



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 700,000

第 9 卷第 1 期

中文版

2026 年 2 月

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



*Daniel J. Cole, MD
President
Anesthesia Patient Safety
Foundation*



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

《APSF 新闻通讯》中文版编辑代表：

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

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

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

*Bin Zhu MD, 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：

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

*Emily Methangkool, MD, MPH
Editor, APSF Newsletter
Associate Professor,
UCLA Department of Anesthesiology
and Perioperative Medicine
Los Angeles, CA*

*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 (323,000 美元)
美国麻醉医师协会 (asahq.org)



American Society of
Anesthesiologists™

2026 年公司顾问委员会成员 (自 2026 年 1 月 1 日起生效)

白金 (60,000 美元)



BD
(bd.com)



Blink Device
Company



Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)



GE Healthcare
(gehealthcare.com)



Solventum
(solventum.com)

黄金 (40,000 美元)



Medtronic



Nihon Kohden
America



Preferred Physicians
Medical Risk Retention Group



Vertex Pharmaceuticals
(vrtx.com)

白银 (15,000 美元)

Dräger

Octapharma

青铜 (5,000 美元)

Ambu

Surgical Directions

特别感谢美敦力公司 (Medtronic) 对 APSF 的大力支持及其对 APSF/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 Jill Maksimovich: maksimovich@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

5,000 美元至 14,999 美元

American Academy of
Anesthesiologist Assistants
Saint Paul & Minnesota
Foundation

2,000 美元至 4,999 美元

麻醉学和围手术期学术协会
(Society of Academic
Associations of Anesthesiology
& Perioperative Medicine)

750 美元至 1,999 美元

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

200 美元至 749 美元

Jewish Healthcare Foundation
(为纪念 Dr. LeRoy Wible)

Anesthesia Groups

15,000 美元及以上

US Anesthesia Partners

5,000 美元至 14,999 美元

NorthStar Anesthesia
TeamHealth

2,000 美元至 4,999 美元

Madison Anesthesiology
Consultants, LLP

250 美元至 749 美元

Enhanced Provider Solutions
Ether Three PLLC
General Anesthetic Services
Pullee PLLC
Thomas Anesthesia Services,
Inc.

ASA State Component Societies

5,000 美元至 14,999 美元

Indiana Society of
Anesthesiologists

2,000 美元至 4,999 美元

Massachusetts Society of
Anesthesiologists

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

750 美元至 1,999 美元

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

200 美元至 749 美元

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

个人

5,000 美元至 14,999 美元

匿名
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey and Debra Feldman
James J. Lamberg, DO, FASA
Susan Taber (为纪念 APSF 创始人
Ellison "Jeep" Pierce)
Mary Ellen and Mark Warner

2,000 美元至 4,999 美元

Robert A. Caplan, MD (为纪念
Dr. Robert Stoelting)
Jeffrey B. Cooper, PhD
Steven Greenberg, MD

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

750 美元至 1,999 美元

Dr. Barbara A. Allen
Donald E. Arnold, MD, FASA
(为纪念 Dan Cole)
Douglas R. Bacon, MD, MA
(为纪念 Mark Warner, MD)
Casey D. Blitt, MD
Frank and Amy Chan (为纪念
Peter McGinn, MD)
Dr. Robert and Mrs. Jeanne
Cordes
Timothy Dowd, MD
Kenechi Ebede
Thomas Ebert, MD
Alexander Hannenberg, MD
(为纪念 Dan Cole)
Marshall B. Kaplan, MD (为纪念
Debra Lipscomb, Amanda
Ward, Maxwell Ward, Fay
Kaplan and Bernard Kaplan)
Meghan Lane-Fall, MD, MSHF
Alaric LeBaron
David and Laura Martin
Jay and Beth Mesrobian
Emily Methangkool, MD, MPH
Mark C. Norris, MD
Elizabeth Rebello, MD
Lynn J. Reede, CRNA (为纪念
Fred A. Reede, Jr.)
Patty Mullen Reilly
Stephen Skahen, MD
Ty A. Slatton, MD, FASA
Joseph Szokol (为纪念
Steven Greenberg, MD)
Brian Thomas, JD
Stephen J. Thomas (为纪念
Robert Stoelting)
Dr. Donald C. Tyler
Matthew Weinger, MD

250 美元至 749 美元

Arney Abcejo
Kathy Akers, MD
Anne Apaza, MD
Valerie Armstead
Robert M Barnes, CRNA, APRN
Marilyn L. Barton (为纪念 Darrell
Barton)
John Beard, MD
William A. Beck, MD, FASA
Sarah G. Bodin, MD
Tiffany L. Brainerd, MD
K. Page Branam, MD (为纪念
Donna M. Holder, MD)
C. Brummel, MD (为纪念
Jane Sharp)
Matthew W. Caldwell
Ken Catchpole, PhD
Laura Cavallone, MD, MSc, FASA
Dante Cerza, MD, MACM
Jonathan B. Cohen, MD
Kenneth Cummings, MD
Attila Dobos
Karen B. Domino
James DuCanto, MD
Richard Dutton, MD
Margaret Earle, MD
Mike Edens and Katie Megan
Mary Ann and Jan Ehrenwerth, MD
Marc Eisman, MD
Collin Elsea, CRNA
Jim Fehr
Daniel Fiddler, MD
Michael and Celeste Flynn (为纪念
Dr. Steven Greenberg)
Anthony J. Forte, PhD, MD
Anthony Frasca, MD
Jared Fuller, DO, FASA
Kenneth T. Furukawa, MD
Allen N. Gustin, MD
Paul W. Hagan
John F. Heath, MD
Amber High, DNP, CRNA, NC-BC
(为纪念 UTMB Nurse Anesthesia
Cohort 1)
Rodney Hoover, DNP, MS, CRNA
Rob Hubbs, MD
Ken B. Johnson
Rebecca L. Johnson, MD
Cathie Jones
Kelly Kaufman
Mary Kemen

Donna Kucharski, MD, MBA

Laurence Lang, MD
Cynthia Lien, MD
Della M. Lin, MD
Angie Lindsey
Andrew R. Locke
Patricia Mack, MD
Jill Maksimovich
Christina Matadial
Edwin Mathews, MD
Stacey Maxwell
Russell and Donna McAllister
(为纪念 Elizabeth Rebello,
MD)
Steven McCormack, MD
Maureen McLaughlin
Margaret Meenan (为纪念
Francis and Maureen
Meenan)
Tricia A. Meyer
Michael Miller
Sara Moser (为纪念 Mark
Warner, MD)
Uma Munnur
Dr. Elizabeth Myint
Christopher O' Connor
Dr. Michael and Georgia
Olympio
Sephali Patel
Amy Pearson (为纪念 Sara
Moser)
Lee S. Perrin, MD
Mark Phillips
Paul Pomerantz (为纪念
Jannicke Mellin-Olsen)
Marc Reichel
James Reilly
George and Jo Ann Schapiro
(为纪念 Robert Stoelting,
MD)
Scott A. Schartel, DO
Hedwig Schroeck
Wendy J. Sharp, MD
David Shepherd, MD
Cynthia H. Shields, MD
Paul A. Skaff
Brad Steenwyk
Shepard B. Stone, DMSc, PA

Jonathan M. Tan, MD, MPH,

MBI
Samuel Tirer, MDCM
Ty Townsend
Andrea Vannucci
Maria van Pelt
Christine Vo, MD, FASA
Lance Wagner, MD
Andrew Weisinger
Nicole White, CRNA
Curtis Winters, MD
Margaret Wypart DVM,
DACVAA
Shannon and Yan Xiao
Mark Zahniser, MD
Toni Zito

Legacy Society

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

Steve and Janice Barker
Dan and Cristine Cole
Karma and Jeffrey Cooper
Burton A. Dole, Jr.
Dr. John H. and Mrs. Marsha Eichhorn
Jeff and Debra Feldman
David Gaba, MD and Deanna Mann
Dr. Alex and Carol Hannenberg
Dr. Joy L. Hawkins and Randall M.
Clark
Dr. Eric and Marjorie Ho
Della M. Lin and Lee S. Guertler
Dr. Michael and Georgia Olympio
Paul Pomerantz
Lynn and Fred Reede
Bill, Patty and Curran Reilly
Dru and Amie Riddle
Steven Sanford
Dr. Ephraim S. (Rick) and Eileen Siker
Robert K. Stoelting, MD
Tim and Linda Vanderveen
Brian J. Thomas, JD and Keri Voss
Mary Ellen and Mark Warner
Dr. Susan and Don Watson
Matthew B. Weinger, MD, and Lisa
Price

注意: 欢迎各类捐赠。在线捐赠 (<https://www.apsf.org/donate/>) 或向 APSF 发邮件捐赠, 邮政信箱: Box 6668, Rochester, MN 55903。
(2024 年 12 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日期间的捐赠者名单)

目录

文章：

在围手术期照护中实现无限引领：一种麻醉主导的关系型领导模式	第 3 页
麻疹患者的围手术期管理与感染控制	第 3 页
大麻与麻醉：2025 年围手术期注意事项更新	第 10 页
快速答复：GE 麻醉机中的水汽、霉菌及其他隐患：系统响应与缓解措施	第 14 页
快速答复：APSF 答复：麻醉工作站中的水汽与霉菌	第 18 页
快速答复：GE HealthCare 对 APSF 提交的关于 GE HealthCare 麻醉工作站中水汽与霉菌问题的回复	第 19 页
剖宫产术中疼痛 - 引入患者与麻醉医师对话以提升患者安全	第 21 页
减少职业倦怠，提升安全与效率：关注亲社会行为	第 24 页
中低收入国家的围手术期安全与质量	第 28 页
可重复使用与一次性气道装置在人道主义麻醉中的应用： 从美国海军“安慰号”医疗船“持续承诺 2025”行动中获得的经验教训	第 31 页
2026 年 APSF 资助项目获得者	第 33 页
健康偏见、妊娠期生理学及孕产妇死亡率的隐匿驱动因素： 麻醉医师的产科视角	第 35 页

APSF 公告：

APSF 捐赠者页	第 1 页
作者投稿指南	第 2 页
2026 年 APSF Stoelting 会议	第 6 页
联系我们！	第 9 页
《APSF 新闻通讯》播客	第 20 页
APSF 技术教育倡议	第 30 页
向 APSF 捐赠	第 34 页
聚焦传承协会成员	第 38 页
《APSF 新闻通讯》覆盖全球	第 39 页
2025 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，包括麻醉专业人士、围手术期临床医生、关键行业代表和风险管理人士，并免费将数字期刊提供给其他感兴趣的人，包括普通民众。本通讯的内容主要关注与麻醉相关的围手术期患者安全问题。

本通讯每年三期（分别在二月、六月、十月出版）。每期的投稿截止日期如下：

二月刊：11 月 1 日

六月刊：3 月 1 日

十月刊：7 月 1 日

但作者可随时提交原稿以供审查。

编辑有责任决定出版内容和是否接收投稿。即使截止日期已过，一些投稿也可能被录用，于之后的刊期发表。根据编辑的判断，投稿可能会在上述截止日期之前、在 APSF 网站和社交媒体页面上发布。拟为本刊作者/读者提供加急信息的文章（案例报告、述评、来信）将刊登在本基金会网站的“Articles between issues (刊间文章)”。根据其对于围手术期患者安全的重要性和当前相关性，编辑团队可能会酌情考虑将这些文章发表在《APSF 新闻通讯》刊物上。作者人数上限为 4 人。所有作者必须对稿件做出实质性贡献，包括初步构思、起草、修订和最终定稿。其他合作者可在稿件正文之后的独立章节中予以致谢。

