



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

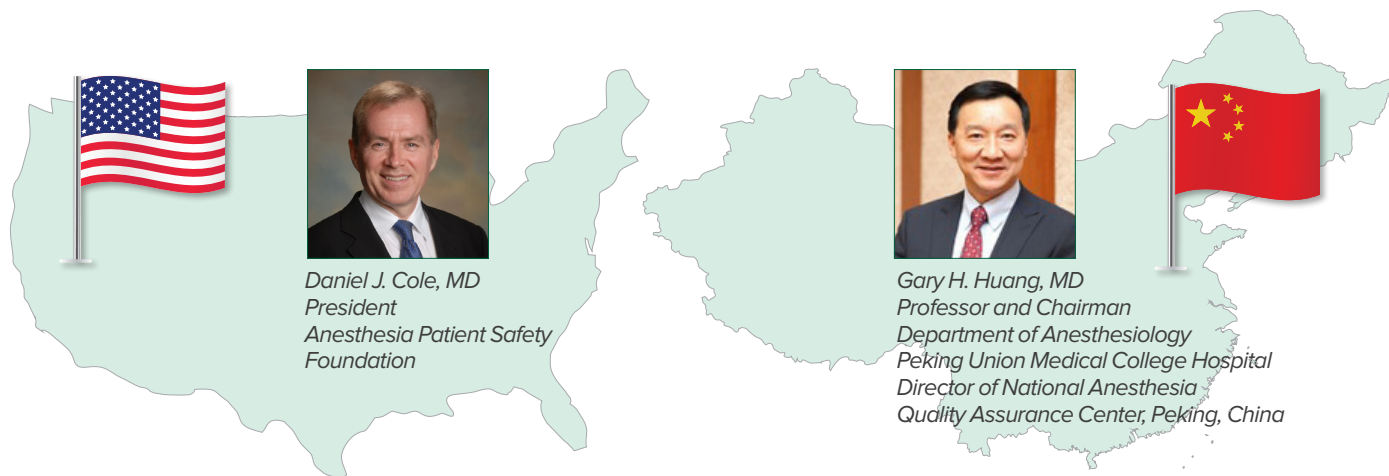
每年全球的读者人数超过 1,000,000

第 7 卷第 2 期

中文节选版

2024 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。



《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, PhD
Chair and Professor
Department of Anesthesiology,
The Second Affiliated Hospital of
Shenzhen University

《APSF 新闻通讯》中文版美国编辑代表：

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 (340,000 美元)
美国麻醉医师协会 (asahq.org)



2024 年公司顾问委员会成员 (自 2024 年 3 月 11 日起生效)

白金 (50,000 美元)



黄金 (30,000 美元)

白银 (15,000 美元)
Dräger IntelliGuard青铜 (10,000 美元)
Merck Senzime

特别感谢美敦力公司 (Medtronic) 对 APSF 的大力支持及其对 xAPSF/美敦力患者安全研究基金的资助 (150,000 美元)。

如需详细了解您所在组织如何支持 APSF 达成使命, 以及加入 2024 公司顾问委员会, 请访问 [apsf.org](https://www.apsf.org) 或通过以下邮箱联系 Sara Moser: moser@apsf.org。

社区捐赠 (包括各专业机构、麻醉研究团体、ASA 各州协会, 以及个人)

各专业机构

2,000 美元至 4,999 美元

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine

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 Ambulatory Anesthesia (SAMBA)
Society for Pediatric Anesthesia

200 美元至 749 美元

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program (为纪念 2023 AA Student Poster Competition 获胜者: Alexandria Jenkins [University of Colorado, Denver CO]; 以及决赛入围者: Isabelle Manning [Indiana University School of Medicine, Indianapolis IN]; Erin Daniel [University of Colorado, Denver CO]; Amy Sirizi [Emory University, Atlanta, GA]; 为纪念 Caleb Hopkins, CAA)

Anesthesia Groups

15,000 美元及以上

North American Partners in Anesthesia
US Anesthesia Partners

5,000 美元至 14,999 美元

Associated Anesthesiologists, PA
Frank Moya 继续教育项目捐赠 (为纪念 Dr. Frank Moya)
NorthStar Anesthesia TeamHealth

2,000 美元至 4,999 美元

C8 Health
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

750 美元至 1,999 美元

Spectrum Healthcare Partners, PA

ASA State Component Societies
5,000 美元至 14,999 美元

Minnesota Society of Anesthesiologists

2,000 美元至 4,999 美元

Michigan Society of Anesthesiologists
New York State Society of Anesthesiologists

750 美元至 1,999 美元

District of Columbia Society of Anesthesiologists
Florida Society of Anesthesiologists
Georgia Society of Anesthesiologists
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Kentucky Society of Anesthesiologists
Nebraska Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

Oregon Society of Anesthesiologists

Pennsylvania Society of Anesthesiologists

200 美元至 749 美元

Colorado Society of Anesthesiologists
Connecticut State Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
New Jersey State Society of Anesthesiologists
Texas Society of Anesthesiologists (为纪念 Tajdin R. Popatia, MD 和 Paul R. Hummell, MD)

个人
15,000 美元及以上

Steven J. Barker, MD, PhD

5,000 美元至 14,999 美元

匿名
Isabel Arnone (为纪念 Lawrence J. Arnone, MD)
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey 和 Debra Feldman
James J. Lamberg, DO, FASA
Thomas L. Warren (为纪念 Frank Rinaldo, MD)
Mary Ellen 和 Mark Warner

2,000 美元至 4,999 美元

Robert A. Caplan, MD (为纪念 Dr. Robert Stoelting)
Fred Cheney, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
Steven Greenberg, MD
Eric P. Ho, MD

May Pian-Smith, MD, MS (为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)
Dr. Ximena 和 Dr. Daniel Sessler

750 美元至 1,999 美元

Donald E. Arnold, MD, FASA
Douglas R. Bacon, MD, Ma (为纪念 Mark Warner, MD)
Doug 和 Jennifer Bartlett (为纪念 Diana Davidson, CRNA)
Casey D. Blitt, MD
Frank 和 Amy Chan (为纪念 Peter McGinn, MD)
Dr. Robert 和 Mrs. Jeanne Cordes
Timothy Dowd, MD
Kenechi Ebede
Thomas Ebert, MD
Alexander Hannenberg, MD
Gary 和 Debra Haynes
Marshall B. Kaplan, MD 和 Pamela Fenton, MD (为纪念 Debbie, Amanda 和 Maxwell)
Catherine Kuhn, MD
Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Joshua Lea, CRNA

Alaric C. LeBaron
Mark C. Norris, MD
James M. Pepple, MD
Elizabeth Rebello, MD
Reede Family (为纪念过去、现在和未来的 APSF 家族)
Dru Riddle
Ty A. Slatton, MD, FASA
Robert K. Stoelting, MD
Brian Thomas, JD
Butch Thomas (为纪念 Bob Stoelting)
Dr. Donald C. Tyler
Arnoley Abcejo, MD
Aalok Agarwala, MD, MBA
Shane Angus, CAA, MSA
Valerie Armstead
Marilyn L. Barton (为纪念 Darrell Barton)
John Beard, MD
William A. Beck, MD, FASA
Dr. David 和 Dr. Samantha Bernstein
Charles 和 Celeste Brandon (为纪念 Steven Greenberg, MD 和 Jennifer Banayan, MD)
Joseph W. Carter
Laura Cavallone, MD
Dr. Dante A. Cerza
Alexander Chaikin
Dr. Cooper C. Chao
Marlene V. Chua, MD
Jonathan B. Cohen, MD
Heather Ann Columbano
Eileen Csontos (为纪念 Dr. Patrick Schafer)
Robert A. Daniel
John K. DesMarteau, MD
Andrew E. Dick, MD
James F. Doebele, MD
James DuCanto, MD
Steven B. Edelstein, MD, FASA
Mike Edens 和 Katie Megan
Mary Ann 和 Jan Ehrenwerth, MD
Thomas R. Farrell, MD
Jim Fehr

200 美元至 749 美元

Ronald George, MD
Ian J. Gilmour, MD
James 和 Lisa Grant
Allen N. Gustin, MD
Ronald Hasel, MD, BSc, DABA, FRCP
John F. Heath, MD
Steve Howard 和 Jenifer Damewood
Jeffrey Huang, MD
Kevin Jenner
Rebecca L. Johnson, MD
Laurence A. Lang, MD
Ruthie Landau Cahana, MD
Sheldon Leslie
Michael Lewis (为纪念 Jeff Apfelbaum, MD)
Della M. Lin, MD
Kevin Lodge
Michael Loushin
Linda S. Magill, MD (为纪念 Baylor College of Medicine Anesthesia Faculty-Class of 1991)
Elizabeth Malinzak, MD
Christina Matadial, MD
Edwin Mathews, MD
Stacey Maxwell
Russell K. McAllister, MD
Gregory McComas
Roxanne McMurray
Jay Mesrobian
Emily Methangkool, MD
Jonathan Metry, MD
Tricia Meyer, PharmD, MS, FASHP, FTSHP
Piotr Michalowski
Sara Moser
Joseph Naples, MD (为纪念 Dr. Carl Hug)
Michael A. Olympio, MD
Dr. Fredrick Orkin
Frank Overdyk, MD (为纪念 nders Pederson)
Amy Pearson, MD (为纪念 Stacey Maxwell)
Lee S. Perrin, MD
Gregory Pivarunas
Paul Pomerantz

Scott A. Schartel
Scott Segal
Adam Setren, MD
David A. Shapiro, MD 和 Sharon L. Wheatley
Emily Sharpe, MD
Stephen J. Skahen, MD
Brad Steenwyk
Samuel Tirer
Andrea Vannucci
Matthew B. Weinger, MD
Andrew Weisinger
Shannon 和 Yan Xiao
Zheng Xie
John V. Zipper, MD
Toni Zito
Legacy Society
<https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>
Steve 和 Janice Barker
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 Dr. Carol Hannenberg
Dr. Joy L. Hawkins 和 Dr. Randall M. Clark
Dr. Eric 和 Dr. Marjorie Ho
Dr. Michael 和 Dr. Georgia Olympio
Lynn 和 Fred Reede
Bill, Patty 和 Curran Reilly
Dru 和 Amie Riddle
Steven Sanford
Dr. Ephraim S. (Rick) 和 Eileen Siker
Robert K. Stoelting, MD
Brian J. Thomas, JD 和 Keri Voss
Mary Ellen 和 Mark Warner
Dr. Susan 和 Dr. 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_form.php) 或向 APSF 发邮件捐赠, 邮政信箱: Box 6668, Rochester, MN 55903。

(2022 年 4 月 1 日至 2024 年 3 月 31 日期间的捐赠者名单)

目录

文章：

揭示反复出现的涉及药品和给药途径的用药错误 - 误将氨甲环酸当作布比卡因： 采取一种多利益相关方方法解决这一重要患者安全问题	第 39 页
麻醉医师应注意术中低血压带来的公共安全问题	第 43 页
使用大数据工具和机器学习提高围手术期质量改进、科学研究和患者安全的发展框架	第 47 页
阿片类药物诱发的呼吸抑制 - 儿科注意事项	第 53 页
快速答复：脉搏血氧仪测得的脉率：我们在测量什么？	第 57 页
快速答复：脉搏血氧仪在无生理脉搏的情况下显示脉率并发出声音 - Masimo 的回复	第 59 页
麻醉与睡眠医学学会：阻塞性睡眠呼吸暂停患者的围手术期安全性	第 61 页
儿科患者术前输血与镰状细胞病	第 67 页
为何需要获得患者安全认证专家 (CPPS) 证书	第 70 页
窃听法：与临床实践和患者安全的相关性	第 73 页

APSF 公告：

APSF 捐赠者页	第 37 页
作者投稿指南	第 38 页
职场暴力视频现已上线	第 51 页
麻醉患者安全基金会专家组和 ASA/APSF Ellison C. Pierce Jr., MD 患者安全纪念讲座公告	第 52 页
集资筹款公告	第 52 页
宣布提供英语、西班牙语和法语版本的预防手术室火灾视频	第 64 页
聚焦传承协会成员	第 66 页
2024 年 APSF Stoelting 会议公告：转型中的麻醉照护： 深入探讨用药错误和阿片类药物的安全性	第 69 页
《APSF 新闻通讯》播客	第 72 页
联系我们！	第 74 页
《APSF 新闻通讯》覆盖全球	第 76 页
2024 年理事会成员和委员会成员：	https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

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，包括麻醉医师、围手术期医护人员、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。本刊物每年有三期，分别在二月、六月和十月出版。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。

- 所有提交的材料均应通过电子邮件发送至 newsletter@apsf.org。
- 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。此外，还请提供一个与投稿内容一致的主关键词，请从 APSF 患者安全优先事项列表中选择。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。
- 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。
- 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。

- 请在文稿上注明页数。
- 参考文献应遵循美国医学学会 (American Medical Association) 引用格式。
- 文稿正文中的参考文献应以上标数字的形式标注。
- 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。
- 作者必须提交版权所有人的书面许可，才能使用在其他地方出现的直接引用、表格、数字或插图，以及有关来源的完整细节。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。

- 综述文章、特邀优缺点辩论和述评均为原创文稿。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。

- 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。
- 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。
- 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；但经审慎考量，可刊发安全技术进步相关的最新进展。作者不应与某项技术或商业产品存在任何商业联系或经济利益关系。

文章一经录用，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。



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. APSF Newsletter. 2024;39:37,39-41.

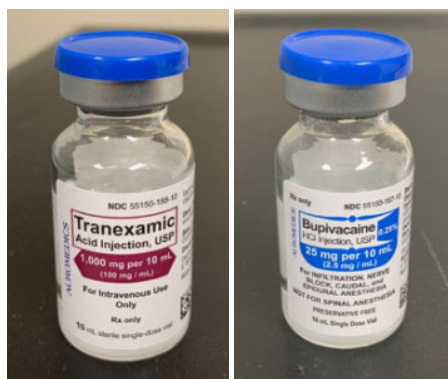
揭示反复出现的涉及药品和给药途径的用药错误 - 将氨甲环酸误认为是布比卡因：解决这一重要患者安全问题需考虑各方利益

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

引言

尽管技术在进步，患者安全倡导者也在不断努力，但在全国各地的医疗照护机构中，给药错误仍时常发生。¹⁻² 麻醉医师每天都需要应对各种挑战，如缺乏标准化流程、药物短缺、生产压力、高压工作环境和有限的资源，以避免给药错误的发生。据世界卫生组织估计，全球用药错误的成本高达 420 亿美元。³ 短暂的注意力不集中，或更为常见的工作流程中的系统性问题，都会导致用药错误。此外，涉及药品和给药途径的用药错误可能会给患者带来严重后果。

在这方面，我们发现了一个令人担忧的问题，即，麻醉医师在进行椎管内阻滞时因疏忽而向鞘内注射氨甲环酸 (TXA)。该用药错误的死亡率约为 50%。⁴ 过去 10 年中，麻醉领域的专业医疗责任保险公司 Preferred Physicians Medical (PPM) 收到了六起涉及 TXA-布比卡因混淆的事件（大多数发生在过去四年里）。所有六起事件均发生在骨科手术过程中；然而，一项回顾性研究显示，在剖宫产和其他腹部手术



由 Andrea Regan, MscS, MSA, CAA 提交给 APSF Lookalike Vial Gallery。

中，也存在涉及药品和给药途径的 TXA-布比卡因用药错误。⁴ 根据包括 POISE-3 试验（证明 TXA 可使出血减少 25%）在内的多项研究的结果，近年来 TXA 的使用有所增加。⁵⁻⁷ 由于 TXA 的给药频率更高，因此必须采取措施预防给药错误。

本文探讨了一个涉及 TXA-布比卡因混淆的案例，分享了多学科小组的观点，并提出了避免这些灾难性用药错误重复发生的建议。

案例研究

一名 67 岁的男性患者接受了左侧全膝关节置换术。该患者有明显的病态肥胖、高血压和冠状动脉疾病病史。麻醉方案为蛛网膜下腔阻滞及监护下镇静全麻。应外科医生要求，麻醉医师还应在术中给予 TXA。医院政策和程序规定，必须从药房订购 TXA 预灌封输液袋。然而，在手术室 (OR) 中，手术团队很少遵循这一规定。麻醉医师习惯了手术室的做法，因此在为该病例做准备时，从智能药柜中取出了 10 mL 小瓶装 TXA 和布比卡因。

患者到达手术室后，麻醉医师将其认为是布比卡因的药品吸入标有“Marcaine/Fentanyl” (马卡因/芬太尼) 的注射器中。由于患者体型较大，麻醉医师在实施阻滞时遭遇困难，因此打电话给主管麻醉医师寻求协助。主管麻醉医师给予了 2.5 mL 的剂量，但该阻滞并未达到预期效果。几分钟后，患者报告会阴瘙痒。麻醉团队认为患者不适是由阻滞失败引起，于是选择为该病例使用全身麻醉。诱导后，患者腿部出现轻微抽搐。当手术中需要使用 TXA 时，麻醉医师发现，TXA 药瓶被打开，而布比卡因药瓶在麻醉推车上保持密封且未使用。在确认患者鞘内注射了 250 mg TXA 后，麻醉医师通知了主管麻醉医师和外科医生，后者决定完成手术并在 PACU 中对患者进行评估。

患者在转移到 PACU 后仍插管并输注丙泊酚，不久后开始出现癫痫发作。患者被转移至神经科重症监护病房 (Neuro-ICU) 进行评估。在该病房，医生决定将患者送回手术室，进行脑脊液灌洗。手术后，神经科重症接下一页“涉及药品和给药途径的用药错误”

> 50%

的TXA 相关鞘内注射导致 **死亡**
(36%) 或 **永久性伤害** (19%)



预混袋

降低涉及药品和给药途径的
TXA-布比卡因用药错误
发生率的最有效措施

鞘内意外注射 TXA 发生率过高的情况仍在持续

接上页“涉及药品和给药途径的用药错误”

监护医生选择让患者接受异氟烷，直至癫痫发作停止或吸入药物不再耐受。随后停用异氟烷，转用丙泊酚和氯胺酮，癫痫发作为术后 (POD) 第 3 天得到抑制。

患者在神经科重症监护室中度过了较长时间，且发生了多起事件。他因中毒性和代谢性脑病而出现谵妄，并出现肌阵挛持续状态，需要延长插管时间。他在术后第 14 天拔管，并在术后第 17 天拔除鼻胃管。患者表现出认知缺陷，包括短期和长期记忆障碍。患者于术后第 23 天转至康复医院。住院 2 周期间，患者的认知、记忆和运动功能逐渐改善。此外，患者还接受了肩部疼痛治疗，这是由癫痫发作所致肩袖撕裂引起。患者需要在出院后接受几周的专门护理。好消息是，患者恢复得很好，其神经科医生发现，患者的执行和运动功能在事件发生约 13 个月恢复至基线水平。

患者及其妻子随后对参与手术的麻醉医师、麻醉小组、医院和骨科医生提起诉讼。麻醉医师在案件一开始就承认自己有责任，双方进行了调查，以充分评估原告的损害。一年后，双方进行案件调解，原告在保单限额内与麻醉医师和麻醉小组达成和解。

讨论

在 2023 年一份对 2018 年 7 月至 2022 年 9 月期间发生的 22 例 TXA 相关鞘内毒性报告的叙述性综述中，发现 36% 的患者死亡，19% 的患者遭受永久性伤害。永久性伤害包括残余肌无力、慢性疼痛、T10 和 L1 脊柱骨折伴抽搐、轻度认知障碍和多种神经功能缺损，以及导致患者卧床的极度慢性疼痛。⁵ 尚未确定剂量-效应关系。患者反应各不相同，例如，一些患者在接受 160-200 mg 剂量后死亡，而其他患者却在接受 300-350 mg 剂量后幸存。此外，有人指出，围手术期团队对 TXA 毒性的特征缺乏认识，导致诊断延迟。鞘内注射错误药品时患者损伤的严重程度通常与因疏忽而注射的药物的毒性有关。⁸ 鞘内注射时，TXA 是一种强效神经

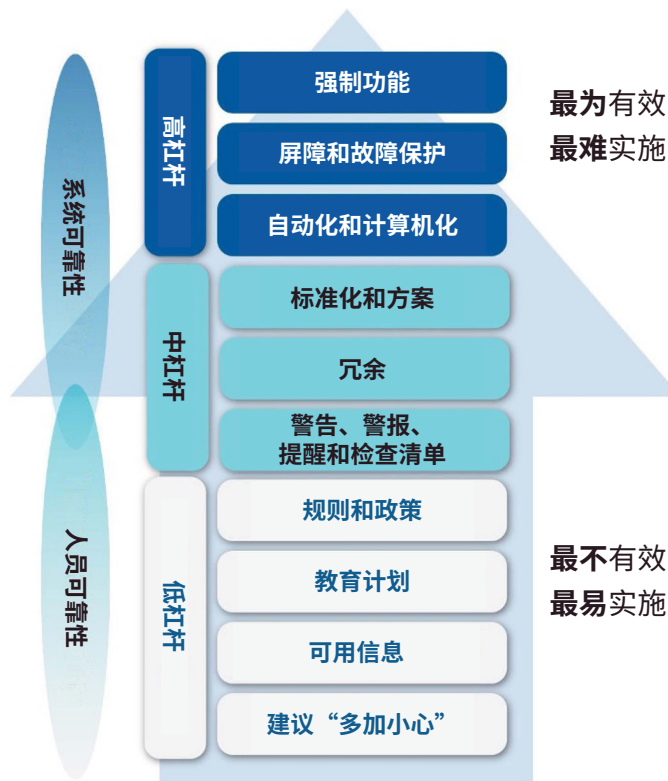


图 1 经 ISMP 许可使用。©2022 安全用药实践研究所 (ISMP)。

图 1. ISMP 风险降低策略的有效性层次结构。高杠杆策略最为有效，因为这类策略可以通过“在设计时排除”危害来消除出现错误和相关危害的风险；但这类策略通常需要复杂的实施计划。中等杠杆策略更易实施，可以降低出错的可能性或将危害降至最低；但这类策略可能需要定期更新和强化。低杠杆策略旨在提高人员表现，易于快速实施；虽然采用率较高，但这类策略在预防错误方面有效性却最低。

毒素，可能导致神经损伤、癫痫发作、截瘫、室颤和死亡。⁹⁻¹² 使用人为因素分析和分类系统对导致错误的人为因素和系统因素进行了评估和分类。将外观相似的 TXA 安瓿或小瓶误认为是局部麻醉剂是 22 起事件的主要原因。作者建议，让第二个人或使用条形码扫描仪等技术对药物进行双重核对也许能够防止该错误发生。

将 TXA 意外注入鞘内的同一错误反复发生，为解决这一问题，相关人员需要在围手术期各个区域实施可靠的预防策略。^{8,10-12} 2010 年，麻醉患者安全基金会 (APSF) 关于药物安全的 Stoelting 会议就手术室药物使用实现“可预测迅速改善”的新策略提出建议。¹² 但许多建议并未像安全专家所希望的那样得到广泛采纳。其中一项建议是，应尽可能停用由常规提供者准备的药物，

且高警戒药物应由药房以适合成人和儿童患者的即用型（推注或输注）形式准备。

ISMP 开发了风险降低策略的有效性层次结构，将各种错误预防策略按有效性由低至高进行排序（图 1）。¹³ 教育、培训和政策等风险降低策略属于低杠杆策略，有效性最低。尽管这些策略的确能带来一定的益处，但它们依赖于人类，且并未被证明与以系统为中心的高杠杆策略一样有效。在预防错误方面，最有效的风险降低策略是强制功能、屏障和故障保护、自动化和计算机化。¹³ 强制功能和故障保护的示例包括日本采用的 NRFit™ 神经轴连接器，该设备旨在预防错误连接和错误给药途径。日本厚生劳动省的宣传推动了该举措的实现。¹⁴ 然而，美国在这方面的努力却遭到了抵制。¹⁵

接下页“涉及药品和给药途径的用药错误”

意外鞘内注射 TXA 的死亡率可能高达 50%

接上页 “涉及药品和给药途径的用药错误”

ISMP 最有效的风险降低策略的层次结构（即，使用屏障和强制功能）适合用于解决 TXA 相关鞘内用药错误。这将涉及限制或取消 TXA 小瓶/安瓿的使用，仅允许使用生产商准备的即用型 TXA 输液袋（每 100 mL 含 1,000 mg TXA）或药房准备的静脉注射袋。这种策略很可能避免局部麻醉剂和 TXA 小瓶或安瓿的外观相似问题。

从患者护理区域中移除会对患者造成伤害的药瓶并不是新提出的概念。在 20 世纪 90 年代，浓缩氯化钾药瓶通常储存在患者照护区域且随时可用。用药错误导致患者死亡的事件发生后，一场全国性的运动开始了，提倡仅在患者监护病房使用稀释形式的氯化钾。¹⁶

医疗法律角度

从标准照护角度出发，药物混淆引起的医疗事故索赔（如前述案例研究）是无可辩解的。原告律师不仅会针对应承担责任的临床医生，通常还会向医疗机构提出过失索赔。如有证据或证词表明，导致用药错误是由于医疗机构优先考虑劳动效率或其他节约成本的措施而非患者安全造成的，情况尤其如此。仅关注这些目标是目光短浅的做法，可能会导致不良后果，对患者造成损害并对机构产生不利影响。当用药错误导致灾难性伤害（如脑损伤或死亡）时，患者及其家人通常会寻求数百万美元的赔偿，特别是在患者需要接受持续医疗照护或无法重返工作岗位的情况下。

