必须优先考虑的患者安全问题 .....	第 36 页
新版神经肌肉阻滞临床实践指南 .....	第 36 页
阿片类药物引起呼吸抑制——阻塞性睡眠呼吸暂停外其他诱因 .....	第 43 页
与外观相似、发音相似的药物相关的用药差错 - 问题有多严重? 预防措施有哪些? .....	第 48 页
儿科患者围术期院内转运相关不良事件综述及安全性改进指南 .....	第 51 页
医疗警报: 关键但具有挑战性 .....	第 54 页
快速答复: 视觉错觉导致麻醉机传感器故障 .....	第 57 页
多中心交接协作项目的更新 .....	第 60 页
APSF 认可 25 家提交研究项目意向书的机构 .....	第 63 页

### 致编者的一封信:

监测麻醉的定义 .....	第 47 页
---------------	--------

### APSF 公告:

APSF 捐赠者页 .....	第 34 页
投稿指南 .....	第 35 页
APSF 新闻通讯播客可在 APSF.org/podcast 在线收听 .....	第 39 页
集资筹款公告 .....	第 42 页
美国麻醉医师协会的年会: 专家小组及 Ellison C. Pierce, Jr.(MD) 的讲座 .....	第 44 页
2023 年 APSF Stoelting 会议: 新兴医疗技术 - 可穿戴设备、大数据和远程照护对患者安全的意义 .....	第 46 页
聚焦遗产管理委员会成员 .....	第 64 页
《APSF 新闻通讯》覆盖全球 .....	第 65 页
2023 年理事会成员和委员会成员: .....	<a href="https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/">https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/</a>

## 作者投稿指南

详细的投稿指南以及具体的投稿要求请参见 <https://www.apsf.org/authorguide>

《APSF 新闻通讯》是麻醉患者安全基金会官方期刊。本期刊受众广泛, 包括麻醉医生、围手术期医疗医护人员、关键行业代表和风险管理人士。因此, 我们强烈建议发表那些强调并包括多学科、多专业的患者安全方法的研究文章。每年三期(分别在二月、六月、十月出版)。每期的投稿截止日期如下: 1) 二月刊: 11 月 10 日, 2) 六月刊: 3 月 10 日, 3) 十月刊: 7 月 10 日。本期通讯主要关注与麻醉相关的围手术期患者安全。编辑有责任决定出版内容和是否接收投稿。

1. 所有提交的材料均应通过电子邮件发送至 [newsletter@apsf.org](mailto:newsletter@apsf.org)。
2. 请包含一个标题页, 其中包含投稿的标题、作者的全名、所属单位、每位作者的利益冲突声明。请在第二页注明原稿标题, 并在标题下方注明所有作者及其学位。
3. 请附上您提交文章的摘要(3-5 句话), 该摘要可刊登在 APSF 网站上, 用于宣传您的文章。
4. 所有提交文章应采用 Microsoft Word 软件、以 Times New Roman 字体、两倍行距、12 号字进行书写。
5. 请在文稿上注明页数。

6. 参考文献应遵循美国医学会(American Medical Association) 引用格式。
7. 文稿正文中的参考文献应以上标数字的形式标注。
8. 如投稿中采用了 Endnote 或另一种软件工具来编辑参考文献, 请在标题页中注明。
9. 对于在别处出现的直接经典语句、表格、图表或示意图, 作者必须提供来自版权所有人(通常为出版商)的使用许可, 以及来源的完整细节。版权所有人要求收取的任何许可费均由申请使用该材料的作者负责, APSF 不负责此费用。未发表的图表需经作者许可。

文章的类型包括 (1) 综述文章、专题优缺点辩论和述评, (2) 问答文章, (3) 致编者的信, 以及 (4) 快速答复。

1. 综述文章、特邀优缺点辩论和述评均为原创文章。投稿应当主要关注患者安全问题并适当地引用参考文献。此类文章字数应控制在 2,000 字以内, 参考文献不超过 25 条。强烈建议使用图和/或表格。
2. 问答文章中有关麻醉患者安全的问题由读者提交, 经相关专家或指定顾问进行解答。此类文章字数应控制在 750 字以内。

3. 致编者的信字数应控制在 500 字以内。在适当情况下, 请附上参考文献。

4. 快速答复(针对读者提出的问题)——之前称为“Dear SIRS”(即“安全信息答复系统”)——是一个专栏, 其宗旨在于帮助读者提出技术相关安全问题后, 与生产商和行业代表进行迅速有效的沟通。Jeffrey Feldman, MD(技术委员会现任主席)将审查本专栏, 并负责协调读者提出的问题和来自业内的回复。

《APSF 新闻通讯》不刊登商业产品的广告或为其推广产品; 但经编辑考虑后, 可能发表关于某些新颖、重要的安全相关技术进步的文章。作者不应与技术或商业产品有商业联系, 也不应有经济利益关系。

若投稿通过并出版, 该文章的版权将转移至 APSF。如需复制《APSF 新闻通讯》中的文章、图表、表格或内容, 必须获得 APSF 的许可。

任何疑问均可通过电子邮件发送至 [newsletter@apsf.org](mailto:newsletter@apsf.org)。



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Moreland NC, Scotto L, Abcejo AS, Methangkool E. Perioperative brain health: a patient safety priority all anesthesia professionals must address. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,34,36-38.

## 围手术期脑健康：所有麻醉医师必须优先考虑的患者安全问题

作者: Natalie C. Moreland, MD; Lena Scotto, MD; Arnoley S Abcejo, MD 和 Emily Methangkool, MD, MPH

患者询问麻醉是否会影响大脑以及有哪些影响的情况十分常见。围手术期脑健康是老年患者、家属和照护者特别关注的问题。因此，脑健康已成为 APSF 患者安全优先事项。到 2060 年，美国年龄在 65 岁及以上的人口预计将翻一番，达到 9500 万，<sup>1</sup>而近 40% 的外科手术是在 65 岁以上的患者身上进行。<sup>2</sup>随着年龄的增长，合并症的发生频率和复杂程度都会增加，这为围手术期照护带来了挑战，并增加了合并症导致转归恶化的风险，包括围手术期神经认知疾病 (PND)。<sup>1</sup>通过在围手术期采取干预措施来优化脑健康至关重要。麻醉医师是围手术期团队中不可或缺的成员，可识别有 PND 风险的患者，并确保采取特定措施减少 PND 的发生，因而在改善患者转归方面发挥着独特的作用。

多个协会和组织针对围手术期脑健康提出建议、概述了框架并发布了指南。<sup>3-8</sup>许多医疗保健机构都根据这些建议制定了旨在预防外科患者出现 PND 的计划。这些指

老年友好护理的四M框架

改编自 John A. Hartford<sup>®</sup> Foundation "4 Ms of Age-Friendly Care" [www.johnhartford.org](http://www.johnhartford.org)

- 重要事项**
  - 在围手术期尽早给患者提供生活用品（如助听器 and 眼镜）可以帮助他们重新定位和预防谵妄
  - 让家人探视以帮助识别认知障碍，并在谵妄后重新定位
- 活动能力**
  - 与物理医学康复和护理专家合作，让患者积极活动
- 药物**
  - 在围手术期与初级护理提供者核对，避免使用可能影响神经系统的药物
  - 避免使用 **Beers Criteria**<sup>®</sup> 老年人药物列表中的药物
- 精神状态**
  - 考虑进行术前认知测试，以评估心理功能，从而进行基线比较

图1: 老年友好照护的四个M框架。<sup>10</sup>

南和计划均强调了在术前、术中和术后阶段采取干预措施的多学科团队方法的必要性。

美国国家医学院 (National Academy of Medicine) 将老年患者人数的增加视为 21 世纪的一项决定性挑战。<sup>9</sup> 因此，2017

年，John A. Hartford 基金会和医疗照护改进研究所 (Institute of Healthcare Improvement) 与美国医院联合会 (American Hospital Association) 和美国天主教健康协会 (Catholic Health Association of the United States) 合作，推出了“老年友好健康系  
接第 37 页“脑健康”

## 新版神经肌肉阻滞临床实践指南

作者: Connie Chung, MD; Joseph W. Szokol, MD, JD, MBA; Wade A. Weigel, MD 和 Stephan R. Thilen, MD, MS

由 Karen Domino (MD, MPH) 担任主席的美国麻醉医师协会 (ASA) 实践参数委员会 (CPP) 成立了一个特别工作组，负责制定神经肌肉阻滞 (NMB) 指南，以提高患者的安全

性和满意度。考虑到残余肌无力的患者安全风险，麻醉患者安全基金会 (APSF) 及其领导层长期以来一直主张制定 NMB 的使用、监测和逆转指南。该特别工作组由 Stephan Thilen (MD, MS) 和 Wade Weigel (医学博士) 担任联合主席，制定了《2023 年 ASA 神经肌肉阻滞监测和拮抗实践指南》(2023 ASA Practice Guidelines for Monitoring and Antagonism of Neuromuscular Blockade),

引用: Chung C, Szokol JW, Weigel WA, Thilen SR. New practice guidelines for neuromuscular blockade. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,34,39-41.

该指南发表在《麻醉学》杂志的一月刊上。<sup>1</sup> 本文将对新的指南进行概述。<sup>2</sup>

<sup>2</sup>免责声明: ASA 实践指南旨在提供最新患者护理相关信息，以改善患者护理、安全性和转归。可根据医学知识、技术和实践的发展对实践指南进行修订。实践指南并非旨在作为标准，或取代地方体制政策的绝对要求，对该指南的使用不保证提供任何特定结果。<sup>1</sup>

### 致我们的 APSF 读者:

如果您不在我们的邮寄名单上，请在网站 <https://www.apsf.org/subscribe> 上订阅，APSF 将通过电子邮箱给您发送本期刊物。

接第 40 页“NMB 实践指南”



## 谵妄可能与长期神经认知能力下降有关

接第 36 页“脑健康”

统”，以改善老年人的健康、生产力和生活质量。

“老年友好健康系统”采用 4 个 M 框架：重要事项 (What Matters)、行动能力 (Mobility)、药物 (Medication) 和精神状态 (Mentation) (图 1)。<sup>10</sup>

### 围手术期神经认知障碍 (PND) 的影响

术后谵妄是老年人术后最常见的不良事件，发生率高达 65%，特征是术后 7 天内出现注意力不集中和意识模糊。<sup>3</sup>随着术后谵妄发生率的升高，医疗费用也在增加，每年的总医疗费用预计为 329 亿美元。<sup>11</sup>对导致术后谵妄的因素的了解相较于其他围手术期神经认知障碍更为深入。当同时存在易感因素（如年龄 >65 岁、既存认知能力下降、基线功能状态差、视觉或感官障碍以及慢性病）与诱发因素（如手术持续时间和侵入性、术后疼痛管理和某些药物的使用）时，出现术后谵妄的风险会增加。此外，术后谵妄与住院天数增加、发病率和死亡率升高有关，还可能给患者及其家人带来严重痛苦。<sup>4,12</sup>术前认知正常的患者如出现术后谵妄，会更有可能在未来出现认知障碍。<sup>13,14</sup>经证实，谵妄还与长期神经认知能力下降有关。<sup>3,15</sup>医院老年生活计划 (HELP) 是一种针对谵妄风险因素的循证方法，该方法表明，仅半数谵妄病例可以预防。<sup>16</sup>在一项针对外科患者的改良 HELP 方案（定向沟通、早期动员以及口头和营养援助）的研究中，谵妄的发生率降低了 56%。该研究的作者认为，计划之所以有效，是因为患者在专职护士的帮助下每天依从方案。多家中心现已公布其实施这些指南的经验和结果，且有证据表明，谵妄是可以预防的。<sup>17</sup>

### 麻醉医师能发挥哪些作用？

多个专业协会均已发布维持围手术期脑健康的最佳实践指南。美国老年医学会 (AGS)、<sup>7</sup>美国外科医师学会 (ACS)、<sup>18</sup>美国麻醉医师协会脑健康倡议 (ASA)<sup>4</sup> 以及第六届围手术期质量倡议共识会议 (POQI-6) 和第五

## 65 岁及以上患者可能需要避免的围手术期药物

### 异丙嗪苯海拉明

存在导致认知功能损害、抗胆碱能作用的风险

### 苯二氮卓类药物

存在导致认知功能损害、谵妄和跌倒的风险

### 哌替啶

与其他阿片类药物相比，导致神经毒性（如谵妄）的风险增加

### 甲氧氯普胺

存在导致锥体外影响的风险

### 要避免的药物间相互作用

阿片类药物 – 加巴喷丁类药物\*

阿片类药物 – 苯二氮卓类药物

抗胆碱能药物 – 抗胆碱能药物

\*合并使用阿片类药物和加巴喷丁类药物与阿片类相关死亡风险增加相关。

改编自 2019 American Geriatrics Society Beers Criteria Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(4):674–694.

图 2：65 岁及以上患者应尽可能避免使用的围手术期药物。

届国际围手术期神经毒性工作组会议<sup>5</sup>提出了相关建议，以指导医疗保健专业人员识别有认知能力下降风险的患者并预防术后认知障碍。既存认知障碍是导致术后谵妄和其他并发症的一大风险因素。<sup>19,6</sup>所有相关指南均建议，对 65 岁以上的所有患者进

行认知筛查和 PND 风险因素评估。<sup>4-8</sup>多种认知筛查工具，如 Mini-Cog、简易精神状态检查表 (MMSE) 和蒙特利尔认知评估量表 (MoCA) 均可快速方便地使用，无需正式培训，且适用于术前门诊。<sup>16</sup>识别出异常筛检

接下页“脑健康”

## 在无既往经验的情况下进行术前认知筛查具有可行性

接上页“脑健康”

结果后，患者可以针对潜在认知缺陷接受进一步评估及治疗、在接受手术干预前了解 PND 的风险，并参考有益于高危患者的资源和干预措施。<sup>16</sup> 谵妄的干预措施包括动员、定向、睡眠卫生、术后归还个人物品（眼镜、助听器和假牙），以及面向医疗保健专业人员的谵妄教育。<sup>4,8</sup>

此外，有证据表明，有 PND 风险的患者应避免服用特定药物（图 2）。美国老年医学会 Beers 标准建议，避免对高危患者使用可能不适当的药物，如苯二氮卓类药物、抗胆碱能药物、抗精神病药物、哌替啶和加巴喷丁。<sup>20</sup> 建议使用限制阿片类药物的多模式治疗方案。<sup>21</sup> 有强有力的证据表明，这些药物与术后谵妄之间存在关联，这使得这些建议成为改善围手术期脑健康的重要潜在目标。<sup>15</sup>

尽管前述建议在该领域达成了一致，但其他领域仍不确定。对于通过经处理的脑电图 (EEG) 引导的麻醉给药来减少术后谵妄和 PND，数据存在矛盾。然而，一些作者认为，可能有一部分认知能力较弱的患者可以从 EEG 引导下避免因麻醉剂过量而导致大脑活动抑制的程序中获益。<sup>1</sup> 同样，对于术中血压管理和麻醉技术选择对 PND 的影响，数据也存在矛盾。《围手术期脑健康最佳实践》(Best Practices for Perioperative Brain Health) 指出，尽管有必要在这些领域开展进一步研究，但麻醉医师“应根据年龄调整的呼气末最小肺泡浓度 (MAC) 分数进行监测，努力优化脑灌注，并对老年人开展基于 EEG 的麻醉管理”。<sup>6</sup>

有必要制定全面的计划，以识别有风险的患者，并解决影响围手术期脑健康的多个因素。加州大学旧金山分校的作者介绍了其在实施“围手术期谵妄预防和诊疗路径”以促进围手术期脑健康方面的经验。<sup>15,22</sup> 首先，他们确定了利益相关者并收到其反馈。然后，他们通过会议和电子邮件提供教育材料。他们使用年龄、反向拼写 WORLD、方向、疾病严重程度、手术特

定风险 (AWOL-S) 工具（即，年龄 > 80 岁、无法反向拼写“World”一词、存在定向障碍、ASA 状态，以及基于国家手术质量改善计划 (NSQIP) 数据的手术特定风险) 对患者进行筛查。谵妄风险高于 5% 的患者在电子病历 (EMR) 中用旗帜予以标记。为方便实施，他们将谵妄筛查问题嵌入了术前护士提出的现有问题之中。由于标准 PACU 医嘱集包括一些 Beers 标准规定的潜在不当用药 (PIM)，因此对其进行了改良，以删除这些药物。此外，还将谵妄风险添加到标准 PACU 交接工具中。作者强调，通过 EMR 整合到现有工作流程和自动化流程中的变化在促进行为变化方面最为成功。<sup>22</sup>

在南加州大学的术前评价门诊进行常规认知筛查表明，在既往没有认知筛查经验的情况下，使用 Mini-Cog 测试进行术前认知筛查具有可行性。高危患者在 EMR 中带有警示标记，并在手术前转诊给老年病科医生和老年医学药剂师。相关人员发现，21% 的患者认知障碍筛查结果呈阳性，如未进行正式的认知筛查，很大一部分患者会被遗漏。这些发现增加了此类筛查在术前门诊和机构的“购入率”。<sup>23</sup>

随着研究不断解答诸多遗留问题，我们如何将现有的建议和已发表的经验融入临床实践？尽管近期出台了关于围手术期脑健康的建议，ASA 的脑健康倡议<sup>4</sup> 也呼吁采取行动，但最近的一项调查报告称，接受术前筛查的病例占比不到 10%。<sup>24</sup> 多位作者都强调了让护士、外科医生、患者、家属、组织和部门领导等诸多利益相关者参与此过程的重要性。<sup>15,23</sup> 现有的促进术后康复 (ERAS) 方案采用基于多学科团队的方法，通过循证干预改善围手术期照护的各个方面，该方案可帮助实施围手术期脑健康建议。<sup>25</sup> 自 2005 年问世以来，ERAS 已在全球范围内得到广泛应用，并成为围手术期医学领域普遍认可的方案。研究人员提出了一种“脑 ERAS”方案，这并非一项单独的方案，而是包含在现有的 ERAS 方案中。<sup>25</sup>

信息技术的普及促使越来越多的患者采取措施、了解相关信息，并积极参与到自己的健康管理之中。麻醉医师应利用这一技术，帮助患者、照护者和护理团队优化患者转归，包括预防高危人群出现 PND。

Natalie C. Moreland (MD) 是加州大学洛杉矶分校戴维·格芬医学院麻醉学系的助理临床教授。

Lena Scotto (MD) 是退伍军人事务部帕洛阿尔托医疗保健系统 (Veterans Affairs Palo Alto Health Care System) 的麻醉医师和重症监护医师，也是斯坦福大学医学院 (加州帕洛阿尔托) 麻醉学、围手术期与疼痛医学的临床副教授。

Arnoley S. Abcejo (MD) 是梅奥诊所 (明尼苏达州罗契斯特市) 的麻醉学副教授和顾问麻醉医师。

Emily Methangkool (MD, MPH) 是加州大学洛杉矶分校戴维·格芬医学院麻醉学系的临床副教授。

Natalie C. Moreland (MD) 和 Lena Scotto (MD) 无利益冲突。Arnoley S Abcejo (MD) 的作者版税收入来自 UpToDate, Inc.。Emily Methangkool (MD, MPH) 的作者版税收入来自 UpToDate，酬金收入来自 Edwards LifeSciences (Speakers Bureau 和 Trial Steering Committee)。