文章类型

1. 综述文章（特邀或自发投稿的）

- 所有投稿均应当主要关注围手术期患者安全问题。
- 此类文章字数应控制在 2,000 字以内，参考文献不超过 25 条。
- 强烈建议使用图和/或表格。

2. 病例报告

- 案例报告应主要关注新的围手术期患者安全案例。
- 案例报告字数应控制在 750 字以内，参考文献不超过 10 条。
- 作者应遵照 CARE 指南，并应以附件形式提供 CARE 检查清单。

3. 致编者的一封信

- 致编者的信可以是有关过刊文章的评述，也可以是最新的围手术期患者安全问题。
- 致编者的信应控制在 750 字以内，参考文献不超过 5 条。

4. 快速答复

- 本专栏的宗旨在于帮助读者在提出技术相关安全问题后，与制造商和行业代表进行迅速有效的沟通。

- 此类文章字数应控制在 1,000 字以内，参考文献不超过 15 条。

5. 述评

- 所有投稿均应当主要关注围手术期患者安全问题，最好是近期发表的文章。
- 述评字数应控制在 1,500 字以内，参考文献不超过 20 条。
- 欢迎使用插图和/或表格。

《APSF 新闻通讯》不刊登商业产品的广告或为其推广产品。但经编辑考虑后，可能发表关于某些新颖、重要的安全相关技术进步的文章。作者不应与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。作者保留除版权以外的其他所有权利，包括专利权、作品提交流程和程序中的各项权利。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。



扫描或单击以获取“作者检查清单”



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Sherrer M, Paiste J, Berkowitz D, Dutton R. Leading infinitely in perioperative care: an anesthesia-led relational leadership model. APSF Newsletter. 2026;1:1,3-5.

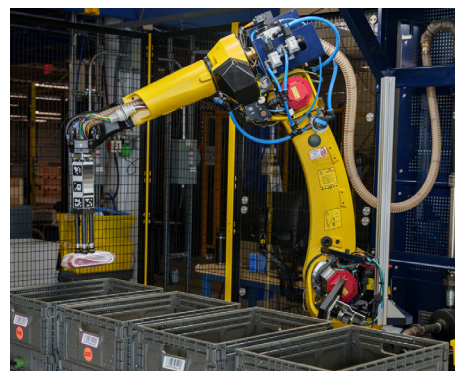
在围手术期照护中实现无限引领： 一种麻醉主导的关系型领导模式

作者: Matt Sherrer, MD, MBA, FASA; Juhan Paiste, MD, MBA, CPE; Dan Berkowitz, MB, BCh; 和 Rick Dutton, MD, MBA

引言

亚马逊 (Amazon) 最初于 1994 年以 “Cadabra” 之名创立，如今已彻底颠覆了人们的购物方式。亚马逊市值高达 2.4 万亿美元，¹ 其对创新的不懈追求，在其位于路易斯安那州什里夫波特的最新配送中心体现得淋漓尽致。在这里，三支名为 Robin、Cardinal 和 Sparrow 的机械臂从亚马逊的多层库存平台 Sequoia 上取货并打包，随后由 Proteus（亚马逊首个完全自主移动机器人）运送到装卸码头，并装载到 Rivian 电动送货车上。²

虽然这种对技术创新的不懈追求会让人联想到热门科幻电影中的场景，但亚马逊最初只是创始人杰夫·贝索斯在华盛顿州贝尔维尤出租车库里经营的一家小型线上书店。在实现爆发式扩张之前，亚马逊曾高度专注于赢得一个特定客户群体的信任：线上图书爱好者。³ 在从一家小型线上书商跨越鸿沟，成为服务数百万客户的全球市场之前，亚马逊始终坚定不移地专注于服务图书爱好者这一细分市场。麻醉学科管理者也需要践行这样的理念：专注于我们在整个医疗照护系统中构建的协作关系，从而超越我们仅作



Sparrow 是亚马逊的新型智能机器人系统。

接下一页 “无限引领”

麻疹患者的围手术期管理与感染控制

作者: Brendan Wanta, MD; Jonathan Charnin, MD, FASA; Randy Loftus, MD; Jonathan Tan, MD, MPH, MBI, FASA; Melanie Hollidge, MD; Desiree Chappell, CRNA; Sara McMannus, RN, BSN, MBA; Aranya Bagchi, MD; Caitlin Bissel; Michelle Beam, DO, MBA, FASA, FACHE; Rich Beers, MD; 和 Raquel Bartz, MD

引用: Wanta B, Chamin J, Loftus R, et al. Perioperative management and infection control for patients with measles. APSF Newsletter. 2026;1:1,6-8

麻疹患者照护

时机至关重要



免疫状态

询问患者是否曾患麻疹，或是否接种过 2 剂麻疹疫苗。
若符合上述任一情况，视为具有免疫力。



近期暴露情况

在区域性暴发期间，询问患者近 12 天内是否接触过麻疹患者。
如果接触过，则推迟择期手术。



传染期

患者在出疹前 4 至出疹后 4 天具有传染性。



症状持续时间

症状（例如，咳嗽、流涕、结膜炎、气道反应性）可持续数天至数周。感染后免疫抑制可持续 2 年。

麻疹是一种具有高度传染性的病毒性疾病，由麻疹病毒属的副粘病毒引起。它被认为是传播力最强的病毒之一，可通过呼吸道飞沫、气溶胶或直接接触体液分泌物传播。暴露后，发热、咳嗽、流涕和结膜炎等症状通常在 7 至 14 天内出现，潜伏期一般持续 11 至 12 天（图 1）。¹ 尽管存在有效疫苗，但由于疫苗接种率下降以及前往病毒仍呈地方性流行地区的旅行增加，麻疹在美国及全球范围内均出现复燃。据美国疾病控制与预防中心 (CDC) 报告，截至 2025 年 11 月，美国已确诊 1,753 例麻疹病例，其中大多数与 45 起暴发疫情（3 例及以上病例的聚集性疫情）相关。相比之下，2024 年报告了 16 起暴发疫情。²

了解麻疹的临床特征可能有助于围手术期管理（表 1）。麻疹患者最初会出现类似流感的症状，包括咳嗽、流涕和结膜炎，随后

会出现科氏斑（口腔内的细小白色斑点）（图 2）以及从面部向下扩散的斑丘疹。患者在皮疹出现前 4 天至出疹后 4 天具有传染性。³ 麻疹可能引起并发症，如中耳炎、肺炎、腹泻、口腔黏膜炎、角膜结膜炎、脑炎和亚急性硬化性全脑炎 (SSPE)，特别是在婴儿、孕妇、免疫功能低下者及营养不良人群中。⁴ 麻疹感染还可能导致长期免疫抑制，使患者在感染后的数月甚至数年内，更易发生继发感染与脓毒症。⁵

麻疹并非仅带来不适，严重时可能致死。高收入国家的麻疹死亡率低至 0.1%，而低收入或中等收入国家的死亡率可达 1.3%。⁶ 目前尚无针对麻疹的抗病毒治疗，只能提供支持性护理。常规通过补液和使用退烧药控制发热、预防脱水，同时密切监测是否出现

图 1: 麻疹时间数据。本图由 Microsoft Copilot 协助创建。

接第 7 页 “麻疹患者”

团队将沟通与信任放在首位，实现高绩效与安全

接第 1 页“无限引领”

为围手术期患者安全专家的角色，将我们的技能、智慧和经验应用于整个医疗照护团队。我们此前曾撰文探讨过“无限麻醉”，但现在我们需要从更宏大的角度去思考。⁴

跨越鸿沟

在 1991 年出版的书籍 *Crossing the Chasm: 《跨越鸿沟：高科技产品营销指南》* (Marketing and Selling High Tech Products to Mainstream Customers) 中，⁵ 营销战略家 Geoffrey Moore 为那些希望实现产品大规模普及的企业提出了一个战略框架。根据 Moore 的观点，技术应用生命周期中存在截然不同且至关重要的阶段，每个阶段都需要采用不同的策略，以应对该阶段特有的挑战和机遇。跨越鸿沟框架的核心在于理解并区分两类客户：追求最新产品的客户与追求完整解决方案和便利性的客户。这些客户可以用一条钟形曲线来表示（图 1），其中只有极小比例是真正的技术爱好者和创新者，高瞻远瞩者和早期采用者比例略高。Moore 认为，在获得市场渗透的过程中，从早期采用者跨越到主流客户群体（数量更为庞大、偏务实但可被影响的早期大众），是一道许多企业都无法逾越的鸿沟。然而，那些通过赢得早期采用者而成功跨越这一鸿沟的企业，将获得偏务实的早期和后期采用者及滞后使用者的广泛采纳。Moore 将这种快速且广泛普及的级联效应称为“龙卷风”，但这一效应的实现，前提是先聚焦于那些代表特定细分市场的“领先关键因素”，这类市场被视为“有迫切需求的务实者”，他们重视且亟需企业提供的独特产品与服务。企业唯有坚定不移、聚焦先发掘并服务好这类客户，搁置质疑之声，方能实现广泛应用。⁵

Infinite Game (《无限游戏》)⁶ 的作者 Simon Sinek 在讨论“创新扩散定律”时引用了 Everett Rogers⁷ 和 Frank Bass⁸ 的研究，他使用类似的钟形曲线强调：若要新想法或新思维方式真正扎根，创新者需达到 15%-18% 的市场渗透率。跨越这一鸿沟需要将最初的重点放在占比 12.5% 的早期采用者上。只有在这一群体采纳了想法之后，曲线中占比更大的早期大众才会跟进。一旦达到这一临界

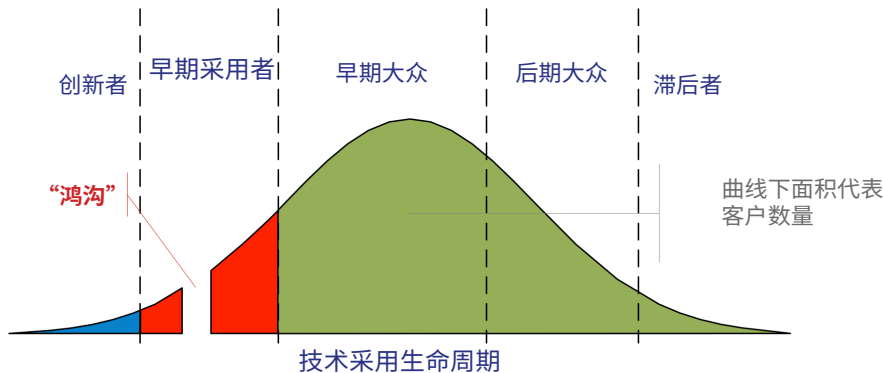


图 1：技术采用生命周期图示，改编自 Gregory Moore 的《跨越鸿沟》。来源：<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Technology-Adoption-Lifecycle.png>

点并成功跨越鸿沟，新想法就会扩散至后期大众中的务实主义者，甚至传播至大声反对文化变革的滞后者。⁹ Moore 和 Sinek 都强调，需要以建立信任和培养关系为重点来服务这些关键的早期采用者。