对给药错误负有责任的临床医生除面临民事诉讼外，还可能接受执照认证委员会的调查并面临刑事指控。虽然各委员会根据其所在州的法律规范运作，但部分诉讼程序法可授权执照认证机构在获悉用药错误后对临床医生实施正式纪律处分。在机构层面，用药错误可能会导致监管机构和认证机构开展审查，这可能会对机构的财务和声誉产生重要影响。¹⁷



因此，相关责任方需以非惩罚性的方式报告未遂事故和用药错误，并审查科室和医院层面的系统问题，这一点怎么强调都不为过。此外，建立一个可在事件发生时提供适当、保密的同行支持的体系，将减少对第二名受害者的长期负面影响。¹⁸ 由于同行评审保护通常根据州法律确立，因此医院促进对这些问题进行有意义分析的能力在很大程度上取决于其地理位置。在同行评审保护不足的州，政策制定者应推动相关法律的颁布，使机构能够进行适当、保密的同行评审，让临床医生自由审查和讨论临床照护，而不必担心这些信息在诉讼过程中被用来针对他们。这些举措可降低不良事件再次发生的概率、鼓励报告，并改善患者转归。¹⁸

生产商角度

要确定可能的解决方案，认识到特定产品背后多家不同供应商所带来的复杂性至关重要，这包括不同生产商所生产的产品在外观上具有差异性。IQVIA（前身为 Quintiles and IMS Health Inc.）的数据显示，目前有 13 家公司为美国市场生产 TXA。TXA 的包装形式包括小瓶 (81.5%)、预混袋 (16.9%) 和安瓿 (1.6%)。有 8 家公司生产布比卡因，包装形式主要是小瓶 (98.7%)，少部分为安瓿 (1.3%)。¹⁹

虽然这种多样性有助于确保药物的稳定供应，但也带来了可能导致产品外观相似的可变性。生产商可以在决定药品的包装和标签时考虑对药品储存方式，特别是在产品储

存在一起本身就具有较高风险的情况下，例如 TXA 和布比卡因的组合。

生产商可帮助提高药物安全性的另一种方式是，提供即用型 (RTA) 产品。在 2010 年 APSF 关于药物安全的 Stoelting 会议上，生产商制备的 RTA 产品并不像现今这么普遍。随着 RTA TXA 袋（每 100 mL 含 1,000 mg TXA）于近期进入市场，实施 APSF 和 ISMP 关于使用预制备剂型的建议已成为一种现实可行的方法，可防止未来出现 TXA-布比卡因用药错误。²⁰ 包括联合委员会 (Joint Commission) 在内的主要科学和监管组织建议使用 RTA 产品。²¹⁻²² 预混袋和预灌封注射器无需在床旁组装，消除了可能出错的药物制备步骤。²¹⁻²² 此外，对于 FDA 批准的生产商制备的 RTA 产品，其生产标签上包含所有必要信息，还提供有条形码，可帮助在给药前验证药物和剂量是否正确，促进给药安全。²³⁻²⁴ FDA 对寻求引入整合药品和给药系统的组合产品的生产商有严格的审批程序。虽然少数生产商具备相关生产能力，但 RTA 产品的不断增长意味着给药领域已取得关键进步，可提供强化的安全措施。

预防用药错误

如前文所述，在围手术期环境中提供强制功能和屏障保护（即，仅以预混袋而非小瓶形式提供 TXA）是减少涉及药品和给药途径的 TXA-布比卡因用药错误发生率的最有效措施。ISMP 在《2024-2025 年 ISMP 医院针接下页 “涉及药品和给药途径的用药错误”

使用即用型产品可减少用药错误

接上页“涉及药品和给药途径的用药错误”

对性用药安全最佳实践》(2024–2025 ISMP Targeted Medication Safety Best Practices) 中纳入了防范 TXA 给药途径错误的保障措施。²⁵ 其中一些建议如下。

系统保障

- 在外科和产科领域准备和给药之前，可使用条形码辅助的药物安全检查（如有）。
- 制定使用预混合静脉注射 (IV) TXA 袋或药房制备的输液袋的方案，以防止混淆。
- 培养安全文化
- 在为病例使用这两种药物时，保持高度警惕。
- 与主要的利益相关方会面，审查其在订购和给予 TXA 时的工作流程，以确保安全操作。
- 评估工作量，以确保工作压力不会导致不安全的工作环境和操作。
- 报告未遂事故和不安全的用药行为。
- 定期审查和讨论您所在机构报告的药物事件和不良事件。

结论

除非做出有效改变，否则涉及药品和给药途径的 TXA-布比卡因用药错误还将继续对患者造成伤害。监管机构有能力与利益相关方合作，推动这一变化落地。我们提供了多个利益相关方的观点，并承诺帮助推动这一变化。

本文作者认为，TXA 是一种必要且有益的药品，可用于许多手术，应继续在围手术期领域使用。然而，应将 TXA 小瓶或安瓿从围手术期领域移除，仅在围手术期领域使用由生产商、503 B 配药设施或机构药房提供的剂型为 RTA 100 mL 袋的 TXA。预混袋的成本可能因地区、合同、折扣、团购组织和供应商而异。与涉及重大发病率和死亡率的用药错误成本相比，这一成本微不足道。现在就是行动的时刻。

Paul A. Lefebvre, JD 是 Preferred Physicians Medical 的首席索赔专家和风险顾问。

Tricia A. Meyer, PharmD, MS, FASHP 是德州 A&M 大学医学院（德克萨斯州坦普尔）麻醉学系的客座教授。

Angie Lindsey 是 Fresenius Kabi LLC USA 的营销副总裁；其观点和意见仅代表其个人，不一定代表公司的观点和意见。

Rita K. Jew, PharmD, MBA, BCPPS, FASHP 是全用药实践研究所 (Institute for Safe Medication Practices, ISMP) 的所长。

Elizabeth Rebello, RPh, MD, FASA, FACHE, CPPS, CMQ 是德克萨斯大学安德森癌症中心的麻醉学和围手术期医学教授。

Tricia Meyer 是 agle Pharmaceutical 的发言人，曾为 Heron 提供咨询服务。其余作者没有利益冲突。

参考文献

1. Wittich CM, Burkle CM, Lanier WL. Medication errors: an overview for clinicians. *Mayo Clin Proc.* 2014;89:1116–1125. PMID: 24981217.
2. Bates DW, Levine DM, Salmassian H, et al. The safety of inpatient health care. *N Engl J Med.* 2023;388:142–153 PMID: 36630622.
3. World Health Organization (WHO). Medication without harm. Available at: <https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm#:~:text=Globally%2C%20the%20cost%20associated%20with,of%20the%20medication%20use%20process>. Accessed March 2024.
4. Patel S, Robertson B, McConachie I. Catastrophic drug errors involving tranexamic acid administered during spinal anaesthesia. *Anaesthesia.* 2019;74:904–914. PMID: 30985928.
5. Chauncey JM, Wieters JS. Tranexamic acid. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532909/>. Accessed April 22, 2024.
6. UK Royal Colleges Tranexamic Acid in Surgery Implementation Group; Grocott MPW, Murphy M, Roberts I, Sayers R, Toh CH. Tranexamic acid for safer surgery: the time is now. *Br J Anaesth.* 2022;129:459–461. PMID: 36070986.
7. Poeran J, Chan JJ, Zubizarreta N, et al. Safety of tranexamic acid in hip and knee arthroplasty in high-risk patients. *Anesthesiology.* 2021;135:57–68. PMID: 33857300.
8. Patel, S. Tranexamic acid associated intrathecal toxicity during spinal anesthesia: a narrative review of 22 recent reports. *Eur J Anaesthesiol.* 2023;40:334–342. PMID: 3687159.
9. Viscusi ER, Hugo V, Hoerauf K, Southwick FS. Neuraxial and peripheral misconnection events leading to wrong-route medication errors: a comprehensive literature review. *Reg Anesth Pain Med.* 2021;46:176. PMID: 33144409.
10. Palanisamy A, Kinsella SM. Spinal tranexamic acid—a new killer in town. *Anaesthesia.* 2019;74:831–833. PMID: 30985919.
11. Patel S, Loveridge R. Obstetric neuraxial drug administration errors: a quantitative and qualitative analytical review. *Anesth Analg.* 2015;121:1570. PMID: 26579659.
12. Eichhorn, J. APSF hosts medication safety conference. *Anesthesia Patient Safety Foundation. APSF Newsletter.* 2010;25:1–8. <https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/>. Accessed March 2024.
13. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Implement strategies to prevent persistent medication errors and hazards. *ISMP Medication Safety Alert! Acute Care.* 2023;28:1–4. <https://www.ismp.org/resources/implement-strategies-prevent-persistent-medication-errors-and-hazards>. Accessed March 2024.
14. Cision PRWeb. February 25, 2021. Japan health system improves patient safety with adoption of NRI™ neuraxia connectors, GEDSA announces. <https://www.prweb.com/releases/japan-health-system-improves-patient-safety-with-adoption-of-nrfit-tm-neuraxial-connectors-gedsa-announces-857026948.html>. Accessed March 2024.
15. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). NRI™ a global “fit” for neuraxial medication safety. <https://www.ismp.org/resources/nrfit-global-fit-neuraxial-medication-safety>. Accessed March 2024.
16. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. To err is human: building a safer health system. Washington (DC): National Academies Press (US) 2000; 219.
17. Agency for Healthcare Research and Quality, Patient Safety Network. Never events. Published September 7, 2019. Available at: <https://psnet.ahrq.gov/primer/never-events#>. Accessed March 2024.
18. Guerra-Paiva S, Lobão MJ, Simões DG, et al. Key factors for effective implementation of healthcare workers support interventions after patient safety incidents in health organisations: a scoping review. *BMJ Open.* 2023;13:e078118. PMID: 38151271.
19. Based on information licensed from IQVIA: National sales perspective: generic injectable units market share by manufacturer for the period of January 2024 reflecting estimates of real-world activity. All rights reserved. Information accessed by authors with IQVIA permission.
20. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Dangerous wrong-route errors with tranexamic acid. *ISMP Medication Safety Alert! Acute Care.* 2019;24:1–2. <https://www.ismp.org/alerts/dangerous-wrong-route-errors-tranexamic-acid>. Accessed March 2024.
21. The Joint Commission. Standards BoosterPak for safe medication storage, MM.03.01.01. Published 2014. <https://hcupdate.files.wordpress.com/2016/03/standards-booster-pak-safe-medication-storage-mm-03-01-01-updated-2014-04.pdf>. Accessed October 28, 2021.
22. Institute for Safe Medication Practices. ISMP safe practice guidelines for adult IV push medications: a compilation of safe practices from the ISMP Adult IV Push Medication Safety Summit. Published 2015. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/ISMP97-Guidelines-071415-3.%20FINAL.pdf>. Accessed June 9, 2020.
23. Fanikos J, Burger M, Canada T. An assessment of currently available I.V. push medication delivery systems. *Am J Health Syst Pharm.* 2017;74:e230–e235. PMID: 28438828.
24. Hertig J, Jarrell K, Arora P, et al. A continuous observation workflow time study to assess intravenous push waste. *Hosp Pharm.* 2021;56:584–591. PMID: 34720164.
25. 2024–2025 ISMP Targeted Medication Safety Best Practices for Hospitals. Available at: https://www.ismp.org/system/files/resources/2024-02/ISMP_TargetedMedicationSafetyBestPractices_Hospitals_021524_MS5818%20%281%29.pdf. Accessed March 2024.



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Yerdon A, Sherrer DM, Chappell D. Intraoperative hypotension: a public safety announcement for anesthesia professionals. APSF Newsletter. 2024;42-45.

麻醉医师应注意术中低血压带来的公共安全问题

作者: Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA, CNE, CHSE; D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD; 和 Desiree Chappell, MSNA, CRNA, FAANA

麻醉医师常会收到来自患者的“请照顾好我”的请求。虽然我们可以自信地回答“我会的”，但许多麻醉医师可能并未意识到，越来越多的数据表明术中低血压 (IOH) 与患者发病率和死亡率相关。越来越多的证据表明，IOH 与术后不良结果之间存在关联，最严重的结果包括急性肾损伤 (AKI)、非心脏手术后的心肌损伤，以及死亡。¹⁻⁹ 最新研究还表明，IOH 与谵妄、中风和再入院之间存在关联。^{1,4,9-11} 与 IOH 相关的并发症会对患者和医疗照护系统产生深远影响。仅急性肾损伤就可能导致进一步的并发症，包括中风、心肌损伤、慢性肾病、院内死亡和一年内死亡，以及住院时间延长、医疗照护资源利用率和医疗成本增加。^{4,12,13} 麻醉医师可能并不清楚这些令人担忧的后果，特别是在未接收到术后结局数据的情况下。有证据表明，我们必须减少 IOH，以避免对患者造成伤害。

术中低血压可定义为血压 (BP) 低于“安全阈值”，并导致器官灌注不足。¹⁻⁹ IOH 的发生率取决于所使用的定义，这可能涉及血压的降低以及降低的持续时间。一项研究评估了 IOH 与 AKI 结局和心肌损伤之间的关系。² 研究人员评估了较基线的相对降低比例 (即，比术前血压低 20%) 和绝对阈值，以定义 IOH。他们发现，绝对阈值和相对阈值在区分心肌或肾损伤患者与非心肌或肾损伤患者方面能力相当，因此可以使用绝对阈值来定义 IOH。平均动脉压 (MAP) < 65 mmHg 持续一分钟会使 AKI 和心肌损伤的风险增加。² 发生 AKI 和心肌损伤的风险随着 IOH 持续时间的延长而增加。² 这一发现导致研究人员将 IOH 定义为 MAP < 65 mmHg 持续至少一分钟。²

一项对 2017 年至 2022 年底发表的关于 IOH 现有文献的综述，结合最近的

表 1. 四项研究的 IOH 发生率比较

IOH 发生率 (MAP < 65 MMHG)					
	Gregory ¹	Chiu ⁶	Saasouh ³⁰	Shah ²⁷	
患者 (n)	368,222	32,250	127,095	22,100	
IOH 持续时间	至少一次读数	至少一次读数	≥ 15 min	≥ 1 min	≥ 10 min
出现 IOH 的患者	19.3%	*	29%	88%	31%
平均持续时间 (min)	22	23.9	36.2	28.2	

*研究未说明。

相关研究表明，IOH 最常见的定义是 MAP < 65 mmHg^{1,4,6,10,14-18} 或 MAP < 65 mmHg 持续至少一分钟。^{8,10,19-26} 使用 MAP 这一绝对阈值时，IOH 可谓十分常见。最近一项在 22,000 多名患者中进行的回顾性多中心观察性研究报告称，88% 的非心脏手术患者至少出现过一次 IOH 发作，平均持续时间为 28.2 分钟 (表 1)。²⁷ 作者发现，参与研究的 11 家医学中心在 IOH 管理方面存在显著实践差异，表明不同医学中心对 IOH 的容忍度存在差异。²⁷

Medicare 与 Medicaid 服务中心 (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) 通过了一项新的 IOH 质量指标 (即，MAP < 65 mmHg 持续超过 15 分钟)，将其纳入基于绩效激励的支付系统 (Merit-Based Incentive Payment System, MIPS) 的标准之中。²⁸ IOH 指标总得分较低表明，处于规定 MAP 下的时间较短。²⁸ MIPS 得分由质量、改进活动、促进互操作性和成本的绩效得分组成。ePreop³¹ 指标是可提交用于 MIPS 评分质量部分的六项麻醉指标之一。^{28,29} MIPS 的最终评分决定了适用于 Medicare B 部分索赔的支付调整。²⁹ 最近一项使用 CMS MIPS 对 IOH 定义的研究发现，在社区麻醉实践中，非心脏手术领域 IOH 的发生率为 29%。³⁰ 这项研究发现，IOH 发生率在临床医生中存在差异，增

加了减少 IOH 管理实践差异的证据。^{14,30,31} 作者认为，IOH 是一种可改变的风险，并建议采取质量改进措施来降低 IOH 容忍度。³⁰

无论 IOH 如何定义，有一点始终不变，即，更严重的低血压和更长的累积低血压持续时间会增加患者发病和死亡的风险。大量研究表明，长期 MAP < 65 mmHg，或任何时期 MAP ≤ 55 mmHg，与不良结局的风险增加有关。^{1-3,9,16,17,32} 因此，我们 **应该** 最大限度减少 IOH 的发生率、严重程度和持续时间。

在使用血压袖带的传统间歇示波法血压 (IOBP) 监测中，减少 IOH 可能具有挑战性。IOBP 监测问题包括血压变化或低血压发作的延迟或漏检、血流动力学极端情况下结果不准确，以及低血压期间血压数值被高估，导致无法正确识别更严重的实际发作的情况。^{19,33} IOBP 监测漏检低血压事件的可能性因所选测量频率或生理监护仪上的默认设置而异。最近一项研究发现，最常用的 IOBP 测量频率是每两到五分钟一次。²⁵ 该频率较低，导致两次测量之间低血压情况未被检测，这可能会增加患者受伤的风险，而该风险可通过持续监测降至最低。^{15,19,25}

接下页 “IOH”

临床医生应尽量降低 IOH 的发生率、严重程度和持续时间

接上页 “IOH”

最新研究支持采用连续血压监测，介绍了其相较于 IOBP 的多项优势，包括血压变异性更小、¹⁶ 血流动力学稳定性有所改善、³³ 可检出 IOBP 漏检的低血压发作、¹⁹ 更早识别和治疗 IOH^{15,25} 以及使 IOH 整体减少。^{15,19,25,33} 连续血压监测可通过动脉内血压监测以侵入性方式完成，但存在感染、神经损伤、血栓和假性动脉瘤等风险。²⁵ 使用指套进行的连续无创血压监测可规避与侵入性动脉管线相关的风险，同时提供可比的 MAP 值。^{25,33} 该技术的局限性包括成本高于间歇式波法，以及在老年患者或动脉粥样硬化患者中的准确性可能较低。^{25,34,35} 最新研究中提及的无创指套采用容积夹技术，通过改变指动脉上的指套压力来保持恒定容积。^{25,33} 指动脉血压被重建为动脉波形，支持进行脉搏波形分析，这可提供高级血流动力学变量（如每搏输出量、心搏输出量、每搏量变异度），这些变量有助于确定 IOH 的病因。²⁵ 对于手术过程中不需要动脉血样的情况，无创指套可能是连续血压监测的适当之选。³³

液体和血管加压素管理不当可能会导致器官灌注不足，并导致终末器官损伤，突显了通过有意策略避免这些问题的重要性。^{1,3,6,7,12,32} Ariyaratna 等人描述了较高的血管加压素使用率与术后 AKI 之间的关系，该分析独立于 IOH。¹² 另一项研究表明，在 ERAS 方案中实施液体限制会导致术后低血压的发生率显著升高。³¹ 在该研究中，术后低血压患者还出现了严重的 IOH，且术中接受的液体总量较少。多中心围手术期结局组 (Multicenter Perioperative Outcomes Group,

MPOG) 机构最近在 32,000 多名腹部手术患者中进行了一项为期五年的多中心、回顾性研究，该研究表明，尽管 IOH 总体上有所降低，但观察到 AKI 发生率仍有所增加。⁶ 此外，研究人员发现，术中补液减少，血管加压素使用增加，两者均与 AKI 发生率增加有关。将晶体液补充量从每千克每小时 1 毫升增至 10 毫升 (mL/kg/hr) 时，观察到 AKI 风险降低 58%。这些研究表明依靠血管加压素维持血压，同时最大限度减少补液的这一生理概念可能会减少已受损的内脏和肾脏灌注，并可能导致肠梗阻、术后恶心呕吐、手术部位感染和 AKI 等医源性伤害。^{6,7,12,36}

IOH 的病因是多方面的，包括心肌收缩力减弱、血管舒张、低血容积、心动过缓、心腔外部压迫（如心包积液或气胸），或由多种血流动力学变化解释的“混合型”。^{8,18} 使用可提供高级血流动力学变量（如每搏量、心输出量、每搏量变异度）的监护仪，可能有利于预防、诊断和治疗低血压。⁸ 然后，可采取目标导向性治疗 (GDT) 策略针对 IOH 的根本原因进行干预，而不是简单地改善生理监护仪上显示的 MAP 读数。

GDT 这一术语可被定义为一个总称，用于描述在最合适的时间使用先进的血流动力

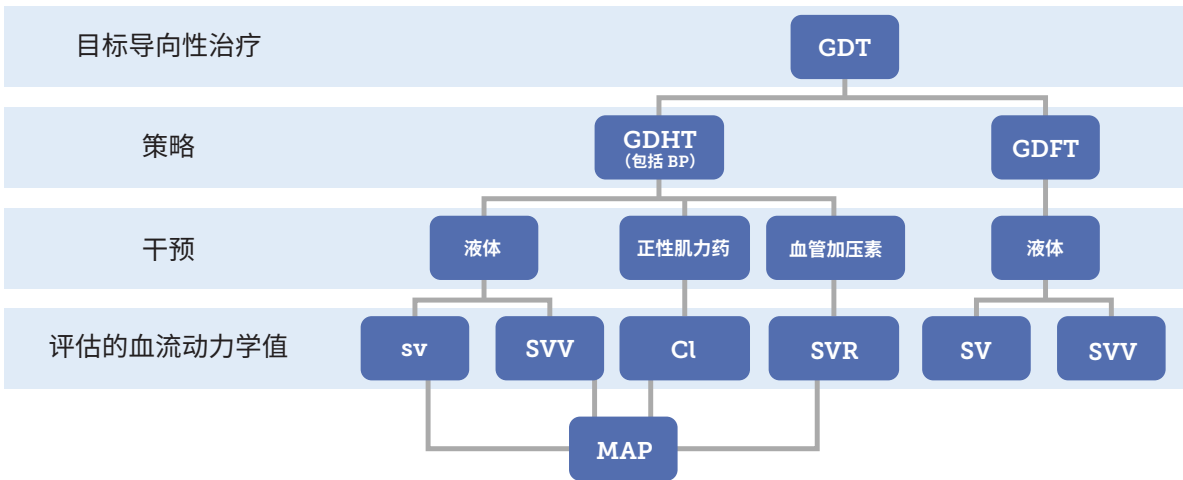


图1. GDT 策略组成部分描述（该策略是 GDHT 和 GDFT 策略的概念性融合，同时考虑了指导特定靶向干预的血流动力学值）。

GDT：目标导向性治疗；GDHT：目标导向性血流动力学治疗；GDFT：目标导向性液体治疗；SV：每搏量；SVV：每搏量变异度；CI：心脏指数；SVR：全身血管阻力；MAP：平均动脉压

学监护仪实现液体、正性肌力药和血管加压素的最佳给药。GDT 策略中的术中干预针对特定终点或目标，以优化组织氧供并预防器官低灌注（图1）。^{5,17} 使用血流动力学监护仪评估患者对这些干预的反应性。目标导向性液体治疗 (GDFT) 是现代 GDT 概念的首个也是最广为人知的迭代。先进的血流动力学监护仪可用于识别前负荷依赖性，帮助决定是否使用液体推注进行治疗，以优化患者在 Frank Starling 曲线上的位置，然后评估液体反应性。^{7,17} 2020 年围手术期质量倡议 (Perioperative Quality Initiative, POQI) 关于液体管理的共识声明指出，评估液体反应性是指导液体治疗最安全有效的方法。⁷ 此外，用液体优化 SV 可改善胃肠灌注，并减少并发症，证实了充足的循环量和肠道灌注的重要性。³⁶ 目标导向性血流动力学治疗 (GDHT) 是 GDT 中的另一个组成部分，该治疗通过维持 MAP 以避免 IOH 纳入方案，改进了原始 GDFT 策略。¹⁷ 纳入血流动力学优化举措的 GDT 策略可显著降低发病率和死亡率。^{5,11,32} 图1描绘了现代 GDT 概念，包括其首次迭代 GDFT 的组成部分，然后是 GDHT，涵盖了整个灌注过程。

接下页 “IOH”

IOH 是一项严重的公共卫生问题

接上页 “IOH”

多项 GDT 研究方案采用先进的血流动力学监测方式，旨在确定针对 IOH 病因的适当治疗并优化血流动力学指标，结果显示，术后并发症显著减少。^{5,11,24,32} 一项研究发现，在具有里程碑意义的 FEDORA 试验中，使用 GDHT 方案减少了中低风险手术患者的并发症，并缩短了其住院时间 (LOS)。⁵ 另一项包含接受大手术的高风险患者的研究也采用了 GDHT 方案。该试验降低了术后器官功能障碍的风险。³² 这项后期研究的一项优势是，使用协议化血流动力学算法指导补液，以优化每搏量，从而维持血管内容量和器官灌注压力，并防止灌注不足。在一项针对接受脊柱手术的老年患者的研究中，与对照组相比，使用 GDT 方案使 GDT 组的 IOH、术后恶心呕吐和谵妄减少。¹¹ 此外，其他使用 GDT 方案的研究报告了 IOH 减少，这为使用方案来指导针对 IOH 原因的照护提供了进一步支持。^{21,23,24} 已证明 GDT 可使各类患者获益，包括低、中、高风险患者。