### 参考文献

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

接下一页“脑健康”

## 脑健康 (续)

### 接上页“脑健康”

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



## 《APSF 新闻通讯》播客 现可在 APSF.org/podcast 网站上在线收听

通过 APSF 麻醉患者安全播客，您可随时随地了解麻醉患者安全的相关内容。每周一次的 APSF 播客节目主要面向对围术期患者安全感兴趣的任何人。请收听我们的节目以了解更多关于《APSF 新闻通讯》近期文章的信息，这些文章都是由作者和节目独家所提供，并集中回答了读者提出的患者安全、医疗设备和等相关问题。此外还有特别节目，重点介绍有关气道管理、呼吸机、个人防护设备的重要 COVID-19 信息、药物信息，以及择期手术建议。APSF 的使命包括为全球麻醉患者安全发声。您可以在 APSF.org 网站上每个节目的栏目说明中获取更多信息。如果您有关于将来节目的建议，请发送电子邮件至 [podcast@APSF.org](mailto:podcast@APSF.org)。您还可以在 Apple 播客或 Spotify 或您能收听播客节目的任何平台，找到“麻醉患者安全播客 (Anesthesia Patient Safety Podcast)”。请访问我们的播客网站 [APSF.org/podcast](https://APSF.org/podcast)，也可以在 Twitter、Facebook 和 Instagram 社交媒体上访问我们的主页 [@APSF.org](https://@APSF.org)。



Allison Bechtel (医学博士)  
APSF 播客总监



## NMB 指南建议进行定量监测，而非定性评估，以减少残余神经肌肉阻滞

接第 36 页 “NMB 实践指南”

实践指南就神经肌肉阻滞的监测类型、监测位置以及用于实现神经肌肉阻滞适当逆转的药物提出了八项建议。六项建议 (1-6) 归类为证据力度适中的强烈建议。剩余两项建议 (7-8) 分别归类为证据力度较低和极低的有条件建议。

神经肌肉阻滞药物属于常用药物，文献显示，在手术结束时和/或在麻醉后恢复室 (PACU) 中，残余阻滞的发生率高达 64%。<sup>2,3</sup> 残余阻滞与多种并发症有关，如上气道阻塞、二次插管、肺不张、肺炎、入住 PACU 的时间延长和患者满意度下降。<sup>4,7</sup>

神经肌肉阻滞的定量评估可以用提供四次短暂电脉冲的外周神经刺激器进行。用第四次肌颤的幅度除以第一次肌颤的幅度即可获得四个成串刺激 (TOF) 比。未瘫痪患者的基线 TOF 比应为 1.0，表明所有四次肌颤的幅度相等。TOF 比值越小，肌松程度就越大。神经肌肉功能的可接受恢复普遍定义为 TOF 比大于或等于 0.9。<sup>1</sup> 然而，尽管多项研究都报告称，对神经肌肉阻滞进行定量监测可带来显著益处，但该监测并未得到所有麻醉医师的广泛采用。<sup>1</sup> 2019 年的一项国际调查确定了导致定量监测采用缓慢的几个因素：麻醉医师对神经肌肉阻滞深度的评估过度自信、低估残余神经肌肉阻滞的频率及其临床后果，以及缺乏用

户友好且价格合理的商用定量 TOF 监测仪。<sup>8</sup>

麻醉医师更常对神经肌肉阻滞进行定性评估。<sup>1</sup> 先进行外周神经刺激，然后进行目视检查或手动 (触觉) 评价，以对拇指运动进行主观评估，从而得出 TOF 计数。然而，研究表明，这种技术无法识别具有临床意义的无力，因为在 TOF 比小于约 0.4 之前，无法可靠地识别衰减。<sup>9</sup> 另一种常见方法是对持续抬头或握力进行主观评估。但研究同样表明，这些操作不够灵敏，无法检测残余神经肌肉阻滞，因为 80% TOF 比 < 0.7 的患者可以完成抬头操作。<sup>10</sup>

此外，神经肌肉阻滞药物的作用持续时间具有很大的患者间变异性，且不太可能使用时间间隔来预测阻滞何时退至特定阻滞深度。实践指南引用了 11 项研究，对其进行了汇集和分析，分析报告称，进行定量监测的情况下残余神经肌肉阻滞的发生率低于进行定性或临床评估的情况 (补充表 S8 和 S9 (注: 此为 Word 文档下载链接), <https://links.lww.com/ALN/C928>)。<sup>1</sup> 因此，在使用神经肌肉阻滞药物的情况下，不建议仅仅进行临床评估，以避免残余神经肌肉阻滞 (建议 1)，与定性评估相比，更建议进行定量监测，以降低出现残余神经肌肉阻滞剂的风险 (建议 2)。<sup>1</sup>

残余神经肌肉阻滞最初定义为 TOF 比小于 0.7，这是基于早期研究，这些研究表明，肺活量和吸气力在该比值下已恢复至接近正常水平，<sup>11</sup> 但后续多项研究表明，出现无力临床症状的患者四个成串刺激比小于 0.9。<sup>12</sup> 如前所述，实践指南建议进行定量 TOF 监测，并特别建议在拔管前确认 TOF 比大于或等于 0.9，因为与未确认 TOF 比恢复到该水平的情况相比，此种情况下残余神经肌肉阻滞的发生率更低 (建议 3)。<sup>1</sup>

值得注意的是，存在各种类型的定量 TOF 监测仪，如肌肉加速度描记法、肌电图法、肌压电图法和肌机械效应图法。该指南提供了两个补充表，总结了过去 30 年关于技术间一致性 (偏差) 的数据，即给定 TOF 比下的 TOF 差异 (补充表 24 (注: 此为 Word 文档下载链接), <https://links.lww.com/ALN/C928>) 和达到给定 TOF 比的时间 (补充表 26 (注: 此为 Word 文档下载链接), <https://links.lww.com/ALN/C928>)。这些数据表明，技术之间存在差异 (对这一点的讨论不在本文范围之内)，但指南未指定首选定量神经肌肉监测仪。<sup>1</sup>

实践指南指出，神经肌肉阻滞时所有肌肉的可接受恢复优化了患者安全性，因此，“应在恢复时间较长的部位进行测量”。<sup>1</sup> 研究表明，与拇收肌相比，眼肌 (皱上睫肌和眼轮匝肌) 对神经肌肉阻滞药物具有相对抗性。<sup>1</sup> 因此，拇收肌达到大于或等于 0.9 的 TOF 比的时间长于眼肌达到该阈值的时间 (补充表 S15 和 S16 (注: 此为 Word 文档下载链接), <https://links.lww.com/ALN/C928>)。<sup>1</sup> 因此，建议使用拇收肌进行神经肌肉监测 (建议 4)，并建议避免使用眼肌进行神经肌肉监测 (建议 5)。<sup>1</sup> 该指南还指出，如果因为术中无法触及其他部位而对眼肌进行了神经肌肉监测，则建议在拮抗前改为拇收肌。<sup>1</sup>

接下一页 “NMB 实践指南”

建议在拔管前对拇收肌进行神经肌肉阻滞的定量监测，以确认 TOF 比大于或等于 0.9，同时使用舒更葡糖或新斯的明拮抗阻滞。





## 接上页“NMB 实践指南”

神经肌肉阻滞的有效药物拮抗作用取决于阻滞的深度。实践指南使用《2018 年关于围手术期使用神经肌肉监测的共识声明》(2018 Consensus Statement on Perioperative Use of Neuromuscular Monitoring) (表 1) 中提出的相同方案, 对不同深度的阻滞进行分类。<sup>1,13</sup> 氨基甾体诱导的神经肌肉阻滞可通过两种方式拮抗。抗胆碱酯酶可抑制乙酰胆碱酯酶和丁酰胆碱酯酶, 从而延长神经肌肉接头处乙酰胆碱的存在时间。由于依酚氯铵已不在美国销售, 因此新斯的

建议摘要<sup>1</sup>

1. 使用神经肌肉阻滞药物时, 由于临床评估敏感度不足, 因此不建议仅仅进行临床评估, 以避免出现残余神经肌肉阻滞。<sup>1</sup>
2. 建议进行定量监测, 而非定性评估, 以避免出现残余神经肌肉阻滞。
3. 进行定量监测时, 建议在拔管前确认四个成串刺激比大于或等于 0.9。
4. 建议使用 *拇收肌* 进行神经肌肉监测。
5. 不建议使用眼肌进行神经肌肉监测。
6. 建议在罗库溴铵或维库溴铵诱导的深度、中度、轻度神经肌肉阻滞下使用舒更葡糖, 而非新斯的明, 以避免出现残余神经肌肉阻滞。
7. 建议在最小深度神经肌肉阻滞下将新斯的明作为舒更葡糖的合理替代药物。
8. 为避免在使用阿曲库铵或顺阿曲库铵时出现残余神经肌肉阻滞, 在采用定性评估的情况下, 建议在最小神经肌肉阻滞深度下使用新斯的明进行拮抗。如未进行定量监测, 从拮抗起效到拔管至少需要间隔 10 分钟。进行定量监测时, 在拔管前确认四个成串刺激比大于或等于 0.9 后, 即可拔管。

表 1: 定量和定性测量的神经肌肉阻滞深度。

阻滞深度	外周神经刺激仪与定性评估	定量监测仪
完全	强直刺激后计数 = 0	强直刺激后计数 = 0
深度	强直刺激后计数 $\geq 1$ ; 四个成串刺激计数 = 0	强直刺激后计数 $\geq 1$ ; 四个成串刺激计数 = 0
中度	四个成串刺激计数 = 1-3	四个成串刺激比 = 1-3
轻度*	四个成串刺激计数 = 4; 存在四个成串刺激衰减	四个成串刺激比 $< 0.4$
极轻度*	四个成串刺激计数 = 4; 不存在四个成串刺激衰减	四个成串刺激比 = 0.4-0.9
可接受恢复	无法确定	四个成串刺激比 $\geq 0.9$

\*0.4 的四个成串刺激比定量阈值无法通过四个成串刺激比响应中是否存在衰减来主观确定。曾在四个成串刺激比小于 0.3 的情况下观察到不存在主观感知的衰减, 并在四个成串刺激比大于 0.7 的情况下观察到存在衰减。

深度: 强直刺激后计数大于或等于 1, 四个成串刺激计数为 0; 中度: 四个成串刺激计数为 1 到 3; 轻度: 四个成串刺激计数为 4, 且四个成串刺激比小于 0.4; 极轻度: 四个成串刺激比为 0.4 至小于 0.9。

2023 年 ASA 神经肌肉阻滞监测和拮抗实践指南表 5: 美国麻醉医师协会神经肌肉阻滞特别工作组的报告。<sup>1</sup> 经 Wolters Kluwer Health, Inc. 许可重印和修改。

明是实践指南评价的唯一一种抗胆碱酯酶。舒更葡糖是一种选择性松弛剂结合剂, 可拮抗罗库溴铵或维库溴铵诱导的任何阻滞深度。在拮抗深层、中层和浅层阻滞方面, 舒更葡糖比新斯的明更有效, 建议将其用于拮抗这些深度的神经肌肉阻滞 (建议 6)。<sup>1</sup> 美国食品药品监督管理局 (FDA) 批准的舒更葡糖拮抗罗库溴铵或维库溴铵的剂量建议为: 在 TOF 计数 = 2 至 TOF 比  $< 0.9$  的情况下为 2 mg/kg, 在强直刺激后计数 = 1 至 TOF 计数 = 1 的情况下为 4 mg/kg, 在 1.2 mg/kg 罗库溴铵单次给药后立即拮抗的情况下为 16 mg/kg。<sup>14</sup>

新斯的明对最小阻滞拮抗有效 (TOF 比  $\geq 0.4$  至  $< 0.9$ ), 建议将其作为舒更葡糖用于最小阻滞拮抗时的合理替代药物 (建议 7)。<sup>1</sup> 如果使用新斯的明来拮抗比最小阻滞更深的阻滞, 则拮抗程度会因患者而异。如采用定性评估, 则无法确定何时恢复至 TOF 比  $\geq 0.9$ 。该指南纳入了对此种情况的评论: “根据临床判断, 在进行定量监测的情况下, 可考虑将新斯的明用于比最小阻滞 (TOF 比为 0.4 至 0.9) 更深的阻滞深度, 但要明确一点, 即, 需要更长时间才能达到大于或等于 0.9 的 TOF 比”。<sup>1</sup>

针对舒更葡糖和新斯的明 (与甘罗溴铵联合给药) 不良反应的研究结果不支持使用任一种药物。实践指南引用了超过 75 项研究, 这些研究未检测到舒更葡糖和新斯的明在肺部并发症、速发过敏反应、心动过缓或心动过速 (与甘罗溴铵联合给药时)、术后恶心和术后呕吐的发生率方面存在差异。

苄基异喹啉类神经肌肉阻滞药物, 如阿曲库铵和顺阿曲库铵, 仅可被乙酰胆碱酯酶抑制剂拮抗。新斯的明是最常用的乙酰胆碱酯酶抑制剂, 其拮抗作用在 10 分钟内达到最强。<sup>15</sup> 此外, 与拮抗更深层的阻滞相比, 新斯的明拮抗最小阻滞时的效力显著提高。因此, 建议 8 指出, 进行定性评估时, 为避免出现残余神经肌肉阻滞, 顺阿曲库铵或阿曲库铵所诱导阻滞的拮抗作用不应在四个成串刺激相应中不存在主观评估的衰减之前开始, 且从新斯的明拮抗作用起效到拔管至少应经过 10 分钟。<sup>1</sup> 进行定量监测时, 可在确认四个成串刺激比大于或等于 0.9 后拔管。

接下页“NMB 实践指南”

## NMB 监测实践指南（续）

### 接上页“NMB 实践指南” 结论

残余神经肌肉阻滞是一项重要的患者安全问题，近期发表的实践指南针对美国神经肌肉阻滞的监测和拮抗提出了八项建议，这些建议得到了文献的支持。建议在拔管前对拇收肌 (*adductor pollicis muscle*) 进行神经肌肉阻滞的定量监测，以确认 TOF 比大于或等于 0.9，同时使用舒更葡糖或新斯的明拮抗阻滞。由于定量监测可能并非在所有实践环境中都可用，因此对 TOF 计数进行定性监测可以指导神经肌肉阻滞药物逆转剂的剂量和时间。

Connie Chung (MD) 是南加州大学凯克医学院的麻醉学副教授。

Joseph Szokol (MD, JD, MBA) 是南加州大学凯克医学院的麻醉学教授。

Wade A. Weigel (MD) 是华盛顿州西雅图弗吉尼亚·梅森医疗中心 (Virginia Mason Medical Center) 的麻醉医师。

Stephan R. Thilen (MD, MS) 是华盛顿大学的麻醉学副教授。

作者没有利益冲突。

### 参考文献

1. Thilen SR, Weigel WA, Todd MM, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for monitoring and antagonism of neuromuscular blockade: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuromuscular Blockade. *Anesthesiology*. 2023; 138:13–41. PMID: 36520073
2. Fortier LP, McKeen D, Turner K, et al. The RECITE Study: A Canadian prospective, multicenter study of the incidence and severity of residual neuromuscular blockade. *Anesth Analg*. 2015;121:366–372. PMID: 25902322
3. Saager L, Maiese EM, Bash LD, et al. Incidence, risk factors, and consequences of residual neuromuscular block in the United States: the prospective, observational, multicenter RECITE-US study. *J Clin Anesth*. 2019;55:33–41. PMID: 30594097
4. Berg H, Roed J, Viby-Mogensen J, et al. Residual neuromuscular block is a risk factor for postoperative pulmonary complications. A prospective, randomised, and blinded study of postoperative pulmonary complications after atracurium, vecuronium and pancuronium. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1997;41:1095–1103. PMID: 9366929
5. Plaud B, Debaene B, Donati F, Marty J. Residual paralysis after emergence from anesthesia. *Anesthesiology*. 2010;112:1013–1022. PMID: 20234315
6. Butterly A, Bittner EA, George E, et al. Postoperative residual curarization from intermediate-acting neuromuscular blocking agents delays recovery room discharge. *Br J Anaesth*. 2010;105:304–309. PMID: 20576632
7. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Intraoperative acceleromyography monitoring reduces symptoms of

muscle weakness and improves quality of recovery in the early postoperative period. *Anesthesiology*. 2011;115:946–54. PMID: 21946094

8. Naguib M, Brull SJ, Hunter JM, et al. Anesthesiologists' overconfidence in their perceived knowledge of neuromuscular monitoring and its relevance to all aspects of medical practice: an international survey. *Anesth Analg*. 2019;128:1118–1126. PMID: 31094776
9. Viby-Mogensen J, Jensen NH, Engbaek J, et al. Tactile and visual evaluation of the response to train-of-four nerve stimulation. *Anesthesiology*. 1985;63:440–443. PMID: 4037404
10. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology*. 2003;98:1042–1048. PMID: 12717123
11. Ali HH, Wilson RS, Savarese JJ, Kitz RJ. The effect of tubocurarine on indirectly elicited train-of-four muscle response and respiratory measurements in humans. *Br J Anaesth*. 1975;47:570–574. PMID: 1138775
12. Kopman AF, Yee PS, Neuman GG. Relationship of the train-of-four fade ratio to clinical signs and symptoms of residual paralysis in awake volunteers. *Anesthesiology*. 1997; 86:765–771. PMID: 9105219
13. Naguib M, Brull SJ, Kopman AF, et al. Consensus statement on perioperative use of neuromuscular monitoring. *Anesth Analg*. 2018;127:71–80. PMID: 29200077
14. FDA Prescribing information for sugammadex. [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2015/022225lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2015/022225lbl.pdf) Accessed on April 10, 2023.
15. Miller R, Van Nyhuis L, Eger EI, et al. Comparative times to peak effect and durations of action of neostigmine and pyridostigmine. *Anesthesiology*. 1974;41:27–33. PMID: 4834375



请加入 APSFC 众筹！  
现在就访问 <https://apsf.org/FUND>  
网站以进行捐赠



麻醉患者安全基金会正在发起我们的首次众筹捐赠倡议  
(即从大量民众中筹集少量资金)。  
仅仅 15 美元就能帮助我们达到目标。

请帮助支持“任何人都不应受到麻醉医疗照护的伤害”这一愿景。

## 阿片类药物引起呼吸抑制——阻塞性睡眠呼吸暂停外其他诱因

作者: Toby N. Weingarten, MD

十多年前, APSF 制定了一条明确的法令: “任何患者在术后都不应受到阿片类药物诱发的呼吸抑制的伤害。”<sup>1</sup> 研究表明, 阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 与术后阿片类药物相关不良后果之间存在紧密联系。为解决该问题, 医疗协会发布了围手术期指南, 呼吁对 OSA 进行全面筛查, 在术后继续进行 OSA 治疗, 并呼吁麻醉团队适当调整患者的麻醉和术后监测。<sup>2,3</sup> 然而, 已公布的严重术后阿片类药物相关呼吸抑制 (OIRD) 的发生率仍然居高不下。<sup>4</sup>