信任关系

围手术期领域的信任话题已受到广泛关注。如果医疗照护团队中的信任有公认的定义和经过验证的衡量指标，将会十分便利，但遗憾的是事实并非如此，我们难以找到一个普遍适用的定义。此外，美国联合委员会（Joint Commission）将高达 70% 的严重医疗差错归因于沟通不畅。¹⁰ 幸运的是，近期研究表明，构建协作式冲突文化（团队成员积极参与倾听、开放讨论并展现相互尊重）能够促进医疗照护团队的文明行为，从而有可能减少与不文明行为相关的患者伤害风险。这种对多学科专业协作关系的重视，有助于催生以共情、谦逊与开放包容不同意见为基础的建设性冲突。¹¹ 通过抵制小团体保护的冲动，转而强调医疗照护专业人士在提供卓越患者护理方面的共同纽带，以及我们在医疗照护系统中的共同命运。在协作式冲突文化这一总体框架指导下，团队能够优先推进文明沟通并构建团队互信，从而实现高绩效和安全性。¹²

值得关注的是，关系型领导力在医疗照护领域的作用日益受到重视。资源紧张、医保报销缩减、劳动力短缺等既有问题因 COVID-19 疫情进一步加剧，迫使管理者以全新的创新方式打破壁垒、开展跨部门协作。

关系型领导力倡导复杂环境中的管理者与医疗照护系统中的个人和群体建立并维持协作关系，将多元化视角纳入决策流程。着眼于长期组织健康而非短期利润，是维持和构建韧性组织的关键。¹³ 此前有作者指出，麻醉管理者能够胜任医疗照护系统领导者，因为其工作本质上需要具备清晰沟通、凝聚共识和协同合作的能力，而其临床工作则涵盖各类患者和手术。¹⁴ 此外，在患者安全方面，没有其他专科能达到“麻醉团队”所创造的接近六西格玛的安全水平。⁴ 换言之，在医疗照护领域，没有人比“麻醉团队”更懂“团队”二字。虽然大多数医疗照护工作人员都熟悉自己的特定领域，但没有任何其他专科群体能像麻醉医师这样跨越如此广泛的专业接触点。广博的知识和丰富的经验往往是成功领导力的关键，尤其是在复杂、不可预测的环境中，¹⁵ 这使麻醉领导者能够以其他领导者无法做到的方式，在整个医疗照护系统中培养信任关系。我们认为，正是这些信任关系使麻醉管理者能够在医疗照护系统中识别出其他“痛苦的务实主义者”，即早期采用者。此外，培养这些信任关系使我们能够在以往从未考虑过的领域中有效发挥领导作用。通过重新定位麻醉学科的角色（从基于手术量的围手术期专业人员到贯穿整个照护流程的重要协调者），我们能够更好地服务同事和医疗照护系统，在患者体验、医疗安全和运行效率方面带来可衡量的改善。

接下页“无限引领”

麻醉领导者可以帮助整个医疗系统在运营、财务和临床方面创造多维收益

接上页“无限引领”

前进之路：无限引领

我们近期提出，麻醉照护团队应该采取无限思维应对围手术期领域的复杂性与挑战。⁴ Sinek 无限游戏思维的一个核心支柱，便是构建互信团队，共同追求一项崇高的事业。我们提出了一种名为“无限麻醉”的围手术期照护新方法，其目标很明确：创建“一个相互支持的工作空间，珍视每一位团队成员的付出，在每一次诊疗中最大限度地改善患者照护”。⁴ 无限麻醉的“信任和团队合作”文化，鼓励所有麻醉医师将彼此视为围手术期患者照护这场无限游戏中受尊重的同行，而非竞争对手，其特点是有意且尊重的跨专业对话、学习和团队建设。⁴

我们过去一年半的经验表明，尽管提出的崇高目标确实具有包容性和理想主义色彩，但它还不够包容、不够理想。自“无限麻醉”概念提出以来，全国各地的医院纷纷前来寻求信息和开展咨询。这一模式甚至已在国际上应用于当前的麻醉实践，具体而言，在英国，有人提出采用无限游戏方法，通过基于手术风险和临床培训的分级照护体系，缩减手术等待名单。¹⁶ 在我们自己的机构中，我们通过名为“无限引领”的系列研讨会将理论付诸实践。¹⁷ 我们基于无限思维方法的系列研讨会一开始着眼麻醉医师和围手术期护士，现已扩展至手术医师和外科医师，仅在今年即已覆盖超过 300 名围手术期临床医护人员。该系列研讨会涵盖集体智慧与团队协作、谦逊、文明、发现驱动规划以及无限游戏思维等主题（表 1），已在我们的机构实现稳步发展，目前正在美国其他医院逐步落地。鉴于工作场所参与度已被证明可

以提高员工留职率，¹⁸ 该系列研讨会旨在让一线照护团队齐聚一堂，传授领导力和团队合作原则，同时加强纽带，建立相互尊重和信任的专业关系。每一次会议都包含小组讨论和规划，可以让团队共同参与到系列研讨会之中。完成该系列研讨会后，团队将制定出一项战略计划，通过建立信任和尊重的专业关系来优化团队提供的患者照护，从而提升团队沟通与绩效。¹⁷

外科亚专科、心内科医师和消化内科医师等手术医师、产科医师和新生儿科医师以及医院内科医师，都要求进一步开展与这种方法有关的教育。为满足这一需求，我们现向全院各科室提供包含原有五个主题中任意和/或全部内容的一日研讨会，并根据当地领导层的需求进行定制。此外，多家医学院的教师事务负责人目前正在向临床和研究领域的全体教职员工推广该系列研讨会，并将其纳入新员工的入职流程。最后，相关研究目前已启动，以阐明参与者对课程的看法及其对日常实践和文化的影响。初步反馈包括：课程内容“引人入胜、切题实用、富有助益”，其传递的信息“是许多人都需要了解的”。¹⁷

虽然最初的“无限麻醉”⁴倡议纳入所有麻醉照护团队成员，但我们现在认为这一概念应涵盖所有医疗照护团队。无限领导力有望催化远超围手术期范畴的变革。虽然最初的倡议具有理想主义色彩，但我们现在认为它还不够宏大、不够大胆。麻醉学科的领导者对医疗照护系统内部运作的洞察，很少有人能够企及。我们在医疗照护领域的团队协作能力首屈一指。因此，我们应该以其他群体无法比拟的方式，在医疗照护领域发挥

领导作用。我们尊重、信任、包容的照护团队模式适用于所有医疗照护场景，而我们建立的关系让我们具备相应的渠道和公信力，能够将影响力辐射至围手术期领域及其他领域。我们深知运营效率的痛点所在，也清楚需要瞄准哪些关键的早期采用者，以跨越鸿沟，并广泛推广我们的患者安全工作。

“无限麻醉”⁴这个概念太小了。我们需要着眼大局、更大胆地思考。我们邀请外科和内科同事以及医疗系统合作伙伴加入“无限引领”¹⁷运动，他们不是被动的利益相关者，而是积极的共同领导者。通过拥抱无限领导力，麻醉领导者能够帮助整个医疗系统在运营、财务和临床方面创造多维收益。“无限引领”¹⁷运动并非我们独有，而是由大家共享。这项运动不是为了固守领地，而是要在整个医疗照护系统中培养新一代领导者——无论其专业背景如何，并共同践行并传播这一崇高目标：创建相互支持的工作空间，最大限度地改善患者照护，同时珍视每一位团队成员的付出。机遇巨大，需求迫切。我们鼓励全国各地乃至全球医院的麻醉同事，在麻醉领域及其他领域践行“无限引领”¹⁷。

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。

Juhan Paiste, MD, MBA, CPE 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教授。

Dan E. Berkowitz, MB, BCh 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教授。

Richard P. Dutton, MD, MBA 是 US Anesthesia Partners（马里兰州哥伦比亚）的首席质量官。

Matthew Sherrer、Juhan Paiste 和 Dan E. Berkowitz 没有利益冲突。Richard P. Dutton 是 US Anesthesia Partners 的股东。

表 1: 无限引领系列研讨会。

协同引领	团队合作、集体智慧与相互学习的心态
谦逊引领	在专业意志与个人谦逊之间寻求平衡
文明引领	医疗照护团队中不文明行为的代价与文明行为的益处
探索引领	通过探索驱动型规划与“思想流动”理念管理变革
无限引领	追求崇高目标，打造信任团队，对标优秀同行，做好应变准备，展现引领担当

接下页“无限引领”

相互支持的工作场所可最大限度改善患者照护

接上页“无限引领”

参考文献

1. Companies Market Cap. Market capitalization of Amazon. Available at: <https://companiesmarketcap.com/amazon/marketcap/>. Accessed August 1, 2025.
2. Amazon. Amazon unveils the next generation of fulfillment centers powered by AI and ten times more robotics. Available at: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-fulfillment-center-robotics-ai>. Accessed August 1, 2025.
3. Michigan Journal of Economics. The history of Amazon and its rise to success. Available at: <https://sites.lsa.umich.edu/mje/2023/05/01/the-history-of-amazon-and-its-rise-to-success/>. Accessed August 1, 2025.
4. Sherrer DM, Dutton RP, Kamdar N, et al. The infinite game: one possible future of anesthesia in the United States. *Anesth Analg*. 2023;137(6):1179–1185. PMID: 37703209.
5. Moore, GA. Crossing the chasm: marketing and selling high-tech products to mainstream customers. HarperBusiness; 1991.
6. Sinek, S. The infinite game. Portfolio Penguin; 2020.
7. Rogers, EM. Diffusion of innovations. Free Press of Glen-coe; 1962.
8. Bass, FM. A new product growth for model consumer durables. *Management Science*. 2004;50:1825–1832. <https://doi.org/10.1287/mnsc.15.5.215>. Accessed September 1, 2025.
9. Simon Sinek. How to make a cultural transformation. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=N9dONqSztWA>. January 10, 2020. Accessed August 1, 2025.
10. Agency for Healthcare Research and Quality. Improving patient safety through provider communication strategy enhancements. Available at: https://www.ahrq.gov/downloads/pub/advances2/vol3/advances-dingley_14.pdf. Accessed September 30, 2025.
11. Li R, Choi VK, Gelfand MJ. Ripple effects of hospital team faultlines on patient outcomes. *Proc Natl Acad Sci U.S.A.* 2023;120(47):e2302341120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2302341120> (2023).
12. Sherrer DM, Peters CB, Mertz BA, et al. Building trusting health care teams. *Anesth Analg*. 2025;141:1024–1029. PMID: 40408288.
13. Hawley R, Wall T. Leading across health care silos: why relational leadership matters? *BMJ Leader*. 2025;9:1–3. PMID: 38350717.
14. Conroy JM, Lubarsky D, Newman MF. Anesthesiologists as health system leaders: why it works. *Anesth Analg*. 2022;134(2):235–240. PMID: 35030118.
15. Epstein DJ. Range: why generalists triumph in a specialized world. Riverhead Books; 2019.
16. Sherrer DM, Tremper KK, Pandit JJ. The infinite game: opportunities and lessons about possible futures of anesthesia service delivery from the United Kingdom. *Anesth Analg*. 2025;140:901–905. PMID: 39446660.
17. University of Alabama at Birmingham Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine. Lead Infinitely. Available at: <https://www.uab.edu/medicine/anesthesiology/about/lead-infinitely>. Accessed September 30, 2025.
18. Xu K, Lei L, Guo Z, et al. Turnover intention among health care workers in Shenzhen, China: the mediating effect of job satisfaction and work engagement. *BMC Health Serv Res*. 2024;24:1413. PMID: 39548526.