在 2021 年一篇关于 IOH 与不良结局之间关联的文章中，IOH 被描述为一个“严重的公共健康问题”，不应出现在任何年龄段和任何时间。¹ 考虑到有 IOH 暴露风险的人口规模，作者迫切建议未来研究重点放在 IOH 预防上。传统血流动力学管理依赖于在 IOH 发生后进行反应性治疗，但此时为时已晚，因为 IOH 已造成器官损伤。²⁰ 在《APSF 新闻通讯》2021 年的一篇文章中，Sessler 提到了使用基于人工智能和机器学习的最新技术进步预测 IOH 的好处。³⁷ 此后发表的大量研究，证实使用新技术可准确预测并减少 IOH。^{8,20-23,26} 目前，此类技术包括利用低血压预测指数 (Hypotension Prediction Index, HPI) 这一参数预测即将发生 IOH 的可能性及其根本原因。HPI 提供了一个量表，包含从 0 到 100 的无单位数字，表明低血压事件发生的可能性。³⁸ 临床医生可以根据监护仪提示的相关信息，进行适当的针对性治疗，从而避免 IOH 的发生。在一项对评估 HPI 减少 IOH 能力的随机对照试验的系统综述中，作

下一步



图2. 对麻醉医师的下一步建议。本图纳入了 APSF 最近发布的共识建议和最佳实践，旨在帮助实现最大限度减少 IOH 和相关患者伤害的目标。³⁹

AKI: 急性肾损伤; IOH: 术中低血压。

者表示，HPI 有可能减少非心脏手术期间 IOH 的发生率、持续时间和严重程度，但强调了使用该技术时遵守协议化管理的重要性。²² 这一发现进一步证实了减少实践差异在降低 IOH 发生率方面的作用。

尽管麻醉医师在不断努力为患者提供高质量的麻醉照护，但可能并未意识到血流动力学管理的潜在有害后果。正如 Gregory 及其同事所强调的那样，IOH 是一个“公共安全问题”，必须尽量杜绝。¹ 采取循序渐进的方法可能有助于实现这一目标。图 2 列出了本文作者结合 APSF 最近发表的共识建议和最佳实践提出的下一步建议。³⁹

我们必须认识到，IOH 是一个十分常见的问题，且需要通过开展相关教育、监测和跟踪非心脏手术后 AKI 和心肌损伤等术后结局来提高同事对这一问题的认识。我们应采用先进的血流动力学技术进行持续监测，避免漏检 IOH 的情况。我们必须通过平衡循环来适当地管理血流动力学，以纠正这一问题（例如 GDT 方案），而不是一味地使用血管加压素应对监护仪上的数字。IOH 是一种可改变的风险，我们不应继续容忍下去。

Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA, CNE, CHSE 是阿拉巴马大学伯明翰护理学院的助理教授，也是阿拉巴马州伯明翰护士麻醉项目的项目副主任。

D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD 是阿拉巴马大学伯明翰分校（阿拉巴马州伯明翰）麻醉学和围手术期医学系的副教授。

Desiree Chappell, MSNA, CRNA, FAANA 是 Northstar Anesthesia（肯塔基州路易斯维尔）的临床质量副总裁。

Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA 是 Edwards Lifesciences 的发言人。D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD 没有利益冲突。Desiree Chappell, MSNA, CRNA, FAANA 是 TopMedTalk 的主编兼首席主持人，担任 Edwards Lifesciences 和 Medtronic 发言人，也是 Provation Advisory Board 的成员。

参考文献

1. Gregory A, Stapelfeldt W, Khanna A, et al. Intraoperative hypotension is associated with adverse clinical outcomes after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2021 ;132:1654–1665. PMID: 33177322.
2. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute

接下页 “IOH”

临床医生应继续努力避免术中低血压

接上页 “IOH”

- kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*. 2017;126:47–65. PMID: 27792044.
3. Wesselink E, Kappen T, Torn H, et al. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2018;121:706–721. PMID: 30236233.
 4. Stapelfeldt WH, Khanna AK, Shaw AD, et al. Association of perioperative hypotension with subsequent greater health-care resource utilization. *J Clin Anesth*. 2021;75. PMID: 34536719.
 5. Calvo-Vecino JM, Ripollés-Melchor J, Mythen MG, et al. Effect of goal-directed haemodynamic therapy on postoperative complications in low-moderate risk surgical patients: a multicentre randomized controlled trial (FEDORA trial). *Br J Anaesth*. 2018;120:734–744.
 6. Chiu C, Fong N, Lazzareschi D, et al. Fluids, vasopressors, and acute kidney injury after major abdominal surgery between 2015 and 2019: A multicentre retrospective analysis. *Br J Anaesth*. 2022;129:317–326. PMID: 29576114.
 7. Martin GS, Kaufman DA, Marik PE, et al. Perioperative Quality Initiative (POQI) consensus statement on fundamental concepts in perioperative fluid management: fluid responsiveness and venous capacitance. *Perioper Med (Lond)*. 2020;9:1–12. PMID: 32337020.
 8. Ranucci M, Barile L, Ambrogi F, Pistuddi V. Surgical and Clinical Outcome Research (SCORE) Group. Discrimination and calibration properties of the hypotension probability indicator during cardiac and vascular surgery. *Minerva Anestesiol*. 2019;85:724–730. PMID: 30481996.
 9. Putowski Z, Czajka S, Krzych J. Association between intraoperative BP drop and clinically significant hypoperfusion in abdominal surgery: a cohort study. *J Clin Med*. 2021;10(21):5010. PMID: 34768530.
 10. Maheshwari K, Ahuja S, Khanna AK, et al. Association between perioperative hypotension and delirium in postoperative critically ill patients: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg*. 2020;130:636–643. PMID: 31725024.
 11. Zhang N, Liang M, Zhang D, et al. Effect of goal-directed fluid therapy on early cognitive function in elderly patients with spinal stenosis: a case-control study. *Int J Surg*. 2018;54:201–205. PMID: 29678619.
 12. Ariyaratna D, Bhonsle A, Nim J, et al. Intraoperative vasopressor use and early postoperative acute kidney injury in elderly patients undergoing elective noncardiac surgery. *Ren Fail*. 2022;44:648–659. PMID: 35403562.
 13. French WB, Shah PR, Fatani YI, et al. Mortality and costs associated with acute kidney injury following major elective, non-cardiac surgery. *J Clin Anesth*. 2022;82:110933. PMID: 35933842.
 14. Christensen AL, Jacobs E, Maheshwari K, et al. Development and evaluation of a risk-adjusted measure of intraoperative hypotension in patients having nonemergent, noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2021;133:445–454. PMID: 33264120.
 15. Maheshwari K, Khanna S, Bajracharya GR, et al. A randomized trial of continuous noninvasive BP monitoring during noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018;127:424–431. PMID: 29916861.
 16. Park S, Lee HC, Jung CW, et al. Intraoperative arterial pressure variability and postoperative acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2020;15:35–46. PMID: 31888922.
 17. French WB, Scott M. Fluid and hemodynamics. *Anesthesiol Clin*. 2022;40:59–71. PMID: 35236583.
 18. Kouz K, Brockmann L, Timmermann LM, et al. Endotypes of intraoperative hypotension during major abdominal surgery: a retrospective machine learning analysis of an observational cohort study. *Br J Anaesth*. 2023;130:253–261. PMID: 36526483.
 19. Kouz K, Weidemann F, Naebian A, et al. Continuous finger-cuff versus intermittent oscillometric arterial pressure monitoring and hypotension during induction of anesthesia and noncardiac surgery: the DETECT Randomized Trial. *Anesthesiology*. 2023;139:298–308. PMID: 37265355.
 20. Frassanito L, Giuri PP, Vassalli F, et al. Hypotension Prediction Index with non-invasive continuous arterial pressure waveforms (ClearSight): clinical performance in gynaecologic oncologic surgery. *J Clin Monit Comput*. 2022;36:1325–1332. PMID: 34618291.
 21. Grundmann CD, Wischermann JM, Fassbender P, et al. Hemodynamic monitoring with Hypotension Prediction Index versus arterial waveform analysis alone and incidence of perioperative hypotension. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021;65:1404–1412. PMID: 34322869.
 22. Li W, Hu Z, Yuan Y, Liu J, Li K. Effect of hypotension prediction index in the prevention of intraoperative hypotension during noncardiac surgery: a systematic review. *J Clin Anesth*. 2022;83:110981. PMID: 36242978.
 23. Schneck E, Schulte D, Habig L, et al. Hypotension Prediction Index based protocolized haemodynamic management reduces the incidence and duration of intraoperative hypotension in primary total hip arthroplasty: a single centre feasibility randomised blinded prospective interventional trial. *J Clin Monit Comput*. 2020;34:1149–1158. PMID: 31784852.
 24. Wijnberge M, Geerts BF, Hol L, et al. Effect of a machine learning-derived early warning system for intraoperative hypotension vs standard care on depth and duration of intraoperative hypotension during elective noncardiac surgery: the HYPE randomized clinical trial. *JAMA*. 2020;323:1052–1060. PMID: 32065827.
 25. Wijnberge M, van der Ster B, Vlaar APJ, et al. The effect of intermittent versus continuous non-invasive BP monitoring on the detection of intraoperative hypotension, a sub-study. *J Clin Med*. 2022;11:4083. PMID: 35887844.
 26. Kouz K, Monge García MI, Cerrutti E, et al. Intraoperative hypotension when using hypotension prediction index software during major noncardiac surgery: a European multicentre prospective observational registry (EU HYPROTECT). *BJA Open*. 2023;6:100140. PMID: 37588176.
 27. Shah N, Mentz G, Kheterpal S. The incidence of intraoperative hypotension in moderate to high risk patients undergoing non-cardiac surgery: a retrospective multicenter observational analysis. *J Clin Anesth*. 2020;66:1–12. PMID: 32663738.
 28. Provation. ePreop 31: Intraoperative hypotension (IOH) among non-emergent noncardiac surgical cases. 2020. https://www.provationmedical.com/wp-content/uploads/2022/08/ePreop-Provation_IOH_Specifications.pdf. Accessed March 2024.
 29. U.S. Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). Traditional MIPS overview. CMS Quality Payment Program. <https://qpp.cms.gov/mips/traditional-mips>. Accessed January 3, 2024.
 30. Saasouh W, Christensen AL, Xing F, et al. Incidence of intraoperative hypotension during non-cardiac surgery in community anesthesia practice: a retrospective observational analysis. *Perioper Med (Lond)*. 2023;12:29. Published 2023 Jun 24. PMID: 37355641.
 31. Anolik RA, Sharif-Askary B, Hompe E, et al. Occurrence of symptomatic hypotension in patients undergoing breast free flaps: is enhanced recovery after surgery to blame? *Plast Reconstr Surg*. 2020;145:606–616. PMID: 32097291.
 32. Futier E, Guinot JY, Guinot PG, et al. Effect of individualized vs standard BP management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery. *JAMA*. 2017;318:1346. PMID: 28973220.
 33. Meident AS, Nold JS, Hornung R, et al. The impact of continuous non-invasive arterial BP monitoring on BP stability during general anaesthesia in orthopaedic patients: a randomised trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34:716–722. PMID: 28922340.
 34. Klose P, Lorenzen U, Berndt R, et al. Continuous noninvasive monitoring of arterial pressure using the vascular unloading technique in comparison to the invasive gold standard in elderly comorbid patients: a prospective observational study. *Health Sci Rep*. 2020;3:e204. PMID: 33204849.
 35. Maheshwari K, Buddi S, Jian Z, et al. Performance of the Hypotension Prediction Index with non-invasive arterial pressure waveforms in non-cardiac surgical patients. *J Clin Monit Comput*. 2021;35:71–78. PMID: 31989416.
 36. Davies SJ, Mythen M. Hemodynamic and intestinal micro-circulatory changes in a phenylephrine corrected porcine model of hemorrhage. *Anesth Analg*. 2021;133:1060–1069. PMID: 33755645.
 37. Sessler D. Perioperative hypotension. *APSF Newsletter*. 2021;36:89–94. <https://www.apsf.org/article/perioperative-hypotension/>. Accessed March 2024.
 38. Edwards Lifesciences. Acumen IQ sensor: minimally-invasive predictive decision support. <https://www.edwards.com/healthcare-professionals/products-services/predictive-monitoring/acumen-iq-sensor>. Accessed March 27, 2023.
 39. Scott MJ, and the APSF Hemodynamic Instability Writing Group. Perioperative patients with hemodynamic instability: consensus recommendations of the Anesthesia Patient Safety Foundation. *Anesth Analg*. 2024;138:713–724. PMID: 38153876.

支持 APSF - 立即捐赠

“患者安全不是一种短暂流行的趋势。这不代表执著于过去。它不是已经实现的目标，也不是已解决问题的反映。患者安全是持续存在的必要条件。必须通过研究、培训和在工作场所的日常应用予以维持。”

在线捐赠网站：
<https://apsf.org/FUND>

—APSF 创始主席 “Jeep” Pierce, MD

使用大数据工具和机器学习提高围手术期质量改进、 科学研究和患者安全的发展框架

作者: Michael R. Mathis, MD; Robert B. Schonberger, MD, MHCD; Anthony L. Edelman, MD, MBA; Allison M. Janda, MD;
Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH; Michael L. Burns MD, PhD; 和 Irav J. Shah, MD

在医疗机构几乎全部采用电子健康记录 (EHR) 且健康数据跨科室和机构合并的时代, 越来越多人认识到临床实践已不同以往。围手术期照护也不例外。最新研究表明, 在采用的麻醉技术、¹ 给予的药物^{2,3} 和手术室人员配置模式等实践方面, 不同机构存在广泛差异。⁴ 在某些情况下, 实践差异是有必要的, 这可以通过亚专科培训、当地卫生资源限制和患者知情预期等因素来解释。然而, 在其他情况下, 此类差异无法解释或毫无根据, 可能由于缺乏实践基准、医院资源分配不理想或缺乏针对个体患者需求的精准照护。^{5,6}

在某些情况下, 此类实践差异可能与更糟糕的结果有关, 包括麻醉医师配置比例的

实践模式、⁴ 医院对安全实践的依从性⁷ 以及抢救失败率。⁸

为消除无法解释或毫无根据的差异, 现代质量改进 (QI) 和研究倡议越来越多地寻求多中心学习型卫生系统方法, 整合从不同中心的实践差异中获得的比较有效性证据, 以制定绩效基准和质量指标。^{9,10} 随着战略性多中心基础设施的落地, 这类基准和质量指标可以在参与机构中传播, 根据不断发展的最佳实践进行快速迭代, 并提高患者安全性和医疗照护价值。^{11,12} 多中心围手术期结局组 (MPOG) 是与围手术期照护相关的一项学习型卫生系统基础设施, 我们在本文中对其进行了介绍, 以阐明 (i) 整合围手术期 EHR 进行研究和质量改进 (QI) 所需的方法; (ii) 可用于有效利用收集的海量围手术期健康数据的大数

据工具; 以及 (iii) 创建社区共享研究和质量指标输出以推进围手术期照护和患者安全的价值主张。最后, 人工智能和机器学习方法的兴起为加强健康信息收集和临床决策提供了新的机遇, 我们描述了在实施人工智能/机器学习方法方面取得持续成功的核心挑战, 以及应对这些挑战的方法。

围手术期数据指导下的学习型卫生系统 原则: 多中心围手术期结局组 (MPOG)

学习型卫生系统 (LHS) 被定义为“知识生成深度融入医学实践核心, 成为医疗照护服务的自然产物, 并推动照护的不断改进。”¹³ MPOG 致力于成为一个专注于围手术期照护的学习型卫生系统, 以满足 QI、研究和患者安全领域不断提高的标准 (图 1)。2008 年, 几家学术中心联合推出了

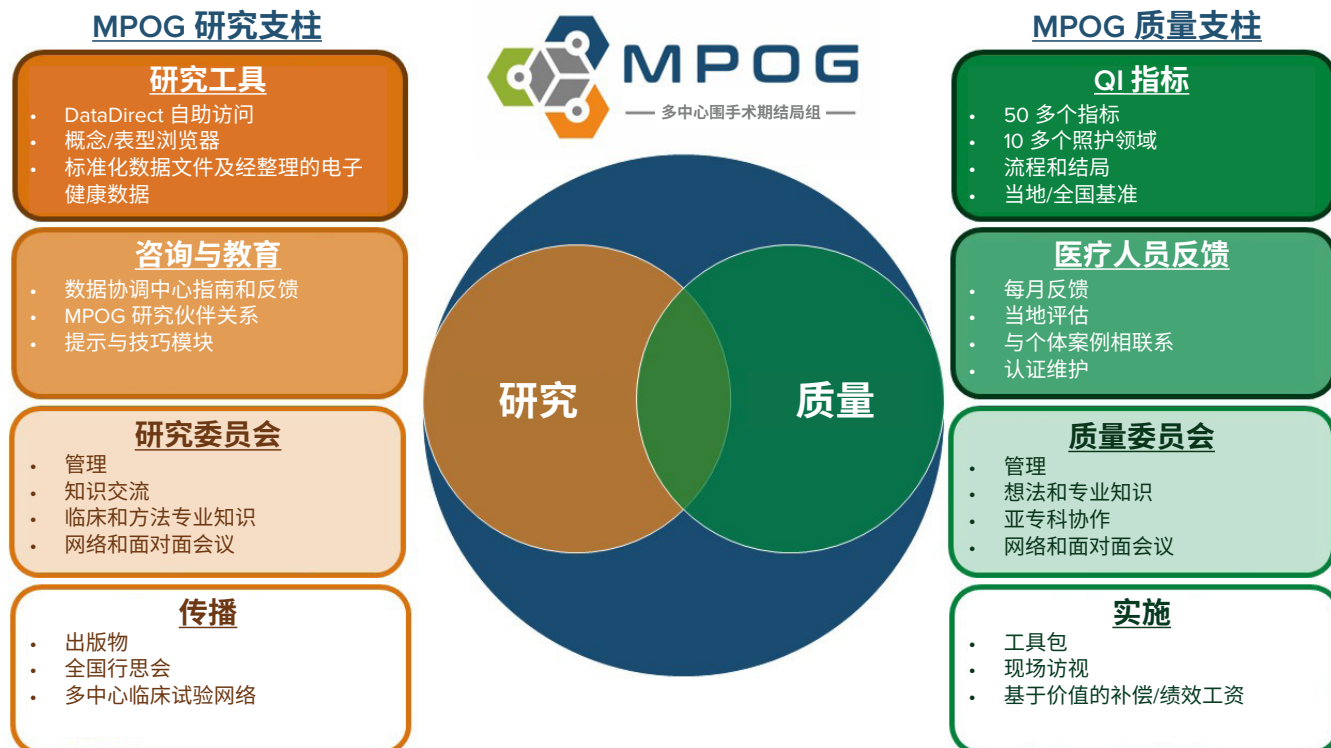


图1: 多中心围手术期结局组 (MPOG) 研究和质量改进支柱。

接下页 “使用大数据工具”

MPOG 开发了分析大数据的计划和工具

接上页“使用大数据工具”

MPOG，这些中心有意使用其新实施的电子麻醉记录保存系统开展多中心观察性分析。这些中心很快发现，通过适当的管理和协作，这一数据集可以成为学习型卫生系统的基础，其中MPOG数据可带来新的认识。这一认识带来了实践变革，而实践变革则衍生出了新的数据。这种方法的飞轮效应显著，现已吸引近 100 家医院加入 MPOG 小组。MPOG 转而开发了提取、摄取、清理和分析这些数据的工具，用于各种研究、QI 和教育相关用途。各机构提交的数据集至少包括围手术期的生理、药物、文本注释、人员配置、关键事件以及液体输入和输出数据。这些指标均从现有麻醉医疗记录的机构映射数据中自动得出，且基本与各机构使用的特定 EHR 供应商无关。此外，数据集还包括术前病史和身体状况信息、实验室检查结果和管理数据，如现行医疗服务与操作术语 (CPT) 代码、出院诊断和医院死亡率数据。

不同机构的 EHR 数据差异较大。因此，MPOG 的一个基本组成部分是将不同参与机构的 EHR 数据转换为可用于研究和 QI 的预先计算、经验证表型的方法。¹⁴ 这是一个严谨的过程，需要采取算法来整合 MPOG 中所有数据类型的组合，以生成更可靠的临床推断。这些推断可作为支持研究人员进行分析的基本要素，并让 QI 负责人和临床医

表 1: 多中心围手术期结局组内的质量改进计划。

计划	描述
QI 指标开发	MPOG 在麻醉、亚专科、人口和公共卫生领域开发了 60 多项过程和结局指标。这些指标经质量委员会审批，其质量标准向公众公开，可供各方审查和使用。 ¹⁵
实践层面的反馈	我们的 QI 报告工具可使实践领导者明确在本地和全国评估的指标性能，并从患者、病例和提供者角度了解照护差异（图 2）。用户可从单一术中麻醉记录或一组相似记录中了解卫生系统的表现，以确定实践范例或改进机会。
个体提供者的反馈	MPOG 每月通过电子邮件向麻醉医师发送关于 QI 指标的反馈，这些指标由实践领导者为其机构选出。这些指标的性能会在当地进行评估，并且可与个体麻醉记录联系起来，以便能够更有效地反映实践中的变化。
QI 工具包	为帮助消除教育和实施 QI 倡议的障碍，MPOG 协调中心开发了工具包，该工具包概括了指标的现有证据，并提供了可以在当地应用的实施建议。工具包涵盖多个麻醉照护领域，包括术后恶心和呕吐预防、输血管理、肾损伤预防、肺损伤预防和环境可持续性。 ¹⁶
质量协作会议	为加强和讨论这些质量指标、反馈平台和工具包的应用，MPOG 组织了多场协作会议，与会者包括倡导 QI 的麻醉医师和外科医生合作者。

生能够了解照护模式的变化。表型是 MPOG 研究和 QI 的重要组成部分，示例包括麻醉技术、美国麻醉医师协会身体状况和患者吸烟状况。在每种情况下，这些数据在各个机构都有数千种记录方式，MPOG 开发的软件算法可将数据转换为支持可共同操作的表型。

MPOG 工具将围手术期 EHR 数据转化为提高患者安全性的知识和行动

MPOG 开发了多种程序和工具，以分析大数据，为细致、有意义的 QI 和研究项目提供推断，旨在提高患者安全。

MPOG 的 QI 任务由其质量委员会 (Quality Committee) 管理，该委员会由各参与机构倡导 QI 的麻醉医师组成。该委员会负责批准并维护反映最佳可用证据的质量措施，并制定了定期重新审查 QI 措施的计划，以适应该领域不断扩大和发展的知识库。该委员会联合儿科、产科、老年医学和心脏麻醉的亚专科小组委员会，构思新的 QI 倡议，各小组委员会均由参与机构的质量倡导者和领域专家组成。这些委员会致力于促进开放讨论与合作，并分享最佳实践和汲取的经验教训。

为帮助成员在其所在机构中实施变革，MPOG 开发了一系列基于计算表型基础

接下页“使用大数据工具”

您的表现与所有其他主治医师的表现比较

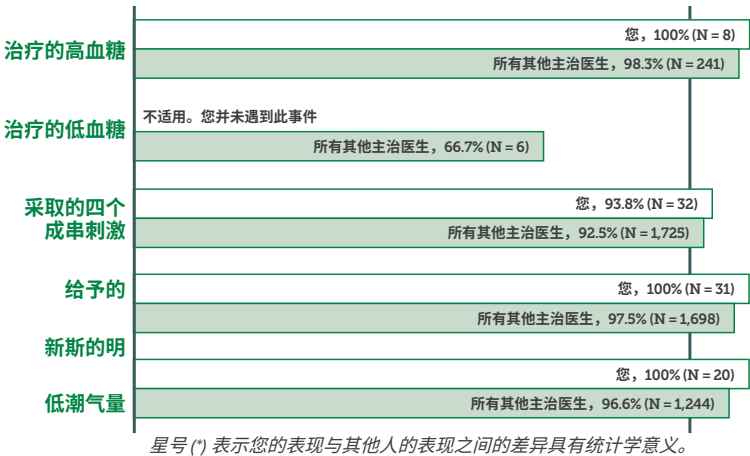


图 2: 个体提供者关于围手术期质量的反馈：个性化表现电子邮件。

不同机构的 EHR 数据差异较大

接上页“使用大数据工具”

的计划。这些计划包括 QI 指标开发、实践层面的反馈、个体提供者的反馈、QI 工具包和质量协作会议（如表 1 所示）。有关所有 QI 指标的更多详细信息，请参见：<https://spec.mpog.org/Measures/Public>。可跟踪个体提供者的表现，并向个人提供反馈（图 2）。

为补充其 QI 任务，研究委员会（Research Committee）负责对 MPOG 的研究任务进行管理，该委员会通过审查提交的提案和跟踪正在进行的项目的进展来协调 MPOG 的临床研究工作。该委员会由来自各参与机构的 MPOG 主要研究者组成，负责评估所有 MPOG 研究提案，提供关键的假设和方法指导，并在项目提交批准前确保使用 MPOG 数据进行的临床研究的科学适当性。为使用 MPOG 数据开展有意义的研究，该小组开发了多项程序和工具来完善登记数据库。这些计划包括研究委员会例会和年度 MPOG 行思会，以及用于开发研究队列和简化研究查询的软件工具（例如密歇根州安阿伯市的 DataDirect®）。

密歇根州的绩效改进

在密歇根州，MPOG 是密歇根州蓝十字蓝盾协会（Blue Cross Blue Shield of Michigan）资助的 QI 计划的一部分，该项目是一个学习型卫生系统。¹⁷ 该计划为多个专科和健康状况领域的 QI 小组提供资金。¹⁸ 采用上述机制，非盲绩效审查、多专科协作会议和付款人驱动的财务激励措施可带来显著的照护改善。重要麻醉照护领域（如血糖和体温管理）的改进以及参与计划的医院成功提供更具成本效益的照护印证了这一点（表 2）。¹⁹

研究倡议：评估多中心实践差异和围手术期照护结构

考虑到不同临床医生和机构的围手术期实践存在广泛差异，MPOG 的重要研究结果包括量化临床医生或机构（而非患者或手术）对实践模式解释程度的研究。此类实践差异可能反映临床医生培训、个人实践偏好