最近的研究明确了出现严重 OIRD 风险最高的患者。这些结果表明, 除 OSA 筛查之外, 还需要采用一种更全面的方法来评估患者, 并开始考虑患者、手术、麻醉以及重要的麻醉恢复特征。此外, 这些最近的研究进一步明确了术后 OIRD 的出现时机和方式, 这使我们能够制定更好的术后监测策略。

## 患者特征

已证实严重 OIRD 与 OSA 之间存在关联。例如, 梅奥诊所的研究人员研究了在术后病房使用纳洛酮作为严重 OIRD 的替代治疗方案。<sup>5,6</sup> 这些研究发现, 有 OSA 病史或 OSA 筛查结果呈阳性的患者出现严重术后 OIRD 的风险是没有 OSA 患者的两倍。<sup>5,6</sup>

梅奥诊所的这些纳洛酮研究<sup>5,6</sup> 以及二氧化碳测定法监测的患者发生阿片类药物诱发的呼吸抑制的预测 (PRODIGY) 试验<sup>7</sup> 已确定除 OSA 之外的其他重要患者特征, 这些特征也会增加出现 OIRD 的风险。PRODIGY 试验在一般性照护病房使用床旁二氧化碳测定法和脉搏血氧测定法来识别 OIRD 发作 (图 1)。这样, PRODIGY 研究人员即可查看 46 个潜在患者风险因素, 以确定 OIRD 的风险评分 (PRODIGY 评分, 表 1)。虽然 OSA 和其他睡眠呼吸障碍会增加风险 (与

按下页“呼吸抑制”

图 1a

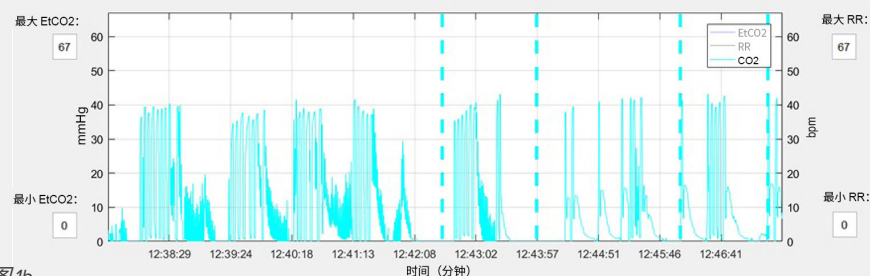


图 1b

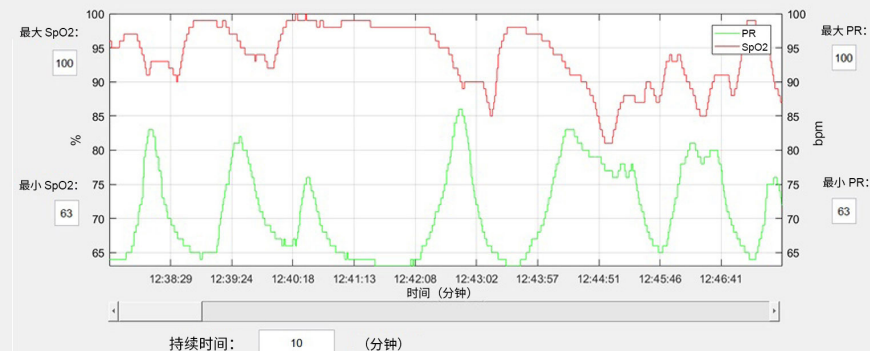


图 1: PRODIGY 的实际二氧化碳测定法 (1a) 和脉搏血氧测定法 (1b) 读数显示了典型的 OIRD 呼吸模式。<sup>20</sup> 该患者出现重复性呼吸暂停和部分呼吸暂停发作, 与正常呼吸模式相协调。呼吸暂停发作期间出现低氧血症, 恢复正常呼吸后, 血氧饱和度正常。经 Anesthesia & Analgesia 和 Wolters Kluwer Health, Inc. 许可重印和修改。

表 1: 在接受阿片类药物治疗的普通病房住院患者中评估 OIRD 风险的 PRODIGY 评分系统

临床特点	分数	
年龄		
≥ 60 岁-70 岁	8	
≥ 70 岁-80 岁	12	
≥ 80 岁	16	
男性	8	
阿片未耐受	3	
睡眠呼吸障碍*	5	
充血性心力衰竭	7	
PRODIGY 类别	PRODIGY 评分 <sup>†</sup>	RD 风险
低风险	< 8	REF
中风险	8-14	2 倍
高风险	≥ 15	6 倍

缩略词: PRODIGY: 二氧化碳测定法监测的患者发生阿片类药物诱发的呼吸抑制的预测; RD: 呼吸抑制; REF: 参考范围。

\*睡眠呼吸障碍可以根据患者病史或睡眠呼吸暂停阳性筛查结果确定。

<sup>†</sup>如需计算 PRODIGY 风险评分, 请对每个阳性临床特点的指定分数求和。根据分数将患者分为低、中或高风险类别。与评分为低风险的患者相比, 中风险患者在普通照护病房出现呼吸抑制发作的风险是 2 倍, 高风险患者是 6 倍。(改编自 Khanna 等人<sup>7</sup>)



## 评估 OIRD 患者风险时必须考虑围手术期

### 接上页“呼吸抑制”

预期一致)，但年龄较大、性别为男性、患有充血性心力衰竭以及从未使用过阿片类药物也会增加风险；年龄超过 70 岁的影响最为显著。<sup>7</sup> PRODIGY 的不足之处在于，这 46 个因素中的许多因素为特定诊断，有些因素过于罕见（肌萎缩侧索硬化），无法充分研究。相反，梅奥诊所的纳洛酮研究<sup>5,6</sup> 使用器官系统疾病来评估风险，发现心血管疾病、OSA 和虚弱使 OIRD 风险增加了一倍多，但**中枢神经系统疾病使 OIRD 风险翻了两番**。这些研究表明，除 OSA 外，还应在导致 OIRD 的风险因素中增加年龄、疾病负担和虚弱。

### 围手术期

评估 OIRD 风险时，不仅应关注患者因素，还应考虑围手术期。更广泛的侵入性手术会增加出现呼吸衰竭的风险，而区域麻醉剂可降低该风险。<sup>8</sup> 患者入住麻醉后监护室 (PACU) 期间，不同的麻醉药物可能增加或降低出现 OIRD 的风险。梅奥诊所制定了一项独特的方案，用于管理 PACU 中出现呼吸抑制的患者。<sup>9</sup> 该方案在术前和术后评估 OSA 风险。PACU 护士持续监测患者的呼吸抑制发作（呼吸暂停、呼吸徐慢、血氧饱和度下降或“疼痛-镇静”不匹配（定义为接受高剂量镇静剂的患者主诉剧烈疼痛））。任何出现一次呼吸抑制的患者都要再接受两次 30 分钟的监测，以观察是否有其他呼吸抑制发作。接下来，使用遥测技

术对额外出现呼吸抑制发作的患者进行术后持续监测，并考虑进行无创正压通气。<sup>9</sup>

使用可溶性挥发性麻醉剂异氟烷、术前持续给予羟考酮、增加术中阿片类药物的剂量和术前使用加巴喷丁都会增加 PACU 呼吸抑制。<sup>10,11</sup> 梅奥诊所的一个临床区域用地氟烷代替异氟烷，并避免咪达唑仑的常规使用，这使 PACU 呼吸抑制发作减少了 30%。<sup>12</sup>

离开 PACU 后，加巴喷丁和普瑞巴林会继续增加出现 OIRD 的风险。一项研究发现，在家中使用加巴喷丁的患者如在术后继续使用加巴喷丁，则其接受纳洛酮给药的风险会增加 6 倍。<sup>5</sup> 使用 Premier Healthcare Database 数据库的研究人员发现，术前使用加巴喷丁和普瑞巴林（作为术后加速康复 (ERAS) 多模式方案的一部分）会增加结肠、妇科和关节置换手术后出现肺部并发症的风险。<sup>13-15</sup> 美国联邦药物管理局 (Federal Drug Administration) 发布黑框警告称，加巴喷丁或普瑞巴林与其他镇静药物联用会增加出现严重呼吸道并发症的风险。<sup>16</sup> 最近的荟萃分析发现，加巴喷丁和普瑞巴林在手术期间使用时仅为弱效镇痛药<sup>17</sup>，且有证据表明，这两种药物有可能导致严重的 OIRD，<sup>5,10,11,13-15</sup> 鉴于此，应对在 ERAS 方案中持续使用这些药物持怀疑态度。

### 麻醉恢复

患者的 PACU 恢复过程能在很多方面提供关于普通照护病房 OIRD 风险的最重要信息。出现 PACU 呼吸抑制的患者术后肺部并发症的发生率更高。在 OSA 筛查结果呈阳

性且存在 PACU 呼吸抑制的患者中，多达三分之一会出现术后肺部并发症。<sup>9</sup> 此外，梅奥诊所的纳洛酮研究发现，出现 PACU 呼吸抑制的患者接受纳洛酮给药的风险增加了 5 倍。<sup>5,6</sup> 另一项研究探究了在 PACU 接受纳洛酮给药后转至普通照护病房的患者的术后病程，该研究发现，与未在 PACU 接受纳洛酮给药的患者相比，这些患者发生术后不良事件的风险增加了三倍。<sup>18</sup>

对于 PACU 呼吸抑制与离开该病房后不良呼吸事件之间的关联，一种可能解释是（尽管已满足离开 PACU 的标准），麻醉恢复期间发生的呼吸抑制可能会在病房持续。这一点得到了一项研究的证明，该研究使用生物阻抗连续监测 119 名入住 PACU 的患者的分钟通气量，然后在普通病房进行术后最初 12 小时的监测。<sup>19</sup> PACU 内出现分钟通气量抑制的患者在病房里继续接受约 10 小时的监测。相比之下，大多 PACU 内分钟通气量正常的患者在病房里的分钟通气量仍然正常。

### OIRD 的表现

术后 OIRD 往往以令大多数麻醉医师感到惊讶的方式出现，无论是其发病时间还是表现出的体征和症状。了解这些概念将有助于制定更好的术后监测计划。

一个常见观点是，当阿片类镇痛药、其他镇静药物和潜在的 OSA 在睡眠期间形成致命组合时，严重 OIRD 事件就会在深夜发

接下页“呼吸抑制”

## 美国麻醉医师协会的年会

### 麻醉患者安全基金会 专家组



新兴医疗技术 -  
可穿戴设备、大数据和远程照护对患者安全  
的意义

2023 年 10 月 14 日，星期六  
下午 1:15 - 下午 2:15 (太平洋夏令时间)

主持人：  
Jeffrey Feldman (MD, MSE)

### ASA/APSF Ellison C. Pierce Jr. (MD), 患者安全纪念讲座



为麻醉患者安全整合行为和技术

2023 年 10 月 14 日，星期六  
下午 2:45 - 下午 3:45 (太平洋夏令时间)

报告人：  
John Eichhorn (MD)

## 入住病房后的最初几个小时可能与 OIRD 的最高发生频率有关

接上页“呼吸抑制”

生。PRODIGY 的二次分析发现，OIRD、手术和一天中的时间之间的时间关系更为复杂。<sup>20</sup> 在该研究中，几乎所有出现术后 OIRD 的患者均在到达病房后不久的下午晚些时候和夜晚早些时候 (16:00-22:00) 开始出现 OIRD 多次发作。OIRD 发作的频率在凌晨 (02:00-06:00) 激增。<sup>20</sup> 而在梅奥诊所的纳洛酮研究中<sup>5,6</sup>，纳洛酮的给药时间通常为下午和晚上。<sup>4</sup> 这些研究表明，进入病房后的前几个小时最为危险。因此，OIRD 监测应在患者入住病房时开始，而不是在就寝时才开始。

另一个常见观点是，OIRD 通常表现为呼吸徐缓和/或低氧血症。然而，针对严重 OIRD 发作前的照护记录进行的研究发现，记录的呼吸频率和血氧饱和度通常正常。<sup>21,22</sup> 对于这些发现，有几种可能的解

释。一种解释是，严重 OIRD 突然发作，因此，发作前的生命体征检查未发现呼吸抑制的体征。但研究不支持这种可能性。术后 OIRD 在离开 PACU 后持续数小时，<sup>19</sup> 且 PRODIGY 显示患者通常出现多起重复性 OIRD 事件。<sup>20</sup> 照护记录经常错误地消除疑虑更有可能是因为 OIRD 并未表现为呼吸徐缓或血氧饱和度下降。PRODIGY 中使用的二氧化碳监测法和脉搏血氧监测法描绘了与通常假设不同的 OIRD 情况。<sup>7,20</sup> 在 PRODIGY 中，几乎所有 OIRD 发作均由呼吸暂停或部分呼吸暂停事件组成，单独的呼吸徐缓或血氧饱和度下降极为罕见 (图 1)。<sup>7,20</sup> 尽管未显示，但接受供氧且出现 OIRD 的患者在呼吸暂停期间通常不会出现血氧饱和度下降。在重复性呼吸暂停 OIRD 呼吸模式的情况下，当护士前来进行评估时，患者可能会醒来并恢复正常呼

吸，从而掩盖呼吸抑制的体征。值得注意的是，在许多严重 OIRD 病例中，照护记录虽然未记录呼吸抑制的体征，但会提及患者嗜睡或服用镇静剂。<sup>21,22</sup> 这些观察结果表明，护士应该接受培训，以在测量可能唤醒患者的其他生命体征（如测量血压）之前，安静地观察睡眠患者的呼吸模式，以评估呼吸状态。许多发生严重 OIRD 事件的患者事先出现嗜睡或服用镇静剂这一事实还提供了教育医疗照护人员的机会，即，应将此类服用镇静剂的患者视为风险较高的患者，并对其进行更细致的监测。

### 一种新提出的术后 OIRD 方法

这些最新研究的结果可以使麻醉医师将 OIRD 风险的评估扩展至术前 OSA 筛查之外 (图 2)。<sup>8</sup> 除对患者进行强制性术前 OSA

接下页“呼吸抑制”

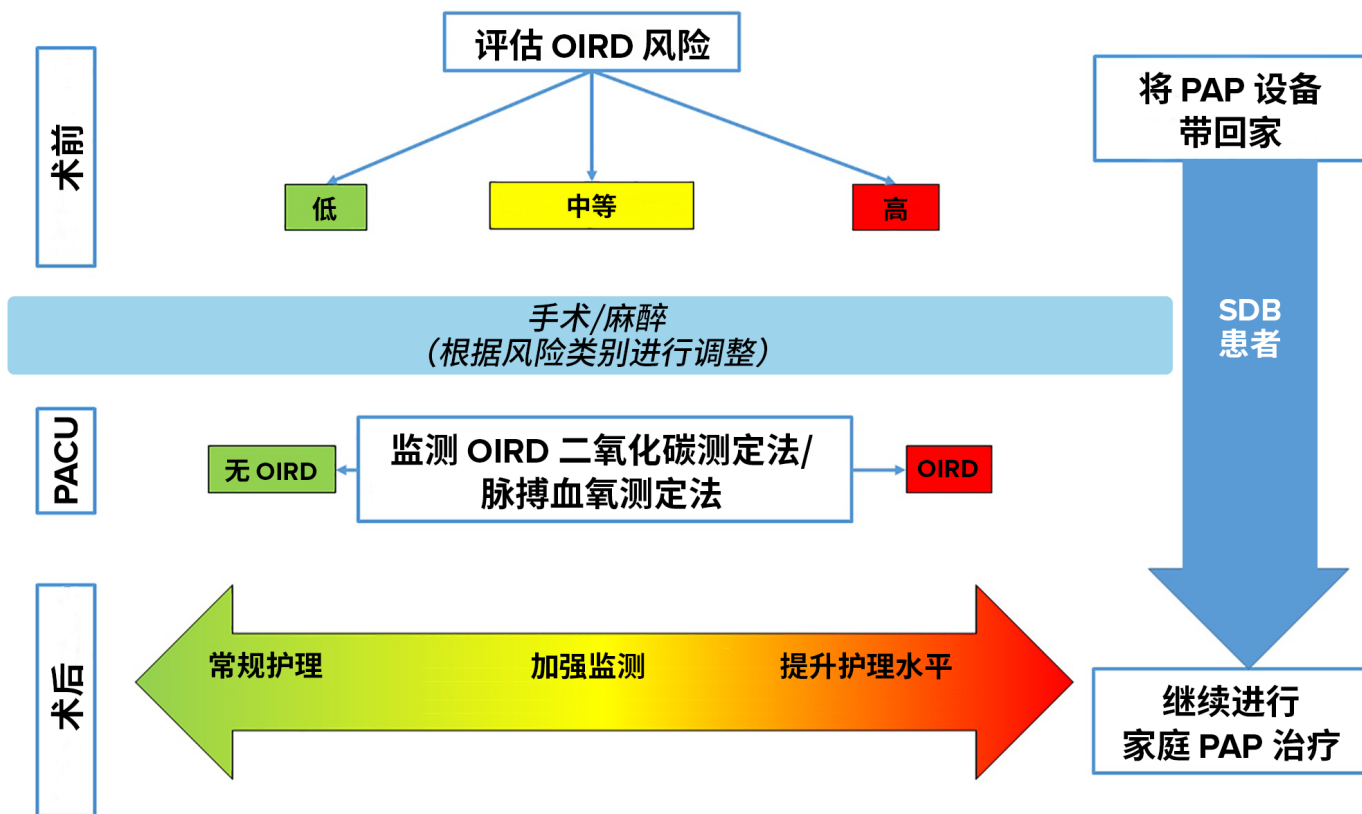


图 2：阿片类药物诱发的术后呼吸抑制患者的拟议临床路径。

有关术后照护水平的临床决策对每位患者来说都复杂而独特。应在术前对患者进行呼吸抑制的风险评估。应针对此种风险定制手术和麻醉管理。麻醉恢复期间，应监测患者的呼吸状态，以确定是否出现呼吸抑制的各种体征。关于监测和照护水平的术后管理决策应以术前状态、术中状态和麻醉恢复过程为指导。睡眠呼吸障碍的家庭治疗应持续至术后。PACU：麻醉后监护室；OIRD：阿片类药物诱发的呼吸抑制；SDB：睡眠呼吸障碍；PAP：气道正压通气。

## 接上页“呼吸抑制”

筛查外，<sup>2,3</sup> 评估 OIRD 风险时还应考虑年龄的增长和总体疾病负担。计算 OIRD 风险的 PRODIGY 评分简单便捷，还可以纳入电子病历平台。<sup>7</sup> 出现 OSA 的患者应在术后继续使用持续气道正压通气或其他设备。<sup>2,3</sup> 可使用区域阻滞、短效药物和非镇静镇痛药（如对乙酰氨基酚）对风险较高患者的麻醉剂进行调整。最后，在麻醉恢复过程中，应监测患者是否出现呼吸抑制。<sup>5,6,9</sup> 基于这些信息以及外科手术范围，麻醉医师可根据术后处置的风险水平和监测水平来定制术后护理计划，该计划针对 OIRD 风险较高的患者加强术后护理。