2026 年 9 月 9-10 日

Gaylord National Resort & Convention Center
National Harbor, MD

邀请函！

2026 年 APSF Stoelting 会议
会议主题：安全信号...
保障患者围手术期安全

会议将以混合形式举行

有关注册和会议咨询事宜，请联系
APSF 会议负责人 Stacey Maxwell (maxwell@apsf.org)。
注册将于 2026 年春季开放

有关赞助 2026 年 Stoelting 会议的信息，请联系 APSF 发展部门主管 Jill Maksimovich (maksimovich@apsf.org)

即使已完成全程疫苗接种，临床医护人员在照护麻疹患者时仍应穿戴全套防护装备

接第 3 页 “麻疹患者”

继发性细菌感染，如肺炎或中耳炎。建议补充维生素 A，特别是可能缺乏维生素 A 的儿童，以降低麻疹相关眼部并发症的风险。⁷

在人类历史的大部分时间里，只有感染幸存者才能获得对麻疹的免疫力。远古时期就有与麻疹感染症状相符的记载，早在 18 世纪就已有详实的麻疹暴发记录。⁸ 1963 年麻疹疫苗问世前，几乎所有人都在一生中的某个阶段接触过这种病毒。麻疹康复者通常可获得终身免疫，但需要间歇性地再次接触病毒，才能使保护性抗体水平维持稳定。接种两剂麻疹疫苗一般可实现终身免疫，但部分人，尤其是随着年龄增长，可能无法维持足够的抗体水平。麻醉医师通常因既往感染或完成推荐的疫苗接种而对麻疹具有免疫力。⁹

为减少疾病及并发症，许多工业化国家已实施麻疹疫苗强制接种政策。维持较高的疫苗接种率可以有效阻断病毒的地方性流行。⁶ 美国于 2000 年宣布实现麻疹消除。⁷ 然而，从麻疹仍呈地方性流行地区返回的旅行者，会不断再次引入病毒，引发新的疫情暴发。

麻醉注意事项

如果患者需要在活动性麻疹感染期间接受手术，麻醉医师需警惕气道管理挑战和呼吸困难的情况。关于麻疹患者在麻醉期间出现特定问题的报道很少，这可能与采取了恰当的防护措施有关。

计划为麻疹患者实施麻醉时，需要考虑手术室团队及其他患者的安全。麻疹传染性极强，建议同时采取接触与空气传播防护措施，使用 N95 口罩或动力送风过滤式呼吸器，穿戴护目镜、防护服、手套及帽子（图 3）。¹⁰ 虽然麻醉医师被认为具有免疫力，但建议使用全套个人防护装备，因为已有接种过疫苗但未使用全套防护装备的医务人员感染麻疹的案例。¹¹

对活动性麻疹患者接受治疗的区域进行消毒，对于防止病毒进一步传播至关重要。目前尚无针对麻疹传染期患者术后手术室消毒的公开指南。由于麻疹是一种包膜病毒，酒精、氯、过氧化氢和铵类清洁剂均可对其

表 1：围手术期麻疹注意事项总结。

注意事项	关键点
流行病学	在美国，麻疹散发病例与爆发疫情呈增多趋势。
传播与风险	麻疹传染性极强，通过分泌物、飞沫和气溶胶传播，可在空气中存留数小时。照护感染患者的麻醉医师面临较高风险。
报告要求	多国政府要求，疑似或确诊麻疹病例需全天候立即上报。
传染期	麻疹患者在皮疹出现前 4 天至出现后 4 天具有传染性。并发症（例如肺炎）可能持续较长时间，并增加围手术期风险。
择期手术	择期手术需推迟至传染期结束、症状消退后再实施。
急诊/紧急手术	可谨慎开展手术；需提前预判气道困难（黏膜肿胀），并采取严格的感染控制措施。
预防及暴露后措施	麻疹疫苗效果显著。暴露后接种疫苗或注射免疫球蛋白的预防方案同样有效。

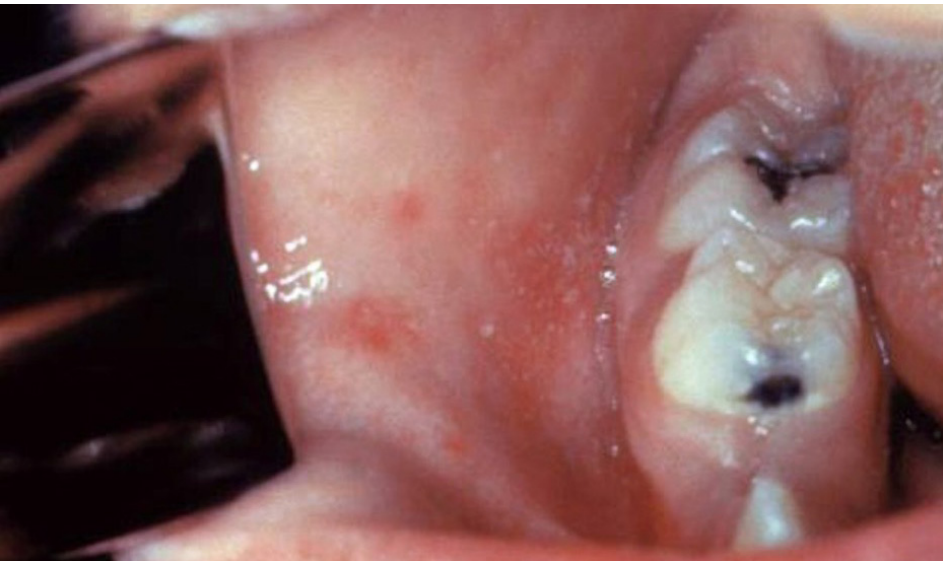


图 2：“柯氏斑”为不规则的鲜红色斑点，中心呈蓝白色，出现在脸颊和舌黏膜上，提示麻疹发作。
(公共领域图片；于 2025 年 11 月 19 日获取自 CDC http://phil.cdc.gov/PHIL_images/20040908/4f54ee8f0e5f49f58aaa30c1bc6413ba/6111_lores.jpg)

接下页 “麻疹患者”

应在麻疹暴露后 6 日内注射免疫球蛋白

接上页“麻疹患者”

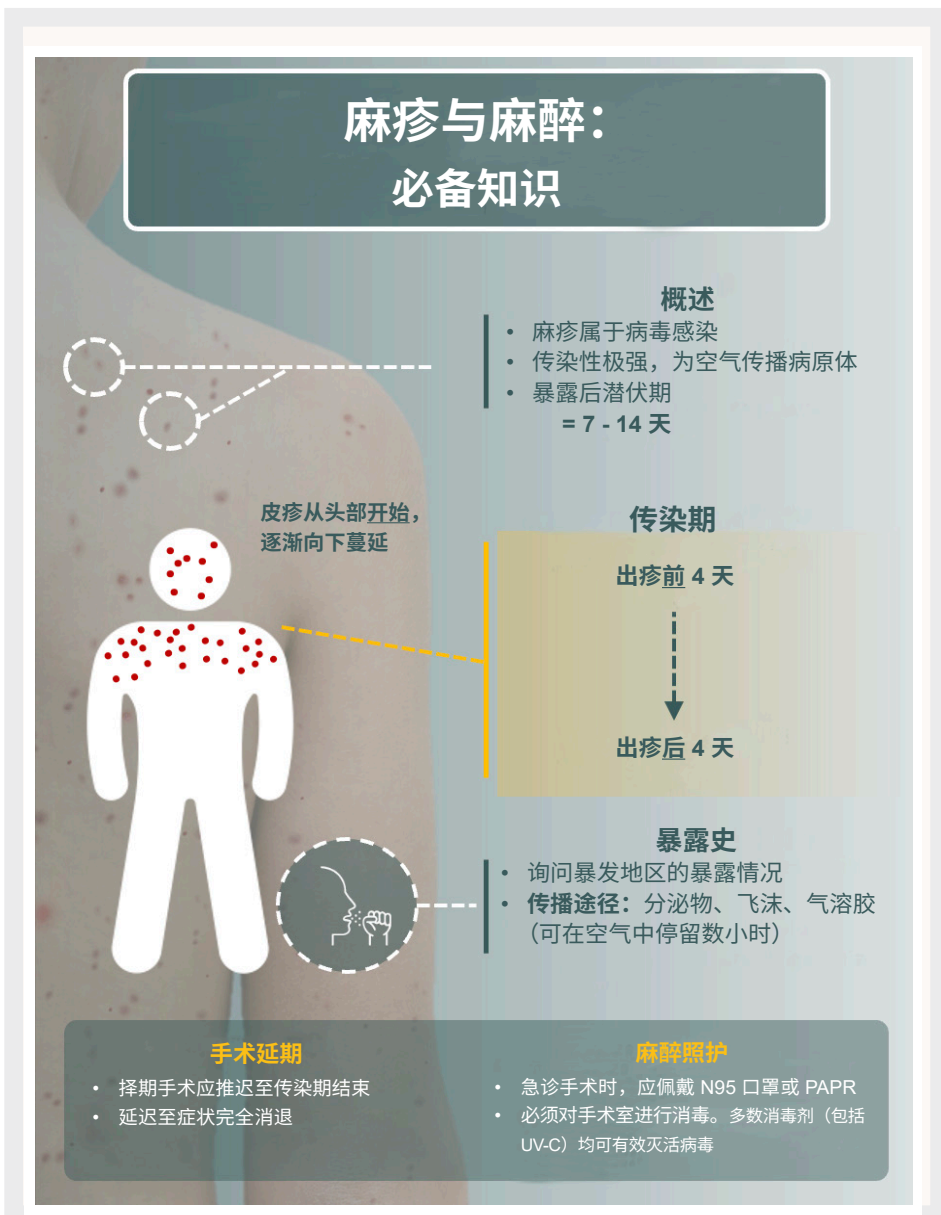


图3：麻疹的围手术期重要注意事项。本图由 Microsoft Copilot 协助创建。

进行有效清除（无包膜病毒更难清除）。加热或紫外线处理也可能有效。¹²

虽然麻疹尚无特效抗病毒治疗，但如果团队成员暴露于麻疹病毒且免疫力状况不明确，可采取预防手段。由于麻疹潜伏期为数天，暴露后预防是可行的。暴露后疫苗接种和暴露后抗体给药均可有效预防或减轻后续感染。建议未接种或未全程接种的人员在暴露后 72 小时内接种麻疹疫苗。对于存在疫苗接种禁忌证的人群（如免疫功能低下

者、孕妇及未满 6 月龄的婴儿），建议在暴露后 6 日内注射人免疫球蛋白。¹³

由于麻疹传播难以防控，因此相关择期手术应推迟至患者康复且不再具有传染性（定义为皮疹发作后至少四天）。这可降低医疗照护环境中的传播风险，同时为各类急性并发症的缓解预留时间。¹⁴

可对处于麻疹发病期或近期感染麻疹的患者开展紧急手术。团队应严格执行接触与

空气传播防护措施，并佩戴 N95 口罩。条件允许时，术前及术后恢复期应使用负压病房。尽可能仅安排经确认具备免疫力的医务人员参与诊疗。麻醉方案应提前预判气道管理困难，包括气道组织肿胀和易损的可能性。术前评估必须筛查麻疹相关并发症并核实手术室工作人员的免疫状态。对于暴露的非免疫接触者，应根据风险因素与暴露时间，及时采取暴露后预防措施（接种麻疹疫苗或注射免疫球蛋白）。¹²