表 2：多中心围手术期结局组的质量改进影响示例。

QI 倡议	计划和结果
预防体温过低	2018 年，MPOG 在密歇根州发起了一项旨在减少术中体温过低的倡议。该倡议制定了用于确定何时使用主动加温和适当温度监测的过程指标，以及用于确定体温过低发生率的结局指标。2018 年至 2023 年，密歇根州的 MPOG 机构将病例结束时的体温过低发生率从 10.8% 降至 5.6%。
治疗高血糖症	2015 年，MPOG 发起了一项旨在改善高血糖症管理的倡议。通过用于确定何时对高血糖症进行适当检查和治疗的指标，密歇根州 MPOG 机构参与 MPOG 组织将胰岛素治疗高血糖的依从性从 2015 年的 59.7% 提高至 2023 年的 81%。

这是从 2023 年 8 月的 MPOG 数据库中提取的数据，并于 2023 年 9 月在拉斯维加斯举行的 APSF 会议上公布。

或机构的临床照护和基础设施结构，已被用于研究对患者转归的影响。在某些情况下，实践差异（包括麻醉医师配置比例、医院对安全实践的依从情况⁷和抢救失败率⁸）与较差的结局相关；而在其他情况下，其与不良结局并无关联，包括主治医师进行重叠手术²⁰或外科医生在前一天通宵手术²¹）。

人工智能和机器学习为围手术期照护带来的机遇和挑战

用于处理电子健康记录（EHR）数据以进行多中心研究和 QI 的大数据工具成功开发，让我们有机会将采用人工智能和机器学习技术的方法应用于提高数据质量，开发 QI 指标，并通过预测算法开发来改善临床照护。考虑到围手术期 EHR 数据的复杂性和粒度，能够处理不同变量间大量复杂的非线性相互作用的人工智能/机器学习方法有时显著优于经典统计方法。然而，在围手术期学习型卫生系统中安全采用基于人工智能/机器学习的方法存在挑战。这些挑战包括：(i) 现有临床医生知识库在优势和局限性方面存在较大差异；(ii) 需要临床算法监督和管理；(iii) 需要确保训练人工智能/机器学习算法的源数据的保真度；以及 (iv) 采取一种系统性方法识别和解决基于人工智能/机器学习的临床决策支持系统中可能传播的偏倚（图 3）。

在临床医生知识方面，人工智能/机器学习教育正被纳入医学课程和医疗照护领域的继续医学教育。²² 在算法管理和监督方

面，QI 和患者安全工作为委员会提供了框架，以监测健康系统内部署的人工智能/机器学习模型的框架。²³ 在数据保真度方面，提出了诊断和补救 EHR 数据质量变化的方法（“数据集转移”），²⁴ 重点是维持一线临床医生与算法管理委员会之间的闭环沟通，提高对模型性能不佳的认识，培养临床医生分辨可以依赖预测模型与忽略该模型的临床情况，从而提高患者安全性。最后，由于算法偏倚问题仍然存在，解决不同临床亚组之间差异模型性能的机会（特别是在涉及人种、民族和性别时）²⁵ 包括明确检查这些亚组中人工智能/机器学习模型的性能。

结论

整合患者、临床医生、机构和地区的围手术期 EHR 数据，以进行比较有效性研究并提高麻醉照护质量和安全性的机会已成熟。围手术期学习型卫生系统配备大数据工具，可适当利用基于人工智能/机器学习的方法，这为临床医生群体提供了一个平台，可供其在学习型卫生系统中共享数据、交流意见和传播不断发展的最佳实践。

Michael R. Mathis 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）的麻醉学副教授，也是密歇根医学院计算生物信息学系的附属教员。

Robert B. Schonberger 是耶鲁医学院（康涅狄克州纽黑文）的麻醉学副教授兼学术事务副主席。

接下页“使用大数据工具”

安全采用人工智能面临挑战



图3：人工智能(AI)和机器学习(ML)在围手术期照护中安全应用的注意事项。

接上页“使用大数据工具”

Anthony L. Edelman 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）密歇根医学院的麻醉学助理教授兼成人麻醉学副主席。

Allison M. Janda, MD 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）密歇根医学院的麻醉学助理教授。

Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）密歇根医学院的麻醉学助理教授。

Michael L. Burns, MD 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）密歇根医学院的麻醉学助理教授。

Nirav J. Shah 是密歇根大学（密歇根州安阿伯市）密歇根医学院的麻醉学副教授。

Michael Mathis, MD 接受了来自美国国立卫生研究院（NHLBI、NIDDK、AHRQ）的研究项目经费，以及 Chiesi, USA 向密歇根大学提供的研究支持，这些费用与本研究无

关。Robert Schoenberger, MD, MCDHS 报告其拥有 Johnson and Johnson 的股票，这与本研究无关。Anthony Edelman, MD 接受了来自美国国立卫生研究院（AHRQ）的经费（支付给密歇根大学），该费用与本研究无关。Allison Janda, MD 接受了来自美国国立卫生研究院（NHLBI）和以患者为中心的结果研究机构（Patient Centered Outcomes Research Institute）的研究项目经费，这些费用与本研究无关。Douglas Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH 接受了来自美国国立卫生研究院（NHLBI）的研究项目经费，以及 Merck & Co 和 Chiesi, USA 向密歇根大学提供的研究支持，这些费用与本研究无关。Michael Burns, MD 接受了来自密歇根州蓝十字蓝盾协会（BCBSM）和以患者为中心的结果研究机构的研究项目经费，这些费用与本研究无关；其也是 Decimal Code, Inc. 的联合创始人，这与本研究无关。Nirav Shah, MD 接受了来自美国国立卫生研究院（NLM、NIA）、以患者为中心的结果研究机

构、密歇根州蓝十字蓝盾协会、Edwards Lifesciences 和 Apple, Inc. 的经费（支付给密歇根大学），这些费用与本研究无关。不存在其他可能影响本研究的关系或活动。

所有工作和部分经费均归密歇根大学（美国密歇根州安阿伯市）密歇根医学院麻醉学系所有。本项目获得了美国国立卫生研究院（NIDDK R01DK133226；NHLBI R01HL167790、NIA R01AG059607、NHLBI K08HL159327、NHLBI K23HL166685，马里兰州贝塞斯达）的支持。此外，密歇根州蓝十字蓝盾协会/Blue Care Network 在密歇根州蓝十字蓝盾协会/Blue Care Network Value Partnerships 计划中提供了部分资金，以支持将基础电子健康记录数据收集到多中心围手术期结局组登记数据库中。尽管密歇根州蓝十字蓝盾协会/Blue Care Network 和多中心围手术期结局组开展了协作，但作者表达的意见、信念和观

接下页“使用大数据工具”

人工智能/机器学习可为临床医生提供最佳实践数据的共享平台

接上页“使用大数据工具”

点不一定代表密歇根州蓝十字蓝盾协会/Blue Care Network 或其任何员工的意见、信念和观点。此外，作者表达的意见、信念和观点不一定代表美国国立卫生研究院或其任何员工的意见、信念和观点。行业贡献者在本研究中未发挥作用。

参考文献

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

职场暴力视频现已上线

众所周知，职场暴力对团队文化、团队合作、临床医生的身心健康以及患者的安全产生有害影响。2021年 Stoelting 会议的一项横断面调查显示，71.6% 的围手术期受访者（麻醉医师、注册麻醉助理、注册护士麻醉师、手术室护士、恢复室护士、外科医生）报告称曾遭受过非肢体形式的职场暴力。

APSF 很高兴发布三个关于职场暴力的触发因素视频研讨会模块，重点关注：歧视、身体攻击和不文明行为。这些视频及其配套的引导指南可通过 APSF 网站免费获取。这些模块由 Alex Hannenberg, MD、Della Lin, MD 和 Randy Steadman, MD 合作制作，拍摄后勤工作由 UCLA 模拟中心负责。

用户可利用这些研讨会模块开启对话，快速启动，并将其整合到现有职场暴力计划中。



视频及其配套的引导指南请参见：<https://www.apsf.org/videos/workplace-violence/>。

美国麻醉医师协会的年会

2024 年麻醉学 ASA 活动 2024 年 10 月 18 日至 22 日
宾夕法尼亚会议中心（宾夕法尼亚州费城）
<https://www.asahq.org/annualmeeting>

麻醉患者安全基金会专家组



围手术期用药错误 - 探讨人为因素的作用

2024 年 10 月 19 日（星期六）

美国东部夏令时间上午 11:00 至中午 宾夕法尼亚会议中心 102AB 室

主持人: *Elizabeth Rebello, MD, FASA, FACHE*

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



四千年的安全努力 - 我们为何无法实现零患者伤害？

2024 年 10 月 19 日（星期六）

美国东部夏令时间下午 1:30 至 2:30 地点待定

报告人: *Jannicke Mellin-Olsen, MD, DPH*



欢迎加入 APSF 众筹！

现在就上 <https://apsf.org/FUND> 网站进行捐赠



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“任何人都不应在麻醉照护过程中受到伤害”这一愿景。

阿片类药物诱发的呼吸抑制 - 儿科注意事项

作者: Tricia Vecchione, MD, MPH 和 Constance L. Monitto, MD

手术后，呼吸抑制可能由多种原因引起，并导致潜在的灾难性并发症。¹围手术期使用阿片类药物是导致术后呼吸抑制的常见原因。²鉴于此，包括麻醉患者安全基金会 (APSF) 在内的机构和专业协会提出了关于患者监测的建议^{3,4}，并发表了文章，倡导根据患者特定风险因素的术前评估结果来确定适当的术后监测方式。⁵与成人一样，儿科患者也会出现围手术期呼吸并发症，这是导致术后不良事件的常见原因。⁶然而，儿童并不是等比例缩小版的成人。因此，在对既往发布的指南和研究进行外推时，应采取谨慎态度。

阿片类药物诱发的呼吸抑制的 儿科危险因素

目前关于阿片类药物引起儿童呼吸抑制 (OIRD) 的危险因素的文献有限。虽然糖尿病和心脏病等合并症是成人接受肠外阿片类药物治疗后发生严重呼吸事件的重要危险因素，^{7,8}但考虑到这些合并症在儿童中的发生率较低，其不太可能是儿科环境中的主要驱动因素。相反，来自患者稽查和纳洛酮 (OIRD 的替代指标) 数据跟踪管理的证据有助于识别风险因素 (图 1)。例如，潜在的呼吸道疾病和发育迟缓已被确定为可能增加儿科 OIRD 风险的合并症。⁹⁻¹¹



图1. 与儿童出现阿片类药物诱发的呼吸抑制 (OIRD) 风险增加相关的风险因素总结。^{4,10}

儿童群体中 OIRD 的另一个危险因素是年龄较小。在一项对需要使用纳洛酮治疗严重呼吸事件的儿科患者的回顾性研究中，发病率的增加与年龄较小和早产相关。¹⁰风险增加可能是由婴儿与年龄较大的儿童和成人之间阿片类药物代谢和排泄的生理差异所致。例如，在新生儿中，吗啡的半衰期延长，清除率更低。因此，根据剂量的不同，与年龄较大的儿童和成人相比，1月龄以下的婴儿可能会达到更高的血

清水平，其下降速度更慢，从而使这些婴儿面临更高的风险。¹²

此外，儿童在术后出现呼吸抑制伴阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 的风险也有所增加¹³。扁桃体切除术后，患有重度 OSA 的儿童对吗啡诱导的呼吸抑制更敏感，且与轻度睡眠呼吸暂停患儿相比，需要的吗啡剂量更少。¹⁴ OSA 在儿科相对常见，在儿童中的发生率为 1%-5%。¹⁵然而，术前筛查可能具有

接下页“呼吸抑制”



专家建议在术后至少 24 小时持续监测接受阿片类药物治疗的儿科患者的氧合和通气情况

接上页“呼吸抑制”

一定难度。多导睡眠监测是诊断的黄金标准，但其并不适用于大多数儿科患者。目前没有经过验证且适用于所有年龄段儿童的风险评估问卷，但存在关于 OSA 的儿科特定风险因素和症状的报告。¹⁶

儿童肥胖也是纳洛酮给药的风险因素之一。¹⁰这可能是由肥胖与 OSA 之间的密切关联所致，也可能反映了与肥胖相关的剂量不准确。与成人不同，基于体重进行给药是使用许多儿科药物时的常见操作，但基于体重的阿片类药物给药可能导致危险的呼吸抑制。因此，给药应基于理想体重或去脂体重。¹⁷值得关注的是，在儿童中，体重过轻也是导致呼吸事件的风险因素。¹⁰

在大多数儿童中，在发生阿片类药物事件之前，已经观察到过度镇静。⁴虽然阿片类药物对未使用过阿片类药物的患者的镇静作用十分明确，但联合使用抗焦虑药、肌肉松弛剂、抗惊厥药和其他镇静药物可能会加剧中枢神经系统 (CNS) 抑制。此类联合用药可能导致危及生命的呼吸事件，并增加纳洛

酮干预的风险。¹⁰这一点至关重要，据报告，阿片类药物和其他 CNS 抑制剂的联合使用在儿科实践中较为常见，在 2010 年一项对儿科疼痛管理实践的调查中，超过 40% 的受访者允许联合使用这些药物。¹⁸虽然过去十年实践可能已发生变化，但考虑到最近对多模式镇痛方案中的节约阿片类药物的关注，此类多重用药不太可能大幅减少。

术后第一天出现呼吸抑制的风险最高。事实上，在使用纳洛酮治疗严重呼吸事件的儿童中，75% 的发作发生在手术后的前 24 小时内。事件发生在通过静脉、口服和神经轴途径接受阿片类药物给药的患者中，表明没有一种给药方式是没有风险的。¹⁰

关于儿科患者监测的现行建议

为最大程度降低出现呼吸抑制的风险，APSF 长期以来一直倡导，在提供补充供氧时，对氧合能力和通气能力进行持续电子监测，以提前识别并潜在预防 OIRD。³虽然没有研究专门详述儿科患者的监测要求，但儿科麻醉学会 (Society for Pediatric Anesthesia) 认可的一份共识声明指出，应在为特

定患者提供照护时提高警惕，这些患者包括新生儿、OSA 患儿以及患有基础神经肌肉疾病或认知障碍的患者，这些疾病可能会影响呼吸肌功能和/或阻碍对患者疼痛或意识水平的评估。此外，在为儿科患者开始阿片类药物治疗时（特别是在术后初期），应格外关注正在接受递增剂量的肠外阿片类药物治疗的患者，以及接受阿片类药物与其他 CNS 抑制剂联合治疗的患者。⁴

专家认为，应对接受肠外阿片类药物初始剂量或通过患者自控镇痛 (PCA)、代理 PCA 和/或持续输注接受阿片类药物的儿科患者进行监测，特别建议在最初 24 小时内持续监测呼吸频率和脉搏血氧饱和度，除非患者清醒并接受积极观察。^{4,12}既往研究支持对儿童进行更频繁的持续监测。在 2010 年一项关于儿科疼痛管理实践的调查研究中，受访者报告称，提供 PCA 阿片类药物时，持续脉搏血氧监测十分常见。¹⁸然而，持续呼吸频率监测的使用却并不一致（图 2）。

儿科麻醉学会对儿童围手术期使用阿片类药物的其他建议包括：使用经过验证的镇静评分定期评估镇静水平，该评分旨在评价患者的警觉性水平，并非用于监测手术镇静的量表。这类量表包括帕赛罗阿片类药物镇静量表。¹⁹建议在对未满 3 月龄的婴儿开始阿片类药物镇痛时选择密切监测的环境，如降压病房、PACU 或 ICU。由于补充供氧可能会损害脉搏血氧仪监测呼吸暂停/低通气监测的敏感性和反应时间，因此还建议对接受氧疗的儿科患者进行持续的呼吸频率和心电图监测。⁴

儿科呼吸监测及相关挑战

与成人一样，儿童呼吸监测应先发制人，及时识别 OIRD，以进行干预并防止发生严重事件。理想情况下，呼吸监测应连续准确地测量氧合、呼吸频率、二氧化碳 (CO₂) 张力和气流。目前有可用于跟踪每项参数的监护仪；然而，每种监护仪在预测即将发生的呼吸衰竭方面都存在局限性（表 1）。

儿科实践中最常见的监测方法是持续脉搏血氧测定法和经胸阻抗体积描记法。

接下页“呼吸抑制”

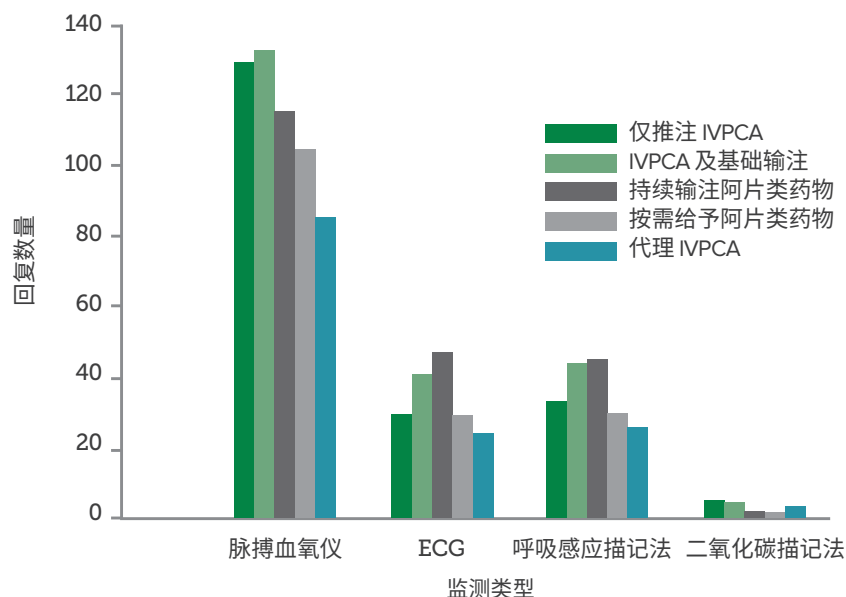


图2：向儿科患者提供阿片类药物时使用的患者监测类型。（回答问题的受访者总数为149人；通过代理提供IV患者自控镇痛[IVPCA]的受访者总数为95人。）90%的受访者表示，在向患者提供PCA时使用了脉搏血氧监测。心电图监测和二氧化碳描记法往往与脉搏血氧测定法结合使用，而呼吸感应描记法 (Respirace) 几乎总是与脉搏血氧测定法结合使用(>90%)，但偶尔也会用作唯一的监测手段。¹⁷经 Anesthesia & Analgesia 和 Wolters Kluwer Health, Inc. 许可重印。Nelson KL, Yaster M, Kost-Byerly S, Monitto CL. A national survey of American Pediatric Anesthesiologists: patient-controlled analgesia and other intravenous opioid therapies in pediatric acute pain management. Anesth Analg. 2010;110:754–760.¹⁸

患者接受供氧时，血氧饱和度降低可能是呼吸功能不全的晚期预警信号

接上页“呼吸抑制”

自 20 世纪 80 年代引入儿科实践以来，脉搏血氧测定法提供了有关婴儿和儿童氧合充足性的关键信息。脉搏血氧监测常用于儿科病房，监测本身在所有年龄段的患者中都具有良好的耐受性。然而，血氧饱和度下降可能是呼吸功能不全的晚期预警信号，特别是对于正在接受补充供氧的患者。⁴ 但无论是由于手术复杂性、患者合并症还是镇痛药给药，研究报告了时常需要通过补充氧气来维持术后充足氧合的情况。^{11,18} 这一需求会延长呼吸暂停/呼吸浅慢与血氧饱和度下降之间的时间，使儿童出现未被识别的通气不足的风险升高。

监测呼吸频率的经胸阻抗体积描记法可识别呼吸暂停和呼吸浅慢（阿片类药物对脑干呼吸中枢造成影响的标志），该技术广泛可用且耐受性良好。然而，必须注意使用符合年龄的呼吸参数。遗憾的是，由于心电图电极放置不佳、运动伪影和引起胸壁运动的生理事件（如咳嗽和哭泣），使用这种技术进行呼吸频率监测可能不太准确。此外，在未得到全面诊断的气道阻塞的情况下，这种技术可能无法识别呼吸功能不全。

动脉 PaCO₂ 测量是一种经充分验证的通气评估，但需要动脉通路，且无法提供连续信息。可提供连续数据的 PaCO₂ 非侵入性替代测量包括经皮和呼气末 PCO₂ (etCO₂) 监测。经皮气体监测在 20 世纪 80 年代逐渐被淘汰，部分原因是技术挑战，包括新生儿在接受该监测时面临皮肤烧伤的风险。然而，由于技术进步，经皮 PCO₂ 监测目前在临床上安全可行。已在儿科人群中对这类监护仪进行评估，²⁰ 但尚未在术后接受阿片类药物治疗的婴儿和儿童中开展相关研究。虽然其与稳态 PaCO₂ 的相关性较好，但反应时间阻碍了在通气期间快速识别急性变化，限制了其作为预警监护仪的实用性。

或者，当用于监测接受插管、麻醉或深度镇静的患者时，可使用呼气末 CO₂ (etCO₂) 监测，其可对通气不足作出可靠预警。对接受 PCA 的非插管成人进行了鼻和口腔采样的二氧化碳描记法研究^{2,7}，与饱和度监测相比，二氧化碳描记法检测呼吸功能受损的敏

表 1：检测 OIRD 的呼吸监测模式总结。^{2,4,6,7,20-23}

监测手段	测量参数	优势	劣势
脉搏血氧仪	• 血氧饱和度	• 可用性高 • 耐受性好 • 明确界定临界阈值	• 呼吸浅慢/呼吸暂停的潜在晚期指标 • 补充供氧时反应时间延迟
经胸阻抗体积描记术	• 呼吸率	• 可用性高 • 耐受性好 • 明确界定符合年龄的临界阈值	• 可能漏检气道阻塞导致的通气不足 • 运动伪影
二氧化碳描记法	• 呼吸率 • etCO ₂	• 呼吸率的准确指标 • 插管患者 PaCO ₂ 的大致指标	• 手术室和重症监护室以外的可用性有限 • 儿童耐受性差 • 自然气道患者 PaCO ₂ 和 etCO ₂ 相关性不一致
经皮 CO ₂ 监测仪	• 皮肤表面 CO ₂ 分压	• 与 PaCO ₂ 的相关性较高 • 明确界定临界阈值	• 可用性有限 • 无逐次呼吸监测功能 • 反应时间慢，无法识别急性通气变化 • 12 小时后或传感器移位时需重新校准
无创呼吸量监测仪	• 呼吸率 • 潮气量 • 每分钟通气量	• 对潮气量和呼吸频率进行准确的趋势分析 • 耐受性好	• 可用性极低 • 自主呼吸患者每分钟通气量测量的准确度有限 • 未界定儿童中每分钟通气量/潮气量的临界阈值

etCO₂=呼气末二氧化碳；PaCO₂=二氧化碳分压；ICU=重症监护室；CO₂=二氧化碳。

感度更高，证明二氧化碳描记法可作为即将发生的呼吸功能不全的预警监测手段。基于这些发现，APSF 建议在为接受阿片类药物治疗的术后患者提供补充供氧时，使用二氧化碳描记法来监测通气情况。然而，要适当使用该方法，需要患者配合，长时间佩戴二氧化碳描记法专用插管，以检测从口鼻呼出的低潮气量。这些插管可能引起不适，或干扰进食或说话等活动，从而影响患者依从性。当在未插管、未镇静的术后儿科患者中进行研究时，这些原因往往会导致二氧化碳描记法耐受性较差，限制了其在儿科监测中的应用。²¹

清楚了解二氧化碳描记监测提供的信息至关重要。虽然二氧化碳描记法可准确测量呼吸率，但 etCO₂ 值的含义在自体或人工气道患者之间可能存在巨大差异。如 PRODIGY

试验所述，超过 60% 的受监测患者出现 etCO₂ < 15 mmHg (> 50% 的患者出现低 etCO₂ 和低呼吸率)，但没有患者出现 etCO₂ > 60 mmHg 的情况。⁷ 这些结果表明，在许多情况下，etCO₂ 值并不能反映 PaCO₂，而是未识别阻塞导致的气流不良的替代指标。

无创呼吸量监测等较新的技术可对气流进行更灵敏的评估，特别是潮气量和每分钟通气量。相关监护仪已在成人和全身麻醉下插管、机械通气的婴儿和儿童中得到验证。^{6,22} 然而，在自主呼吸成人中，潮气量和呼吸率趋势良好，但与黄金标准肺活量测定法相比，每分钟通气量测量的准确度有限。²³ 尽管如此，这些设备可以提供的趋势监测可能支持将其纳入未来的监测策略。一

接下页“呼吸抑制”