Toby Weingarten (MD) 是梅奥诊所（美国明尼苏达州罗切斯特市）麻醉和围手术期医学科的麻醉学教授。

作者向 Medtronic 和 Merck 收取咨询费和演讲费。

## 参考文献

- Weinger MB, Lee LA. "No patient shall be harmed by opioid-induced respiratory depression." *APSF Newsletter*. 2011;26:21-40. <https://www.apsf.org/article/no-patient-shall-be-harmed-by-opioid-induced-respiratory-depression/>. Accessed March 17, 2023
- Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*. 2014;120:268-286. PMID: 24346178
- Memtsoudis SG, Cozowicz C, Nagappa M, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine guideline on intraoperative management of adult patients with obstructive sleep apnea. *Anesth Analg*. 2018;127:967-987. PMID: 29944522
- Weingarten TN, Sprung J. An update on postoperative respiratory depression. *Int Anesthesiol Clin*. 2022;60:8-19. PMID: 35261341
- Deljou A, Hedrick SJ, Portner ER, et al. Pattern of perioperative gabapentinoid use and risk for postoperative naloxone administration. *Br J Anaesth*. 2018;120:798-806. PMID: 29576120
- Weingarten TN, Herasevich V, McGlinch MC, et al. Predictors of delayed postoperative respiratory depression assessed from naloxone administration. *Anesth Analg*. 2015;121:422-429. PMID: 25993390
- Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial. *Anesth Analg*. 2020;131:1012-1024. PMID: 32925318
- Weingarten TN, Sprung J. Review of postoperative respiratory depression: from recovery room to general care unit. *Anesthesiology*. 2022;137:735-741. PMID: 36413782
- Gali B, Whalen FX, Schroeder DR, et al. Identification of patients at risk for postoperative respiratory complications using a preoperative obstructive sleep apnea screening tool and postanesthesia care assessment. *Anesthesiology*. 2009;110:869-877. PMID: 19293694

## 呼吸抑制（续）

# 2023 年 APSF Stoelting 会议 新兴医疗技术 - 可穿戴设备、大数据 和远程照护对患者安全的意义

## 会议规划委员会：

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

2023 年 9 月 6-7 日

Red Rock Casino, Resort & Spa \*新地点\*  
Las Vegas, NV

\*将以混合会议的形式开展\*

有关举办 Stoelting 会议的信息，请联系 APSF 发展部门主管 Sara Moser  
(moser@apsf.org)。

有关注册和会议咨询事宜，请联系  
APSF 行政官 Stacey Maxwell (maxwell@apsf.org)。  
酒店预订咨询区将于晚些时候开放。

- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, Weingarten TN. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg*. 2017;125:141-146. PMID: 27984223
- Weingarten TN, Jacob AK, Njathi CW, et al. Multimodal analgesic protocol and postanesthesia respiratory depression during phase I recovery after total joint arthroplasty. Research support, non-U.S. Gov't. *Reg Anesth Pain Med*. 2015;40:330-336. PMID: 25967650
- Weingarten TN, Bergan TS, Narr BJ, et al. Effects of changes in intraoperative management on recovery from anesthesia: a review of practice improvement initiative. *BMC Anesthesiol*. 2015;15:54. PMID: 25902828
- Ohnuma T, Krishnamoorthy V, Ellis AR, et al. Association between gabapentinoids on the day of colorectal surgery and adverse postoperative respiratory outcomes. *Ann Surg*. 2019;270:e65-e67. PMID: 30985370
- Ohnuma T, Raghunathan K, Moore S, et al. Dose-dependent association of gabapentinoids with pulmonary complications in gynecologic surgery: a retrospective cohort study. *Curr Med Res Opin*. 2021;37:821-828. PMID: 33685298
- FDA warns about serious breathing problems with seizure and nerve pain medicines gabapentin (Neurontin, Gralise, Horizant) and pregabalin (Lyrica, Lyrica CR): When used with CNS depressants or in patients with lung problems. *FDA Drug Safety Communication*. <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-warns-about-serious-breathing-problems-seizure-and-nerve-pain-medicines-gabapentin-neurontin>. Accessed December 19, 2019.
- Verret M, Lauzier F, Zarychanski R, et al. Perioperative use of gabapentinoids for the management of postoperative acute pain: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*. 2020;133:265-279. PMID: 32667154
- Weingarten TN, Chong EY, Schroeder DR, Sprung J. Predictors and outcomes following naloxone administration during Phase I anesthesia recovery. *J Anesth*. 2016;30:116-122. PMID: 26449674
- Schumann R, Harvey B, Zahedi F, Bonney I. Minute ventilation assessment in the PACU is useful to predict postoperative respiratory depression following discharge to the floor: A prospective cohort study. *J Clin Anesth*. 2019;52:93-98. PMID: 30227321
- Driver CN, Laporta ML, Bergese SD, et al. Frequency and temporal distribution of postoperative respiratory depressive events. *Anesth Analg*. 2021;132:1206-1214. PMID: 33857962
- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2015;122:659-665. PMID: 25536092
- Valencia Morales DJ, Laporta ML, Meehan AM, et al. Incidence and outcomes of life-threatening events during hospitalization: a retrospective study of patients treated with naloxone. *Pain Med*. 2022;23:878-886. PMID: 34668555





APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

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

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

## 致编者的一封信:

## 监测麻醉的定义

作者: Dinesh Ramaiah MBBS 和 Gregory Rose MD, FASA

感谢《APSF 新闻通讯》重印《麻醉与镇痛》(2022年6月·第134卷·第6期,第1192-1200页)标题为“Pro-Con Debate: Monitored Anesthesia Care Versus General Endotracheal Anesthesia for Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography”(作者: Janik 等人)的文章,我们希望在《APSF 新闻通讯》的重印能使更多多样化的临床医生团体从中受益。

然而,作者并未提及“MAC(监测麻醉)”的定义。众所周知,异丙酚全静脉麻醉(TIVA)可以调整输注速率,实现轻度镇静到全身麻醉。事实上,根据我们的经验,当手术医师要求“MAC 麻醉”时,实际上是要求在不进行气管插管的情况下使用异丙酚全静脉麻醉(GA)。在不了解作者对 MAC 定义的情况下,这场争论是不完整的。

术语名称的错误在于我们以及这一专科。在临床应用中引入异丙酚显著提升了 MAC 的质量和范围,但这一成功反过来也对我们产生了不良影响。在临床上,当有人要求 MAC 时,我们几乎总是能够使用“室内空气全身麻醉”。我们一直存在这样一个错觉,即不插管和不使用吸入剂的全身麻醉就是 MAC。

这可能会让患者和手术医师感到困惑。“昏睡”这个极不准确的术语也是麻醉专业人员应避免使用的一个术语,尽管手术医师在描述患者预期时经常使用此术语。

我们建议麻醉医师停止将未使用气管插管或声门上器械的 TIVA 全身麻醉描述为 MAC,并建议对工作人员、患者和家属开展正确使用术语的教育,以避免扩大 MAC 定义可能导致的混淆和潜在安全失误。

Dinesh Ramaiah (MBBS) 是肯塔基大学医学院(肯塔基州列克星敦)的麻醉学副教授。



Gregory Rose (MD) 是肯塔基大学医学院(肯塔基州列克星敦)的麻醉学教授。

作者没有利益冲突。

### 回复

作者: Jeffery S. Vender MD, MCCM 和 Luke S. Janik, MD

感谢 Ramaiah 和 Rose 对我们利弊争辩的关注,并理解其对“监测麻醉”(MAC)一词缺乏明确定义及应用的担忧。作为“利”部分的作者,我们需要证明,在内镜逆行胰胆管造影术(ERCP)中,气管插管全麻(GEA)为何优于 MAC。

美国麻醉医师协会(ASA)在其 2018 年关于监测麻醉的立场中将 MAC 定义为“由合格麻醉医师为诊断或治疗程序提供的特定麻醉服务”。<sup>1</sup>该服务包括术前评估和优化、麻醉剂给药、血液动力学稳定性支持和气道管理,以及手术过程中出现的临床问题的诊断和治疗。<sup>1</sup>MAC 一词本身并未描述 ASA《镇静深度连续性:全身麻醉和镇静/镇痛水平的定义》(Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia)中定义的镇静深度连续性。<sup>2</sup>

ASA 认为,MAC “可能包括不同程度的镇静、术中知晓、镇痛和必要的焦虑缓解”,<sup>1</sup> 其还认为,深度镇静可能会过渡到全身麻醉(无论是否有意),因此需要麻醉医师具备相关技能,以管理全身麻醉对患者的影响,并使患者恢复至镇静较弱的状态。<sup>3</sup>

我们了解您的担忧,即 MAC 常被解读为和/或用作为未进行气管插管情况下的全身麻醉。而这并非我们对 MAC 的定义。此外,我们对 MAC 与 GEA 的立场受到我们论文中阐述的众多问题的影响,该论文将 ERCP 操作的独特性与许多其他常采用 MAC 的程序(例如,俯卧/半俯卧位、共用气道、特殊操作表、不同的操作持续时间等)进行了对比。

我们和您一样担心,并认为医务人员、工作人员、患者和家属应该了解我们提供麻醉服务的意图和条件。

Jeffery Vender (MD, MCCM) 是北岸大学医疗系统(伊利诺伊州埃文斯通)麻醉学、危重症护理和疼痛医学系的名誉教授。

Luke Janik (MD) 是北岸大学医疗系统(伊利诺伊州埃文斯通)麻醉学、危重症护理和疼痛医学系的副教授。

Jeffery Vender (MD, MCCM) 是 Fresenius Kabi、Medline Industries 和 Medtronic 的顾问。Luke Janik (MD) 没有利益冲突。

### 参考文献

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



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

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

## 与外观相似、发音相似的药物相关的用药差错 - 问题有多严重？ 预防措施有哪些？

作者: Tricia A. Meyer (药学博士、理学硕士、美国医院药师学会会员) 和 Russell K. McAllister (医学博士、FASA)

### 背景

在所有医学领域中，用药错误都是最令人担忧的复杂问题之一。麻醉医师是少数同时负责开处方、准备和给药的医护人员。因此，由于这份独特的责任，麻醉医师给人的恐惧感甚至更强。用药差错可能因多种原因而发生。用药差错最常见的来源之一与外观相似和读音相似 (LASA) 的药物以及通常相似的药瓶外观有关。LASA 药物通常是指包装外观相似的药物以及名称拼写或读音相似的药物。这是一个很难量化的问题，由于生产商不断变化的商品名、新上市的药物、不同生产商之间的包装变化以及各个医院不断变化的处方集，探究的目标始终是变化的。使问题进一步复杂化的是，药房在管理频繁的药品短缺时，必须经常通过变更药物订购商来进行调整。突然改变团队之前已习惯的药瓶外观可能会引起混乱，并增加出现用药差错的风险。

近期发表的一篇文章回顾了澳大利亚和新西兰麻醉医师在 webAIRS 麻醉事件报告系统中的前 4000 份事件报告，作者发现，462 起事件涉及用药差错，其中给药错误和置换是最常见的差错类别。<sup>1</sup>导致置换类别的一大因素是外观相似的药物。<sup>1</sup>当涉及的药物为高度警惕的药物（如阿片类药物、胰岛素、抗凝血剂、神经肌肉阻滞剂等）或危险药物（如化疗药物）时，或给药途径可能具有危险性（例如鞘内给药）时，LASA 相关错误就会加剧（例如化疗药物）。每个药瓶至少有三个名称（化学名称、通用名 [可能因国家而异]、品牌名或商品名 [通常不止一个]）的这一事实进一步加剧了这一问题。此外，药瓶在外观上可能存在许多相似之处，例如药瓶盖的颜色以及标签的相似之处。（见图 1a、1b 和 1c。）

### 发生率

很难清楚地了解 LASA 差错的发生率，但据估计，LASA 差错在用药差错中的占比为

25%。<sup>2</sup>外观相似、读音相似的药物对可能是导致用药差错最常见的因素之一。<sup>3,4</sup>监管机构、医院和从业者试图消除这些 LASA 差错的努力迄今为止尚未成功过，最新文献和新闻中也有许多相关示例。

### LASA 差错案例

最近发生了几起备受关注目的用药差错案例。近期关注度最高的案例是，一名护士打算为患者使用苯二氮卓类药物（咪达唑仑 [Versed]）来缓解手术焦虑。然而，她在智能药柜 (AMDC) 中输入了字母 V-E，AMDC 提供维库溴铵作为配药选项，该名护士选择了该选项。她绕过了几项安全措施，取出维库溴铵并为患者使用了该药物，最终导致患者死亡。这名护士最终被判过失杀人罪。许多人认为，这其中的主要问题之一是，该名护士对所涉及的药物不熟悉，以及在整个过程中忽视了多项安全屏障，包括来自 AMDC 的警告以及药瓶盖和标签。<sup>5</sup>

最近也有人无意中向鞘内注射了错误的药物。最值得注意的，有人在尝试进行蛛网膜下腔阻滞时将氨甲环酸和地高辛错误地注入蛛网膜下腔（图 2）。这些示例之所以会发生，是因为此类药物具有外观相似的外观或药瓶。在前述病例中，氨甲环酸鞘内给药错误导致癫痫发作和室性心律失常。<sup>6-8</sup>

鞘内注射地高辛与截瘫和脑病有关（图 3）。<sup>9,10</sup>最近的一篇文献综述发现，至少有 8 起鞘内意外注射地高辛的事件。<sup>10</sup>此外，该综述还发现，共有 33 起意外通过椎管内途径给予心血管药物的事件，这通常会造造成毁灭性的后果。<sup>10</sup>在该综述中，对外观相似的外观进行不正确的目视检查是导致给药错误的最常见因素。

另外两个示例来自两种单独的情况，即在团体照护机构和员工群体中意外使用麻

请参见“用药差错”，下页

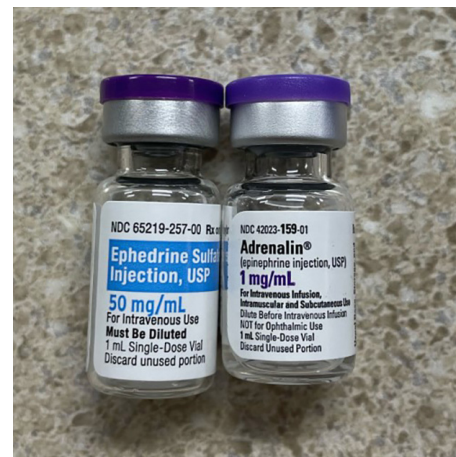


图 1a: 肾上腺素和麻黄碱外观相似的单剂量安瓿瓶。



图 1b: 昂丹司琼和去氧肾上腺素外观相似的单剂量安瓿瓶。

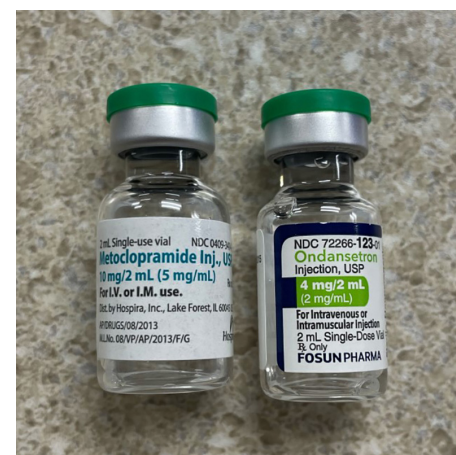


图 1c: 甲氧氯普胺和昂丹司琼外观相似的单剂量安瓿瓶。



## 外观相似药物的用药差错仍是一大患者安全问题

接上页“用药差错”



图 2: 氨甲环酸、罗哌卡因和布比卡因药瓶外观相似。虽然标签颜色和药瓶尺寸不同,但瓶盖均为蓝色,如果直立存放,可能会导致根据瓶盖颜色选择药瓶。(经 ISMP 许可后使用)。<sup>8</sup>



图 3: 地高辛和利多卡因药瓶外观相似。(经《麻醉和镇痛》杂志许可后使用)。<sup>9</sup>

胰岛素而不是流感疫苗。这些事件导致多人出现症状并住院。<sup>11,12</sup> 这两起事件都归因于两个药瓶相似的外观。

### 预防技术

联合委员会 (TJC) 和美国食品药品监督管理局 (FDA) 等监管机构将这些 LASA 差错视为过去几年的工作重点,并通过开展教育和使用工具努力消除这些差错,以降低相关风险。联合委员会建议所有医院编制自己的 LASA 药物清单。不建议原封不动地从互联网上下载一份清单,每个研究中心应对清单进行个性化调整,仅纳入各个研究中心使用的药物,并利用与 LASA 药物相关的内部差错报告。<sup>13</sup> 此外,还建议至少每年对清单进行一次审查和更新。

此外, FDA 为可能因外观或读音相似而混淆的药物名称引入了 TML 药物书写系统。<sup>14</sup> TML 系统是一种在可能出现混淆的药物标签部分使用大写字母的技术。例如,

ce <b>FAZ</b> olin	dexame <b>THA</b> SONE	<b>DOBU</b> Tamine	Huma <b>LOG</b> *
cefo <b>TE</b> tan	desmede <b>TOM</b> idine	<b>DOP</b> amine	Humu <b>LIN</b> *
cef <b>OX</b> itin	diphenhydr <b>AM</b> INE	e <b>PHED</b> rine	hydr <b>ALAZ</b> INE
cef <b>TAZ</b> idime	diase <b>PAM</b>	<b>EPINEPH</b> rine	<b>HYDRO</b> morphone
cef <b>TRIA</b> Xone	diil <b>TIAZ</b> em	fenta <b>NYL</b>	hydro <b>XY</b> zine
chlorpro <b>MAZ</b> INE	<b>LOR</b> azepam	<b>SUF</b> entanil	Solu- <b>CORTEF</b> *
clo <b>NID</b> ine	ni <b>CAR</b> dipine	<b>PENT</b> obarbitol	<b>SOLU</b> -Medrol*
qui <b>NID</b> ine	ni <b>FED</b> ipine	<b>PHEN</b> obarbitol	

\*品牌名,总是以大写字母开头。

图 4: 围手术期使用 TML 药物书写系统 (Tall Man lettering, 药物名称采用大小写混合或用大写字母标示出相似药物名字中的不同字母)。(https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-labeling-of-pharmaceuticals-for-use-in-anesthesiology) (经美国麻醉医师协会 [1061 American Lane, Schaumburg, Illinois 60173-4973] 许可重印)。

右美托咪定 (dexmedetomidine) 和地塞米松 (dexamethasone) 的英文名称拼写相似,可能会导致混淆。使用 TML 时,二者将显示为 dexmede**TOM**idine 和 dexame**THA**SONE,将相关人员的关注点放在名称中的不同部分。选择接受这种标签调整的药物通常是因为药物名称在拼写上具有相似性,特别是在这些相似性此前已导致用药差错的情况下。FDA 还开发了一种计算机分析工具,可根据不同来源的数据集(包括已有药物品牌名和通用名),测量药物拟采用品牌名的语音和拼写相似性。FDA 旨在利用该技术帮助开发不太可能导致差错的药物专有名称。<sup>15</sup> 美国麻醉医师协会于 2004 年通过了一份关于麻醉学药物标签的声明,最近一次更新于 2020 年。<sup>16</sup> 该文件阐述了 LASA 药物的危害,并使用 TML 系统格式提供了一份已确定为 LASA 高风险的麻醉学常用药物清单(图 4)。

自 2008 年以来,安全用药实践研究所 (ISMP) 一直保存着一份名称经常混淆的药物清单,这些药物的名称具有外观相似和声音相似的特征。<sup>17</sup> 然而,由于药物包装缺乏标准化,很难再编制一份包装外观相似的药物清单。