麻疹感染后的免疫抑制期也是一个需要考虑的因素。麻疹康复后，患者仍存在继发感染风险升高和伤口愈合延迟的问题。⁴虽然目前对于传染期结束后的手术推迟时长尚无统一共识，但可能需要在感染后数周至数月内需加强监测，特别是针对高危人群。

综上所述，在手术环境中有效管理麻疹暴露需采取综合策略，优先识别感染，并及时实施暴露后预防，同时充分认识该病对围手术期照护的影响（表 1）。虽然支持性治疗仍是麻疹的核心治疗手段，但审慎评估患者免疫状态、合理选择手术时机，对于最大限度降低并发症与传播风险至关重要。始终保持警惕，遵循最新规程并提升工作人员的相关意识，有助于保障患者与医疗照护专业人士的安全，最终实现最佳围手术期照护效果。

Brendan Wanta, MD 是梅奥诊所（明尼苏达州罗切斯特市）的麻醉学助理教授。

Jonathan Charnin, MD, FASA 是梅奥诊所（明尼苏达州罗切斯特市）的麻醉学助理教授，也是 APSF 患者安全优先传染病咨询小组的联合主席。

Randy Loftus, MD 是梅奥诊所（明尼苏达州罗切斯特市）的麻醉学教授，也是 APSF 患者安全优先传染病咨询小组的联合主席。

Jonathan Tan, MD, MPH, MBI, FASA 是费城儿童医院（宾夕法尼亚州费城）的麻醉学副教授。

Melanie Hollidge, MD, PhD, FRCPC 是马里兰州 R Adams Cowley 休克创伤中心（马里兰州巴尔的摩）的麻醉学副教授。

接下页“麻疹患者”

术前及术后均应使用负压病房

接上页“麻疹患者”

Desiree Chappell, CRNA 是 NorthStar Anesthesia (德克萨斯州欧文) 的临床质量副总裁。

Sara McMannus, RN, BSN, MBA 是脓毒症联盟 (加州圣地亚哥) 的临床顾问。

Aranya Bagchi, MBBS 是哈佛医学院的麻醉学助理教授, 也是马萨诸塞州总医院 (马萨诸塞州波士顿) 心脏中心 ICU 的临床操作主管。

Caitlin Bissell, MBA 是 Solventum 感染预防与外科解决方案业务的高级投资组合经理。

Michelle Beam, DO, MBA, FASA, FACHE 是宾夕法尼亚大学医学院 (宾夕法尼亚州西切斯特) 的临床麻醉医师。

Rich Beers, MD 是上州医科大学 (纽约州锡拉丘兹) 麻醉学系的名誉教授。

Raquel Bartz, MD 是华盛顿大学医学院 (华盛顿州西雅图) 麻醉和疼痛医学系的教授。

Jonathan Tan 接受了麻醉患者安全基金会 (APSF) 和麻醉教育与研究基金会 (FAER) 的研究资助。

Randy Loftus 报告该研究的经费来自 NIH R01AI155752-01A1 “BASIC 试验: 改进循证方法和监测的实施以防止细菌传播和感染”, 并已获得麻醉患者安全基金会、Sage Medical Inc.、BBraun、Dräger、Surfaceide 和 Kenall 的资助, 有一项或多项专利正在申请中, 是 RDB Bioinformatics, LLC (地址: 1055 N 115th St #301, Omaha, NE 68154) (OR PathTrac 母公司) 的合作伙伴, 曾在 Kenall 和 BBraun 赞助的教育会议上发言。爱荷华大学使用 RDB Bioinformatics PathTrac 系统测量细菌传播。

Desiree Chappell 是 Medtronic 和 Edwards LifeSciences 的发言人和 ProVation 的顾问委员会成员。

Jonathan Charnin、Brendan Wanta、Richard Beers、Michelle Beam、Melanie Hollidge、Aranya Bagchi 和 Sarah McMannus 没有利益冲突。

参考文献:

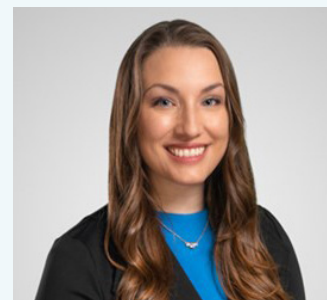
- Centers for Disease Control and Prevention. Measles symptoms and complications. Accessed 7/29/2025, 2025. <https://www.cdc.gov/measles/signs-symptoms/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. Measles cases in 2025. Accessed 11/25/2025. <https://www.cdc.gov/measles/data-research/>
- Hubschen JM, Gouandjika-Vasilache I, Dina J. Measles. *Lancet*. 2022;399:678–690. PMID: 35093206
- Thompson A. Child's death shows how measles in the brain can kill years after an infection. *Scientific American*. September 12, 2025. Accessed 11/25/25. Available at <https://www.scientificamerican.com/article/measles-death-shows-how-virus-can-hide-in-the-brain-for-years/>
- Griffin DE. Measles virus-induced suppression of immune responses. *Immunol Rev*. 2010;236:176–189. PMID: 20636817
- Portnoy A, Jit M, Ferrari M, et al. Estimates of case-fatality ratios of measles in low-income and middle-income countries: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Glob Health*. 2019;7:e472–e481. PMID: 30797735
- Huiming Y, Chaomin W, Meng M. Vitamin A for treating measles in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;2005:CD001479. PMID: 16235283
- Centers for Disease Control and Prevention. History of measles. May 9 2024. Accessed 9/25/2025. Available at <https://www.cdc.gov/measles/about/history.html>
- Bester JC. Measles and measles vaccination: a review. *JAMA Pediatr*. 2016;170:1209–1215. PMID: 27695849
- Porteous GH, Hanson NA, Sueda LA, et al. Resurgence of vaccine-preventable diseases in the United States: anesthetic and critical care implications. *Anesth Analg*. 2016;122:1450–1473. PMID: 27088999
- Gohil SK, Okubo S, Klish S, et al. Healthcare workers and post-elimination era measles: lessons on acquisition and exposure prevention. *Clin Infect Dis*. 2016;62:166–172. PMID: 26354971
- Loftus RW, Dexter F, Evans L, et al. Evidence-based intraoperative infection control measures plus feedback are associated with attenuation of severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 detection in operating rooms. *Br J Anaesth*. 2022;129(2):e29–e32. PMID: 35643533
- Strebel PM, Orenstein WA. Measles. *N Engl J Med*. 2019;381:349–357. PMID: 31184814
- Do LAH, Mulholland K. Measles 2025. *N Engl J Med*. 2025 Jun 25. Epub ahead of print. PMID: 40561553

联系我们!



想分享麻醉要点或发起讨论? APSF 热切期待在社交媒体平台上与热衷于患者安全的人士建立联系。我们齐心协力提升读者数量, 并为您提供优质文章, 而您的声音至关重要。请标记我们的账号, 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。欢迎关注我们的 Facebook、LinkedIn、Instagram、X、BlueSky 及 TikTok 账号: @apsforg。我们现已开通 YouTube 频道!

如果您有兴趣成为我们的宣传大使, 愿意和我们一起努力扩大 APSF 的影响力, 请通过电子邮箱 shah@apsf.org 与 APSF 社交媒体宣传大使计划负责人 Aalap Shah, MD 联系, 或通过电子邮箱 pearson@apsf.org 与数字战略总监 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。



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Irvine D, Meyer T, Thornton, Huang J. Cannabis and anesthesia: a 2025 update on perioperative considerations. APSF Newsletter. 2026;1:9-12.

大麻与麻醉：2025 年围手术期注意事项更新

作者: Dylan Irvine, DO; Tricia Meyer, PharmD, MS; Imani Thornton, MD FASA; 和 Jeffrey Huang, MD, MS, FASA

近年来,随着美国各州大麻合法化的推进,成年人大麻使用率显著上升。截至 2025 年年中,医用大麻已在 美国 40 个州、哥伦比亚特区及多个美国属地获批使用,成人娱乐用大麻则在 24 个州及哥伦比亚特区合法化。¹ 鉴于大麻消费日益普遍,麻醉医师必须充分认识到大麻在围手术期可能产生的全身效应。现有证据表明,吸食大麻可能会改变患者对麻醉药物的需求,并对其心血管生理功能和术后疼痛反应产生影响。²⁻⁵ 因此,需对使用大麻的患者进行全面的术前筛查和个体化的麻醉管理。我们在 2023 年发表过一篇文章,探讨了大麻吸食者围手术期麻醉给药考量。⁶ 鉴于该领域不断涌现大量新研究与新数据,有必要对相关内容进行更新。

药理学考量

最常见的植物大麻素为四氢大麻酚 (THC) 和大麻二酚 (CBD)。^{7,8} THC 是大麻 (*C. sativa*) 中主要的精神活性成分。CBD 也是一种活性大麻素,但不具有改变精神状态的作用。大麻属植物中还有其他品种,而 *C. sativa* 是最为常见的亚种之一。⁷⁻⁹ 大麻植株本身就具有复杂的药理学特性,含有大量其他大麻素与植物性大麻素,但并非所有成分都已得到充分研究并确定其在体内的相互作用及其他药理特性。⁷⁻¹⁰

大麻素与体内特定受体结合,这些受体被称为大麻素受体。大麻素受体分为两种类型:1 型大麻素受体 (CB₁) 和 2 型大麻素受体 (CB₂)。这些受体是内源性大麻素系统 (ECS) 的一部分,分布于整个身体和大脑中^{8,11,12} ECS 参与调节学习与记忆、情绪处理、睡眠、体温调控、疼痛控制、炎症与免疫反应以及食欲等功能。^{12,13} CB₁ 参与神经系统、运动功能、记忆、镇痛等方面。CB₂ 受体在抗炎和促炎反应中发挥作用。^{8,11,12} 内源性大麻素对 CB₁ 受体的刺激,不会产生像 THC/毒品



大麻那样明显的欣快感。¹²⁻¹⁵ 此外,内源性大麻素会在酶的作用下快速分解。一些研究人员推测,部分人跑步时产生的愉悦感和幸福感(跑步高潮)可能源于内源性大麻素的释放,而非内啡肽。¹³

研究表明,植物大麻素对大麻素受体具有部分激动剂、完全激动剂或拮抗剂作用。^{11,15} THC 作为部分激动剂,可能导致大麻素受体下调,从而引发耐受性,使药效减弱。¹⁴⁻¹⁸ THC 与 CBD 的治疗作用包括镇痛、止吐、抗炎、抗癫痫及神经保护。大麻的使用方式是影响其药效和血药浓度的重要决定因素。吸食或抽吸大麻后,THC 在吸入数秒内即可在血浆中检出。吸食大麻 5-7 分钟(相当于 10-15 mg THC)后,血药浓度峰值可达 100 µg/L。使用该药物后,代谢物将以葡萄糖醛酸结合物的形式出现在尿液和粪便

中。部分代谢物可在尿液中持续检出长达 2 周。^{14,15,19,20}

THC 和/或 THC/CBD 提取物急性中毒者可能会出现去抑制增强、记忆受损,并在学习、注意力、注意偏向及精神运动功能方面出现障碍。²¹ 大麻素的不良反应从轻微到严重不等,取决于浓度、给药途径和既往用药史。相关作用可能包括欣快感、抗焦虑、心动过速、感觉增强、体位性低血压、结膜炎、饥饿感以及咽喉、口腔和眼睛干燥。严重症状可能包括惊恐发作、肌阵挛、精神病性症状、剧烈呕吐、高血压、震颤、惊厥、吸入性烧伤、幻觉、意识丧失、急性呼吸窘迫综合征以及支气管痉挛。^{11,14,15} 即使停用该物质,某些不良反应仍可能持续存在或产生长期影响。^{15,16,19,20}