使用阿片类药物的患者在术后接受补充供氧时，应使用二氧化碳描记法

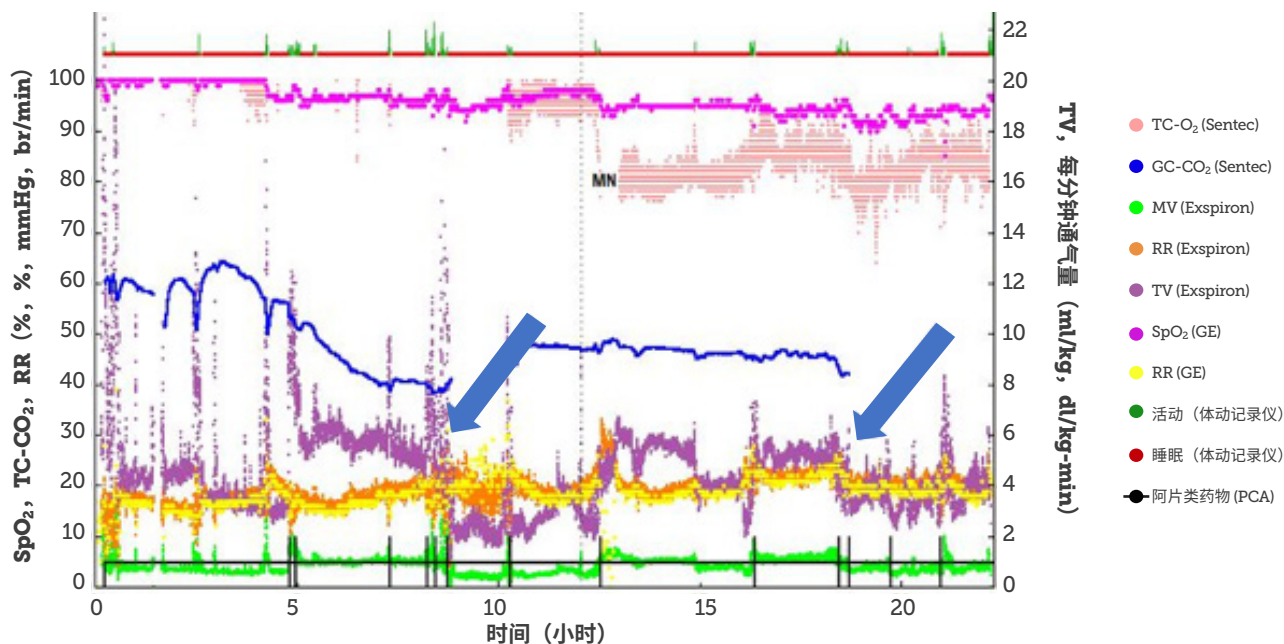


图 3：青少年患者接受后路脊柱融合手术后血氧饱和度、呼吸频率、经皮 CO_2 、每分钟通气量、潮气量、体动记录仪和 PCA 阿片类药物使用的 24 小时数据流。蓝色箭头表示 PCA 推注后潮气量(TV)减少。MN 表示午夜。（来自 Constance Monitto 的未发表数据）。

接上页“呼吸抑制”

项在后路脊柱融合手术后接受 PCA 阿片类药物治疗的青少年中进行的先导性研究的初步数据（图 3）表明，青少年对监护仪耐受（C. Monitto 个人沟通），意味着其可用于儿科监测。也就是说，临界通气阈值可用来预测即将发生的或检测实际存在但未被识别的呼吸损害，但尚未明确定义在儿童中可用。

综上所述，目前尚无可在儿童中预测阿片类药物诱导的呼吸代偿障碍风险的模型。在对风险进行分层时，应包括儿童特有的患者特异性因素，而不是对成人研究的结果进行外推。据报告，持续电子呼吸监测在儿童护理中比在成人护理更为常用，但没有一种技术能为在自然气道患者中检测相关参数提供全面的解决方案。未来，可使用多种互补监护仪，结合旨在纳入儿科特定阈值报警参数的范式，及早识别这一脆弱群体的呼吸功能不全的发作。

Tricia Vecchione, MD, MPH 是约翰·霍普金斯大学医学院（马里兰州巴尔的摩市）的麻醉学助理教授。

Constance L. Monitto, MD 是约翰·霍普金斯大学医学院（马里兰州巴尔的摩市）的麻醉学副教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2015;122:659–665. PMID: 25536092.
- Overdyk FJ, Carter R, Maddox RR, et al. Continuous oximetry/capnometry monitoring reveals frequent desaturation and bradypnea during patient-controlled analgesia. *Anesth Analg*. 2007;105:412–418. PMID: 17646499.
- 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 February 28, 2024.
- Cravero JP, Agarwal R, Berde C, et al. The Society for Pediatric Anesthesia recommendations for the use of opioids in children during the perioperative period. *Paediatr Anaesth*. 2019;29:547–571. PMID: 30929307.
- Weingarten TN. Opioid-induced respiratory depression—beyond sleep disordered breathing. *APSF Newsletter*. 2023;38:2,42–45. <https://www.apsf.org/article/opioid-induced-respiratory-depression-beyond-sleep-disordered-breathing/>. Accessed February 28, 2024.
- Gomez-Morad AD, Cravero JP, Harvey BC, et al. The evaluation of a noninvasive respiratory volume monitor in pediatric patients undergoing general anesthesia. *Anesth Analg*. 2017;125:1913–1919. PMID: 28759491.
- Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of Opioid-induced respiratory depression in Patients monitored by capnoGraphY (PRODIGY) group collaborators. 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.
- Ramachandran SK, Haider N, Saran KA, et al. Life threatening critical respiratory events: a retrospective study of post-operative patients found unresponsive during analgesic therapy. *J Clin Anesth*. 2011;23:207–213. PMID: 21570616.
- Morton NS, Errera A. APA national audit of pediatric opioid infusions. *Paediatr Anaesth*. 2010;20:119–125. PMID: 19889193.
- Chidambaram V, Olbrecht V, Hossain M, et al. Risk predictors of opioid-induced critical respiratory events in children: naloxone use as a quality measure of opioid safety. *Pain Med*. 2014;15:2139–2149. PMID: 25319840.
- Voepel-Lewis T, Marinkovic A, Kostorzewa A, et al. The prevalence of and risk factors for adverse events in children receiving patient-controlled analgesia by proxy or patient-controlled analgesia after surgery. *Anesth Analg*. 2008;107:70–75. PMID: 18635469.
- Monitto CL, George JA, Yaster M. Pediatric acute pain management. In: Davis PJ, Cladis FP (eds). *Smith's anesthesia for infants and children*. 10th edition. Elsevier, Philadelphia, PA, 481–518, 2022.
- Chung F, Liao P, Elsaid H, et al. Factors associated with postoperative exacerbation of sleep-disordered breathing. *Anesthesiology*. 2014;120:299–311. PMID: 24158050.
- Brown KA, Laferriere A, Moss IR. Recurrent hypoxemia in young children with obstructive sleep apnea is associated with reduced opioid requirement for analgesia. *Anesthesiology*. 2004;100:806–810. PMID: 15087614.
- Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012;130:576–584. PMID: 22926173.
- Coté CJ, Posner KL, Domino KB. Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: Houston, we have a problem! *Anesth Analg*. 2014;118:1276–1283. PMID: 23842193.
- Mortensen A, Lenz K, Abildstrom H, Lauritsen TL. Anesthetizing the obese child. *Paediatr Anaesth*. 2011;21:623–629. PMID: 21429056.
- Nelson KL, Yaster M, Kost-Byerly S, Monitto CL. A national survey of American pediatric anesthesiologists: patient-controlled analgesia and other intravenous opioid therapies in pediatric acute pain management. *Anesth Analg*. 2010;110:754–760. PMID: 20185654.
- Quinlan-Colwell A, Thear G, Miller-Baldwin E, Smith A. Use of the Pasero Opioid-induced Sedation Scale (POSS) in pediatric patients. *J Pediatr Nurs*. 2017;33:83–87. PMID: 28209260.
- Berkenbosch JW, Tobias JD. Transcutaneous carbon dioxide monitoring during high-frequency oscillatory ventilation in infants and children. *Crit Care Med*. 2002;30:1024–1027. PMID: 12006797.
- Miller KM, Kim AY, Yaster M, et al. Long-term tolerability of capnography and respiratory inductance plethysmography for respiratory monitoring in pediatric patients treated with patient-controlled analgesia. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:1054–1059. PMID: 26040512.
- Atkinson DB, Sens BA, Bernier RS, et al. The evaluation of a noninvasive respiratory volume monitor in mechanically ventilated neonates and infants. *Anesth Analg*. 2022;134:141–148. PMID: 33929346.
- Gatti S, Rezoagli E, Madotto F, et al. A non-invasive continuous and real-time volumetric monitoring in spontaneous breathing subjects based on bioimpedance-ExSpirom®Xi: a validation study in healthy volunteers. *J Clin Monit Comput*. 2024;38:539–551. PMID: 38238635.

快速答复

针对读者提出的问题

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

脉搏血氧仪测得的脉率：我们在测量什么？

作者: Michael Vandenheuvel, MD; Patrick Wouters, MD, PhD; 和 Luc De Baerdemaeker, MD, PhD

尊敬的快速答复栏目：

自 20 世纪 70 年代起，脉搏血氧仪 (PO) 已经能够通过无创方式持续评估动脉血氧饱和度和脉率。脉搏估计值获自体积描记波形，作为搏动灌注的替代指标。血氧仪发出的声音可让床旁临床医生在进行多任务期间监测脉率和节律，音调变化可反映血氧饱和度的情况。由于干扰可能会导致基于心电图的脉率监测不可靠，因此基于脉搏血氧仪的脉率监测可作为额外的信息来源。PO 监测的整体效用显而易见，但基础技术却很复杂。基于氧合和脱氧血红蛋白的不同吸收特性以及动脉搏动，有许多因素可能干扰 PO 测量，且需要处理大量信号才能获得有用信息。本报告重点介绍了动脉搏动发生显著变化而 PO 脉率测量及相关音调速率却并未充分变化的临床情况。

本文报告的观察结果发生在我中心对床旁患者监护仪进行重大更新之后。第一次观察发生在接受体外心肺循环 (CPB) 的患者中，第二次观察的对象是出现危及生命的心律失常的非 CPB 患者。监测装置包含 Masimo SET 脉搏血氧仪 (集成 SpO₂ 版本 MS:DSP:V05:03.01.08)，根据生产商 (Masimo Corporation, 美国加州尔湾市) 的建议，将采集数据的平均时间设置为 2–4 秒或 4–6 秒，并使用光学探针 RD SET 传感器，应用于手指 (在本文所述的心搏停止病例中为耳朵)。将 PO 集成至 Mindray N1 监测中，并将 PO 脉率设置为可听脉率的主要来源 (Mindray Global, 中国深圳市南山区)。Masimo PO 的 Smart Tone 功能已启用，且无法禁用。该功能旨在低信噪比条件下维持音调可变的指示血氧饱和度的声音。然而，在 CPB 环境中，即使是在主动脉阻断期间，也至少有一半接受体外心肺循环的患者出现

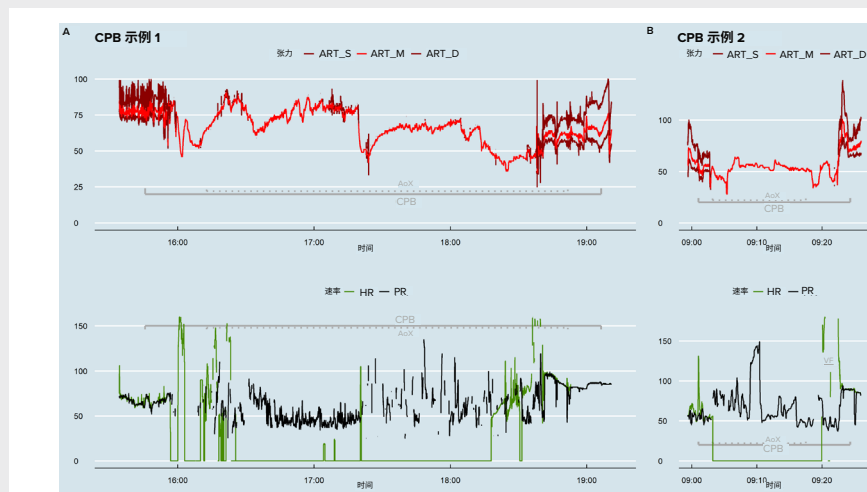


图1：体外心肺循环 (CPB) 和主动脉阻断 (AoX) 期间，两名患者的动脉压、心电图生成的心率 (HR) 和脉搏血氧仪生成的脉率 (PR)。请注意，在第二个示例中，在松开主动脉夹钳后的室颤 (VF) 期间也保持 PR 检测。

PO 指示假脉率的情况。报告的脉率与 CPB 的泵设置无关。图 1 显示了无搏动期间的两个示例，其中 PO 在 60 秒中段报告脉率接近之前的基线。监测仪的声音保持规律稳定。我们向生产商报告了这一事件，而该公司的初步稽查并未发现任何故障。生产商手册指出，“在运动和灌注期间，即使体积描记波形并非最佳，Masimo SET 也仍能报告准确的动脉血氧饱和度和脉率读数”，以及“需注意的是，即使在‘低信号 IQ’的情况下，测量值正确的概率也较高；否则系统不会显示数值”。然而，在本文所述的 CPB 环境中，我们认为该算法无法正确反映最新脉率。

第二项观察涉及出现危及生命的心律失常患者，在这些患者中，Masimo PO 脉率错误地指示心率和心律稳定。我们注意到，一名患者在 CPB 终止后突然出现室颤 (VF)，两名患者出现极端心动过缓。VF 发生在主动脉瓣置换术 CPB 后、胸骨仍然打开的手术止血期间 (图 2，左图)。低血压和呼气末

二氧化碳下降证实了由此导致的低心搏出量。23 秒后，成功除颤，血流动力学恢复。

VF 开始后不久，尽管患者躺着不动，且医务人员并未对患者的手指或 PO 施加重大外部运动，但 PO 传感器却捕捉到不稳定的振荡，而在 VF 和后续除颤前后均不存在这种振荡。在该事件中，VF 开始后 15 秒，脉率仅出现中度下降，24 秒后降至每分钟 64 次。Mindray 监测仪的声音再次指示脉率中度下降。除颤后，心电图、动脉压和体积描记波形显示心率恢复至 VF 前的心率；然而，基于心电图的心率是重复计数的，而 PO 脉率准确恢复至 VF 前的数值。

在心搏停止病例 (图 2，右图) 中，获得了类似的观察结果。该结果出现在 CPB 前，在 ECMO 套管置放的颈静脉置管期间。PO 体积描记波形显示，心搏停止开始后不久出现不稳定的振荡信号。尽管突然出现心搏停止伴血流动力学塌陷，但最低

接下页“脉搏血氧仪测得的脉率”

快速答复

针对读者提出的问题

脉搏血氧仪（续）

接上页“脉搏血氧仪测得的脉率”

点 PO 脉率却达到每分钟 67 次。虽然音调随着血氧饱和度的下降而降低，但持续的可听脉率与心搏停止事件并不相符。

讨论

患者运动和低灌注状态对血氧饱和度读数可靠性的影响已得到广泛研究，且正在得到解决。^{2,3} 然而，PO 脉率测量的可靠性仍有待研究，特别是在低脉搏或无脉搏状态下以及可听音不受影响的情况下。针对 PO 和 ECG 心率的大多数比较都是在新生儿照护环境中进行的，且已知脉搏血氧测定法会低估出生后最初几分钟的心率。⁴ 研究报告称，心动过缓读数有误发生率高达 35%，⁵ 检测每分钟低于 100 次的心率的总体灵敏度（仅）为 89%。⁶

我们向 Masimo 和 Mindray 公司报告了我们的观察结果和对临床后果的担忧。值得注意的是，Masimo 此前在 2007 年已收到类似的观察结果报告，⁷ Masimo 据此调整了软

件，允许禁用 Smart Tone（智能音调）设置。Smart Tone 最初是为最大程度减少运动伪影的影响而开发，但我们通过本文确认，该算法还可能被严重的节律干扰所误导。然而，在我们目前的 Mindray 监测仪中，Smart Tone 功能处于永久启用状态。这可能是导致具有误导性的可听脉率的原因，生产商正致力于解决这一问题，以在 Mindray 监测仪中遏制这一现象。同时，我们采取了高度警惕的态度，尽可能将脉率测量源调整至动脉管线。在该设置中，脉搏音调仍来自 PO 信号，但可听脉率可反映实际脉率。

Michael Vandenheuvel, MD 是根特大学医院（比利时）麻醉与围手术期医学科的麻醉医师。

Patrick Wouters, MD, PhD 是根特大学医院（比利时）麻醉与围手术期医学科的教授兼研究负责人。

Luc De Baerdemaeker, MD, PhD 是根特大学医院（比利时）麻醉与围手术期医学科的教授兼负责人。

作者没有利益冲突。

参考文献

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

接下页“脉搏血氧仪测得的脉率”

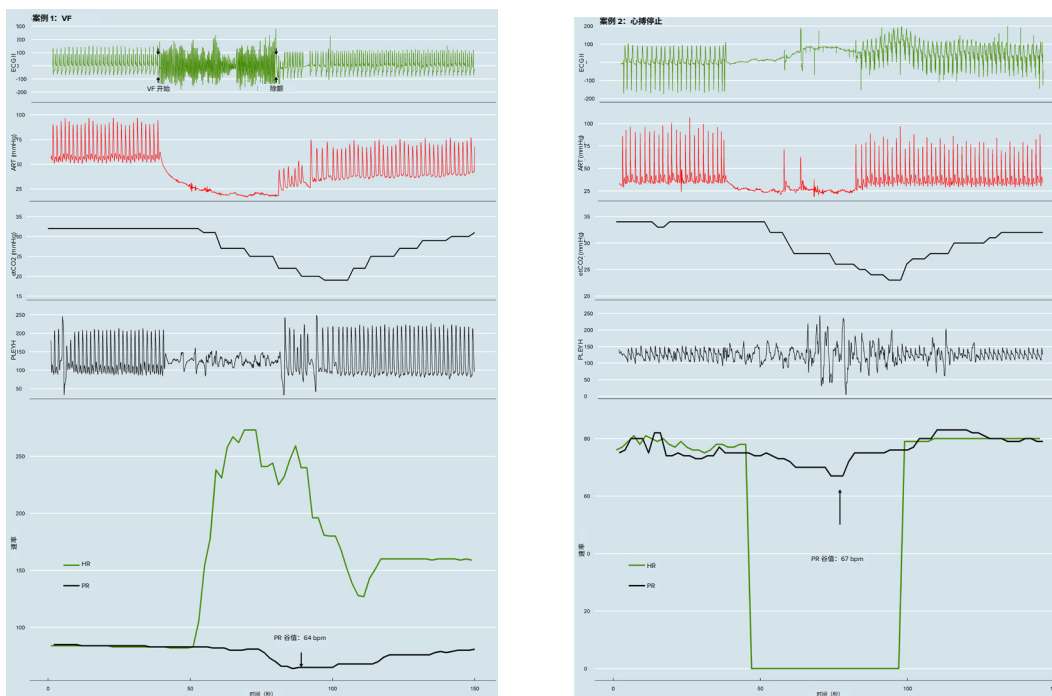


图2：心电图、动脉压、呼气末二氧化碳描记法和脉搏血氧测定法数据，以及心电图生成的心率(HR)和脉搏血氧仪生成的脉率(PR)。突发性室颤（左图）和急性心搏停止（右图），具有血流动力学影响，但对脉搏血氧仪测得的脉率无显著影响。

快速答复

针对读者提出的问题

脉搏血氧仪：答复

引用：Pulse rate from pulse oximeter displayed and audible tone generated during absence of physiologic pulse—Masimo response. APSF Newsletter.2024;58=50.

脉搏血氧仪在无生理脉搏的情况下显示脉率并发出声音 - Masimo 的回复

回复：

Masimo 仔细阅读了 Vandenheuvel 等人的报告，并从中获得了重要见解，在此与读者分享。除向 APSF 提交报告外，UZ Ghent 还联系了 Masimo，报告了 Mindray 监测仪中 Masimo SET 板的脉率 (PR) 测量值和相关可变频调未在体外心肺循环 (CPB) 期间显示实际脉率的病例，以及两例涉及无脉性心律失常（室颤 [VF] 和心搏停止）的非 CPB 病例。Masimo 收到了心搏停止病例中使用的脉搏血氧仪 (PO) 传感器（RD SET E1 耳传感器）、Mindray 监测仪的数字数据集和报警信息（如图 3 上图所示）。对于 VF 和 CPB 病例，可用的 Mindray 数据集有限（但传感器并非如此）。APSF 报告中显示的压缩生理波形同样转发给了 Masimo。

Masimo 对耳传感器进行了检测，该传感器符合质量标准。对心搏停止病例的参数和报警数据与心电图、动脉压、EtCO₂、SpO₂ 体积描记波形 (pleth) 的压缩波形以及基于心电图的心率 (HR) 和基于体积描记的 PR 的趋势图进行了比较。

主要发现：

- UZ Ghent 团队表示，心搏停止始于 CPB 前（尝试将 ECMO 导丝/插管插入颈静脉期间），并在插管停止后 26 秒结束。
- 压缩波形显示，心电图、动脉和体积描记波形上显示的心搏停止事件期间存在几次搏动。
- Mindray 监测仪（搭配 Masimo SET）在事件发生前很久及发生后显示 SpO₂ 信号质量低。这一点至关重要，因为信号质量低可能影响及时、准确的测量。
- 心搏停止开始后不久，体积描记图波形记录到一个振荡信号。考虑到 PO 传感器连接至耳部，在插入和取出 ECMO 导丝/插管期间，医生在头部/颈部/耳部附近的动

图 3 图例：上图：心搏停止病例中 SpO₂、PO PR 和 ECG HR 数据以及技术报警消息（描述、时间和持续时间）图。请注意，‘Poor signal quality SpO₂’在整个数据集期间显示，心搏停止事件发生后 13-16 秒，显示 ‘SpO₂ low <83’ 的警报，随后显示 ‘SpO₂ desat <80’ 的警报（从心搏停止事件发生后 16 秒开始显示，一直持续至数据集结束）。

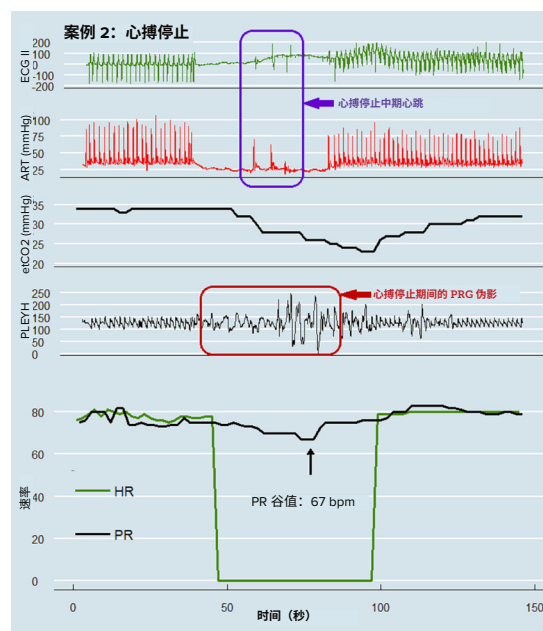
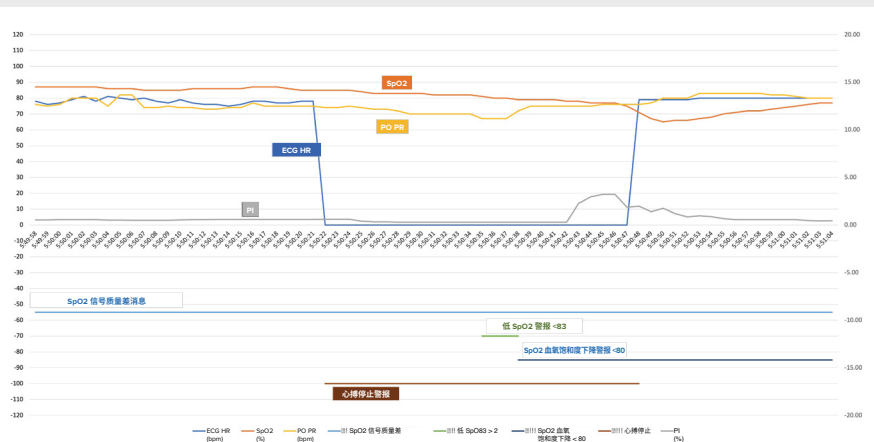
下图：Vandenheuvel 等人提供的心搏停止病例数据。标注有紫色矩形，突出显示心搏停止中期心跳（由压缩心电图波形中的同期“尖峰”和动脉迹迹中的压力脉动证实）。

作很可能导致意外运动，使体积描记图波形中出现伪影，对基于 PO 的 PR 测量造成影响。Masimo SET 设计用于在没有运动伪影的情况下，于心搏停止后的 8 秒内触发警报。体积描记信号中的振荡伪影和心电图和动脉波形中的心搏停止中期心跳（见图 3 中的紫色框）可能阻碍 PO 及时

识别心搏停止事件，从而影响 PR 估计值的准确性。

- Mindray 数据显示，SpO₂ 从 85% 下降至 67%，心搏停止后约 13 秒出现低 SpO₂ 警报。

接下页“脉搏血氧仪测得的脉率”



快速答复

针对读者提出的问题

脉搏血氧仪：回复（续）

接上页“脉搏血氧仪测得的脉率”

UZ Ghent 未向 Masimo 提供 VF 病例中使用的传感器。其发送了压缩参数波形和 1 Hz 参数数据，但并未提供警报消息数据。对这些数据进行审查后的主要发现包括：

- 室颤持续约 24 秒，在除颤后结束。
- 在室颤发作几秒钟后，当体积描记图上出现不稳定的振荡信号时，压缩波形才显示出明显伪影。
- 不稳定的体积描记信号可能反映了临床医生在除颤准备和除颤过程中引起的运动伪影，因为这种伪影在室颤发作之前或之后并不存在。

众所周知，不同的生理监测参数具有各自的准确度、稳定性、可靠性和混杂因素特征。例如，VF 病例中的除颤后 HR 突显了基于信号心电图监测的局限性。心电图描记显示 HR 恢复至 VF 前 78-80 BPM 的心率。然而，除颤后心电图可能明显的“T”或“P”波导致 HR 重复计数，而 PO 生成的 PR 准确恢复至 VF 前的心率。

同样，测量传感器路径中光密度变化的体积描记波形也存在基于信号来源的局限性。具体而言，在无真实动脉压脉搏的情况下，可能模拟真实体积描记图形状的混杂振荡信号（无论是临床医生/运动还是设备引起的信号）可能会呈现无法代表心电图所生成 HR 的 PR。

应注意的是，Masimo 的体积描记波形反映了其光学传感器记录的原始信号；因此，波形形状代表光信号的真实变化。Masimo SET 独特的信号处理算法旨在准确估计运动和低灌注期间的脉率和氧合血红蛋白饱和度；然而，在心搏停止病例中，并没有真实的动脉压脉搏，只有混杂因素引起的振荡体积描记信号，这表明脉搏血氧测定技术总体上存在局限性。

在 CPB 案例中，两例病例均显示 CPB 期间平均动脉压具有较大可变性。在第一例

病例中，当心脏不泵血时，心电图生成的 HR 和 PO 生成的 PR 均会升高。非生理性体积描记波形可能是由 CPB 滚轴泵产生的小脉压所致，这是心脏麻醉医师熟知的一种现象。¹ Masimo SET 通常能够检测到这些脉动，¹但 CPB 期间的 PO 并不可靠。事实上，Reich 等人报告称，对于那些 PO 数据不可靠且持续时间至少 10 分钟的病例中，30%为 CPB 病例。²

最后，在 Vandenheuvel 等人的讨论中，作者提出了 Masimo 的“Smart Tone 最初是为最大程度减少运动伪影的影响而开发”这一错误言论。Masimo 的 SmartTone 功能仅负责确定是否在低信噪比条件下启用可变频音调。如启用 SmartTone，将发出反映 PR 频率的音调和反映 SpO₂% 的音高。如禁用 SmartTone，将不会在低信噪比条件下发出音调。在伪影常见且需持续观察患者的护理区域，在低信号条件下听到可变血氧饱和度音调和 PR 频率的能力通常很受欢迎，而在这些条件不常见的护理区域，这一能力则不太适用。

SmartTone 功能是 Masimo 监测仪中一项可配置的设置，默认处于关闭状态，这是为了在用户不了解其工作原理，也不知道如何打开或关闭 SmartTone 的情况下，最大程度降低 SmartTone 被启用的可能性。然而，在 Mindray 监测仪的当前设置中，SmartTone 默认为启用，且无法关闭。在了解 UZ Ghent 报告的情况后，Mindray 以开放态度认真思



考了其中的临床和技术问题，并同意将 SmartTone 调整为默认处于“关闭”状态的可配置设置。

综上所述，UZ Ghent 医生强调的病例针对可能影响基于 PO 的 PR 和基于 ECG 的 HR 测量值的混杂条件，为临床医生提供了见解和警告，并阐明了在多参数监测仪中设置 SmartTone 功能在某些临床应用中的潜在缺点。Masimo 和 Mindray 将客户反馈视为重要意见，是我们提高用户对产品满意度的潜在机会，与 UZ Ghent 医生合作促成的 Mindray 监测仪中配置 SmartTone 的计划正好印证了这一点。

此致，

Vikrant Sharma, PhD

Vice President, Optical Sciences, Masimo Corp., Irvine, CA

Steven J. Barker, PhD, MD

Chief Science Officer, Masimo Corp., Irvine, CA

Rick Fishel

President, World Wide OEM and Strategic Business Development Masimo Corp., Irvine, CA

Daniel Cantillon, MD

Chief Medical Officer, Masimo Corp., Irvine, CA

William C. Wilson, MD, MA

Executive Vice President, Clinical Operations, Masimo Corp., Irvine, CA

公开信息：Vikrant Sharma、Rick Fishel、Daniel Cantillon 和 William C. Wilson 是 Masimo 的全职员工。Steven J. Barker is a part-time Masimo employee.