ISMP 和其他团体认识到 LASA 用药差错可能发生在药物使用过程的各个阶段,因此针对每个阶段(采购、处方开具/订购、验证、配药、给药和储存)制定了应对措施。<sup>18</sup> 给药阶段可能是最易出现差错的阶

段,因为此阶段的差错最难察觉。<sup>19,20</sup> 以下是安全用药实践研究所针对引起问题的 LASA 药物提供的简略策略的不完全列表。<sup>18</sup>

### 购买

- 避免储存/购买生产商的商标符号/徽标大于药品名称的药物。
- 在将名称添加到处方集/清单中之前,确保这些名称已由使用这些名称的从业者评估。
- 让药房确定对新药物或缺乏替代药物的 LASA 担忧

### 订购/处方开具

- 避免使用缩略词(如 MgSO<sub>4</sub>、TXA)、词干(如“caines”)或缩写名称(如“dex”)。传达完整的通用名和/或品牌名。
- 对于引起问题且外观相似的名称,应在药物描述字段、产品选择菜单和搜索选项中同时显示品牌名和通用名
- 在医嘱中包含与引起问题的名称相关的适应症(例如,适用于瘙痒的 hydroXY-zine、适用于高血压的 hydrALAZINE)。

### 给药

- 给药前,在从药物储备或 AMDC 中获取药物时阅读容器和/或药房标签。切勿仅依靠部分翻转的标签、标签/瓶盖颜色、

接下页“用药差错”



## 用药差错 (续)

### 接上页“用药差错”

辅助警告或公司图形来识别产品。

### 储存

- 在麻醉推车/托盘中，以标签朝上而非盖朝上的方式放置药瓶，并避免放置在靠近 LASA 名称（或外观相似的包装和标签，特别是瓶盖颜色）的位置。

### 术语

- 对于引起问题且外观相似的药物名称，在电子处方药物选择屏幕、医嘱、AMDC 屏幕、智能输注泵屏幕、用药记录和任何其他药物通信工具中使用“TML 系统”。
- 如果允许使用短名称搜索产品，或可在不输入完整药物名称的情况下填充字段，则要求从业者从药物名称搜索过程中至少输入 5 个字母，以减少屏幕上出现的药物总数，包括具有 LASA 名称的药物。(https://www.ismp.org/resources/adopt-strategies-manage-look-alike-and-or-sound-alike-medication-name-mix-ups)

### 结论:

LASA 用药差错是对患者安全性的可预防威胁。监督 LASA 药物困境不仅仅是一线医护人员的责任。尽管有多项推荐策略，但药物使用过程的每个阶段都有多种策略，而其中许多策略很难实施，尤其是在繁忙、快节奏的术前、术中和术后环境中。目前，除采取建议的策略外，对具有 LASA 含义的现有药物名称几乎别无他法。医护人员、安全团体和专业组织应继续与生产商、监管机构和命名实体合作，探索将新上市或处于上市前阶段的药物的 LASA 风险降至最低的机会。<sup>15</sup>

如需了解更多信息，请访问 APSF 网站上的“Look-Alike Drug Vial: Latest Stories & Gallery”：<https://www.apsf.org/look-alike-drugs/#gallery>

Tricia A. Meyer (药学博士、理学硕士、美国医院药师学会会员) 是德克萨斯 A&M 医药大学 (德克萨斯州坦普尔) 麻醉学系的客座教授。

Russell K. McAllister (医学博士、FASA) 是 Baylor Scott & White Health Central Division 的麻醉学主任，也是德克萨斯 A&M 医药大学 (德克萨斯州坦普尔) 的临床麻醉学教授。

Russell K. McAllister 没有利益冲突。Tricia A. Meyer 是 Acacia Pharma 的发言人/顾问，也是 Heron 的顾问。

### 参考文献:

- Kim JY, Moore MR, Culwick MD, et al. Analysis of medication errors during anaesthesia in the first 4000 incidents reported to webAIRS. *Anaesthesia and Intensive Care*. 2022;50:204-219. PMID: 34871511
- Ciociano N, Bagnasco L. Look alike/sound alike drugs: a literature review on causes and solutions. *Int J Clin Pharm*. 2014;36:233-242. PMID: 24293334
- Wong ZSY. Statistical classification of drug incidents due to look-alike sound-alike mix-ups. *Health Informatics J*. 2016; 22:276-292. PMID: 25391848
- McCoy LK. Look-alike, sound-alike drugs review: include look-alike packaging as an additional safety check. *Joint Comm J Qual Patient Saf*. 2005;31:47-53. PMID: 15691210
- Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF). Position statement on criminalization of medical error and call for action to prevent patient harm from error. *APSF Newsletter*. 2022;37:1-3. <https://www.apsf.org/article/position-statement-on-criminalization-of-medical-error-and-call-for-action-to-prevent-patient-harm-from-error/>. Accessed March 31, 2023.
- Kaabachi O, Eddhif M, Rais K, Zaabar MA. Inadvertent intrathecal injection of tranexamic acid. *Saudi J Anaesth*. 2011;5:90-92. doi: 10.4103/1658-354X.76504. PMID: 21655027
- Mahmoud K, Ammar A. Accidental intrathecal injection of tranexamic acid. *Case Rep Anesthesiol*. 2012;2012:646028. doi: 10.1155/2012/646028. Epub 2012 Mar 26. PMID: 22606407
- Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Dangerous errors with tranexamic acid. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care*. 2019;24:1-2. <https://www.ismp.org/alerts/dangerous-wrong-route-errors-tranexamic-acid>. Accessed March 17, 2023.
- Bagherpour A, Amri Maleh P, Saghebi R. Accidental intrathecal administration of digoxin. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;103:502-503. PMID: 16861456
- Patel S. Cardiovascular drug administration errors during neuraxial anesthesia or analgesia—a narrative review. *J Cardiothor Vasc Anesth*. 2023;37:291-298. PMID: 36443173
- Watts A, Spells A. 10 hospitalized after insulin administered instead of flu shot. *CNN*. Updated Nov.8, 2019. <https://www.cnn.com/2019/11/07/us/oklahoma-flu-shot-mix-up/index.html>. Accessed March 12, 2023.
- Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Fifty hospital employees given insulin instead of influenza vaccine. *ISMP*. May 5, 2016. <https://www.ismp.org/resources/fifty-hospital-employees-given-insulin-instead-influenza-vaccine>. Accessed March 20, 2023.
- Hunt B. Managing high-alert/hazardous and look-alike/sound-alike (LASA) medications in your Bureau of Primary Care Health Center. Dec. 3, 2019. [https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/accred-and-cert/ahc/HighAlert\\_Hazardous\\_Look\\_Alike\\_Sound\\_Alike\\_Medications.pdf](https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/accred-and-cert/ahc/HighAlert_Hazardous_Look_Alike_Sound_Alike_Medications.pdf). Accessed March 17, 2023.
- Food & Drug Administration (FDA). FDA list of established drug names recommended to use tall man lettering (TML). FDA. April 28, 2020. <https://www.fda.gov/drugs/medication-errors-related-cder-regulated-drug-products/fda-name-differentiation-project>. Accessed March 17, 2023.

tion-errors-related-cder-regulated-drug-products/fda-name-differentiation-project. Accessed March 17, 2023.

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



麻醉患者安全基金会的愿景是确保所有患者都不会在麻醉照护过程中受到伤害。



APSF 的使命是通过以下方式提高麻醉照护期间的患者安全:

- 确定安全倡议并提出建议，以便直接实施或与合作伙伴一起实施
- 成为全球麻醉患者安全的主要倡导者
- 支持并推进麻醉患者安全文化、知识和学习

## 儿科患者围术期院内转运相关不良事件综述 及安全性改进指南

作者: Anila B Elliott (医学博士)、Anne Baetzel (医学博士)、Jessica Kalata (医学博士) 和 Bishr Haydar (医学博士)

对于许多住院患者来说,院内转运是一种十分常见的情况。危重症儿童是一类极为脆弱的患者群体,平均每周至少发生1起可预防的不良事件。<sup>1</sup>院内转运此类患者会引入额外的危险,并增加不良事件的风险。<sup>2</sup>转运过程可以分解为一系列步骤,每个步骤都会产生特定的风险。风险种类众多,其中很少是转运过程特定的风险。关于儿科院内转运和相关不良事件的文献很少。因此,我们于近期回顾了 Wake Up Safe 数据库,这是一项跨成员机构的儿科麻醉质量改进倡议,旨在传播与麻醉导向转运相关儿科围手术期不良事件的最佳实践信息。下文提供了几个从该数据库中获取的气道和呼吸事件的案例,并讨论了转运过程的复杂性。

### 气道和通气管理案例梗概

**案例 1:** 2 周大, 32 周早产儿, 可能患有坏死性小肠结肠炎, 在手术室 (OR) 顺利接受剖腹探查术。抵达重症监护室 (ICU) 后,



图1a: 用 Hollister (Hollister Inc., 伊利诺伊州利伯蒂维尔) 气管导管扣件固定的气管导管, 该导管在未减轻回路/通气系统重量的情况下连接至 Ambu 袋 (Ambu Inc., 哥伦比亚, MD) 时出现扭结。

婴儿在呼吸治疗师的协助下过渡至使用呼吸机。呼吸机导管掉落, 导致气管导管 (ETT) 移位。患者病情迅速恶化, 需要进行胸部按压和二次插管。经过几分钟的心肺复苏 (CPR), 患者恢复了自体循环, 并在接下来的数小时保持稳定。

**案例 2:** 一名病史复杂的 8 个月患儿, 曾患有脑室-腹腔分流术后的先天性脑积水、复发性肺炎, 因呼吸衰竭接受气管造口术。医护人员将患者转运至手术室, 并进行了 ETT。在将患者从担架转移到手术台后, 医护团队还将患者从 Jackson-Rees 回路的自主通气状态切换为机械通气。在通气状态切换的一分钟内, 患者通气困难, 出现急性低氧血症, 随后出现心脏停搏。由于担心 ETT 移位, 医护人员开始实施 CPR, 并进行了重复喉镜检查。更换 ETT 后不久, 窦性心律恢复正常。事后回顾将此状况诊断为支气管痉挛, 并注意到, 当天早上的常规胸部 x 光片显示 ETT 位于右支气



图1b: 用 NeoBar ET 管 (NeoTech Products LLC, 加利福尼亚州瓦伦西亚) 固定的气管导管, 该导管在未减轻回路/通气系统重量的情况下连接至 Ambu 袋 (Ambu Inc., 哥伦比亚, MD) 时出现扭结。

管。转运前, 麻醉团队并未对此进行检查, 部分原因是超负荷工作。

**案例 3:** 镇静和神经肌肉阻滞后的通气变化: ICU 中一名 11 个月大的婴儿, ETT 位于原位, 该患儿因当天早些时候的洛法四联症修复术后出血而需要再次手术。在准备转运至手术室时, 医护团队给予该患者咪达唑仑和罗库溴铵。给药后不久, 患者出现通气困难。患者很快出现缺氧, 随后出现无脉性电活动。医护人员开始实施 CPR, 复苏期间, 从 ETT 中吸出一大块黏液栓。在此之后, 通气情况明显好转, 患者恢复自体循环。随后, 在手术期间及围手术期转运期间, 未发生不良事件。

### 气道和通气管理风险

危重症和麻醉患儿转运过程中的大多数并发症本质上是呼吸系统问题。<sup>3</sup> 根据 Wake Up Safe 数据, 约 40% 的转运相关事件发生在 6 个月大或更小的患者中, 绝大多数发生在美国麻醉医师协会 (ASA) 3 级或以上的患者中。<sup>3</sup> 在报告的 15 起计划外拔管中, 14 起发生在 6 个月大或更小的患者中, 15 起中有 11 起发生在 4 kg 以下的患者中。意外拔管率较高的一个原因是新生儿 ICU 中将 ETT 定位于第一和第二胸椎骨之间, 这减少了肺通气不均、局限性间质性肺气肿和气胸。<sup>4</sup> 然而, 如果头/颈的延伸有可能导致 ETT 向头部运动, 则该定位可能会增加意外拔管的风险。<sup>5,6</sup> 相反, 靠近隆突的 ETT 可能导致主支气管内插管, 并伴有意外的尾部运动, 导致低氧血症、高碳酸血症、肺气肿和黏膜损伤。<sup>4,7</sup> 因此, 我们建议对最近的胸部 x 光片进行审查, 并将 ETT 放置在胸正中的气管内进行转运, 以降低这种风险。此外, 双侧呼吸音听诊和连续性二氧化碳测定法也可以降低此类风

接下页“转运和安全性”



## 有效的团队合作和沟通对于降低插管儿科患者转运过程中的风险至关重要

接上页“转运和安全性”

险。可使用枕头帮助稳定头部，并注意避免 ETT 在转运过程中受力。转运期间，在 ICU 中移除这些可减轻压力的呼吸回路支架可能会使较小 ETT 扭结，从而导致 ETT 阻塞（图 1a 和图 1b）。应注意确保 ETT 和回路的位置能够减轻转运过程中所用呼吸回路的重量，以防止出现扭结。转运呼吸机可提供更稳定的分钟通气量，还可避免高危患者出现低碳酸血症或高碳酸血症。<sup>8,9</sup> 但其无法预防与 ETT 定位不当、扭结或阻塞相关的风险。将 ETT 固定在面部的特定设备可能因病房和机构而异，但通常情况下，最大化减少皮肤破损的固定设备更适用于 ICU 中的儿科患者。此外，移动插管患者这一动作看似简单，但可能具有较强的刺激性，这可能会导致交感神经激活，引起心动过速、激越和咳嗽，从而可能导致气道过敏引发的支气管痉挛。移动可能会影响肺顺应性、肺氧合能力和通气能力。

考虑到黏液纤毛清除能力受损，有创通气是导致黏液堵塞的风险因素<sup>10</sup>；再加上镇静剂或神经肌肉阻滞剂，咳嗽和排出黏液的内在能力就会进一步受损。转运期间，通常不会为患者加热和加湿气道气体，这会促使黏液栓持续形成。为患者插管时，许多临床医生都会选择使用神经肌肉阻滞和镇静药物。转运时使用神经肌肉阻滞的益处包括减轻患者呼吸机不同步，可通过使用现代便携式呼吸机得以实现。神经肌肉阻滞可以降低激越患者意外取管的风险，还可以减少转运团队的工作量。转运插管儿科患者时使用神经肌肉阻滞也可能出现潜在的意外后果。这与气管导管黏液堵塞恶化有关，以尚不明确的机制导致两名儿童出现两次心脏骤停。<sup>3,11</sup> 这消除了患者的呼吸努力，这种情况可能需要改变呼吸机设置，并可能加重现有气管导管泄漏。此外，镇静药物可能会降低交感神经张力，从而导致出现低血压的可能性，而

### 降低插管儿科患者转运期间风险的团队合作和沟通策略

*Wake Up Safe* 数据显示，40% 的转运相关事件发生在年龄小于 6 个月的患者之中。

#### 了解气道和通气管理风险



#### 有效沟通和团队合作

检查表可帮助预防紧急情况 and 转运期间出现任务过载。

约 75% 的呼吸系统并发症发生在术后。

#### 识别并降低风险



#### 安全文化

积极的安全氛围和有效的团队流程有助于减少危重症患者转运期间的不良事件。

神经肌肉阻滞可能会降低基础代谢，从而导致低碳酸血症。在转运儿童患者期间使用神经肌肉阻滞剂和镇静剂的决定应基于上述优缺点。

### 识别并降低风险

转运危重症儿童之前，应仔细考虑风险、益处和替代方案。潜在危害包括管线移位、血流动力学紊乱、计划外拔管、低氧血症、低碳酸血症和高碳酸血症、出血、气胸、高危患者 ICP 升高、低体温和出现医院获得性感染的风险增加。<sup>3,12-15</sup> 如果患者采用高级通气模式，如高频振荡通气或喷射通气 (HFOV/HFJV)，或者使用体外设备，如体外膜氧合 (ECMO)，应该就转运至放射科、手术室的危险与在床旁进行诊断或治疗程序进行多学科讨论。在可行的情况下，应尽量考虑高危患者的床旁替代方案。

术后转运似乎是一个与许多潜在并发症相关的时期。近 75% 的呼吸系统并发症和 70% 的心脏停搏发生在术后。<sup>3</sup> 接受麻醉剂

的患者可能会在转运过程中从麻醉中苏醒。许多患者在术后转运前拔管，在此期间，通常更难发现或治疗呼吸系统不良事件。这是由于患者转运过程中认知负荷逐渐增加，同时应急设备和医疗援助有限。事实上，在这些事件中，任务过载通常视为次要影响因素。<sup>3</sup>

### 有效沟通和团队合作

我们建议使用标准化交接工具，对直接参与转运的医护人员进行适当培训，并与安排转运的临床医生就院内转运患者的可能风险开展密切沟通。如需获取免费的经验验证工具，请访问：<https://www.handoffs.org/patient-handoff-resources/>。参与转运的各个团队成员都应承担特定职责，还应安排专门的医护人员管理气道、给予药物以及操作病床和其他设备（如需要）。这可能只是促进诊断的“另一项影像学研究”，或一项推动护理发展的简单医疗程序，但如果不仔细权衡，可能会给患者、患者家

接下页“转运和安全性”



# 积极的安全氛围可以减少危重症患者院内转运期间的不良事件

接上页“转运和安全性”

属、临床医生、辅助人员甚至访客带来严重的并发症。应尽量考虑采用可用的床旁替代方案。可使用检查表确保所有相关信息均正确传输，并确认必要的设备和急救药物可用，这可能有助于降低这项艰巨任务的管理难度，并防止信息丢失。床旁护士提交护理报告，记录干预频率（如液体/药物推注或输注变化或 ETT 抽吸频率），以了解患者状态的变化。

关键事件最好由有明确领导人、可有效沟通且团队成员职责划分清晰的团队来管理。<sup>16</sup> 这些原则已应用于心脏骤停、生命支持、创伤和手术室的复杂复苏期。这些原则也可以应用于危重症和麻醉患儿的转运。应明确团队领导人，对于不稳定或病情复杂的患者，除领导团队之外，这些领导人不应承担其他任务。确保有适当数量的熟练团队成员专门负责转运过程中的各项任务，这一点至关重要。推床的任务可以交给辅助人员，这样医护团队就可以专注于为患者提供护理。依赖生理支持（如呼吸机、血管活性输注或机械循环支持）的患者需要专门且熟练的工作人员来完成每项任务。需要频繁使用镇静剂、血管升压药或高渗盐水推注的患者可能需要一名医护人员在转运过程中专门负责这些任务。

## 安全文化

建立地方标准化转运流程和团队培训应能改善转运安全文化。对于院内患者转运，国内或国际尚无任何标准照护方案，目前用于验证特定转运团队的数据有限。如上所述，有必要开展细致的风险评估。依赖机械通气、血管活性药物或脑室造瘘等救生技术的患者需要一支知识渊博、技术娴熟、经验丰富的转运团队，并配备适当的备用设备和药物。两项研究发现，初级受训医生的不良事件发生率高于高级受训医生/工作人员。<sup>17,18</sup> 应尽量选择让团队的

高级成员陪同转运危重症患者，并帮助培训初级临床医生。最近的一项多中心研究表明，积极的安全氛围和有效的团队流程与危重症成人患者院内转运期间较少的不良事件有关。<sup>19</sup> 团队经验和强制性培训也减少了不良事件的发生。<sup>19</sup>

## 结论

院内转运是气道管理、临床恶化的早期识别、沟通和团队合作等众多患者安全问题的交叉点。<sup>20</sup> 在我们最近对 Wake Up Safe 数据库中儿科院内转运事件的综述中，风险最高的人群是 6 个月大或更小的儿童和患有更严重医疗合并症的儿童。尽管院内转运所需时间相对较短，但发生在这一护理阶段的不良事件可能占有儿科麻醉不良事件的 5%。<sup>3</sup> 有必要采取标准化风险评估和资源分配以及结构化交接，以在这一潜在不稳定的时期开始改善护理。

Anila B. Elliott (医学博士) 是密歇根大学医学院 (密歇根州安阿伯市) 的儿科麻醉临床副教授。

Anne Baetzel (医学博士) 是密歇根大学医学院 (密歇根州安阿伯市) 的儿科麻醉临床副教授。

Jessica Kalata (医学博士) 是密歇根大学医学院 (密歇根州安阿伯市) 的麻醉住院医师。

Bishr Haydar (医学博士) 是密歇根大学医学院 (密歇根州安阿伯市) 的儿科麻醉临床副教授。

作者没有利益冲突。

## 参考文献

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

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



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Burdick KJ, Taber N, Albanowski K, Bonafide CP, Schlesinger JJ. Medical alarms: critical, yet challenging. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,54-56.