接下页“大麻使用”

急性大麻中毒与麻醉风险相关

接上页“大麻使用”

尽管 THC 与 CBD 相比，出现代谢性药物相互作用的可能性更低，但其更有可能出现药效学层面的相互作用。目前关于 THC 实际药物相互作用的研究较少，许多考量都是基于 THC 在体内已知作用的理论推测。THC 具有广泛的药理作用，这会增加发生药物间相互作用 (DDI) 的可能性。这些相互作用可能涉及药物吸收、代谢、排泄或药效学效应。某些处方药可能增强或减弱 THC 的作用。此外，THC 也可能影响部分药物的药理作用（包括副作用）。^{14,15} 例如，多种处方药与大麻素联用时，均可能引发药物不良反应。与大麻/大麻素产生严重 DDI 的最常见药物包括华法林、丙戊酸盐、他克莫司和西罗莫司。据报道，不良反应包括出血、精神状态改变、麻醉药物需求增加、胃肠道不适。²¹ 目前有一款免费的在线工具 (www.CANN-DIR.psu.edu)，可帮助临床医护人员判断大麻素与常用处方药之间可能出现的 DDI。²²

CYP 抑制剂还可增加 THC 的生物利用度，从而增强其治疗作用或不良反应。相反，CYP 诱导剂可能会降低 THC 的作用（表 1）。

术前注意事项

需要对使用大麻的患者进行专门的术前评估，以确保麻醉安全实施（表 2）。完整病史应记录大麻产品的类型与成分、使用途径和频率、常规剂量、任何不良反应、末次使用时间、漏服后是否会出现症状，以及是否同时使用酒精、阿片类药物或镇静剂。^{10,11,23-25} 这些信息有助于识别心血管和呼吸系统风险、可能的戒断、THC 所致胃排空延迟，以及中毒期间的麻醉挑战。^{24,25} 有证据表明，大麻的使用与更高的围手术期并发症发生率相关，包括心肺事件和伤口相关问题。^{10,11} 然而，目前还没有强有力的循证指南明确患者应在术前多久停用大麻产品。

表 1：可能改变 THC 生物利用度的药物。^{14,15}

CYP3A4 抑制剂	CYP2C9 抑制剂
• 蛋白酶抑制剂 • 酮康唑 • 奈法唑酮 • 胺碘酮 • 维拉帕米 • 西咪替丁 • 伊马替尼 • 他莫昔芬	• 氟伐沙明 • 氟西汀 • 质子泵抑制剂 • 酮康唑 • 氯吡格雷 • 氟康唑 • 氟尿嘧啶
CYP3A4 诱导剂	CYP2C9 诱导剂
• 苯妥英 • 卡马西平 • 托吡酯 • 利福平 • 吡格列酮	• 苯妥英 • 卡马西平 • 苯巴比妥 • 利福平 • 圣约翰草（贯叶连翘）

急性大麻中毒最严重的麻醉风险，可能诱发苏醒期躁动或血流动力学不稳定。^{24,25} 出现焦虑、偏执或精神错乱的患者应推迟择期手术，直至临床状态完全清醒。术前短期使用大麻可能短暂增加心肌梗死的风险，特别是在冠状动脉疾病患者中。此类情况下，应推迟择期手术，并可能需要对有症状或高危个体进行进一步检查。²⁴⁻²⁷ 术前咨询应包括暂时停用大麻、在病历中记录使用情况，以及考虑其对术后镇痛管理的影响。

术中注意事项

目前指导大麻使用者术中麻醉管理的证据较为有限。近期研究表明，长期使用大麻可能会改变麻醉药物需求量。长期规律使用大麻者在进行麻醉诱导或手术镇静时，可能需要更高剂量的丙泊酚。^{27,28} 麻醉医师应谨慎滴定药物，并监测心血管或气道反应是否过度。

两项荟萃分析显示，大麻使用者在全身麻醉与镇静过程中，对静脉麻醉药（尤其是丙泊酚）的需求量增加。其中一项分析纳入了 8 项研究，涉及 2,268 名患者，²⁷ 另一项分析纳入了 11 项研究，涉及 4,199 名患者。²⁸

同样，两项回顾性研究报告了大麻使用者对吸入麻醉药的需求量增加。^{29,30} 与这些发现一致，近期的观察性综述表明，大麻使用者可能需要更高剂量的静脉和吸入麻醉剂。^{31,32} 此外，近期的一项前瞻性研究报告，大麻使用者需要更高剂量的镇静剂，包括芬太尼、咪达唑仑和丙泊酚。³³

鉴于大麻素对细胞色素 P450 酶的抑制作用，以及与拟交感神经药物或 β 受体阻滞剂可能的相互作用，麻醉医师在为大麻使用者使用血管活性药物时应格外谨慎。³⁴ 术中必须严密监测，及时发现血流动力学不稳定、心肌缺血或脑血管事件。此外，吸食大麻的患者可能表现出气道高反应性，这会增加支气管痉挛或气道反应过度的风险。

尽管相关证据仍处于初步阶段，但针对大麻使用者的麻醉管理方案应预先考虑其麻醉药物需求增加的可能性，谨慎滴定剂量至目标效果，并加强对心血管或气道并发症的监测。需要更多高质量研究来证实这些关联，并为制定正式的临床建议提供指导。

接下页“大麻使用”

大麻使用与更高的术后疼痛评分相关

接上页“大麻使用”

术后注意事项

术后，与非使用者相比，大麻使用者术后阿片类药物消耗量更高，疼痛评分更高。一项大型多中心队列研究显示，与非使用者相比，大麻使用者术后阿片类药物用量增加 (95% CI 1.22–1.38)，时间加权平均疼痛评分平均升高 0.57 分。³⁵ 这些结果强调了在该人群中实施多模式镇痛策略的重要性。³⁶

戒断反应是频繁使用大麻患者的另一个重要注意事项。戒断反应通常在末次使用后 1 至 2 天内出现，可持续 1 至 2 周，表现为烦躁易怒、睡眠障碍、恶心和焦虑等症状。^{6,37}

既往观察发现，大麻使用者出现术后体温过低和寒战，这可能由 CB₁ 受体活性介导，而非戒断反应所致。^{6,37}

结论

医用与娱乐用大麻使用范围的扩大给围手术期照护带来了诸多挑战。过去一年的新证据表明，大麻使用可能影响麻醉药物需求量，例如需要更高剂量的镇静催眠药物和吸入麻醉剂。大麻还可通过细胞色素 P450 相互作用改变药代动力学，这可能导致术后镇痛药物需求增加。术前评估应筛查大麻使用情况，并评估心血管、呼吸及戒断风险。术中管理需进行个体化给药、严密监测，并做

好准备应对可能出现的血流动力学或气道并发症。术后，临床医生必须预计镇痛需求增加，并监测戒断症状。随着大麻使用持续增加、新研究不断开展，麻醉医师必须持续跟进最新数据，以优化围手术期安全和患者照护。

Dylan Irvine, DO 是 HCA Florida Westside Hospital (佛罗里达州普兰泰申) 的麻醉科第二年住院医师

Tricia A. Meyer, PharmD, MS 是 APSF 教育培训委员会的成员、APSF 患者安全优先用药安全咨询小组的联合主席，以及德克萨斯 A&M 医药大学 (德克萨斯州坦普尔) 的麻醉学客座教授

Imani Thornton, MD, FASA 是 HCA Florida Westside Hospital (佛罗里达州普兰泰申) 的麻醉科医师兼项目主任

Jeffrey Huang, MD, MS, FASA 是 APSF 患者安全优先脑健康咨询小组的联合主席、APSF 教育培训委员会的成员、莫菲特癌症中心麻醉学和重症监护学的高级成员，以及南佛罗里达大学 (佛罗里达州) 的肿瘤学教授

作者没有利益冲突。

表 2：大麻使用者围手术期麻醉注意事项总结。

注意事项	建议	参考文献
术前		
获取大麻使用史	- 记录产品类型、使用途径与频率、剂量、末次使用时间、是否出现戒断症状 - 询问是否合并使用其他产品，以及是否曾发生不良反应	10、11、23、24、25
警惕急性中毒	- 可能诱发苏醒期躁动或血流动力学不稳定 - 可能表现为焦虑、偏执 - 择期手术应推迟至患者临床状态完全清醒，尤其是有冠状动脉疾病/心脏病史者	3、24、25、26
术中		
麻醉需求增加	- 长期使用大麻可能会增加麻醉诱导与手术镇静所需丙泊酚剂量 - 可能需要更高剂量的静脉麻醉剂和吸入麻醉剂才能达到足够的麻醉深度	27、28、29、30、31、32、33
潜在药物相互作用	可能发生药物间相互作用，减弱或增强大麻的作用，特别是与拟交感神经药/血管活性药物及 CYP 诱导剂/抑制剂合用时	14、15、21、34
心肺并发症	- 监测心肺并发症，并做好干预的准备 - 气道反应性增高及支气管痉挛风险增加	6、23、37
术后		
镇痛需求与疼痛评分	- 大麻使用者可能出现术后疼痛评分升高和阿片类药物用量增加 - 应采用多模式镇痛策略及非阿片类辅助镇痛	35、36
监测戒断体征	- 通常在末次使用后 1-2 天出现 - 可能表现为易怒、恶心、焦虑	6、37

参考文献

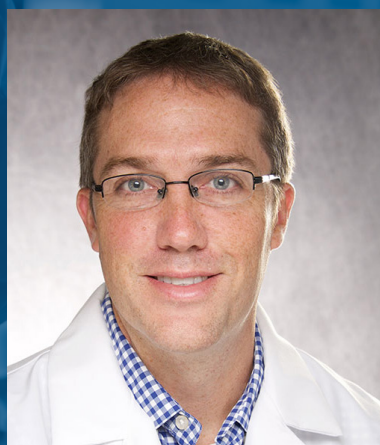
1. National Conference of State Legislatures. State medical and recreational cannabis laws. June 27, 2025. Available at <https://www.ncsl.org/health/state-medical-cannabis-laws> Accessed December 4, 2025.
2. Sajdeya R, Treggiari MM, Narouze S. Review of cannabis use and propofol anesthesia: recent insights and clinical implications. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2025;38:660–668. PMID: 40583839
3. Echeverria-Villalobos M, Guevara Y, Mitchell J, et al. Potential perioperative cardiovascular outcomes in cannabis/cannabinoid users. A call for caution. *Front Cardiovasc Med*. 2024;11:1343549. PMID: 38978789
4. Yang G, Li F, Wang Q, et al. Association between history of cannabis use and outcomes after total hip or knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2024;12:1377688. PMID: 38827608
5. Horvath B, Saadat H, Kloesel B. Cannabis hyperemesis syndrome: perioperative concern with potential paradoxical response to propofol. *Anesth Analg*. 2024;138:e38–e39. PMID: 38771607
6. Irvine D. Perioperative considerations of cannabis use on anesthesia administration. *APSF Newsletter*. 2022;37:67–69. <https://www.apsf.org/article/perioperative-considerations-of-cannabis-use-on-anesthesia-administration/> Accessed December 1, 2025.