参考文献

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



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Singh M, Dominguez JE, Lyons M, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine: Safety of patients with obstructive sleep apnea in the perioperative period. *APSF Newsletter*. 2024;60-62.

麻醉与睡眠医学学会：阻塞性睡眠呼吸暂停患者的围手术期安全性

作者: Mandeep Singh, MBBS, MD, MSc, FRCPC; Jennifer E. Dominguez, MD, MHS; Melanie Lyons, PhD, ACNP; Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA; 和 Bhargavi Gali, MD, MHA

引言

麻醉与睡眠医学学会 (Society of Anesthesia and Sleep Medicine, SASM) 成立于 2010 年, 是麻醉医师与睡眠专家的合作成果, 重点关注睡眠障碍患者的围手术期安全。阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 是一种睡眠障碍, 已成为围手术期并发症的一大风险因素。^{1,2} SASM 参与了 OSA 患者和未确诊 OSA 高风险患者围手术期管理的研究和教育, 包括制定指导方针以提供安全照护。³⁻⁵ 其他睡眠障碍可能会影响围手术期最佳照护的提供, SASM 将继续努力确定并缩小医护人员知识差距, 以优化患者归转。³⁻⁷

SASM 致力于确定对教育和进一步研究的持续需求, 并利用睡眠专家和麻醉医师的

专业知识, 为预防和检测围手术期不良事件提供指导 (图 1)。

术后管理和临床指南

阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 是围手术期一种常见的睡眠相关呼吸障碍, 其特征是上呼吸道反复塌陷, 这可能导致患者睡眠期间血氧饱和度降低, 并增加患慢性心血管疾病的风险。⁸ 与普通人群相比, 手术人群的 OSA 发生率更高。⁹ 在一项回顾性嵌套队列研究中, 819 名手术患者接受了实验室或便携式多导睡眠监测 (PSG)。对 PSG 结果保持盲态的外科医生和麻醉医师进行病历审查, 以确定 OSA 的临床诊断。在手术前确诊为中度至重度 OSA 的 267 名患者中, 92% (n=245) 的患者未经外科医生确诊, 60% (n=159) 的患者仍未经麻醉医生确诊。¹⁰ 这种情况与围

手术期并发症增加有关², 从而增加医院和资源利用率。¹¹⁻¹⁴

尽管已有关于 OSA 患者术前筛查³和术中管理⁴的指南, 但在术后照护的循证指导方面仍存在差距。开发一个可对确诊或疑似 OSA 的患者进行分诊的循证系统至关重要, 当这些患者在术后入院时, 该系统可确保合理分配资源, 以管理和加强 OSA 患者的照护。此外, 对患者的出院后咨询缺乏明确规定, 需与患者权益倡导者合作制定循证指南。这些指南对于接受门诊手术的患者至关重要, 这类患者通常在手术当天回家, 此时他们往往还处于阿片类药物镇痛作用下。此外, 很大一部分住院患者最初在麻醉恢复室 (PACU) 和重症监护室 (ICU) 接受密切观察,

接下页 “SASM”



OSA 的围手术期影响:

发生率: 在手术患者中更高; 大多数患者未得到诊断。
并发症: 围手术期并发症和慢性心血管疾病风险增加



指南和差距:

当前状态: 围手术期筛查和术中管理指南。
差距: 围手术期照护缺乏有条理的指南。
建议: 进行针对性 OSA 筛查, 考虑家庭睡眠测试和产后重新评估。



合作倡议:

合作项目: SASM 联合 SAMBA 和 SOCCA 制定围手术期 OSA 管理的临床指南
SASM 和 SOAP 工作组: 指定专门针对孕期的 OSA 管理指南。



医疗人员培训不足:

调查结果: 常规 OSA 筛查方面存在重大差距, 需开展进一步培训。
意义: 需改进教育倡议, 以改善临床实践。

图1: 响应“不要好高骛远”的号召 - 麻醉与睡眠医学学会领导层, 合作推动围手术期睡眠健康研究和创新。

SAMBA: 非住院手术麻醉协会; SASM: 麻醉与睡眠医学学会; SOAP: 产科麻醉与围产期学协会; SOCCA: 重症监护麻醉医师学会。

SASM 制定 OSA 患者术后管理指南

接上页 “SASM”

随后转至普通病房，相关监测可能不足以在早期检测出重要的通气变化。¹⁵

为缩小这些知识差距，麻醉与睡眠医学学会 (SASM) 与非住院手术麻醉协会 (Society for Ambulatory Anesthesia, SAMBA) 和重症监

护麻醉医师学会 (Society of Critical Care Anesthesiologists, SOCCA) 携手合作，旨在为 OSA 患者的术后管理制定循证指南。该举措旨在增强 SASM 对 OSA 术前³和术中⁴管理的循证建议，以及 SAMBA 对此类患者门诊管理的共识。¹⁶ 合作指南工作组正努力制定以下方面的建议：OSA 风险分层和识别、术后

镇痛方案、术后 OSA 治疗方案、监测标准和术后出院注意事项（包括患者咨询）。

秉持促进协作、循证围手术期照护的使命，SASM 根据专家意见提供了管理 OSA 患者的建议，这些建议涵盖从术前筛查到术后随访的连续策略¹⁷（表 1）。

医护人员关于 OSA 管理的知识

在美国睡眠医学基金会 (American Academy of Sleep Medicine Foundation, AASM) 的支持下，SASM 开展了一项多地点调查，评估了医疗照护专业人员对 OSA 的认识和相关实践。这项广泛的研究招募了九家知名学术机构，涵盖麻醉学、内科医学、家庭医学、外科和妇产科 (OB/GYN) 领域的培训医生和高级医技人员 (APP)，为 OSA 的围手术期管理提供了宝贵的见解。¹⁸ 培训医生和 APP 均报告称，自己有关 OSA 的培训尚有不足。总体而言，仅 51% 的人员（麻醉学领域 82%，外科领域 34%，OB/GYN 领域 12%）认为自己接受了充分的培训。在所有专业中，77% 的人员希望接受额外培训。当被问及在围手术期评估 OSA 的培训时，仅 38% 的参与者认为自己接受了充分的培训。麻醉学领域的这一比例为 84%，外科领域为 33%，OB/Gyn 领域为 15%。参与者对这一培训的看法表明需进一步改善临床实践。

产科 OSA 患者的临床管理指南

最新研究强调了与 OSA 相关的孕产妇发病率；OSA 与妊娠高血压疾病和妊娠期糖尿病高度相关。¹⁹⁻²³ 然而，产妇 OSA 与早产、阿氏评分和低出生体重等新生儿结局的相关性仍存在争议。²⁴⁻²⁷ 妊娠是一个动态的过程，在此期间，可能出现生理变化、体重增加以及先兆子痫等病症相关的病理生理变化，这对临床医生在筛查、诊断和管理 OSA 方面提出了独特的挑战，而现有文献并不涉及这些挑战。因此，SASM 联合产科麻醉与围产期学协会 (Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology, SOAP) 组建了一个专家工作组，负责审查现有证据，并就妊娠期

接下页 “SASM”

表 1: 阻塞性睡眠呼吸暂停患者的围手术期管理策略。¹⁷

围手术期阶段	建议和注意事项
术前筛查	- 使用经验证的筛查工具（如 STOP-Bang 或其他问卷）进行常规 OSA 筛查。 - 对于确诊为 OSA 的患者，特别是有共存疾病的患者，尽可能审查 PSG（用于确定 OSA 的性质和严重程度）或 CPAP 下载（用于确定治疗依从性）结果。 - 对于产妇：对 BMI≥30 kg/m²、在孕早期和孕中期患有妊娠高血压疾病和/或妊娠期糖尿病的孕妇进行筛查；建议使用在孕妇人群中得到验证的筛查工具。
术中管理	- 尽可能优先考虑局部或区域麻醉。 - 对接受中度至深度镇静的患者使用连续二氧化碳描记监测。 - 对于接受全身麻醉的患者，考虑建立畅通气道，因为如果手术需要深层麻醉，则上呼吸道闭合和血氧饱和度降低的倾向更高。 - 确保进行谨慎的气道管理，并考虑采用非仰卧位拔管。 - 确保全身麻醉后镇静作用和神经肌肉阻滞完全逆转。 - 规划 CPAP 的可用性，并采用阿片类药物节约型多模式镇痛方法。
术后和 PACU	- 恢复期间采取半直立姿势。研究表明，半直立姿势可以减少 AHI 和上呼吸道塌陷，从而为 OSA 患者提供保护效果。 - 在 PACU 中监测患者是否出现血氧饱和度降低、呼吸浅慢、呼吸暂停或其他呼吸事件，以及疼痛-镇静不匹配。持续存在的事件可能需要提高术后监测水平。 - 对于新出现 PAP 或明显 PACU 事件的患者，考虑在观察病房或 ICU 提供术后照护。 - 最大程度减少长效阿片类药物的使用，使用时需滴定至最低有效剂量。 - 如果患者从家中携带 PAP 设备，请对其功能进行验证。
呼吸抑制的管理	- 需要时启动适当的干预措施，包括无创通气或阿片类拮抗剂。 - 在有 OSA 经验的病房监测住院患者，并考虑加强监测（如可用）。
门诊手术	选择合并症改善的患者进行门诊手术，并采用区域麻醉
家庭治疗和随访	- 建议出院后坚持使用 PAP 治疗并限制阿片类药物的使用。 - 安排疑似 OSA 的患者在适当的医护人员处接受随访照护。

OSA：阻塞性睡眠呼吸暂停；CPAP：持续气道正压通气；ICU：重症监护室；PACU：麻醉恢复室；PAP：气道正压通气；PSG：多导睡眠监测。

孕产妇发病率与 OSA 有关

接上页 “SASM”

OSA 患者的筛查、诊断和治疗提出建议，包括在缺乏证据的情况下提出专家意见。该多学科委员会由麻醉医师、睡眠医学专家和研究员、母胎医学专家和一名研究图书馆员组成。这些建议于 2023 年 8 月发表在 *Obstetrics and Gynecology* 期刊上 (https://journals.lww.com/greenjournal/abstract/2023/08000/society_of_anesthesia_and_sleep_medicine_and_the.22.aspx)。²⁸

该指南不建议对所有孕妇进行 OSA 筛查，但建议对存在 OSA 风险因素的人群进行筛查，这些风险因素包括 BMI > 30 kg/m²；妊娠高血压疾病；和/或妊娠期糖尿病（初次或既往妊娠）。建议筛查时间为妊娠第 6-29 周。指南委员会对在孕妇人群中研究过的几种 OSA 筛查工具进行了审查，并指出，在孕妇队列中得到验证的筛查工具在预测孕妇人群 OSA 方面最具前景。产妇 OSA 诊断建议指出，可在适当的时候进行家庭睡眠测试，并考虑怀孕期间和之后发生的动态气道变化，重复进行产后测试。治疗指南强调，缺乏证据表明 OSA 治疗可调节任何妊娠特异性结局，但妊娠期仍可使用 OSA 治疗症状、调整 OSA 的客观指标并改善生活质量。这些指南首次谈及孕妇 OSA 管理中的具体注意事项。

结论

将 SASM 的综合方法整合到 OSA 管理的连续过程（从术前评估到术后和长期照护）中，强调了采取多方面策略的必要性。本文按照学会提高麻醉和睡眠医学患者安全和结局的总体目标，提供了连贯的叙述。

Mandeep Singh, MD 是多伦多大学（加拿大多伦多）的麻醉学副教授。

Jennifer Dominguez, MD 是杜克大学（北卡罗来纳州达勒姆）的麻醉学副教授。

Melanie Lyons, PhD, ACNP 是宾夕法尼亚大学（宾夕法尼亚州费城）护理学院的兼职助理教授。

Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA 是哈佛大学（马萨诸塞州波士顿）贝斯以色列女执事医学中心的麻醉学副教授。

Bhargavi Gali, MD, MHA 是梅奥诊所（明尼苏达州罗切斯特市）的麻醉学和围手术期医学副教授。

Mandeep Singh, MD、Jennifer Dominguez, MD 和 Melanie Lyons, PhD, ACNP 没有利益冲突。Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA 接受了 Fresenius Kabi USA 的酬金和研究资助。Bhargavi Gali, MD, MBA 是 Takeda 数据监查委员会的成员。

参考文献

- Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc*. 2001;76:897–905. PMID: [11560300](#).
- Opperer M, Cozowicz C, Bugada D, et al. Does obstructive sleep apnea influence perioperative outcome? a qualitative systematic review for the Society of Anesthesia and Sleep Medicine Task Force on preoperative preparation of patients with sleep-disordered breathing. *Anesth Analg*. 2016;122:1321–1334. PMID: [27101493](#).
- Chung F, Memtsoudis S, Krishna Ramachandran S, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine guideline on preoperative screening and assessment of patients with obstructive sleep apnea. *Anesth Analg*. 2016;123:452–473. PMID: [27442772](#).
- 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](#).
- Hillman DR, Carlucci M, Charchafieh JG, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine position paper on patient sleep during hospitalization. *Anesth Analg*. 2023;136:814–824. PMID: [36745563](#).
- Sibley D, Sellers D, Randall I, et al. Evaluating the effect of preoperative interventions on sleep health in the perioperative period: a systematic review. *J Sleep Res*. December 2023. PMID: [38124447](#).
- Butris N, Tang E, Pivetta B, et al. The prevalence and risk factors of sleep disturbances in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2023;69:101786. PMID: [37121133](#).
- Peppard PE, Hagen EW. The last 25 years of obstructive sleep apnea epidemiology—and the next 25? *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197:310–312. PMID: [29035088](#).
- Memtsoudis SG, Besculides MC, Mazumdar M. A rude awakening—the perioperative sleep apnea epidemic. *N Engl J Med*. 2013;368:2352–2353. PMID: [23782177](#).
- Singh M, Liao P, Kobah S, et al. Proportion of surgical patients with undiagnosed obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth*. 2013;110:629–636. PMID: [23257990](#).
- Kaw R, Chung F, Pasupuleti V, et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome. *Br J Anaesth*. 2012;109:897–906. PMID: [35231774](#).
- Bolden N, Posner KL, Domino KB, et al. Postoperative critical events associated with obstructive sleep apnea: results from the Society of Anesthesia and Sleep Medicine Obstructive Sleep Apnea Registry. *Anesth Analg*. 2020;131:1032–1041. PMID: [32925320](#).
- Memtsoudis SG, Stundner O, Rasul R, et al. The impact of sleep apnea on postoperative utilization of resources and adverse outcomes. *Anesth Analg*. 2014;118:407–418. PMID: [24445639](#).
- Chan MTV, Wang CY, Seet E, et al. Association of unrecognized obstructive sleep apnea with postoperative cardiovascular events in patients undergoing major noncardiac surgery. *JAMA*. 2019;321:1788–1798. PMID: [31087023](#).
- Khanna AK, Hoppe P, Saugel B. Automated continuous noninvasive ward monitoring: future directions and challenges. *Crit Care*. 2019;23:194. PMID: [31146792](#).
- Joshi GP, Ankichetty SP, Gan TJ, Chung F. Society for Ambulatory Anesthesia consensus statement on preoperative selection of adult patients with obstructive sleep apnea scheduled for ambulatory surgery. *Anesth Analg*. 2012;115:1060–1068. PMID: [22886843](#).
- Cloward T, and the SASM Clinical Committee. Recommendations for the perioperative evaluation and management of patients with sleep apnea. Educational Resources. Society of Anesthesia and Sleep Medicine. https://sasmhq.org/docs/SASM_GuidelinesRecommendations_EDIT120716.pdf. Accessed April 2024.
- Lyons MM, Gali B, Auckley D, et al. Perceptions of the need for perioperative OSA education: an interdisciplinary and multi-institutional survey. *Sleep*. 2022;45:A163–A164. doi: [10.1093/sleep/zsac079.360](https://doi.org/10.1093/sleep/zsac079.360).
- Facco FL, Parker CB, Reddy UM, et al. Association between sleep-disordered breathing and hypertensive disorders of pregnancy and gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol*. 2017;129:31–41. PMID: [27926645](#).
- Yang Z, Zhu Z, Wang C, et al. Association between adverse perinatal outcomes and sleep disturbances during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Neonatal Med*. 2022;35:166–174. PMID: [31902261](#).
- Bourjeily G, Danilack VA, Bublit MH, et al. Obstructive sleep apnea in pregnancy is associated with adverse maternal outcomes: a national cohort. *Sleep Med*. 2017;38:50–57. PMID: [29031756](#).
- Bourjeily G, Danilack VA, Bublit MH, et al. Maternal obstructive sleep apnea and neonatal birth outcomes in a population based sample. *Sleep Med*. 2020;66:233–240. PMID: [31981755](#).
- Louis JM, Mogos MF, Salemi JL, et al. Obstructive sleep apnea and severe maternal-infant morbidity/mortality in the United States, 1998–2009. *Sleep*. 2014;37:843–849. PMID: [24790262](#).
- Ding X-X, Wu Y-L, Xu S-J, et al. A systematic review and quantitative assessment of sleep-disordered breathing during pregnancy and perinatal outcomes. *Sleep Breath*. 2014;18:703–713. PMID: [24519711](#).
- Bin YS, Cistulli PA, Ford JB. Population-based study of sleep apnea in pregnancy and maternal and infant outcomes. *J Clin Sleep Med*. 2016;12:871–877. PMID: [27070246](#).
- Chen Y-H, Kang J-H, Lin C-C, et al. Obstructive sleep apnea and the risk of adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;206:136.e1-136.e5. PMID: [29031756](#).
- Liu L, Su G, Wang S, Zhu B. The prevalence of obstructive sleep apnea and its association with pregnancy-related health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2019;23:399–412. PMID: [30255484](#).
- Dominguez JE, Cantrell S, Habib AS, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology consensus guideline on the screening, diagnosis, and treatment of obstructive sleep apnea in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2023;142:403–423. PMID: [37411038](#).



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Announcing the availability of preventing surgical fires videos in English, Spanish, and French. APSF Newsletter. 2024;63-64.

宣布提供英语、西班牙语和法语版本的预防手术室火灾视频

预防手术火灾是 APSF 推出的一个新视频，旨在防止火灾对患者造成伤害。APSF 的原始视频手术室火灾预防与管理仍然可供观看，该视频提供了预防和管理方面的指导。新视频时长更短，包含实践指导，旨在根除火灾对患者的伤害。如 APSF 防火指南所示，预防严重火灾的基本策略是消除火灾风险区域的富氧气体。该视频的西班牙语版本为 *Prevención de Incendios Quirúrgicos*，法语版本为 *Prévention des Incendies Chirurgicaux*。

负责开发这些视频的工作组由以下人员组成：

Steven J. Barker, MD, PhD, 亚利桑那大学

Karen B. Domino, MD, MPH, 华盛顿大学

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

Jeffrey M. Feldman, MD, 宾夕法尼亚大学

Megha Karkera Kanjia, MD, 贝勒医学院

David C. Lyons, MD, 罗切斯特大学

Rafael Ortega, MD, 波士顿大学

Keith J. Ruskin, MD, 芝加哥大学

George A. Schapiro, MSIA, 麻醉安全患者基金会

Deborah A. Schwengel, MD, MEd, 约翰·霍普金斯大学医学院

该工作组中的许多成员都是麻醉界的知名人士，因其长期致力于患者安全（特别是手术防火）及相关贡献而享有盛誉。

特别感谢 Rafael Ortega 和 Jeff Feldman 为制作这些视频所做出的非凡努力和杰出贡献。还要感谢 Dan Cole 的 APSF 倡议和对本项目的支持。

这些视频可以在 apsf.org/fire 上观看或下载。

手术室火灾 – 一项可以预防的问题

预防手术室火灾（5 分钟）



手术室火灾预防算法

此处开始

**患者是否面临
手术火灾风险？**

涉及头颈和上胸（TS 以上）
的医疗程序以及在氧化剂附近
使用火源。

否

继续操作，但需频繁对火灾风
险的变化进行再评估。

避免含酒精的皮肤制剂积聚，并留出足够的干燥时间。在初次使用电灼术之前，外科医生与麻醉医师应进行沟通。

是

**患者是否需要
补充氧气？**

否

使用室内空气镇静。

是

**是否需要 > 30% 的
氧气浓度才能维持
血氧饱和度？**

否

使用供气设备（如混合器或
共同气体出口）使氧气浓度
维持在 30% 以下。

是

**用气管插管或声门上
装置固定气道。**

虽然首选方案是固定气道，但对于使用气道装置不可取或不可行的情况，可通过面部吹气和开放式手术盖布来最大化减少氧气积聚，以使手术部位广泛接触空气。



由麻醉患者安全基金会提供的教育资源。

版权所有 ©2024 麻醉患者安全基金会

www.apsf.org

以下组织对 APSF 在提高对高危患者潜在手术火灾的认识方面的努力表示支持：American Society of Anesthesiologists, American Association of Nurse Anesthetists, American Academy of Anesthesiologist Assistants, American College of Surgeons, American Society of Anesthesia Technologists and Technicians, American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of periOperative Registered Nurses, ECRI, Food and Drug Administration Safe Use Initiative, National Patient Safety Foundation, The Joint Commission

聚焦传承协会成员

Dru 和 Amie Riddle

“任何人不应在麻醉照护过程中受到伤害。”我们在整个职业生涯中都致力于确保患者获得安全照护，因此 APSF 的使命与我们产生了深刻的共鸣。APSF 是实现这一目标的关键组成部分，我们很自豪能够为该基金会提供支持，也希望这种支持能够长期持续。遗产捐赠对任何组织都至关重要，我们很荣幸能够为在个人和职业价值观方面与我们一致的组织提供支持。

Dru 是一名持证注册护理麻醉师 (CRNA)，Amie 是一名精神科心理健康执业护士 (PMHNP)。



Brian Thomas 和 Keri Voss

作为全国领先麻醉实践保险公司 Preferred Physicians Medical (PPM) 的风险管理副总裁，我的律师职业生涯几乎都致力于为麻醉医师提供风险管理服务，以提高患者安全。30 多年来，PPM 一直是麻醉患者安全基金会 (APSF) 的企业赞助商和患者安全合作伙伴。在此期间，APSF 和 PPM 在多个重要的患者安全倡议和项目上开展合作，包括但不限于在《APSF 新闻通讯》、ASA Monitor 和 Anesthesia & Analgesia 中撰写和共同撰写多篇患者安全文章。我也很荣幸能担任 APSF Stoelting 会议的特邀演讲嘉宾，并为 APSF 患者安全播客和《APSF 新闻通讯》“文献内”摘要做出贡献。

我与 APSF 的个人经历始于十多年前，当时，Steve Sanford，我的一位导师兼 APSF 传承协会成员向我介绍了 APSF 大家庭，那是我第一次参加 Stoelting 会议。自那以后，我有幸成为《APSF 新闻通讯》编委会和公司顾问委员会成员（自 2018 年起），并担任 APSF 董事会成员（自 2019 年起）。APSF 是全球备受认可和尊重的患者安全组织之一。能加入这样一个崇高的组织，与卓越杰出、不懈努力且多元化的麻醉领导者和利益相关方共事，努力实现 APSF “任何人不应在麻醉照护过程中受到伤害”这一愿景，是我职业生涯中最有意义的经历之一。这些原因驱使着我我和我的妻子 Keri 努力作为，我们很荣幸能与 APSF 传承协会的其他慷慨成员一道，通过推动遗产计划，支持 APSF 走向未来。



他们都抱有守护麻醉学未来的坚定理念。

APSF 传承协会成立于 2019 年，旨在表彰那些通过遗产、遗嘱或信托向基金会捐赠的人，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。

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



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Bajjal R, Dalal P, Kanjia M. Preoperative transfusion and sickle cell disease in the pediatric patient. *APSF Newsletter*. 2024;67-69.