## 医疗警报：关键但具有挑战性

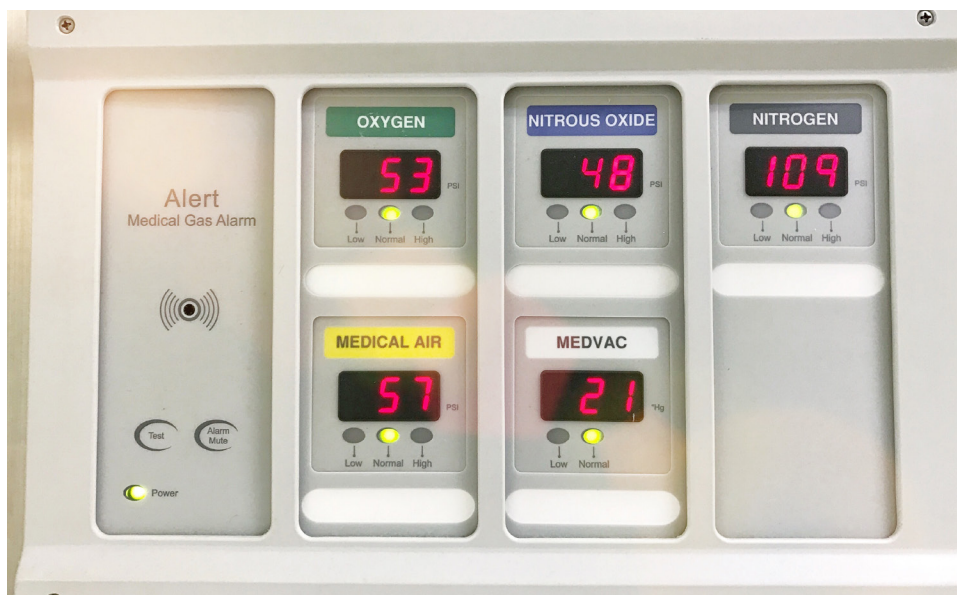
作者: Kendall J. Burdick, MD; Nathan Taber, MD; Kimberly Albanowski, MA; Christopher P. Bonafide, MD, MSCE; 以及 Joseph J. Schlesinger, MD, FCCM

### 引言

在 APSF 的支持下，确保手术期间患者的安全仍然是质量改进倡议的首要任务。除实施和监测麻醉外，临床医生还负责在整个手术过程中管理患者的生命体征和整体健康状况，而这一切往往发生在使人分心的环境中。<sup>1</sup>因此，医疗警报的辅助则十分必要。这些警报旨在提醒临床医生和其他医护人员关注患者生命体征的变化，如血压下降或血氧饱和度下降。然而，临床医生通常需要过滤掉手术室的外来刺激，才能识别这些警报并做出响应。有许多干扰因素可能会将临床医生的注意力从患者身上转移开，包括设备延迟、个人对话和寻呼机/电子设备的使用。<sup>1</sup>此外，在无法额外确认患者主观体验的情况下，临床医生必须严格依赖监护仪提供的数据，而这突显了警报的重要性，准确且具有临床可操作性。医疗警报是临床医生工具包的重要组成部分，有助于确保手术患者的安全。

当用户因警报过多、不可操作或无效而对警报变得不太敏感，最终导致响应延迟或无响应时，就会出现警报疲劳。<sup>2,3</sup>警报疲劳会导致错过警报和医疗差错，从而导致死亡、临床工作量增加和倦怠，并影响患者康复，演变成涉及临床医生和患者的安全问题。<sup>4</sup>应采取全面的方法应对警报疲劳，这包括保持设备一致、延迟警报激活和降低警报音量。<sup>2</sup>本文强调了对患者安全的持续需求，以及临床和工程方面缓解警报疲劳的最新进展。

警报旨在提醒工作人员关注重大临床变化或采取必要行动，但许多警报可能不可操作或无效。不可操作的警报是指不需要临床照护团队采取任何行动的警报，据估计，此类警报在临床警报中的占比为 85%。<sup>5</sup>除不可操作的警报外，频繁的无效警报也可能导致警报疲劳。<sup>6</sup>无效警报是由设备伪影或错误引起，例如心电图报告室性心动过速，而患者实际上处于窦性心律，只是心电图导联松



动。测量结果显示，在所有临床警报中，无效警报率为 85% 至 99.4%。<sup>7</sup>当警报始终不可操作或无效时，用户的响应优先级可能会丢失或被恼怒所取代，从而使医护人员逐渐脱敏并累积不满。<sup>8</sup>虽然个人性格和工作量不易改变，但警报音调和阈值却可以改变，这使得警报研究和创新成为减少报警疲劳和脱敏的关键。

这些不同的因素汇聚在一起，加剧了警报疲劳和非最优医疗警报的后续影响。好在，安全组织、临床工作流程和工程创新正在努力预防和应对这些与工作场所和患者相关的风险。

### 患者安全性

APSF 建议在麻醉给药期间和围手术期使用医疗警报，以帮助提高患者安全性，并降低发生不良事件的风险。<sup>9</sup>美国麻醉医师协会设备和设施委员会（作者 Joseph Schlesinger 即是该委员会的成员）同样将工作场所安全视为优先事项，并计划在 2023 年末发布《警报立场声明》(Alarm Position Statement)。此外，解决警报疲劳和警报对患者的影响一直是安全监管机构的工作重点。自 2013 年以来，警报疲劳每年

都被联合委员会列为十大安全优先事项。<sup>10</sup>2012 年至 2020 年，ECRI（最初成立为紧急救护研究所）每年都将错过警报和警报过载列为“十大医疗技术危害”。<sup>11</sup>2011 年，医疗器械进步协会 (AAMI) 围绕警报挑战、患者安全性和警报研究举办了一场医疗器械警报峰会。此后，AAMI 开展了各种网络研讨会，并提供多项研究资助，以支持警报疲劳预防领域的研究和创新。

这些以患者安全性为重点的组织坚定不移地致力于改善临床环境，主要关注医疗警报的创新。得益于这些组织的专项安全倡议，在全球研究人员的辛勤努力下，医疗实践和警报设计已取得多项进展，未来还将取得更多进展。

### 变更发出警报的时间

临床警报的有效调整包括通过个性化警报参数<sup>2</sup>提高精密度。与未经调整的默认临床警报设置相比，个性化参数包括调整警报阈值以反映个体患者的生理状态。调整包括收紧警报阈值、增加检测与警报之间的延迟期、禁用不可操作的警报以及根据优先级调整音量。这些调整经证明可以降低

接下页“医疗警报”



## 多感官警报可调动不同感官（如声音、光线和振动）

接上页“医疗警报”

低警报率（特别是不可操作的警报）<sup>12</sup>和感知工作量。<sup>13</sup>已开发循证软件，以帮助确定安全有效的个性化阈值。例如，Halley Ruppel (PhD, RN) 及其同事在 ICU 中利用并评价了警报参数定制软件的影响。<sup>14</sup> 他们发现，警报参数定制程序使警报数量显著减少 16%，并使警报持续时间缩短 13%。这项关键研究表明，警报参数定制可对医院警报氛围和功能产生深远影响，尤其是对需要频繁对警报做出响应的临床医生而言。



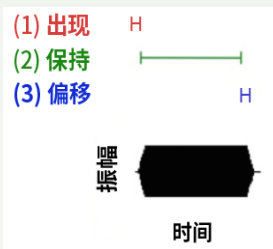
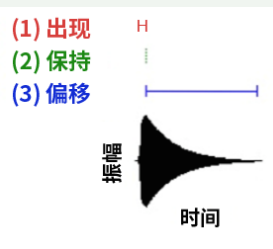

### 变更发出警报的方式

除调整发出警报的时间外，对发出警报的方式进行创新也是增加警报的可知性、可沟通性和可接受性的好机会。对于麻醉医师而言，警报经常同时响起，且发生在需要视觉注意的手术过程中，因此，发出清晰且可沟通的警报至关重要。

2006 年，国际电工委员会 (IEC) 制定了医疗警报的国际标准 60601-1-8。<sup>15</sup> 然而，遵守 IEC 60601-1-8 标准的警报可知性不佳，很难与同时发出的其他警报区分开来，因为这些警报都采用相同的旋律结构，且同时发出的警报之间几乎没有任何个性化细节。<sup>16,17</sup> 因此，一组研究人员创建了听觉图标，作为标准听觉警报的替代品。听觉图标可模拟和/或表示其正在监测的参数。例如，不同于标准心率监护仪的单调哔哔声，听觉图标听起来像“扑通扑通”的心跳（表 1，可用于收听的其他 IEC 图标）。与测试的传统警报相比，这些听觉图标可知性更强且更易定位。<sup>18</sup> 在临床模拟过程中，受试者在使用听觉图标时表现更好，包括区分同时发出的警报和识别警报类型的能力。<sup>19</sup> 基于这一有力的支持证据，IEC 在 2020 年对 60601-1-8 标准进行了更新，将听觉图标纳入支持的医疗听觉警报。<sup>20</sup> 引入听觉图标后，警报系统就能以循证方式优化其通知设计。

除难以区分警报外，警报声音本身也是导致临床医生出现警报疲劳的因素之一。<sup>21</sup> 振幅包络描述了声音的“结构”，其中平坦的包络（来自典型警报）会快速开始和

表 1: 传统警报设计与新型警报设计的比较。

类别	传统警报	新型警报
听觉图标	音调警报：旋律结构简单 	听觉图标：模仿生理结构 
振幅包络	平坦的包络 <sup>28</sup> ：快速开始，快速偏移 	衰减的包络 <sup>28</sup> ：快速开始，逐渐偏移 
多感官警报	音调警报（同上）	多感官 Apple Watch 的视觉显示，带有振动和听觉警报 <sup>25</sup> 

偏移，衰减的包络（如碰杯的噪音）会快速出现，随后警报逐渐下降（表 1）。文献表明，使用衰减振幅包络可以在不干扰可知性或表现的情况下显著减少警报引起的不适，同时还能保留警报的旋律和节奏结构。<sup>22,23</sup>

降低警报音量比重新设计听觉警报结构更简单，但却显示出巨大的益处。在基线状态，医院的临床环境音量经常超过世界卫生组织建议的音量；然而，以较低音量发出的警报仍可能实现与较高音量类似的警报识别准确度。一项研究发现，警报以通常高于背景噪声 4 分贝的音量发出时和警报以低于背景噪声 11 分贝的音量发出时，受试者在解读和响应患者危机方面的表现差异极小。<sup>24</sup> 此外，已开发医院动态警报系统 (D.A.S.H.) 等设备并获得专利，可以

根据周围的噪音水平调节警报音量。<sup>25,26</sup> 这些系统可提供重要益处，可以提高不必要大声警报的听觉环境饱和度。

传统上，医疗警报主要依赖于听觉，并通过视觉刺激（如监视器）提供部分通知。多感官警报可调动不同感官（如声音、光线和振动），使警报在繁忙的手术室环境中更容易被注意到。调动多种感官可以让临床医生更快地对患者状况的变化做出响应，并采取适当的行动，从而提高患者的安全性并改善转归。多感官警报还提供了使用可穿戴通知系统的机会，如踝带或智能手表（表 1）。将触觉（类似于振动）、视觉和听觉刺激结合到可穿戴智能手表中时，本科受试者在可行性研究中表现出更好的准确度、更短的反应时间和更

接下页“医疗警报”



# 整合多感官警报设备具有可行性，可提高患者安全性

接上页“医疗警报”

少的心理负荷。<sup>27</sup>目前正在临床最终用户中开展研究，以确认工作流程和表现方面的益处。基于这些研究和更多的研究，整合多感官警报设备具有可行性，可减轻医疗环境的听觉负担，提高整体护理质量和患者安全性。

致力于通过听觉图标、警报特性调整和多感官设备的使用来实现医疗警报现代化和创新的研究和工程团队对预防警报疲劳做出了关键贡献。

## 结论

在监测患者的生命体征和根据需要调整麻醉照护以确保患者始终处于安全稳定的状态方面，麻醉医师发挥着关键作用。此外，麻醉医师还接受相关培训，对手术过程中可能出现的医疗紧急情况做出快速响应。这两项职责都建立在医疗警报安全有效的基础之上。时刻保持警惕对于确保接受医疗程序的患者获得最佳结果至关重要，这突显了警报设计和优化的重要性。

所有医疗环境中的患者都依赖于临床医生提供护理和应对患者的所有医疗需求。目前，严苛的工作环境给员工带来了次优警报技术的挑战，导致警报疲劳和倦怠。通过关注患者和医护人员的安全、临床工作流程和警报技术，研究人员和政策制定者可以将医疗警报领域转变为循证和以人为本的领域。

Kendall J. Burdick 是陈曾熙公共卫生学院的大四医学生，将于获得医学博士学位后开始接受儿科住院医师培训。

Nathan Taber 是陈曾熙公共卫生学院的大四医学生，将于医学院毕业后开始接受麻醉科住院医师培训。

Kimberly Albanowski (MA) 是费城儿童医院医学学科的 II 级临床研究协调员。

Christopher P. Bonafide (MD, MSCE) 是费城儿童医院医院医学学科的学术儿科住院医师，也是伦纳德·戴维斯卫生经济研究所宾夕法尼亚实施科学中心的儿科实施研究主任和宾夕法尼亚大学的副教授。

Joseph J. Schlesinger (MD, FCCM) 范德比尔特大学医学院麻醉学和重症医学系的副教授，也是麦吉尔大学（加拿大魁北克省蒙特利尔市）的电气和计算机工程副教授。

作者没有利益冲突。

## 参考文献

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

## 支持您的 APSF

您的捐赠将：

- 资助研究项目
- 支持您的 APSF Newsletter
- 促进重要的安全倡议
- 促进临床医生与生产商的沟通
- 支持本网站

在线捐赠 ([www.apsf.org/donate/](http://www.apsf.org/donate/))  
或邮寄至：

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

## 快速答复

### 针对读者提出的问题

## 视觉错觉导致麻醉机传感器故障

作者: Steven Simon、Bryan Gaeta, CRNA、Enrique Pantin, MD 和 Antonio Chiricolo, MD

引用: Simon S, Gaeta B, Pantin E, Chiricolo A. Visual illusion results in malfunction of anesthesia machine sensors. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,57-59.

一名 57 岁的男性在气管插管全身麻醉下接受了机器人辅助腹疝修补术。这是当天的首例病例，Avance CS<sup>2</sup> (GE Healthcare, 伊利诺伊州芝加哥) 机器通过了自动检查。在此事件发生之前，未报告任何麻醉机故障，患者诱导也很顺利。约一小时后，我们注意到吸入气体中二氧化碳浓度增加，范围在 4 到 6 毫米汞柱之间。我们对吸收剂进行了检查，虽然吸收罐并非为空，但我们还是更换了吸收罐。此时，冷凝器储液罐似乎是空的 (如图 1 附件 A 所示)。吸收器的更换对报告的二氧化碳水平没有影响，我们继续更换连接到气体取样管线的气道模块 D-fend 脱水器，随后更换 GE CARESCAP 呼吸模块 (GE Healthcare, 伊利诺伊州芝加哥)，而吸气 CO<sub>2</sub> 浓度未见任何变化。此时，我们还注意到挥发性麻醉剂的呼气末浓度与输送的浓度



图 2: Avance CS<sup>2</sup> 上冷凝器储液罐的位置。



图 1: 附件 A 和 B 显示了未受干扰的冷凝器满储液罐 (A) 和摇动时的同一冷凝器储液罐 (B)。



不一致。七氟醚挥发罐设定为 4%，但吸气浓度明显低于预期的 1.6%。开始静脉麻醉，以保持足够的最低肺泡浓度，同时继续进行故障排除。进一步检查显示，吸入氧分数为 21%，而麻醉机设定为输送 50%。此外，在整个手术过程中，患者的血氧饱和度保持在正常范围内。现在，在 50% 的氧气下将新鲜气体流量设定为每分钟 2 升，然后在 50% 的氧气下将流量提高至每分钟 4 升，测得的氧气、CO<sub>2</sub> 和试剂浓度无变化。此时，我们联系了我们的生物医学团队，怀疑回路中的单向阀可能存在故障。但确认阀门和流量传感器正常工作，因此这也被排除在外。在咨询另一位同事后，我们决定更仔细地检查冷凝器储液罐是否积水。麻醉机推开后，显示冷凝器储液罐中的水管线已上升至透明塑料上方，而视觉外观为空的储液罐实际上已装满水 (如图 1 附件 B 中的气液平面所示)。排干冷凝器储液罐，报告的测量值逐渐回到期望值。这一发现使我们得出结论，回路中过量的潮气导致气道模块传感器发生故障。值得注意的是，冷凝器储液罐在该案件结束前完全充满，并进行了二次排水。我们怀疑，准确测量结果和储液罐二

次填充速度的恢复延迟是由于超过储液罐容量后，回路内出现了大量潮气积聚。

### 讨论:

我们首先要认识到，根据 GE Healthcare 发布的用户参考指南进行适当的维护，建议操作员每天目视检查冷凝器储液罐，并在需要时进行排水。冷凝器储液罐位于 CO<sub>2</sub> 吸收罐附近，负责收集来自呼吸回路的水分。按下冷凝器侧面的绿色排水按钮，并让水从下方开口排出，这样即可完成排水。<sup>1</sup>适当的维护对于麻醉设备的正常运行至关重要，这起事件进一步证明了这一点。然而，前述事件引发了关于冷凝器储液罐位置和设计的几个问题。Avance CS<sup>2</sup> 上的储液罐位于吸收罐后面，距离机器左侧底座仅有几英寸 (如图 2 所示)。手术室内麻醉机左侧的直接通道通常被各种设备阻挡，且通常紧邻无菌手术区。即使从机器前部接近，冷凝器储液罐较低且在后方的位置也会使观察和排水变得繁琐且易被忽视。