接下页“大麻使用”

大麻使用者需要增加静脉麻醉药用量

接上页 “大麻使用”

7. National Institute on Drug Abuse. Cannabis (marijuana). September 2024. Available at <https://nida.nih.gov/research-topics/cannabis-marijuana> Accessed February 29, 2025.
8. Cavalli J, Dutra RC. A closer look at cannabimimetic terpenes, polyphenols, and flavonoids: a promising road forward. *Neural Regen Res.* 2021;16:1433–1435. PMID: 33318442
9. Elsevier.Cannabis.drug Monograph.Clinicalkey.Jan. 22,2025. Available at https://www-clinicalkey-com.srv-proxy1.library.tamu.edu/#!/content/drug_monograph/6-s20-3716 Accessed on March 3, 2025.
10. Pintori N, Caria F, De Luca MA, Miliano C. THC and CBD: villain versus hero? Insights into adolescent exposure. *Int J Mol Sci.* 2023;24:5251. PMID: 36982327
11. Grinspoon P. The endocannabinoids system: essential and mysterious. Harvard Medical School. Harvard Health Publishing. August 11, 2021. Available at <https://www.health.harvard.edu/blog/the-endocannabinoid-system-essential-and-mysterious-202108112569>. Accessed March 1, 2025.
12. Nagarkatti P, Nagarkatti M. People produce endocannabinoids similar to compounds found in marijuana that are critical to many bodily functions. University of South Carolina. February 22, 2023. Available at https://sc.edu/uofsc/posts/2023/02/conversation_marijuana.php. Accessed February 21, 2025.
13. Brown JD, Rivera Rivera, KJ, Hernandez LYC, et al. Natural and synthetic cannabinoids: pharmacology, uses, adverse drug events, and drug interactions. *J Clin Pharmacol.* 2021;61: S37–S52. PMID: 34396558
14. Brown JD. Potential adverse drug events with tetrahydrocannabinol (THC) due to drug–drug interactions. *J Clin Med.* 2020; 9:919. PMID: 32230864
15. Taylor BN, Mueller M, Sauls RS. Cannabinoid antiemetic therapy. [Updated 2023 Aug 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535430/> Accessed on February 24, 2025.
16. Sheikh NK, Dua A. Cannabinoids. [Updated 2023 Feb 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556062/> Accessed on March 1, 2025.
17. Shahbazi, F, Grandi V, Banerjee A, Trant JF. Cannabinoids and cannabinoid receptors: the story so far. *Science.* 2020;23:101301–1–22. PMID: 32629422
18. Filipciuc LE, Ababei DC, Alexa-Stratulat T, et al. Major phyto-cannabinoids and their related compounds: should we only search for drugs that act on cannabinoid receptors? *Pharmaceutics.* 2021 Nov 1;13:1823. PMID: 34834237
19. European Union Drug Agency. Drug Profile. Cannabis drug profile. Available at https://www.eudra.europa.eu/publications/drug-profiles/cannabis_en Accessed on March 2, 2025.
20. Dellazizzo L, Potvin S, Giguère S, Dumais A. Evidence on the acute and residual neurocognitive effects of cannabis use in adolescents and adults: a systematic meta-review of meta-analyses. *Addiction.* 2022;117:1857–1870. PMID: 35048456
21. Nachnani R, Knehans A, Neighbors JD, et al. Systematic review of drug/drug interactions of delta-9- tetrahydrocannabinol, cannabidiol, and cannabis. *Front Pharmacol.* 2004;15:1282831. PMID: 38868665
22. CANNabinoid Drug Interaction Review. Penn State College of Medicine Online Tool. Available at: <https://cann-dir.psu.edu/> Accessed December 4, 2025.
23. Lee BH, Sideris A, Ladha KS, et al. Cannabis and cannabinoids in the perioperative period. *Anesth Analg.* 2024;138:16–30. PMID: 35551150
24. Potnuru PP, Jonna S, Williams GW 2nd. Cannabis use disorder and perioperative complications. *JAMA Surg.* 2023;15:935–944. PMID: 37405729
25. Munir MM, Woldesenbet S, Endo Y, Dillhoff M, Pawlik TM. Cannabis use disorder and perioperative outcomes following complex cancer surgery. *J Surg Oncol.* 2024;129:1430–1441. PMID: 38606521
26. Jeffers AM, Glantz S, Byers AL, Keyhani S. Association of cannabis use with cardiovascular outcomes among US adults. *J Am Heart Assoc.* 2024;13:e030178. PMID: 38415581
27. Baker MB, Binda DD, Nozari A, et al. Quantitative analysis of propofol dosage in cannabis users: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2025;14:858. PMID: 39941531
28. Bornemann-Ciment H, Lang-Ilievich K, Neuwersch-Sommeregger S, et al. Effect of cannabinoid consumption on propofol dosage: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2025;134:875–878. PMID: 39855936
29. Sajdeya R, Rouhizadeh M, Cook RL, et al. Cannabis use and inhalational anesthesia administration in older adults: a propensity-matched retrospective cohort study. *Anesthesiology.* 2024;141:870–880. PMID: 38980341
30. Holmen IC, Beach JP, Kaizer AM, Gumidyal R. The association between preoperative cannabis use and intraoperative inhaled anesthetic consumption: a retrospective study. *J Clin Anesth.* 2020;67:109980. PMID: 32653758
31. Echeverria-Villalobos M, Fabian CA, Mitchell JG, et al. Cannabinoids and general anesthetics: revisiting molecular mechanisms of their pharmacological interactions. *Anesth Analg.* 2025;140:1401–1413. PMID: 39504269
32. Sajdeya R, Rouhizadeh M, Cook RL, et al. Cannabis use and inhalational anesthesia administration in older adults: a propensity-matched retrospective cohort study. *Anesthesiology.* 2024;141:870–880. PMID: 38980341
33. Kosiorek J, Bouvette C, Pannu J, Gondal J, Madhoun M. Marijuana and endoscopy: the effects of marijuana on sedation. *Gastrointest Endosc.* 2024;100:177–182. PMID: 38215858
34. Scheuermann M, Hans G, Wildemeersch D. Perioperative management of the patient on cannabis and cannabinoids: a review. *J Perioper Pract.* 2025;35:456–462. PMID: 39985406
35. Ekrami E, Sari S, Kopac O, et al. Association between cannabis use and opioid consumption, pain, and respiratory complications after surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg.* 2024;139:724–733. PMID: 38190341
36. González Cárdenas VH, Valdivieso Díaz M, Mateus Almeciga CF, et al. Cannabinoids for acute postoperative pain management: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Eur J Pain.* 2025;29:e4790. PMID: 39878042
37. Ladha KS, Manoo V, Virji AF, et al. The impact of perioperative cannabis use: a narrative scoping review. *Cannabis Cannabis Res.* 2019;4:219–230. PMID: 31872058



Randy W. Loftus MD

Alan G. Sieroty 在加拿大举行的年度 SOCCA 会议上的 APSF/ SOCCA 演讲（2026 年 5 月 1-3 日）

——主旨演讲人：Randy W. Loftus, MD

2026 年 5 月 2 日（星期六）

时间：下午 2:45-3:45（美国东部时间）

地点：Van Horne 会议室

Fairmont The Queen Elizabeth

900 René-Lévesque Blvd W

Montreal, Quebec H3B 4A5, Canada

快速答复

针对读者提出的问题

引用: Narayan S, Passaretti K. Moisture, mold, and more in GE operating room ventilators: system response and mitigation. APSF Newsletter. 2026;1:14–19.

GE 麻醉机中的水汽、霉菌及其他隐患：系统响应与缓解措施

作者: Sandeep Narayan, MD 和 Katie Passaretti, MD

尊敬的快速答复栏目：

同一周内，在 Advocate Health（覆盖 6 个州、拥有 69 家医院的医疗系统）旗下一家机构中，2 台 GE HealthCare Aisys CS² 麻醉工作站（GE HealthCare，威斯康星州麦迪逊）高级呼吸系统 (ABS) 的 EZChange 模块（图 1）出现黑色颗粒物，引发了对霉菌生长的担忧（图 2）。EZChange 模块用于在更换 CO₂ 吸收罐时支持患者持续通气。¹ 这些疑似霉菌的颗粒物最初是在调查每日自检失败和流量传感器故障报警事件时发现的。医院随即组建了一支由麻醉医师、院感防控人员、技术人员、行政管理人员和临床工程人员组成的多学科团队，以在整个医疗系统内开展进一步调查。

对 300 台 GE HealthCare 手术室 (OR) 麻醉工作站的检查结果显示，21 台 (7%) 设备可能存在霉菌，涉及机型包括 Aisys CS² 和 Avance CS²。另有多台工作站显示麻醉机内部组件存在明显水汽积聚。对 3 台麻醉机上的疑似霉菌物质进行了培养，其中 2 台检出枝孢菌属，另一台检出交链孢霉属。对非手术室区域的 188 台额外 GE HealthCare 麻醉工作站进行了评估，未发现水汽或霉菌证据。向其他医疗系统的同行征询后，发现 GE HealthCare 麻醉工作站存在类似的霉菌生长报告，某医疗系统报告称，设备在灭菌后仅 18 天就再次出现霉菌。我们决定每 1-2 周对系统进行一次水汽和霉菌检查，以识别任何霉菌再生情况。另一家已全面落实防潮解决方案的医疗系统报告称，其 GE HealthCare 麻醉工作站未出现霉菌生长。这些信息为我们与 GE HealthCare 的沟通提供了指导。

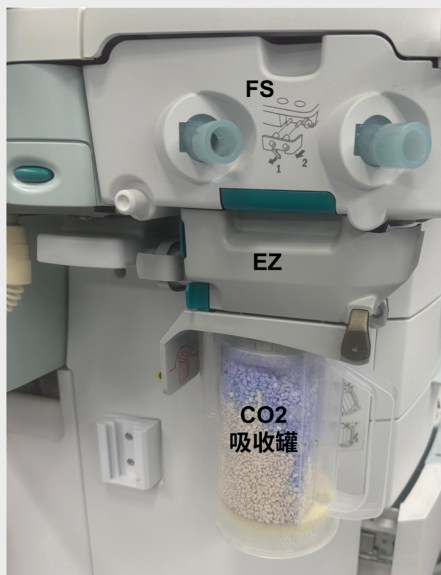


图 1: GE 麻醉机流量传感器单元 (FS)、EZChange 模块 (EZ) 及 CO₂ 吸收剂的示意图。本图中呼吸回路已移除。

报告相关发现后，我们立即进行了文献回顾和患者风险评估。既往关于麻醉机污染与患者风险的研究较为有限。APSF 此前报告称，受污染麻醉机引发感染的风险较低。部分原因在于 CO₂ 吸收剂具有腐蚀性，不利于病原体存活，同时也得益于呼吸回路中过滤器的有效防护。² 已有文献记载麻醉呼吸回路中滋生真菌和细菌真菌和细菌，但该情况主要归因于再处理流程不规范以及设备风干过程中引入微生物。³ 目前尚未发现呼吸回路中的微生物与患者术后发生肺炎之间存在关联，且高新鲜气体流量与低新鲜气体流量之间的污染程度也无差异。⁴