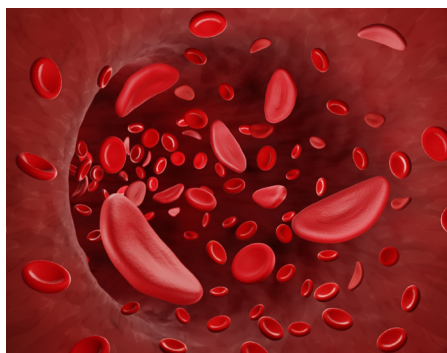
儿科患者术前输血与镰状细胞病

作者: Rahul Bajjal, MD; Priti Dalal, MD; 和 Megha Kanjia, MD

为麻醉患者提供安全高质量的照护一直是公众的一大重要关切事件。在接受麻醉之前对患者进行优化对于确保提供最佳患者照护至关重要。考虑到镰状细胞病 (SCD) 的发病率及其围手术期影响，镰状细胞病患儿的优化治疗一直备受关注。由于镰状 RBC 对终末器官功能障碍的累积影响，SCD 患儿在围手术期的风险特征不同于成人。

SCD 是一种常见的血液学缺陷，其特征是血红蛋白 β 链上的缬氨酸被谷氨酸替代，大约每 365 名非裔美国人中就有一人患有 SCD。在美国，约有 70,000 至 100,000 人患有 SCD，地中海、亚洲和非洲血统患者占比为 2.6%。¹ 患者可能是纯合子 (HbSS)、杂合子 (HbSC)，也可能患有相关地中海贫血 (Hb-S-beta⁰ 或 Hb-S-beta⁺)。最严重的临床表现见于 HbSS 和 Hb-S-beta⁰ 患者。这些患者的红细胞 (RBC) 在脱氧时发生聚合反应，导致 RBC 畸形 (即，镰刀状)、后续溶血和血管闭塞。² 这类 RBC 损伤由低氧血症、体温过低、低血容积、感染、疼痛、压力和手术引起，可能会抑制血流并导致缺血性损伤，从而导致镰状细胞病危象的症状，如疼痛危象、急性胸腔综合征、慢性器官损伤和肌肉骨骼并发症。

手术和全身麻醉为通过维持稳态以减少可能引发镰状细胞病危象的生理触发因素带来了挑战。SCD 患儿出现以下术后并发症的风险增加：急性胸腔综合征 (ACS) 的发生率为 3.08%，中风为 0.2%，30 天死亡率为 0.2%。³ 旨在预防镰状细胞病危象的围手术期管理包括静脉补液、体温调节和充足氧合。^{4,5} 与其他许多情况一样，围手术期团队的临床判断对于确定 SCD 患者术前输血的风险与获益至关重要。



与可能接受更高风险手术 (如心脏手术和脑血管重建) 的成人相比，最常见的儿科手术风险为低至中等 (如压力均衡管插入、腹腔镜胆囊切除术、扁桃体切除术/腺样体切除术、腹腔镜脾切除术、脐疝修补术、腹腔镜阑尾切除术和鼓膜切开术)。⁴⁻¹⁰ 此外，限制为儿童进行不必要的输血是避免异源免疫、容量过度负荷和免疫抑制的重要考虑因素。¹¹⁻¹³ SCD 中异源免疫的发生率为 7%-58%，具体取决于年龄、既往输血次数和红细胞表型匹配的使用。有多种同种异体抗体、迟发性溶血性输血反应和/或溶血症病史的儿童出现输血后不良后果的风险增加；因此，进行输血前应仔细考虑。^{14,15}

决定进行术前输血是血液科医生和麻醉医师对 SCD 患者采取的优化策略的一部分，该策略旨在降低镰状 RBC 的百分比。该策略有望降低围手术期并发症的风险，特别是在高风险 SCD 患者中；然而，围绕这一主题的文献并未得出明确的结果。⁵ 尽管美国血液学会 (American Society of Hematology) 2020 年指南建议所有接受需全身麻醉一小时以上手术的 SCD 患者接受术前输血，使血红蛋白水平达到 9 或 10 g/dL，但基于现有证据，对于适当的术前输血策略，仍存在众多争议。⁶

关于 SCD 患儿术前输血的儿童研究较为有限。这类研究包括镰状细胞病术前输血

替代方案试验，这是一项随机对照试验，比较了接受或未接受术前输血的患者围手术期并发症的发生率。该试验纳入了成人和儿童，其结果显示，术前输血的患者围手术期并发症的发生率低于未输血的患者。⁷ 输血组采取以下操作之一：1) 进行单纯输血，将血红蛋白 (Hgb) 低于 9g/dL 的患者的 Hgb 水平提升至 10 g/dL，或 2) 进行部分置换性输血，将 Hgb 高于 9 g/dL 的患者的 Hgb S (镰状细胞血红蛋白) 百分比降至低于 60%。术前输血患者术后出现急性胸腔综合征和危及生命的并发症的风险较低 ($p = 0.023$)。术后疼痛危象、住院时长或再入院率未见差异。该研究规模较小 ($n = 67$)，且具有异质性 (涉及 40 名儿童和 27 名成人)，因此难以量化术前输血对 SCD 儿童的益处。

虽然上述研究针对的是单纯输血与部分换血，但另一项随机多中心试验评估了单纯输血与置换性输血后 SCD 患者的结局。⁵ 该研究的受试者在术前随机接受置换性输血方案，将 Hgb S 水平降至低于 30%，或接受单纯输血方案，将 Hb 水平提升至 10 g/dL。研究中最常见的手术包括胆囊切除术、头颈部手术和骨科手术，儿童在队列中的占比超过 90% ($n = 502$)。置换性输血组输血相关并发症的发生率为 14%，单纯输血组为 7%。两组术后急性胸腔综合征的发生率均为 10%。⁵ 在预防 SCD 患者的围手术期并发症方面，单纯输血与换血效力相当。

然而，上述研究报告的观察结果与美国外科医师学会 (American College of Surgeons) 国家手术质量改善计划 (National Surgical Quality Improvement Program, NSQIP) 儿科数据库中一项评估 SCD 和输血相关结局数据的

接下页“输血与 SCD”

关于 SCD 患者适当的术前输血策略仍存在争议

接上页 “输血与 SCD”

研究存在差异。在该研究中，由 357 名接受低至中等风险手术（腹腔镜胆囊切除术、脾切除术或阑尾切除术）的 SCD 儿童组成的回顾性队列显示，术前输血儿童与未输血儿童在 30 天再入院率、手术部位感染、伤口裂开、肺炎、计划外再插管、静脉血栓栓塞、尿路感染、术后输血、心脏骤停、中风、败血症和死亡方面没有差异 ($p = 0.80$)。⁸ 两组的 30 天手术并发症发生率没有差异 ($p = 0.84$)。进一步亚组分析（定义为术前红细胞压积大于 27.3% 或小于 27.3%）显示，输血儿童与未输血儿童在术后镰状细胞病危象方面没有差异。此外，在该队列中，术前输血与术后输血率降低无关。

因此，目前支持 SCD 儿童常规术前输血的证据存在不一致和不确定的情况，不支持进行常规术前输血。应考虑 SCD 基因型、基线血红蛋白、疾病严重程度、手术风险分类和既往手术并发症史，针对个体患者做出术前输血决定。组建涵盖麻醉学、血液学和外科学的跨学科团队对于围手术期管理至关重要。在做术前输血决定之前，应逐步进行术前分析（表 1）。输血决定取决于基于 SCD 严重程度和手术类型的风险分类（表 2）。⁴⁻⁶ 基于这些考虑因素，低风险 SCD 和高风险 SCD 的可能推荐计划分别见表 3 和表 4。^{7,9}

综上所述，围手术期 SCD 患儿的输血决定应以疾病严重程度和手术类别为指导。可能受益于输血的患者是失代偿风险较高的患者，包括将要接受高风险手术的患者，或在基线时处于高风险疾病状态的患者。未来研究应重点推动指导方针和方案的制定，为临床医生提供相关指导，以确保为这些高危患者提供安全高质量的照护。

Rahul Bajjal, MD 是德克萨斯州儿童医院（德克萨斯州休斯顿）贝勒医学院儿科学、围手术期和疼痛医学系的副教授。

接下页 “输血与 SCD”

表 1: SCD 患儿的术前评估。^{16,17}

基线肺状态和中风风险记录
• 基线 SpO₂ • 已知基线打鼾或其他阻塞性睡眠呼吸暂停 (OSA) 表现 • Hb SS 或 Hb S-beta 0 患者过去 12 个月内的经颅多普勒 (TCD) 结果 • 在出现新发咳嗽或下呼吸道症状（即，喘息、干性啰音、爆裂音）的情况下，考虑进行术前胸部 X 光检查，鉴于对 ACS 的担忧，这些发现可能需要推迟手术
实验室评估
• 术前全血细胞计数 (CBC) 和网织红细胞计数（最好在手术当天或术前 48 小时内进行） • 对于 Hgb S 需 < 30% 的患者，在术前 3 天内获得血红蛋白图谱，以获得基线 Hgb 百分比 • 如果担心肝病、有临床意义的出血史或将接受高风险手术，则筛查凝血酶原时间 (PT) 和部分凝血激酶时间 (PTT)

表 2: 基于疾病严重程度和手术类型的风险分层。^{16,17}

SCD 严重程度	手术类型风险
低风险 SCD: • Hgb > 9 g/dl • SaO₂ > 94% • 过去 5 年内发生 < 2 起急性胸部事件 • 过去 3 年无中风史 • 美国麻醉医师协会 (ASA) I-II 类 • Hb SS 或 Hb S-beta 0 患者 12 个月内 TCD 正常 • 术前 2 周内无发热性疾病或疼痛事件 • 未被诊断为持续性哮喘 • 血清肌酐正常，无总白蛋白尿（如适用） • 未被诊断为持续性哮喘 高风险 SCD: 所有不符合低风险标准的患者	低风险: 磁共振成像、腹股沟疝修补术、包皮环切术、鼓膜切开术、牙齿修复 中等风险: 扁桃体切除术、上唇裂/唇腭裂修复术、腹腔镜手术，如胆囊切除术、脾切除术或阑尾切除术、全髋关节置换术 高风险: 腔内手术（颅内、胸内、腹腔内）、大型骨科和整形手术（脊柱侧凸修复、游离皮瓣手术）

表 3: 低风险 SCD 的计划。^{16,17}

低风险疾病和低风险手术	• 无需输血
低风险疾病和中等风险手术	• 如符合以下条件，则考虑输血： – 手术需要全身麻醉超过 1 小时，患者基线 Hgb ≤ 9 g/dL – 输血目标是使 Hgb = 10 g/dL，避免 Hgb > 12 g/dL
低风险疾病和高风险手术	• 输血目标是使 Hgb S < 30% • 择期手术，通过单纯输血实现 • 紧急手术，通过置换性输血实现

表 4: 高风险 SCD 的计划^{16,17}

高风险疾病和低风险手术	可能无需输血。
高风险疾病和中等风险手术	• 如符合以下条件，则考虑输血： – 手术需要全身麻醉超过 1 小时，患者基线 Hgb ≤ 9 g/dL – 输血目标是使 Hgb = 10 g/dL，避免 Hgb > 12 g/dL
高风险疾病和高风险手术	• 输血目标是使 Hgb S < 30% • 择期手术，通过单纯输血实现 • 紧急手术，通过置换性输血实现

不建议对 SCD 患儿进行常规术前输血

接上页“输血与 SCD”

Priti Dalal, MD 是 Penn State Health & Penn State Children's Hospital (宾夕法尼亚州赫尔希镇) 的麻醉学系教授

Megha Kanjia, MD 是德克萨斯州儿童医院 (德克萨斯州休斯顿市) 贝勒医学院儿科麻醉学、围手术期和疼痛医学系的副教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Khurmi N, Gorlin A, Misra L. Perioperative considerations for patients with sickle cell disease: a narrative review. *Can J Anaesth*. 2017; 64:860–869. PMID: 28455727.
2. US Department of Health and Human Services. Evidence-based management of sickle cell disease: expert panel report, 2014. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/evidence-based-management-sickle-cell-disease>. Accessed March 2024.
3. Hyder O, Yaster M, Bateman BT, Firth PG. Surgical procedures and outcomes among children with sickle cell disease. *Anesth Analg*. 2013;117:1192–1196. PMID: 24108258.
4. Koshy M, Weiner SJ, Miller ST, et al. Surgery and anesthesia in sickle cell disease. Cooperative Study of Sickle Cell Diseases. *Blood*. 1995;86:3676–3684. PMID: 7579333.
5. Vichinsky EP, Haberkern CM, Neumayr L, et al. A comparison of conservative and aggressive transfusion regimens in the perioperative management of sickle cell disease. Preoperative Transfusion in Sickle Cell Disease Study Group. *N Engl J Med*. 1995;333:206–213. PMID: 7791837.
6. Chou ST, Alsawas M, Fasano RM, et al. American Society of Hematology 2020 guidelines for sickle cell disease: transfusion support. *Blood Adv*. 2020;4:327–355. PMID: 31985807.
7. Howard J, Malfroy M, Llewelyn C, et al. The transfusion alternatives preoperatively in sickle cell disease (TAPS) study: a randomised, controlled, multicentre clinical trial. *Lancet*. 2013; 381:930–938. PMID: 23352054.
8. Salvi PS, Solomon DG, Cowles RA. Preoperative transfusion and surgical outcomes for children with sickle cell disease. *J Am Coll Surg*. 2022;235:530–538. PMID: 35972175.
9. Atwood CM, Gnagi SH, Teufel RJ, et al. Blood transfusion in children with sickle cell disease undergoing tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017;103:117–120. PMID: 29224750.
10. Oyedede CI, Welsby IJ. Optimizing management of sickle cell disease in patients undergoing surgery. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2021:405–410. PMID: 34889383.
11. Chou ST, Jackson T, Vege S, et al. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood*. 2013; 122:1062–1071. PMID: 23723452.
12. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related immunomodulation (TRIM): an update. *Blood*. 2007;21: 327–348. PMID: 17804128.
13. Haberkern CM, Neumayr LD, Orringer, EP, et al. Cholecystectomy in sickle cell anemia patients: perioperative outcome of 364 cases from the National Preoperative Transfusion Study. *Blood*. 1997;89:1533–1542. PMID: 9057634.
14. Chou ST, Jackson T, Vege S, et al. High prevalence of red blood cell alloimmunization in sickle cell disease despite transfusion from Rh-matched minority donors. *Blood*. 2013;122:1062–1071. PMID: 23723452.
15. Lasalle-Williams M, Nuss R, Le T, et al. Extended red blood cell antigen matching for transfusions in sickle cell disease: a review of a 14-year experience from a single center (CME). *Transfusion*. 2011;51:1732–1739. PMID: 21332724.
16. Schyrr F, Dolci M, Nydegger M. Perioperative care of children with sickle cell disease: a systematic review and clinical recommendations. *Am J of Hematol*. 2020;95:78–96. PMID: 31456233.
17. Perioperative Management of Children with Sickle Cell Disease, Best Practice Standard, Texas Children's Hospital, Evidence-Based Outcome Center. <https://www.texaschildrens.org/patients-families/safety-and-outcomes/clinical-standards>. Accessed March 2024.

2024 年 APSF Stoelting 会议 转型中的麻醉照护： 深入探讨用药错误和阿片类药物的安全性

会议筹划委员会：

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

2024 年 9 月 4-5 日

Markell 会议中心
Somerville, MA

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)

如需咨询注册和会议相关事宜，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

Stoelting 会议支持者



Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)



Medtronic
(medtronic.com)



Vertex Pharmaceuticals
(vrtx.com)



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Cohen JB, McGaffigan PA. Why should I obtain the Certified Professional in Patient Safety (CPPS) credential? APSF Newsletter. 2024;70-72.

为何需要获得患者安全认证专家 (CPPS) 证书?

作者: Jonathan B. Cohen, MD, MS, FASA, CPPS 和 Patricia A. McGaffigan, MS, RN, CPPS

麻醉医师长期致力于实现患者安全。麻醉患者安全基金会成立于 1985 年，比 *To Err is Human* 的发表时间早四年，比国家患者安全基金会 (National Patient Safety Foundation) 的成立时间早十二年。¹⁻³ 过去几十年，患者安全领域取得了重大进展，但越来越多的证据表明，在减少危害方面取得了持续进展。⁴⁻⁷ 此外，尽管已取得相关进展，使麻醉实践比以往任何时候都更安全，但对患者安全所需的科学知识的了解尚未转化为本能的或直接的行为。存在这样一种普遍的误解，即对人员警惕性的需求比设计安全系统和文化更为重要，表明人为表现是导致不良事件持续发生的原因 (表 1)。

为克服在消除可预防伤害方面的误解和惯性，医疗照护领域需要引入临床医生、领导者和教员，持续致力于实现安全目标的根本承诺，并具备领导和确保这一进展所需的必备知识和能力。麻醉医师在这方面有着得天独厚的优势，可利用其职业对患者安全的关注，成为医疗照护领导者，引领该领域的发展并组建安全的照护系统。在患者安全领域获得正式认证便是验证知识和能力并推进安全进步的途径之一。

CPPS 认证和再认证途径

2011 年，国家患者安全基金会 (于 2017 年与医疗照护改进研究所 (Institute for Healthcare Improvement) 合并) 成立了患者安全专家认证委员会 (Certification Board for Professionals in Patient Safety, CBPPS)，以制定和监督一项对具有患者安全知识和能力的个人进行认证的计划。²¹ 迄今为止，来自美国全部 50 个州和 32 个国家/地区的 6300 多名专业人员已获得患者安全认证专家 (Certified Professional in Patient Safety, CPPS) 证书。²² 该专业认证计划有八大目的。²² 该计划为患者安全领域制定了核心标准，为从业者规定了预

有关患者安全的误解

误解	安全科学支持什么:
制定所有人都须遵守的严格规则可普遍提高患者安全性。	• 虽然有必要制定规则，但仅靠规则还远远不够。 • 规则往往反映的是 <i>想象中的工作</i> (针对设想的任务完成方式的一种有时“盲目乐观”的状态) 与 <i>实际完成的工作</i> (在复杂工作系统的背景和限制下，医疗人员必须采取的实际完成任务的方式) 之间的比较。 • 组织经常制定多项规则，以至于侵占完成日常工作所需的空间，与其他规则相冲突，并导致了更多不良事件。^{8,9} • 违反规则的情况经常发生在不良事件之前，但也可能发生在日常工作之前，且多年来未造成任何伤害。这突显了医疗人员对其复杂工作环境的适应能力的重要性。¹⁰
对违规人员实施惩罚可发出一条明确的信息，即，组织不会容忍违反安全规定的行为。	• 几乎所有安全问题都受到医疗人员工作系统的严重影响。¹¹ • 人天生就会犯错，警告个人保持更高的警惕性并没有任何效果，因为警惕性无法无限期延续。¹²⁻¹⁴ • 对此类事件采取惩罚性态度并不会提高安全性；相反，我们需要做的是设计出具备警惕性且可通过创造障碍、恢复和冗余来减轻伤害的系统。^{13,14} • 惩罚犯错者会导致隐瞒行为，使相关人员更难发现需要作出系统改进的领域。^{15,16}
安全性报告可准确反映不良事件的发生率	• 医疗照护领域的安全性报告从来不是为了记录发生率。¹⁷ • 报告率由多种认知、社会和组织因素决定，包括报告的难易程度和报告的感知效用。¹⁸ 这可能会导致报告严重低估不良事件和未遂事件的真实发生率。¹⁹ • 没有任何一种单一的检测方法能够充分捕捉所有不良事件；因此需要采取多种方法。²⁰

表 1: 有关患者安全的一些常见误解。

期熟练程度，并为关注患者安全的人士提供了一种证明其知识和技能的方式。此外，该计划还为雇主和组织领导层提供了验证专业人员在患者安全方面能力的手段。2023 年，CPPS 考试成为首个也是唯一一个由美国国家认证委员会 (National Commission for Certifying Agencies, NCCA) 认可的专门针对患者安全的认证考试。

要具备参加 CPPS 认证考试的资格，专业人员必须至少拥有学士学位以及三年工作

经验 (医疗照护机构或医疗照护行业服务提供者处)，或拥有副学士学位或同等学历加上五年工作经验。对于正在接受培训或刚完成培训的人士，可通过参加临床轮转和住院医师项目来满足这一要求。该考试涵盖的领域内容最初是在 2011 年对患者安全专业人士进行初步工作分析后确定的。该工作分析重复进行，旨在确定与患者安全专业认证相关的实践、知识和任务，并为有证据支持、相

接下页“CPPS 证书”

CPPS 证书认可患者安全技能和知识

接上页“CPPS 证书”

关且有效的认证考试提供信息。虽然首次 CPPS 工作分析主要针对美国境内调查受访者提供的信息，但后续工作分析调查广泛纳入了来自世界各地不同受访者的实践反馈。当前 CPPS 考试涵盖五个领域，包括文化、领导力、患者安全风险和解决方案、衡量和改进绩效以及系统思维和设计/人为因素。有关 CPPS 认证考试和再认证要求的更多信息，请参阅《CPPS 考生手册》，地址：<https://forms.ihl.org/hubfs/CPPS/CPPS%20Candidate%20Handbook%20April%202023.pdf>。²³

CPPS 认证考试、实践考试和再认证计划由 CBPPS 监督。由 IHI 提供的 CPPS 复习课程由与 CPPS 考试无关的学科专家单独开发、提供和教授，旨在准备和考试活动之间建立防火墙并确保可靠性。CPPS 复习课程以多种形式提供，包括现场直播和虚拟课程，以及自定进度的在线形式。有关 IHI CPPS 复习课程的更多信息，请访问 <https://www.ihl.org/education/cpps/review-courses>。²⁴

如同麻醉学实践，患者安全也是一门科学，最佳实践的知识也在不断发展。患者安全领域的终身学习至关重要。通过维护 CPPS 证书，拥有证书的人士可证明自己始终掌握该领域的最新知识。再认证遵循三年周期，可采取两种批准途径：1) 在与当前 CPPS 认证考试的领域相一致的内容领域获得 45 个小时的继续教育或经验时间；或 2) 在到期日前一年内重新参加并通过 CPPS 认证考试。麻醉医师可在网上和符合首次再认证途径标准的会议上获得专业协会提供的海量继续教育材料。

CPPS 认证的发展

在 CPPS 认证早期，考生主要是来自美国、经验丰富、获终身聘用的患者安全、质量和风险官员或领导者。自 2012 年首次考试以来，不同职位、专科和地区的各类考生都获得了 CPPS 证书。这包括医疗照护管理人员、临床科室负责人、一系列照护过程中直接向患者提供照护的医护人员和临床医生，以及来自医疗技术公司、认证组织、



质量和安全协会和机构的同事、顾问以及患者和家庭倡导者。相关专科人员包括包括麻醉师、CRNA、外科、围手术期、重症监护和疼痛管理人员。

CPPS 融入医学教育的示例

CPPS 复习课程和考试正越来越多地融入研究生医学、护理、安全和素质教育。受 Lucian Leape Institute 的报告 *Unmet Needs: Teaching Physicians to Provide Safe Patient Care* 启发，北德克萨斯大学健康科学中心 (University of North Texas Health Science Center) 德克萨斯骨科医学院 (Texas College of Osteopathic Medicine) 的领导者对课程进行了调整，旨在让毕业生具备安全方面的知识和能力。²⁵ 在将 CPPS 复习课程纳入第三年课程后的三年里，27 名学术领袖和教职员工以及近 850 名学生获得了 CPPS 证书，进行住院医师培训时，他们具备更扎实的基础，能够安全执业，并成为患者安全倡导者。医疗照护领域越来越多的研究生课程正在将 CPPS 复习课程纳入其课程之中。

患者安全认证的价值

个人寻求患者安全认证的原因多种多样，包括获得对自身知识和能力的个人和专业认可。近年来，CPPS 证书已成为雇佣时或就职第一年的一项要求（特别是对于安全、质量和风险职位），以将其能力与其他候选人区分开来。79% 获得 CPPS 证书的人报告称，这有助于其改善所在组织的患者照护，81% 的人报告称，自获得 CPPS 证书以来，其已领导组织或系统层面的举措，实现了关键改进。²²

具体示例包括领导阿片类药物和其他药物的安全倡议，制定镇静和监测指南，与风险管理和质量/安全部门合作，围绕公正文化、安全报告和降低风险策略开展教育，以及重新设计本科医学院和其他安全教育计划。

尽管近年来已将质量改进与患者安全结合在一起讨论，但人们越来越认识到，成为患者安全领导者所需的技能不同于改进质量所需的技能。^{26,27} 快速发展的医疗照护环境为麻醉医师提供了更多的机会，使其能够在新的和多样化的照护职位上和照护环境中贡献安全专业知识。CPPS 证书的独特之处在于，它是认可专业人员在患者安全领域的技能和知识的唯一认证。2007 年，Paul Batalden 和 Frank Davidoff 向医护人员倡导，不仅要做好日常工作，还要作出改进。²⁸ CPPS 证书通过其对相关安全领域的循证识别、对候选人知识的检测以及对继续教育或安全经验的要求，为培养致力于提高患者安全的专业人员提供了方向和目标。

在 APSF、ASA、IHI 和 CBPPS 的共同努力下，10 月在宾夕法尼亚州费城举行的 2024 年 ASA 年会将提供 CPPS 复习课程，有意参加 CPPS 考试的麻醉医师可享受课程折扣。

Jonathan B. Cohen, MD, MS, FASA, CPPS 是莫菲特癌症中心（美国佛罗里达州坦帕市）的质量和安全管理兼麻醉科准成员。

Patricia A. McGaffigan, MS, RN, CPPS 是马萨诸塞州波士顿医疗照护改进研究所 (Institute for Healthcare Improvement, IHI) 的安全副总裁，也是患者安全专业人员认证委员会的主席。

Jonathan Cohen 是 CPPS 审查课程的教员。Patricia McGaffigan 是 I-PASS 研究所的董事会成员。

参考文献

1. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America, Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To err is human: building a safer health system*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
2. Stoelting RK. APSF History. <https://www.apsf.org/about-apsf/apsf-history/>. Accessed February 2, 2024.
3. Agency for Healthcare Research and Quality. National Patient Safety Foundation. <https://psnet.ahrq.gov/issue/national-patient-safety-foundation>. Accessed February 2, 2024.