关于冷凝器储液罐的另一个问题与储液罐本身的设计有关。如维护得当，水位应

接下页“视觉错误”



**快速答复**

针对读者提出的问题

**视觉错觉导致麻醉机传感器故障（续）****接上页“视觉错误”**

永远不会超过水库所含透明塑料的高度。然而，正如前述案例所证实的，如果水位超过透明塑料的水位，冷凝器储液罐的外观可能为空。建议考虑对储液罐进行改良，以便确定储液罐内是否有水。可能的改良可能包括使用浮子、在冷凝器壁上使用半透明塑料，或使用电子传感器以告知用户储液罐中是否有多余的水积聚。

最后，我们关于这一事件的报告旨在告知读者，并提高 Avance CS<sup>2</sup> 其他用户对这一问题的认识，以便在传感器异常故障排除早期排除冷凝器储液罐的问题。我们一直在与当地公司代表联系，欢迎其就此做出回复，并解释潮气如何影响传感器的完整性。

Steven Simon 是罗伯特·伍德·约翰逊大学医学院（新泽西州新伯朗士威克）的医学士。

Bryan Gaeta 是罗伯特·伍德·约翰逊大学医学院（新泽西州新伯朗士威克）经认证的注册护理麻醉师。

Enrique Pantin (MD) 是罗伯特·伍德·约翰逊大学医学院（新泽西州新伯朗士威克）的麻醉学教授。

Antonio Chiricolo (MD) 是罗伯特·伍德·约翰逊大学医学院（新泽西州新伯朗士威克）的麻醉学副教授。

作者没有利益冲突。

**参考文献**

1. GE Healthcare Avance CS<sup>2</sup> User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc. 2013.
2. Siempos II, Vardakas KZ, Kopterides P, Falagas ME. Impact of passive humidification on clinical outcomes of mechanically ventilated patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2007;35:2843–2851. PMID: 18074484
3. Bhavani-Shankar K, Moseley H, Kumar AY, Delph Y. Capnometry and anaesthesia. *Can J Anaesth*. 1992;39:617–632. PMID: 1643689

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

**GE HealthCare 的回复：  
视觉错觉导致麻醉机传感器故障**

2023 年 3 月 15 日

**尊敬的 APSF 快速答复栏目：**

GE HealthCare 感谢罗格斯大学/罗伯特·伍德·约翰逊大学医学院的团队将其在 Avance CS<sup>2</sup> 中的积水 and 气体采样经验提交给快速答复栏目。针对该报告，GE HealthCare 进行了大量测试，以复现相关情景。但遗憾的是，未能重现这些观察结果。尽管如此，通过大量测试可回顾 Avance CS 在减轻麻醉呼吸管路中湿度影响的设计特征<sup>2</sup>，以及用于管理积水这一问题的推荐操作方式。

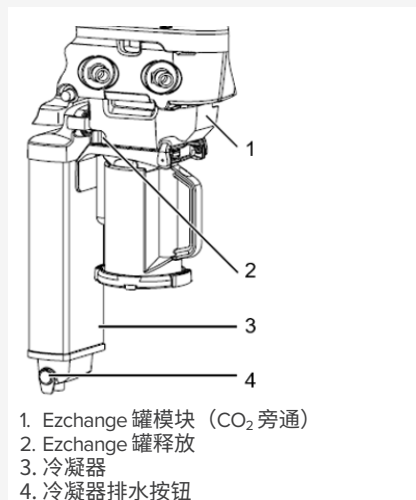


图3：冷凝器位置。

将水分对气体采样的影响降至最低的有用操作包括：

- A. 在患者和呼吸回路之间使用带过滤器的湿热交换器 (HMEF)，以防止患者呼出的水蒸气到达呼吸系统。如图所示，尽管这是可选选项，但可有效控制水，避免其侵入回路。
- B. 根据患者类型和应用，确保附件尺寸和匹配度正确。
- C. 确保气道气体测量设置正确。请参见图 5。

管理呼吸管路中的湿度和积水是所有麻醉系统中的必要环节。最大限度减少呼吸管路中水分的建议策略，以及可以消除水分对流量和气体浓度传感器性能影响的操作方式。考虑到这一目标，Avance CS<sup>2</sup> 麻醉系统在吸气流量道中设计了一个冷凝器，以控制积水。请参见图 3。

罗伯特·伍德·约翰逊医学中心的观察结果显示，依据相关规定对设备进行维护可最大限度地减少冷凝器中的液态水积聚。当冷凝器在使用中且未满载时，冷凝器储液罐壁会显示冷凝水位，指示储液罐未满载。请参见图 4。如使用期间未显示冷凝水，应打开储液罐排水口，排出任何积水。虽然冷凝器排水口位于站立位不易察觉的位置，但可从机器前部轻松访问，以目视检



图4：储液罐冷凝。

接下一页“视觉错误”



## 快速答复

针对读者提出的问题

## 视觉错觉导致麻醉机传感器故障（续）

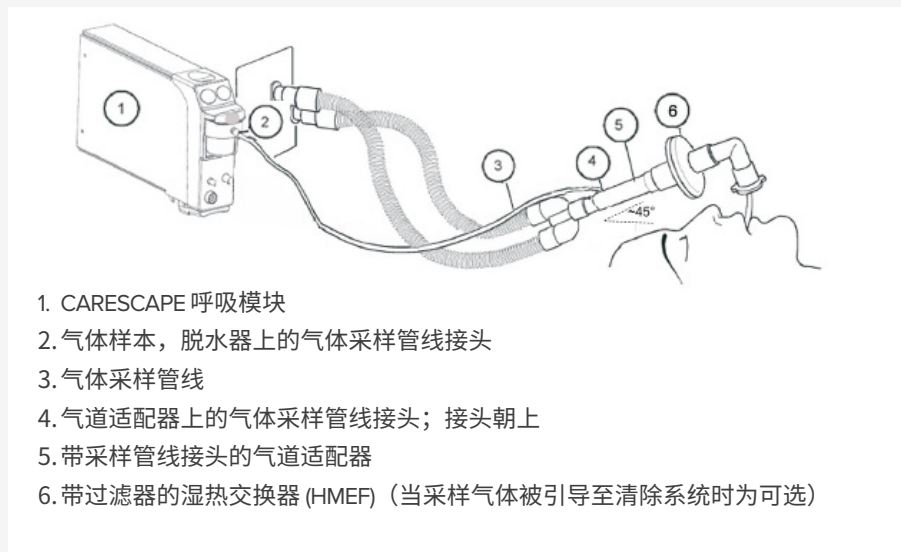
接上页“视觉错觉”

查水位，并每天排空冷凝器。此外，排水口还靠近 CO<sub>2</sub> 吸收器，建议在对患者进行麻醉之前目视检查吸收器。

Simon 等人在报告中提出其他检测建议，以改进对满储液罐的识别，但这些方法可能会降低设计的整体可靠性和简易性。如果储液罐已满，由于冷凝器顶部外壳内设计了旁路气流路径，来自呼吸机的吸气流量就会通过水柱或完全绕过储液罐。此功能可确保持续通气，而不受储液罐中水位的影响。冷凝器壁采用铝设计，既是一个结构元件，又是一个隔热层，可防止 CO<sub>2</sub> 吸收器的热量加热冷凝管。

回到原始报告，尽管排空冷凝器储液罐似乎纠正了气体浓度测量值，但我们无法模拟也无法解释，积水相较于设定值如何导致 FiCO<sub>2</sub> 增加、FiAA 降低和 FiO<sub>2</sub> 降低。气体和麻醉剂浓度测量值低于设定值通常是由新鲜气体流量低或气体采样设置泄漏所致。当新鲜气体流量低至足以引起显著的再呼吸时，相较于设定值，患者对麻醉剂和氧气的吸收将导致测量的呼出剂和 O<sub>2</sub> 浓度降低。气体采样装置泄漏会导致采样气体被稀释，由于 21% 的 FiO<sub>2</sub> 读数与室内空气相同，因此存在发生此种情况的可能性。FiCO<sub>2</sub> 的增加通常是由装置无效区较高或 CO<sub>2</sub> 吸收剂有效性下降所致。

尽管已开展大量测试，但 GE Healthcare 仍无法对报告的观察结果提供经验证的解释。按照建议的流程管理呼吸系统中的湿度和积水应能最大化减少任何相关问题。



1. CARESCAPE 呼吸模块
2. 气体样本，脱水器上的气体采样管线接头
3. 气体采样管线
4. 气道适配器上的气体采样管线接头；接头朝上
5. 带采样管线接头的气道适配器
6. 带过滤器的湿热交换器 (HMEF)（当采样气体被引导至清除系统时为可选）

图5：气体测量设置。

- D. 如果使用 D-lite/D-lite+ 流量传感器，将所有 D-lite 端口向上倾斜 20° 至 45°，以防止冷凝水进入传感器内部和管路
- E. 在高湿度条件下使用 D-lite+ 流量传感器
- F. 在使用面罩和对患者气体进行采样时，确保配置允许水分从气体采样口排出。请参见图 6。



图6-面罩通气过程中的气体测量设置。

- G. 每天目视检查冷凝器，并每天排空储液罐（见图 3）

本报告中总结的建议应能成为有用的指南。如有任何疑问，用户可随时参考使用说明或通过以下网址直接联系 GE Healthcare：  
[www.gehealthcare.com/about/contact-us](http://www.gehealthcare.com/about/contact-us)

此致，  
Tim McCormick  
GE Healthcare 麻醉与呼吸照护总工程师



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Agarwala AV, Greilich PE. Updates from the Multicenter Handoff Collaborative. APSF Newsletter. 2023;38:2,60-62.

## 多中心交接协作项目的更新

作者: Aalok V. Agarwala, MD, MBA 和 Philip E. Greilich, MD, MSc

将患者照护的责任和问责制从一个临床团队转移至另一个临床团队是现代医疗保健服务中的常规流程。无论是在实际位置之间（例如，从急诊科到住院楼层），还是在静态场所的团队之间（例如，从日间的受训人员团队到夜班团队），有效的交接对于提供安全、高质量的护理至关重要。<sup>1</sup>全球已进行超过 3 亿次外科手术，而随着人口老龄化和中低收入国家获得接受外科照护的机会，这一数字只会增加，<sup>2,3</sup>麻醉临床医生、麻醉后监护室 (PACU) 护士和重症监护室 (ICU) 团队之间进行围手术期交接的频率同样只会增加。

然而，尽管交接如此频繁的发生，但其仍是患者护理中的一个关键点，可能会导致患者受到伤害。联合委员会 (Joint Commission) 报告称，其预警事件数据库中包含交接沟通不充分导致的错误部位手术、治疗延误、跌倒和用药差错的报告，<sup>4</sup>自 2006 年交接首次纳入国家患者安全目标以

来，联合委员会一直将其归为患者安全问题领域。<sup>5</sup>围手术期交接风险尤其高，且往往发生在嘈杂、复杂的照护环境中。虽然已发表的文献正不断深入，但已有大量研究证明，术中交接与发病率和死亡率的升高之间存在关联。<sup>6-10</sup>

2015 年，一小支由美国各地的学术麻醉医师组成的团队在美国麻醉医师协会 (ASA) 年会上齐聚一堂，他们认识到与围手术期交接相关的挑战，知悉各自机构的主要改进工作，希望通过集思广益，讨论如何相互学习。在我们分享如何提升人们对作为围手术期患者安全问题的移交话题的兴趣时，我们的团队与 APSF 合作，计划并于 2017 年举办了首届围手术期交接 Stoelting 共识会议。患者安全专家的跨专业会议在多个领域达成了 50 多项共识建议，包括过程要素、行为、指标和测量、教育和培训、实施和研究。<sup>11</sup>

Stoelting 会议的建议为现在的围手术期多中心交接协作 (MHC) 项目奠定了基础，该项目的领导者和创始人均为 Philip Greilich (MD, Msc)。组建指导委员会和最初的沟通、教育、实施和研究工作组后，该团队开始拓展其相关工作。2019 年，MHC 与 APSF 的合作关系正是确立，成为一个受赞助的特殊利益集团，专注于围手术期照护交接，使该集团能够获得有助于激励和维持 MHC 工作的资源。

自成立以来，MHC 的成员和工作组一直锲而不舍地通过多个渠道改进交接工作。MHC 的成员以讲师和专门小组成员的身份参加了 ASA、国际麻醉研究协会、心血管麻醉医师学会、医疗保健人因工效学国际研讨会和世界麻醉医师联合会的全国会议，并就交接问题开展了讨论。成功创建了通信工作组，并推出了一个网站 ([www.Handoffs.org](http://www.Handoffs.org))，提供与围手术期交接改进有

接下一页“多中心交接”

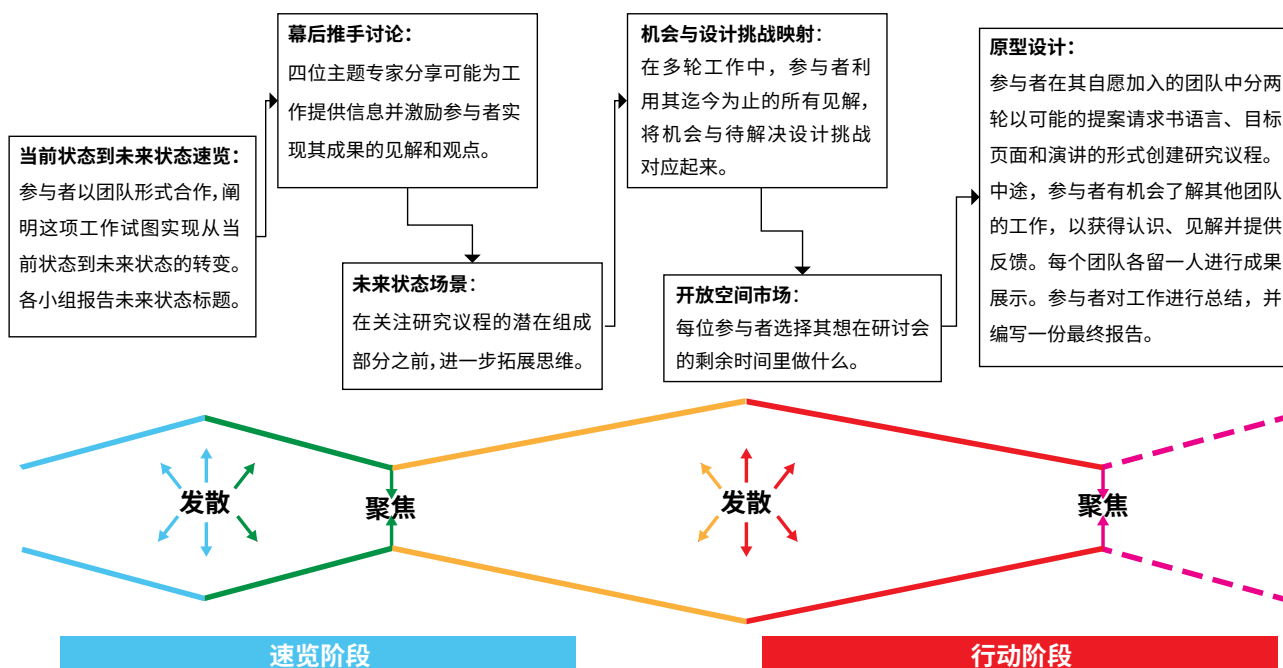


图1: HERO 设计工作室流程。

# 多中心交接协作

接上页“多中心交接”

关的文献、资源和工具。教育和培训小组创建并策划了一系列交接教育和培训工具，包括全面的助记符清单以及所有类型围手术期交接的检查表。实施/电子病历 (EMR) 工作组与 Epic Systems (威斯康星州麦迪逊) 成功合作，创建了一项标准化术中交接工具，该工具现已纳入美国各地医院和医疗系统的标准 Epic 构建中。<sup>12</sup> 研究工作组的成员单独开展工作，并相互合作，以拓宽最佳交接的证据基础，并在麻醉学、质量和安全、人为因素和实施科学相关期刊上发表了多篇原稿。<sup>10-26</sup>

除这些成就外，MHC 还持续致力于推动关于围手术期交接的对话。2019 年，MHC 在 ASA 年会期间举办了一场研讨会，我们在会上确认有兴趣制定正式的研究议程，并开始确定可从研究会议中获益的问题，以制定解决方案。一份题为《围手术期环境中的交接有效性研究 (HERO) 合作研究会议》的提案最初于 2020 年 1 月提交，于 2021 年 3 月获得美国医疗保健研究与质量局 (AHRQ) 的资助，在经历了一系列 COVID 相关延误后，最终于 2022 年 2 月落地。此次研究发展会议的目标是，实现现有文献基础的可操作化，制定研究议程，促进利益相关者的充分参与，并建立必要的研究基础设施，以填充关键证据空白。该会议旨在利用 MHC 的成就和发展以及不同利益相关者之间更牢固关系所产生的协同作用，推进和加快交接研究，并促进这一患者安全优先事项的广泛采用。

HERO 合作研究会议是一场为期两天的虚拟设计工作室研讨会，由 Philip Greulich (MD, Msc) 和 Dan France (PhD) 共同主持，并由 MHC 成员设计。<sup>17</sup> 设计研讨会由范德比尔特大学医学中心的战略与创新办公室推动，利用了其在工作室方法论方面的专业知识，并在其高级顾问 Matt Weinger (MD, Msc) 的指导下开展。设计工作室是一种精益用户体验 (UX) 方法，结合了发散思维与收敛思维。<sup>27</sup> 该方法允许一群人解决一个明

表 1: 通过 HERO 会议确定的进一步探索和发展的主题。\*

## 国家认可与整合

交接沟通和护理协调的通用指南
联邦机构对核心交接过程和评估的国家要求
旨在确定关键交接问题并促进协作倡议的研究网络
协调关键有效性实施成果的衡量系统

## 团队合作和安全文化

由机构指导小组支持的交接工具包
弹性跨专业交接所需的团队合作能力
自上而下和自下而上相结合且以用户为中心的变革文化

## 过程识别和改进

重新设计工作流程，以优化交接功效学
设计可减少干扰并提高恢复力的社会技术系统
加速组织和/或机构学习的平台
将患者/医护人员的需求整合到交接连续体中

## 工具、技术和认知辅助

增强助手，以促进和改进信息传递
交互式/适应性认知辅助，用于预测风险和促进预期指导

## 教育与培训

基于能力的交接教育课程和评估
纵向跨专业团队合作教育与培训策略

\*Sparling JL, France D, Abraham J, et al. Handoff Effectiveness Research in periOperative environments (HERO) Design Studio: A Conference Report. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* Published online February 2023. doi:10.1016/j.jcjq.2023.02.004.