接下页“CPPS 证书”



《APSF 新闻通讯》播客

现在可在 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、医疗设备和技术等相关问题。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。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“Anesthesia Patient Safety Podcast”（麻醉患者安全播客）。请访问我们的播客网站 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。



Allison Bechtel, MD
APSF 播客总监

患者安全领域的终身学习至关重要

接上页“CPPS 证书”

- Bates DW, Levine DM, Salmasian H, et al. The safety of inpatient health care. *N Engl J Med*. 2023;388:142–153. PMID: 36630622.
- Berwick DM. Constancy of purpose for improving patient safety—missing in action. *N Engl J Med*. 2023;388:181–182. PMID: 36630628.
- Wears R, Sutcliffe K. Still not safe: patient safety and the middle-managing of American medicine. Oxford University Press; 2019.
- Dekker S. Safety differently: Human factors for a new era. CRC Press; 2014.
- Reason J. Managing the risks of organizational accidents. Routledge; 2016.
- Reason J. Safety paradoxes and safety culture. *Int J Inj Control Sa*. 2000;7:3–14. doi.org/10.1076/1566-0974(200003)7:1;1-V;FT003
- Dekker S. Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters. Routledge; 2019.
- Marx D. Patient safety and the just culture. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2019;46:239–245. PMID: 31056126.
- Shappell SA, Wiegmann DA. A human error approach to accident investigation: the taxonomy of unsafe operations. *Int J Aviat Psychol*. 1997;7:269–291. doi.org/10.1027/s15327108jap0704_2
- Cohen JB. Achieving a successful patient safety program with implementation of a harm reduction strategy. *APSF Newsletter*. 2023;38:93–95. <https://www.apsf.org/article/achieving-a-successful-patient-safety-program-with-implementation-of-a-harm-reduction-strategy/>. Accessed February 7, 2024.
- Cohen JB, Lin DM, Fermin L, Catchpole KR. Vigilance in anesthesia practice: what's new in 2024? *ASA Monitor*. 2024;88:48–51. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ASM.000101930815748.fc>
- Leape LL. Testimony before the Subcommittee on Health of the Committee of Veterans' Affairs House of Representatives one Hundred Fifth Congress First Session, United States, October 12, 1997. <https://www.congress.gov/congressional-report/106th-congress/house-report/1041/1?s=1&r=16>. Accessed April 22, 2024.
- Institute for Healthcare Improvement & Lucian Leape Institute. Statement from IHI and LLI about the risks to patient safety when medical errors are criminalized. <https://www.ihl.org/about/news/statement-ihl-and-lli-about-risks-patient-safety-when-medical-errors-are-criminalized>. Accessed February 7, 2024.
- Cook R, Woods D, Miller C. A tale of two stories: contrasting views of patient safety. 2002. Chicago, IL: National Health Care Safety Council of the National Patient Safety Foundation & American Medical Association.
- Macrae C. The problem with incident reporting. *BMJ Qual Saf*. 2016;25:71–75. PMID: 26347519.
- Hoops K, Pittman E, Stockwell DC. Disparities in patient safety voluntary event reporting: a scoping review. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2024;50:41–48. PMID: 38057189.
- Shojania KG. The frustrating case of incident-reporting systems. *Qual Saf Health Care*. 2008;17:400–402. PMID: 19064653.
- McGaffigan P & JB Copper. Professional certification in patient safety: an opportunity for expanding the horizons for anesthesia professionals. *APSF Newsletter*. 2016;31:36–37. <https://www.apsf.org/article/professional-certification-in-patient-safety-an-opportunity-for-expanding-the-horizons-for-anesthesia-professionals/>. Accessed February 7, 2024.
- Institute for Healthcare Improvement. CPPS. <https://www.ihl.org/education/cpps>. Accessed February 7, 2024.
- Institute for Healthcare Improvement. Certified professional in patient safety candidate handbook, January 2024. <https://241684.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/241684/CBPPS%20Handbook%20Jan%202024%20j.pdf>. Accessed February 7, 2024.
- Institute for Healthcare Improvement. Certified professional in patient safety review course. <https://www.ihl.org/education/cpps/review-courses>. Accessed February 7, 2024.
- Lucian Leape Institute. Unmet needs: teaching physicians to provide safe patient care. 2010. <https://www.ihl.org/resources/publications/unmet-needs-teaching-physicians-provide-safe-patient-care>. Accessed February 7, 2024.
- Cohen JB, Patel SY. The successful anesthesia patient safety officer. *Anesth Analg*. 2021;133:816–820. PMID: 34280174.
- Fairbanks RJ, Kellogg KM. How we must change the trajectory of safety progress – it's time for a disruptive change. Lecture Presented at: 2023 IHI Patient Safety Congress; May 22, 2023; National Harbor, Maryland.
- Batalden PB, Davidoff F. What is "quality improvement" and how can it transform healthcare? *Qual Saf Health Care*. 2007;16:2–3. PMID: 17301192.

窃听法：与临床实践和患者安全的相关性

作者: Karolina Brook, MD, FASA, CPPS

窃听法简介

在美国,许多联邦和州法律都涉及麻醉医师相关的患者安全(包括但不限于各种公共卫生法、¹美国2005年《患者安全和质量改进法案》(Patient Safety and Quality Improvement Act of 2005)²和同行评审法³)。近期发表于 *Journal of Clinical Anesthesia* 上的一篇关于窃听法和围手术期医生的文章强调了一个重要的法律概念,该概念可能应用于常规临床实践和患者安全领域。⁴

窃听法或“偷听”章程规定了(面对面交谈、电话或任何其他口头或有线(“wire”,窃听法(Wiretapping laws)因此得名)通讯)录音是否合法。美国大多数窃听法都颁布于20世纪60年代和70年代,当时录音设备尚未普及。在易于隐藏的录音设备(即,手机)无处不在的今天,这些法律仍然有效,只不过经过了一些修订和调整。

在美国,窃听法因州而异,可分为一方、各方或“混合”类型。一方同意管辖区要求一方同意录音,而各方同意管辖区则要求所有在场各方都同意。值得强调的是,“各方”一词具有描述性;如果并非所有各方都同意录音,则必须停止录音,或者不同意方必须退出录音区域。⁴

美国37个州要求一方同意,9个州要求各方同意(加利福尼亚州、佛罗里达州、伊利诺伊州、马里兰州、马萨诸塞州、蒙大拿州、新罕布什尔州、宾夕法尼亚州和华盛顿州),其余4个州(康涅狄格州、密歇根州、内华达州和俄勒冈州)采用混合类型的窃听法(图1)。⁴根据州的不同,刑事处罚分为重罪或轻罪,包括罚款(500美元至10万美元)、监禁(6个月至20年)或两者兼而有之。民事赔偿金额从100美元到

25,000美元不等,还可能产生民事救济赔偿金,包括损害赔偿、律师费和诉讼费。⁴

窃听法与《健康保险流通与责任法案》(Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA)不同,后者用于保护患者免受拍照或录像。⁵虽然可能在这两项法律都适用的情况,但窃听法适用于包括临床医生在内的任何个人未经授权的录音。例如,患者或家属可对临床医生录音,临床医生可对患者录音,临床医生可以相互录音,或者非临床医院员工可以进行录音,前述所有情况都可能受各州窃听法的约束。

此外,临床医生必须认识到,即使录音是在未获得适当同意的情况下进行的,该录音在法庭上仍然视为可接受,但录音者可能会被阻止这样做,因为使用录音需要其提交证据,而在某些州,这些证据构成重罪,并可能在之后被指控违反窃听法。⁴

虽然医院政策可能有助于指导临床医生和患者应对录音或录音请求,但相关法律高于医院政策。换言之,即使医院允许录音,个人最终也需遵守所在州关于录音合法性的适用窃听法。

对临床实践和患者安全的适用性

录音会带来许多潜在安全隐患。在医院多个区域工作的麻醉医师可能会随时被录音。例如,随着手机的普及,患者可能希望对诊所就诊、医疗人员指示(如出院指示)、查房期间的讨论(如重症监护室)或医院的某些事件(如孩子出生)进行视听记录。⁶⁻⁸这些记录当然很有价值:有助于患者回忆和理解讨论的医疗信息,并与家人分享信息。^{8,9}患者理解其医疗照护并获得家人的支持和鼓励,有可能提高对医疗指示的依从性。此外,允许患者记录临床互动,理论上

接下页“窃听法”

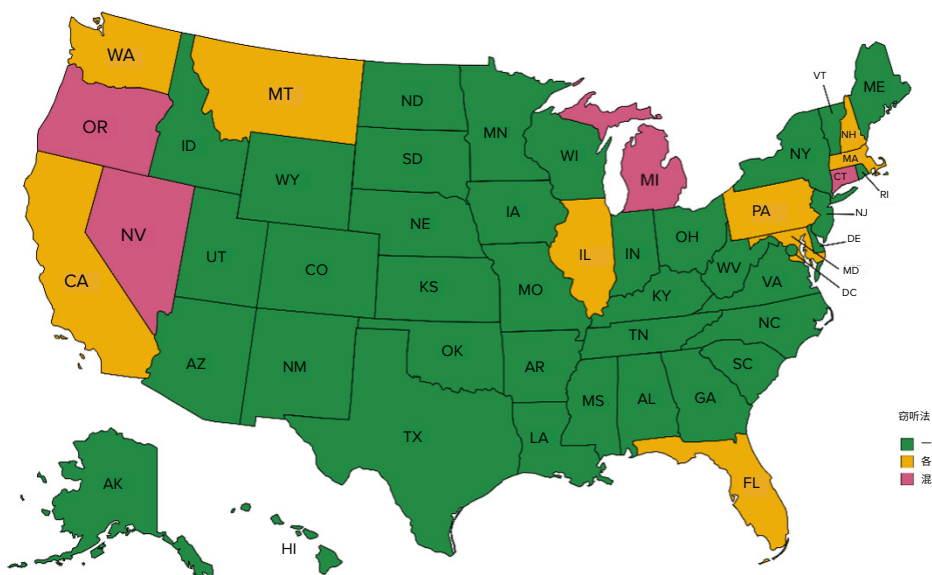


图1: 根据“Wiretap laws and the perioperative physician—the current state of affairs.” de Menses et al. *J Clin Anesth*.2023, 将窃听法分为一方、各方和混合类型。⁴地图使用 mapchart.net 创建

窃听法因州而异

接上页“窃听法”

可以改善患者与临床医生的关系，增加患者对麻醉医师的信任，还可能提升患者遵循医疗指示的可能性。¹⁰ 遵循医疗指示可改善多个医疗专业和医疗照护措施中的患者归转。

与医疗人员语言不通的患者尤其容易受到伤害。记录互动（包括口译）可以让患者仔细聆听翻译，甚至可能验证口译的准确性。

自疫情以来，用于重症监护室或门诊等领域的远程医疗和医疗转录服务蓬勃发展。这些服务对患者安全性带来了一定影响，例如，增加了居住地远离照护机构的患者对相关服务的可获取性。¹¹ 然而，所有这些服务都需要遵循相关的窃听法。

与记录社区中恶劣事件（如与警察和其他公职人员的互动）的愿望类似，患者和临床医生可能希望记录医院中的临床事件。这可能包括不专业的互动、医疗差错或不良事件。认识到此类事件可能有助于改善情况，并提高患者安全性。虽然窃听法可能会限制此类录音，但务必要记住一点，法律可能会改变。例如，马萨诸塞州的窃听法是全美最严格的窃听法，要求获得各方同意才能录音，其允许对警察进行录音的规定目前在法庭上受到质疑。¹² 同样，要求获得各方同意的州的窃听法支持修订，以允许记录临床实践中的不良事件，以提高患者安全性。

此外，还有各种公开的倡议倡导通过记录临床实践来改善患者照护和提升患者安全性：例如，在以家庭和患者为中心的照护中，允许患者家属旁观手术。^{13,14} 另一个示例是，使用手术室黑匣子记录手术，以描述术中错误、不良事件和分心情况。¹⁵ 此类技术有望通过减少医疗差错或改善沟通来改善护理和提高患者安全性。但重要的一点是，窃听法仍然适用。例如，在要求各方同意的州使用黑匣子在法律上具有复杂性，因为在场各方（在手术或录音期间可能会发生变化）都需要同意被录音；而医院无法提供全面同意。不同意的临床医生需要离场，且可能需要被替换，在目前医生和护理人员短缺的情况下，这会产生重大影响。¹⁴ 一种潜在解决方案是，只进行图像记录而不进行音频记录，但需认识到这将限制描述通信错误的能力。¹⁴

总而言之，麻醉医师在日常实践中，以及任何利用录音的患者安全和质量改进举措，都应考虑所在州的相关窃听法律及其对录音的法律限制。

实用建议

许多人可能会认为，如果录音背后的意图是好的（例如，用于私人用途，或是为了捕捉（并在以后报告）错误、不良事件或怀有敌意的互动），则录音可能具有合理性。然而，如果未在录音之前获得适当同意，可能会违反所在州的窃听法。以下示例可用于

说明这一点：在要求获得各方同意才能录音的州，一名高中生记录了一起欺凌事件并将视频提交给了学校校长，该学生被指控违反了州窃听法。¹⁶ 虽然指控后来被撤销，但这一示例强调了一点，即，未经适当同意的录音可能违反法律。

虽然在某些情况下，麻醉医师可能会预料到涉及窃听法（例如在进行医疗转录时），但在许多情况下，可能会意外涉及到窃听法。从此类情况中脱身并寻求法律帮助可能具有挑战性，因此，所有临床医生不仅要意识到并理解其所在州的窃听法对录音的相关规定，还要了解如何应对特定情况。有些人可能并不关注自己是否被录音，而另一些人可能强烈主张进行记录；这些感受可能会根据当下的具体情况而变化。

以下是窃听法可能适用的一些假设情况及相关应对建议。这些建议权衡了多种因素，包括对所有在场人员进行法律教育（因为大多数人往往并不了解窃听法）、允许相关人员就其合法权利做出决定，以及维护患者与临床医生的关系。

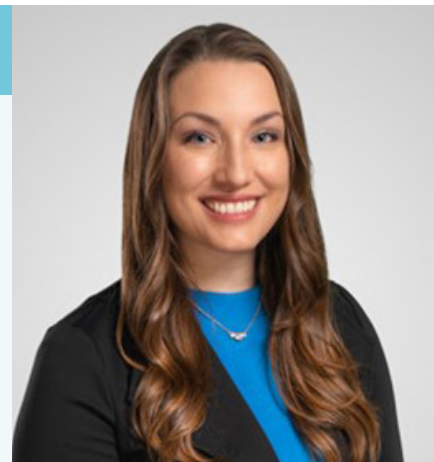
情景 1: 你是一名麻醉医师，正将患者推到手术室。在进入手术室的过程中，你发现有一个摄制组正在对你进行录像。当你询问拍摄情况时，外科医生告诉你，摄制组将拍摄整个手术过程，包括麻醉照护的各个

接下页“窃听法”

联系我们！



APSF 希望通过互联网在我们的社交媒体平台上与关注于患者安全的同僚建立联系。在过去一年里，我们齐心协力提升读者数量，并为社会提供优质文章。我们的支持人数及用户参与度增长了数十倍，希望 2024 年能继续保持。请关注我们的 Facebook 主页 <https://www.facebook.com/APSFForg/>，以及 Twitter 主页 <https://twitter.com/APSFForg>。此外，您也可以通过 LinkedIn 与我们联系，网址为 <https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf>。我们希望听到您的声音，请收藏我们的账号和网址，与我们分享您的患者安全相关工作（包括您的学术文章和报告）。我们也会与我们的成员分享您的内容。如果您有兴趣成为我们的宣传大使，愿意和我们一起努力在互联网上扩大 APSF 的影响力，请通过电子邮箱 methangkool@apsf.org 与 APSF 宣传大使计划负责人 Emily Methangkool, MD 联系，或通过电子邮箱 pearson@apsf.org 与数字战略与社交媒体总监 Amy Pearson 联系。期待在互联网上与您见面！



Amy Pearson, MD, APSF 数字战略与社交媒体总监。

麻醉医师需要了解窃听法

接上页“窃听法”

方面，“以提高安全性”。摄制组“已获得所有人的同意”，但这是你首次获悉此情况。

情景 2: 你正在为一位分娩患者实施硬膜外麻醉。该患者的伴侣一直留在手术室内，这符合你所在机构的惯例。当你完成麻醉并准备给予测试剂量时，你抬头一看，发现患者伴侣站在你旁边，举着手机对着你。你询问对方是否在进行拍摄，其尴尬地表示自己并没有，然后把手机收了起来。

情景 3: 你正在慢性疼痛门诊通过远程医疗为患者看病。你与下一位患者讨论医疗转录服务的使用。该患者同意被记录，并在之后询问自己是否也可以记录门诊就诊过程，以供个人使用。

建议: 如果意识到视频录制（情况 1、2 和 3），建议用言语说明正在进行录制。在要求获得各方同意的州，通知在场的所有人每个人都必须同意可能会有帮助。例如：“我看到你正在进行录制。在我们州，录制必须获得在场所有人的同意。我同意/不同意录制。”如果未获得各方同意，则必须停止录制，或不同意者必须离开该区域。不习惯直白表达的人可能会发现引用医院政策（如机构有相关政策）有所帮助：“医院政策不允许录像。”虽然引用医院政策可能有助于缓解不适情况，但请记住，医院不能代表他人提供同意（情况 1）。

在个人谎报录制或秘密录制的情况下（情况 2），说明您是否同意录制仍然有所帮助。虽然此类录制在法庭上可能可接受，但个人可能会被阻止这样做，因为这样做需要提交证据，而这类证据可能证明其可能违反了州法律（特别是在要求获得各方同意的州）。

查明个人进行录制的原因（情况 2 和 3），并提出向其提供这些信息的替代方法（例如，申请获取医疗记录），可能会有帮助，特别是在要求获得一方同意的州（进行录制的个人即使没有获得所有人的同意，也有权进行录制）。

在医学转录的情况下（情况 3），同样建议将录制和获取同意的相关事宜通知所有各方，特别是在各方可能处于不同州的情况下，这类情况可能涉及要求获得各方同意的州。根据相关个人（即，患者和临床医生）的位置，一方或各方窃听法可能适用。⁴

是否同意录制取决于相关各方。我们认为需记住以下几点：与录制个人的关系、是否有其他方法可以在不进行录制的情况下提供令对方满意的信息，以及同意录制导致诉讼的可能性（事实上，一旦你同意录制，此情况就完全脱离了你的控制范围）。

结论

虽然目前描述的所有情况都可能受窃听法管辖，但随着技术的不断进步，可能会出现其他窃听法适用的情况。因此，在麻醉学日常实践中，以及在考虑可能涉及录音的举措时，所有麻醉医师都需要了解窃听法，特定州的法律关于任何录音合法性的规定，以及可能对违规行为实施的刑事处罚和民事救济金。除非美国窃听法面临重大改革，否则所有麻醉医师都应该熟悉窃听法适用或可能适用的多种情况，以及相关的应对措施。

Karolina Brook 是（马萨诸塞州波士顿市）波士顿医疗中心麻醉科的麻醉医师，也是（马萨诸塞州波士顿市）波士顿大学 Chobanian 和 Avedisian 医学院的麻醉学系助理教授。

Karolina Brook, MD 没有利益冲突。

参考文献

- Gostin LO. Public health law in a new century: part I: law as a tool to advance the community's health. *JAMA*. 2000;283:2837–2841. PMID: 10838654.
- Office for Civil Rights (OCR). Patient Safety and Quality Improvement Act of 2005 statute and rule. Published May 7, 2008. <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/patient-safety/statute-and-rule/index.html>. Accessed October 30, 2023.
- Apold J, Daniels T, Sonneborn M. Promoting collaboration and transparency in patient safety. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2006;32:672–675. PMID: 17220155.
- de Meneses FGA, Mulcahy BP, Brook K. Wiretap laws and the perioperative physician—the current state of affairs. *J Clin Anesth*. 2023;89:11178. PMID: 37327714.
- Office for Civil Rights (OCR). HIPAA for professionals. Published September 10, 2015. <https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/index.html>. Accessed October 30, 2023.
- Elwyn G. “Patientgate”—digital recordings change everything. *BMJ*. 2014;348:g2078. PMID: 24620357.
- Elwyn G, Barr PJ, Castaldo M. Can patients make recordings of medical encounters?: What does the law say? *JAMA*. 2017;318:513–514. PMID: 28692707.
- Rodriguez M, Morrow J, Seifi A. Ethical implications of patients and families secretly recording conversations with physicians. *JAMA*. 2015;313:1615–1616. PMID: 25763514.
- Tsulukidze M, Durand MA, Barr PJ, et al. Providing recording of clinical consultation to patients—a highly valued but underutilized intervention: a scoping review. *Patient Educ Couns*. 2014;95:297–304. PMID: 24630697.
- Pearson SD, Raeke LH. Patients' trust in physicians: many theories, few measures, and little data. *J Gen Intern Med*. 2000;15:509–513. PMID: 10940139.
- Khoong EC, Sharma AE, Gupta K, et al. The abrupt expansion of ambulatory telemedicine: implications for patient safety. *J Gen Intern Med*. 2022;37:1270–1274. PMID: 35048294.
- [www.mass.gov. Massachusetts law about police conduct. https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-law-about-police-conduct#%3E-massachusetts-laws](https://www.mass.gov/info-details/massachusetts-law-about-police-conduct#%3E-massachusetts-laws). Accessed January 4, 2022.
- Quiñónez ZA, Pyke-Grimm KA, Char D. Could, should families watch their loved one's surgeries and, if so, when? *Anesth Analg*. 2022;135:704–707. PMID: 36108184.
- Brook K, de Meneses FGA, Quraishi SA. Recording clinical interactions and wiretapping laws. *Anesth Analg*. 2023;136:e28–e29. PMID: 37205811.
- Jung JJ, Jini P, Lebovic G, Grantcharov T. First-year analysis of the operating room Black Box study. *Ann Surg*. 2020;271:122–127. PMID: 29916872.
- Fairlie & Lippy, P.C. High school sophomore charged with wiretapping for recording bullying. <https://fairlielaw.com/high-school-sophomore-charged-with-wiretapping-for-recording-bullying/>. Accessed January 4, 2022.

你会怎样做？

在手术室内，你发现有一个摄制组正在对你进行录像。摄制组“已获得所有人的同意”，但这是你首次获悉此情况。

你发现患者的伴侣在你对患者进行硬膜外麻醉期间进行录像。对方尴尬地表示并未录像，但你很确定对方在录像。

你与下一位患者讨论医疗转录服务的使用，对方询问你，是否也可以进行录制。

窃听法因州而异。

所有临床医生都应该了解其所在州的法律，以保护自己、其工作人员和患者。



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、韩语、葡萄牙语、西班牙语、俄语和阿拉伯语，读者遍及 234 个国家和地区。



apsf.org
700,000 名
独立
访客/年

我们的读者包括：
麻醉医师、CRNA、
CAA、护士、外科医生、
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)

22

发放研究经费
超过
1,350 万美元