确定义的问题，提出众多想法，然后在短时间内汇聚成共享解决方案 (图 1)。

研究会议目的如下：1) 通过在规划委员会中纳入跨学科专家并与全国各地感兴趣的研究人员和利益相关者进行外联，组织并吸引关键利益相关者；2) 促进参与研究中心的跨专业团队、相关国家组织的代表和主题专家的最大限度参与；3) 利用便利、可增强创造力的设计工作室流程，吸引参与者积极参与，并在会议结束时完成清晰可行的交付成果，以及 4) 确定最具前景的可扩展解决方案，并明确其优先级。

我们有意邀请不同的利益相关者和个人，以实现组织一致性，并确定用户友好、具有技术可行性且可创造价值的解决方案。这些解决方案可使我们整合不同围手术期环境和医疗系统的研究空白和适用

干预措施。重点关注领域之一是，利用现有医疗保健技术 (如认知辅助、集成数据聚合/分析) 实时提示和评估交接干预措施。

来自学术界、相关行业、专业协会、监管机构、患者安全组织和资助机构的 43 个组织的 110 人参加了为期两天的 HERO 设计研讨会。此次设计研讨会汇集了该领域的主要利益相关者，包括临床医生、医院领导者、研究人员、质量改进专家、人为因素和实施科学家，以及来自医疗和护理协会、相关行业、患者安全组织、监管机构和资助实体的代表，旨在建立合作伙伴关系并制定议程，从而弥合围手术期交接安全方面的差距。研讨会的主要工作成果包括在工作室活动之前向与会者提交的一份

接下页“多中心交接”



## 多中心交接协作 (续)

### 接上页“多中心交接”

关于干预、设计、测量、传播和实施领域围手术期交接的论文；确定了 18 个产品原型，并明确了其优先顺序，以提高围手术期交接安全性（表 1）；以及在 *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*<sup>18</sup> 上发表关于围手术期交接质量与安全特刊。

工作室活动为 MHC 作为围手术期交接网络中心的发展和演变带来了积极的影响，此类活动为 MHC 引入了 50 名非麻醉医师，其中一半表示有兴趣成为成员。HERO 规划委员会的转型和研讨会解决方案正在推动 MHC 的转型变革，以支持最有前途的个人和此类活动中产生的想法。该研讨会已成功推动多项活动的开展，以推进交接研究，发展学术界与行业的合作伙伴关系，并培训和培养围手术期安全领域的未来领导者。

在期待 MHC 的下一步发展之际，我们已经开始在 Aalok Agarwala (MD, MBA) (任 MHC 新任主席) 的领导下进行“MHC 2.0”的战略规划。考虑 HERO 会议的结果后，我们重新调整了工作组，以涵盖对改善围手术期交接影响最大的领域。我们的沟通工作组将专注于通过我们的网站、社交媒体和传统媒体，以及与合作组织的合作关系，提高 MHC 及其成员工作的可见度。我们的教育与培训工作组已开始创建围手术期交接文献的综合库，并将致力于创建交接教育与培训材料库。我们的 EMR 工作组将继续与 Epic (威斯康星州麦迪逊) 合作，将手术室至 PACU 的交接工具扩展至移动平台，并为手术室至 PACU 交接创建易于使用的工具。我们新成立的实施工作组正处于规划全面实施工具包的早期阶段，该工具包旨在帮助个人拥护者在自己的护理环境中改善围手术期的交接。有了这些致力于持续改进的专业人士，我们对未来的工作感到兴奋。

如果您或您认识的人有兴趣改善围手术期团队合作、沟通和患者安全，诚邀您加入我们，合力提升交接的安全性。期待获得您的帮助！

[www.handoffs.org](http://www.handoffs.org)

Philip E. Greilich (MD, MSc) 是得克萨斯大学西南医学中心 (得克萨斯州达拉斯市) 麻醉学和疼痛管理系的教授，也是 Team FIRST 的医疗系统质量官兼主任。

Aalok V. Agarwala (MD, MBA) 是马萨诸塞眼耳鼻喉医院 (Massachusetts Eye and Ear) 的首席医学官，也是哈佛医学院 (马萨诸塞州波士顿) 的麻醉学副教授。

作者没有利益冲突。

### 参考文献

- Gandhi TK. Fumbled handoffs: one dropped ball after another. *Ann Intern Med.* 2005;142:352–358. PMID: 15738454
- Meara JG, Leather AJM, Hagander L, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Int J Obstet Anesth.* 2016;25:75–78. PMID: 26597405
- Mock CN, Donkor P, Gawande A, et al. Essential surgery: key messages from Disease Control Priorities, 3rd edition. *Lancet.* 2015;385:2209–2219. PMID: 25662414
- The Joint Commission. Inadequate hand-off communication. *Sentinel Event Alert.* 2017;58. PMID: 28914519
- Catalano K. JCAHO'S National Patient Safety Goals 2006. *J Perianesth Nurs.* Published online 2006. PMID: 16446238
- Boet S, Djokhdem H, Leir SA, et al. Association of intraoperative anaesthesia handovers with patient morbidity and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2020;125:605–613. PMID: 32682560
- Saager L, Hesler BD, You J, et al. Intraoperative transitions of anesthesia care and postoperative adverse outcomes. *Anesthesiology.* 2014;121:695–706. PMID: 25102312
- Hudson CCC, McDonald B, Hudson JKC, et al. Impact of anesthetic handover on mortality and morbidity in cardiac surgery: a cohort study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29:11–16. PMID: 25440620
- Jones PM, Cherry RA, Allen BN, et al. Association between handover of anesthesia care and adverse postoperative outcomes among patients undergoing major surgery. *JAMA.* 2018;319:143. PMID: 29318277
- Abraham J, Pfeifer E, Doering M, et al. Systematic review of intraoperative anesthesia handoffs and hand-off tools. *Anesth Analg.* 2021;132:1563–1575. PMID: 34032660
- Agarwala A V, Lane-Fall MB, Greilich PE, et al. Consensus recommendations for the conduct, training, implementation, and research of perioperative handoffs. *Anesth Analg.* 2019;128:e71–e78. PMID: 30995210
- Hong Mershon B, Vannucci A, Bryson T, et al. A collaborative partnership between the multicenter handoff

collaborative and an electronic health record vendor. *Appl Clin Inform.* 2021;12:647–654. PMID: 34320682

- Lane-Fall MB, Christakos A, Russell GC, et al. Handoffs and transitions in critical care—understanding scalability: study protocol for a multicenter stepped wedge type 2 hybrid effectiveness-implementation trial. *Implement Sci.* 2021;16:63. PMID: 34130725
- Lazzara EH, Simonson RJ, Gisick LM, et al. Does standardisation improve post-operative anaesthesia handoffs? Meta-analyses on provider, patient, organisational, and handoff outcomes. *Ergonomics.* 2022;65:1138–1153. PMID: 35438045
- Michael MM, Ambardekar AP, Pukenas E, et al. Enablers and barriers to multicenter perioperative handoff collaboration: lessons learned from a successful model outside the operating room. *Anesth Analg.* 2021;133:1358–1363. PMID: 34673728
- Abraham J, Meng A, Tripathy S, et al. Systematic review and meta-analysis of interventions for operating room to intensive care unit handoffs. *BMJ Qual Saf.* 2021;30:513–524. PMID: 33563791
- Sparling JL, France D, Abraham J, et al. Handoff Effectiveness Research in periOperative environments (HERO) Design Studio: A Conference Report. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* Published online February 2023. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2023.02.004>
- Abraham J, Rosen M, Greilich PE. Call for papers: special issue on perioperative handoff safety and quality. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2022;48:362–363. PMID: 35534421
- Massa S, Wu J, Wang C, et al. Interprofessional training and communication practices among clinicians in the postoperative icu handoff. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2021;47:242–249. PMID: 33451897
- Daly Guris RJ, Lane-Fall MB. Checklists and cognitive aids: underutilized and under-researched tools to promote patient safety and optimize clinician performance. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2022;35:723–727. PMID: 36302211
- Riesenberg LA, Davis R, Heng A, et al. Anesthesiology patient handoff education interventions: a systematic review. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* Published online December 15, 2022. PMID: 36631352
- Lane-Fall MB, Christakos A, Russell GC, et al. Handoffs and transitions in critical care—understanding scalability: study protocol for a multicenter stepped wedge type 2 hybrid effectiveness-implementation trial. *Implement Sci.* 2021;16:63. PMID: 34130725
- Lazzara EH, Keebler JR, Simonson RJ, et al. Navigating the challenges of performing anesthesia handoffs and conducting anesthesia handoff research. *Int Anesthesiol Clin.* 2020;58:32–37. PMID: 31800413
- Lane-Fall MB, Pascual JL, Peifer HG, et al. A partially structured postoperative handoff protocol improves communication in 2 mixed surgical intensive care units: findings from the handoffs and transitions in critical care (HATRICC) prospective cohort study. *Ann Surg.* 2020;271:484–493. PMID: 30499797
- Abraham J, Duffy C, Kandasamy M, et al. An evidence synthesis on perioperative Handoffs: a call for balanced sociotechnical solutions. *Int J Med Inform.* 2023;174:105038. PMID: 36948060
- Webster K LW, Keebler JR, Chaparro A, et al. Handoffs and teamwork: a framework for care transition communication. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2022;48:343–353. PMID: 35715018
- Tej R (Tejj). Design Studio: an intersection of ideas. <https://uxdesign.cc/design-studio-an-intersection-of-ideas-23724b9ae141>. Accessed February 21, 2023.



APSF.ORG

# 《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Xiao Y, Riddle D, Johnson RL, Maxwell S. APSF recognizes the 25 institutions that submitted letters of intent for research projects. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,63.

## APSF 认可 25 家提交研究项目意向书的机构

作者: Yan Xiao, PhD; Dru Riddle, PhD, DNP, CRNA; Rebecca L. Johnson, MD; 和 Stacey Maxwell

在 2023-2024 年的资助周期内, APSF 资助项目和麻醉教育与研究基金会 (FAER) 收到了美国和加拿大 25 家机构的 35 份意向书 (表 1 和图 1)。研究者启动的研究 (IIR) 资助项目旨在激励和资助可提高患者安全性并预防围手术期护理引起发病和死亡的研究。IIR 项目为每个项目提供高达 150,000 美元的资助。APSF-FAER 联合指导的研究培训项目 (MRTG) 旨在培养下一代围手术期患者安全科学家。APSF-FAER MRTG 项目为每个项目提供高达 300,000 美元的资助。在 2022-2023 年的资助周期内, APSF 在 IIR 资助项目中为两个项目发放了经费, 即, “婴儿经鼻气管插管联合视频喉镜与直接喉镜检查 (NasoVISI) 试验” (由费城儿童医院的 Annery Garcia-Marcinkiewicz (MD, MSCE) 领导) 以及 “可植入式心律转复除颤器手术患者体内分散电极的电磁干扰” (由俄勒冈健康与科学大学的 Peter Schulman (MD) 领导)。2024-2025 年资助周期的截止日期可以在 APSF 网站上的 “补助与经费” (补助与经费 - 麻醉患者安全基金会) 项下找到, 其中还列出了资助的项目。

Yan Xiao (PhD) 是得克萨斯大学阿灵顿分校的护理与工程教授。

Dru Riddle (PhD, DNP, CRNA) 是得克萨斯基督教大学的护理副教授。

Rebecca L. Johnson (MD) 是梅奥诊所医学院的麻醉学副教授。

Stacey Maxwell 是麻醉患者安全基金会的行政官。

表 1: 2023-2024 年资助周期内提交意向书 (LOI) 的机构。

机构	收到的 LOI 数量	机构	收到的 LOI 数量
贝斯以色列女执事医学中心 (Beth Israel Deaconess Medical Center)	2	西奈健康系统 (Sinai Health System)	1
辛辛那提市儿童医院医学中心 (Cincinnati Children's Hospital Medical Center)	1	得克萨斯大学 MD 安德森癌症中心 (University of Texas MD Anderson Cancer Center)	1
杜克大学 (Duke University)	2	多伦多大学健康网络 (University Health Network, Toronto)	1
乔治华盛顿大学 (George Washington University)	1	加州大学旧金山分校 (University of California, San Francisco)	4
哈佛医学院 (Harvard Medical School)	1	芝加哥大学 (University of Chicago)	2
亨利福德健康系统 (Henry Ford Health System)	1	堪萨斯大学医学中心 (University of Kansas Medical Center)	1
西奈山伊坎医学院 (Icahn School of Medicine at Mount Sinai)	1	迈阿密大学 (University of Miami)	1
约翰·霍普金斯大学 (Johns Hopkins University)	1	内布拉斯加大学 (University of Nebraska)	1
马萨诸塞州总医院 (Massachusetts General Hospital)	3	得克萨斯大学西南医学中心 (University of Texas Southwestern Medical Center)	2
南卡罗来纳医科大学 (Medical University of South Carolina)	1	多伦多大学 (University of Toronto)	2
纪念斯隆·凯特琳癌症中心 (Memorial Sloan Kettering Cancer Center)	1	威斯康星大学麦迪逊分校 (University of Wisconsin-Madison)	1
蒙特非奥里医学中心 (Montefiore Medical Center)	1	弗吉尼亚联邦大学 (Virginia Commonwealth University)	1
俄亥俄州立大学 (Ohio State University)	1		

作者没有利益冲突。

### 2023-2024 APSF IIR 和 APSF/FAER MRTG LOI 提交情况

- 内布拉斯加大学医学中心
- 杜克大学
- 多伦多大学健康网络; 多伦多大学
- 弗吉尼亚联邦大学医学中心
- 加州大学旧金山分校; 旧金山; 退伍军人事务医疗中心
- 约翰·霍普金斯大学医学院
- 得克萨斯大学 MD 安德森癌症中心; 得克萨斯大学西南医学中心
- 乔治华盛顿大学医学院联合会
- 纪念斯隆·凯特琳癌症中心; 西奈山伊坎医学院; 蒙特非奥里医学中心
- 威斯康星大学麦迪逊分校
- 阿里阿德涅实验室/哈佛大学陈曾熙公共卫生学院; 哈佛医学院; 贝斯以色列女执事医学中心; 麻省百翰/哈佛医学院
- 亨利福德健康系统
- 辛辛那提市儿童医院医学中心; 俄亥俄州立大学
- 北岸大学医疗系统; 芝加哥大学
- 堪萨斯大学医学中心
- 迈阿密大学米勒医学院

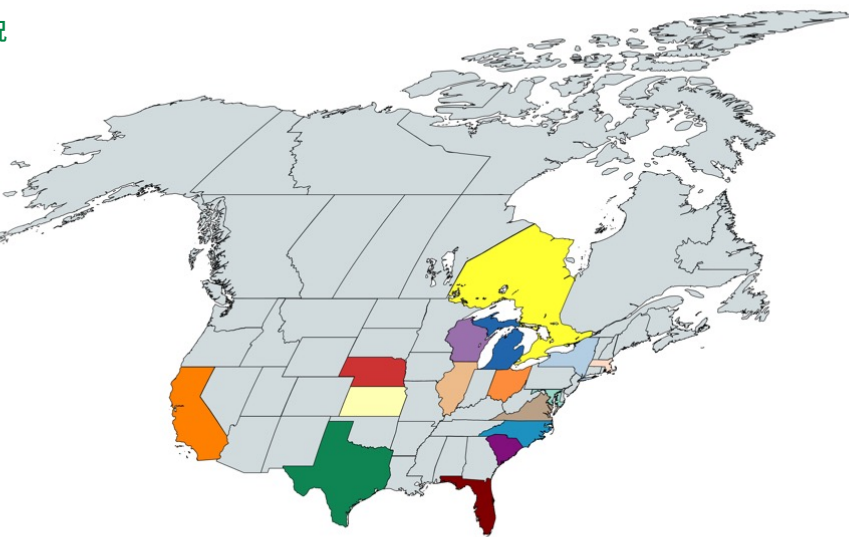


图 1: 提交机构的地图。



## 聚焦遗传管理委员会成员

新成员



### Jeffrey 和 Deb Feldman

当 Deb 和我来到佛罗里达大学，开始接受麻醉学培训时，JS (Nik) Gravenstein 博士和他的妻子 Alix 欢迎我们进入麻醉科和麻醉领域。Nik 作为一名杰出麻醉师给我们树立了榜样，他从不安于现状，而是坚定不移地致力于提高麻醉实践的安全性。在数字电子技术为患者监测开辟前所未有的可能性之际，他是少数认识到技术在患者照护中重要作用的远见卓识之士。他和其他人与行业相关人员合作，帮助塑造了我们日常使用的患者安全技术。Nik 是 APSF 的创始人之一，作为一名年轻的实习生，我见证了该组织的诞生，从未想过有一天我自己也能做出贡献。能成为这一杰出团体的一员，令人无比荣幸和喜悦，团体成员投入大量时间，共同致力于提升患者安全。

如何决定要将生活中的时间和资源奉献到何处，以产生最大影响力？在我们的专业中，很难再找到像 APSF 这样对床旁麻醉照护具有如此影响力的组织。该基金会面向所有麻醉医师，旨在实现“任何人都不应受到麻醉照护导致的伤害”的使命。《APSF 新闻通讯》已翻译成 7 种语言，读者遍及全球！Deb 和我很高兴能够作为遗产管理委员会的成员，加强 APSF 实力。

新成员



### Bill、Patty 和 Curran Reilly

作为一名护士和 CRNA，我一直是一名患者倡导者，专注于提供安全护理。在我麻醉职业生涯的早期，我有幸遇到了 Ellison Pierce 博士，他不仅邀请我在基金会做志愿者，还激励我在安全麻醉实践中有所作为。

35 年来，我一直都是 APSF 的一份子，对此我感到很荣幸。这让我坚定不移地为正在进行的工作做出贡献，总是对我们所做的事情和我们的行事方式感到自豪，深知我们带来了极大的改变。此外，作为一名 CRNA，我为自己是这一改变的一部分而感到十分自豪。我见证了这一组织的成长；我们现在拥有全球影响力；《APSF 新闻通讯》已成为多个国家/地区无数麻醉临床医生的常读刊物。

我有幸与 APSF 内许多杰出的麻醉领导者合作，对于他们为患者提供的护理以及在推进安全方面所做的工作，我的感激之情溢于言表。我要特别感谢 APSF 这个大家庭，因为你们在某种程度上感动了我、我的执业态度、我的丈夫或我的女儿，不管是在现在还是未来，我都对此心存感激。我希望我对遗产管理委员会的贡献能持续为 APSF 的工作提供支持。

## 他们都抱着一个守护麻醉学未来的坚定理念。

2019 年建立的 **APSF 遗产管理委员会**对那些通过其遗产、遗嘱或信托向基金会捐赠的人表示敬意，确保了患者安全研究和教育得以继续。

APSF 感谢通过资产或遗产捐赠慷慨支持 APSF 的首届成员。

有关计划捐赠的更多细节，请联系 APSF 的部门主管 Sara Moser，电子邮件地址：[moser@apsf.org](mailto:moser@apsf.org)。



**欢迎加入我们!** <https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>





您的捐赠  
将为重要项目  
提供资助

请扫描捐赠



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

## 《APSF 新闻通讯》覆盖全球

《APSF 新闻通讯》现已翻译成中文、法语、日语、葡萄牙语、西班牙语、俄语和阿拉伯语，读者遍及 234 个国家/地区。



apsf.org  
**700,000**  
**唯一**  
访客数量/年

我们的读者包括：  
麻醉医师、注册麻醉  
护师、手术医生、牙  
医、医疗照护专业人  
士、风险管理者、行  
业领导者等



迄今为止举办的  
APSF  
共识会议场次  
(没有注册费)

**21**

发放研究经费  
超过  
**1,350 万美元**