对麻醉操作流程的核查显示，Advocate Health 旗下所有医疗机构的常规操作都是每台手术使用全新的热湿交换过滤器 (HMEF)，

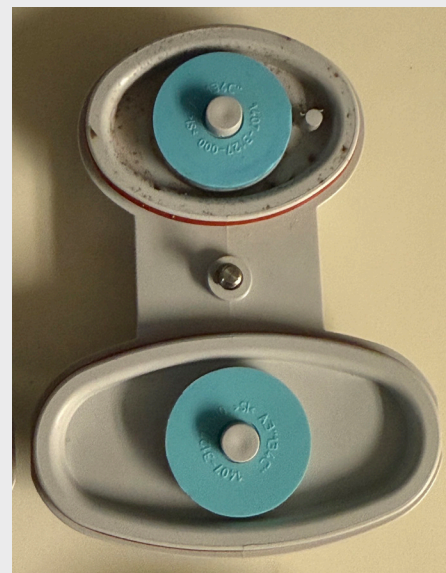


图 2: EZChange 模块阀门周围出现疑似霉菌的黑色颗粒物，此处为含水汽的气体离开吸收罐的位置。

若术中出现过滤器饱和或可见污染，也会及时更换。HMEF 是一种高效病毒过滤器，过滤效率达 99.99%，可有效滤除真菌，而真菌颗粒远大于病毒颗粒。² 我们回顾了本医疗系统内 19 家机构 6 个月的患者呼吸道培养结果，重点关注非曲霉属霉菌的检出情况。其中部分机构使用 GE HealthCare 麻醉工作站，其他机构则使用其他厂商的设备。无论机构使用何种类型的工作站，患者呼吸道培养物中均极少检出非曲霉属霉菌。此外，未发现呼吸道培养物中检出霉菌的患者与近期接受手术之间存在关联。基于内部实践审查和文献回顾，患者风险被判定为极小。尽管如此，所有疑似存在霉菌生长的麻醉工作站均已立即停用，并按照生产商的使用说明进行灭菌处理。⁵

接下页“水汽与霉菌”

快速答复

针对读者提出的问题

水汽可能在麻醉呼吸回路中积聚

接上页“水汽与霉菌”

我们已将相关发现通报给 GE HealthCare，该公司通过虚拟和现场实地访视以及电子邮件方式提供了支持，以协助确定根本原因，并制定防范策略，避免类似问题再次发生。由于 EZChange 模块中水汽积聚被认定为导致霉菌生长的根本原因，因此该公司提供了关于灭菌和防潮解决方案的指导。GE HealthCare 为我方医疗系统内的每个区域都指定了一名对接人，以持续解决麻醉工作站中霉菌滋生的相关问题。在理想的防潮策略上，我们最初遇到了沟通口径不一致的问题。具体而言，对方在拟议解决方案优先级及呼吸回路过滤器作用等方面给出的说明存在不一致。其他医疗系统也反映，GE 在水汽和霉菌整改方面缺乏清晰指导。

麻醉呼吸回路中的水汽有两大来源：患者，以及吸收剂与呼出 CO_2 的反应。呼出气体湿度为 100%，而吸收剂反应会产生热量和水分。当 HMEF 置于 Y 型接头处时，呼出的水汽被大量吸收，阻止其进入呼吸回路。吸收剂反应产生的水汽量，在很大程度上取决于新鲜气体流量。当新鲜气体流量超过分钟通气量时，呼出气体不会被重复吸入，与吸收剂发生反应的 CO_2 极少甚至为零。当新鲜气体流量降低至分钟通气量以下时，返回患者的呼出气体量增加，更多 CO_2 与吸收剂反应，在回路中产生水汽。本调查发现，即使在 2 L/min 的新鲜气体流量下，回路内仍存在足够的重复吸入，导致水汽在回路中积聚。环境温度也会影响水汽积聚，较低的温度会导致水汽在回路中冷凝。因此，防潮是预防工作的重点，尤其考虑到临床常规开展低流量麻醉的需求。

调查发现

- 大多数终端用户并未意识到水汽积聚可能成为麻醉工作站的一个问题。

防潮策略

每日最后一台手术结束后，将流量传感器单元及呼吸回路取出
(除 1 号手术室外，所有手术室均执行)



图3：面向麻醉医师和技术人员的防潮教育宣传单。

- 虽然系统内少数机构已实施了一些防潮措施，但大多数机构并不了解有哪些可采用的可选防潮操作，例如：
 - 加装冷凝器以排出多余水汽
 - 在夜间移除呼吸回路
 - 在夜间移除流量传感器
 - 尽管新鲜气体流量变低会加重重复吸入，从而导致水汽积聚，⁶⁻⁸ 但无论机构是否出于环保节能目的常规采用低流量通气，麻醉机中均发现了霉菌和水汽。

接下页“水汽与霉菌”

快速答复

针对读者提出的问题

应对麻醉机进行水汽与霉菌评估

接上页“水汽与霉菌”

- 手术量更大、手术持续时间更长的麻醉工作站中，更容易出现水汽过度积聚的问题。
- 生产商未提供具体的灭菌频率指南，各机构也缺乏针对 ABS 灭菌的标准化流程与充分培训。

系统内实施的实践变更

1. 通过全科查房、电子邮件、线上及线下会议，对麻醉医师和技术人员开展了全面培训。针对麻醉医师开展专项培训，内容包括每周霉菌与水汽检查以及每日防潮操作步骤，其中涉及夜间移除呼吸回路和流量传感器（图 3 和图 4）。
 2. 所有执业地点均对流量传感器和 ABS 部件进行盘点，并根据需要增购了用于防潮和灭菌的配套组件，从而最大限度降低因水汽和霉菌导致患者照护中断的风险。
 3. 为使用 GE HealthCare 麻醉工作站的机构提供了相关指导，说明应每 1-2 周检查一次 ABS 是否存在水汽或霉菌，以监测霉菌再生情况，并确认防控措施是否有效（图 4）。
- a. 对于手术时间较短、麻醉机使用率较低且最初未发现水汽或霉菌问题的非手术室区域，无需进行持续评估。
 - b. 当单个机构连续两个检查周期均未发现任何设备存在水汽或霉菌时，即可停止评估。
4. 尽管已执行在夜间移除流量传感器和呼吸回路的常规操作，手术量较大的机构仍在 ABS 中发现水汽，但频率有所降低。
 5. 目前正从 GE HealthCare 为所有手术室麻醉工作站采购附加冷凝元件。鉴于在变更实践后仍存在水汽积聚现象，且复



图 4：每周 1-2 次水汽与霉菌检查宣传单。

杂、手术时间长的病例可能增加，这一额外措施十分必要。

6. 多学科团队建立了内部程序，并指定相关人员负责监测水汽积聚、麻醉机的组装/拆卸及灭菌。
7. 同时将所有手术室麻醉机的年度灭菌纳入年度预防性维护。
8. GE HealthCare 为灭菌处理和临床工程团

队举办了在线网络研讨会，并开发了基于视频的培训，内容涵盖麻醉机的组装、拆卸和灭菌。

结论

在我们的跨州医疗系统中发现，GE HealthCare 麻醉工作站存在水汽积聚导致霉菌滋生，这一问题在未采取生产商认可的防潮措施的机构中尤为突出。除非过量水汽引

接下页“水汽与霉菌”

快速答复

针对读者提出的问题

应对麻醉医师开展水汽积聚风险教育**接上页“水汽与霉菌”**

发报警可能促使人工检查，否则无法从外部观察到霉菌生长，也没有任何内部触发机制提醒工作站内的微生物滋生。尽管我们的评估显示，由于在患者与麻醉机组件之间常规使用 HMEF 过滤器，患者感染风险极低，但各机构仍应根据本地实践评估自身风险。需要注意一点，这种水汽积聚可能影响流量传感器，降低潮气量测量的准确性。

需对使用 GE 麻醉工作站的麻醉医师开展教育，使其了解水汽积聚的可能性及其影响，以及实施防潮措施的必要性。虽然降低新鲜气体流量会增加重复吸入和水汽滞留的可能性，但提高新鲜气体流量以消除重复吸入和水汽产生并非可行策略。消除重复吸入所需的新鲜气体流量必须超过分钟通气量，这会造成大量麻醉气体浪费，导致费用增加，还会对环境产生负面影响。⁷ 采取防潮策略后，便可安全有效地实施低流量麻醉。

手术室麻醉工作站的灭菌是一项复杂且需多方协作的工作，需要开展相关教育，并由多个团队共同参与。必须权衡灭菌需求与工作量，以及灭菌和 ABS 单元拆卸重组对内部组件的影响。

向 GE HEALTHCARE 提出的问题

1. 虽然较新型号的 GE 麻醉工作站设计有内置冷凝器，但 GE HealthCare 将冷凝器列

为旧型号的可选配件。尽管我们已实施两项防潮措施（包括在夜间移除流量传感器和呼吸回路），霉菌生长问题依然存在。基于我们的经验，即使采取日常防潮措施，水汽仍会积聚，因此我们认为，应将冷凝器作为所有兼容旧型号的必要防潮解决方案，而非可选配件。

2. 在与其他使用 GE 工作站的医疗系统讨论时，部分机构报告已实施所有防潮解决方案，而另一些机构却并不了解防潮解决方案及其重要性。GE HealthCare 能否分享已采取或正在计划采取哪些举措，以确保为全美所有临床机构提供全面、一致的防潮教育？

向 APSF 提出的问题

1. 请就每位患者是否需要使用多层过滤器提供指导意见。是否所有患者都需要同时使用 HMEF 和呼气过滤器？如果机构决定只使用一种过滤器，成人和儿童人群分别首选哪种过滤器？
2. 请就使用非 GE HealthCare 品牌麻醉机时是否需要采取防潮措施提供指导意见。
3. 关于麻醉机及呼吸回路内的安全湿度水平，目前是否有任何证据或指南？
4. 请就麻醉机灭菌频率提供指导意见。是否应将其纳入年度预防性维护？

Sandeep Narayan, MD 是 Scope Anesthesia of North Carolina, PLLC 的麻醉医师，也是韦克森林大学医学院的兼职助理教授。

Katie Passaretti, MD 是 Advocate Health 的首席感染防控官，也是韦克森林大学医学院传染病学系的内科教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. GE HealthCare. Aisys CS² Technical reference manual. December 4, 2024. Available at <https://www.gehealthcare.com/support/manuals?search=eyJzZWYyZmUZXJtjiOiMjA2OTEzNy0wMDEiLCJsYW5ndWFnZU5hbWUiOiJFbmdsaXNoIChFTikifQ%3D%3D>. Accessed November 24, 2025.
2. Feldman J, Loeb R, Philip J. FAQ on anesthesia machine use, protection, and decontamination during the COVID-19 pandemic. Anesthesia Patient Safety Foundation. Published July 27, 2023. <https://www.apsf.org/faq-on-anesthesia-machine-use-protection-and-decontamination-during-the-covid-19-pandemic/>. Accessed November 23, 2025.
3. Arai LA de C, Azevedo RB. Contamination of anesthesia circuits by pathogens. *Bra J Anesthesiol*. 2011;61(1):50-59. PMID: 21334507
4. Bengtson JP, Brandberg A, Brinkhoff B, Sonander H, Stenqvist O. Low-flow anaesthesia does not increase the risk of microbial contamination through the circle absorber system. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1989;33:89-92. PMID: 2916393
5. GE HealthCare. ABS cleaning and sterilization. Published April 23, 2024. https://www.gehealthcare.com/support/manuals?srltId=AfmBQooMYu_ABXNoK2UVb-s43cVv5ObAlu-Ld1P2Jnlz6Yv4isUXEez0&search=eyJzZWYyZmUZXJtjiOiMjA5NDg4My0wMDEiLCJsYW5ndWFnZU5hbWUiOiJFbmdsaXNoIChFTikifQ%3D%3D. Accessed November 23, 2025.
6. Feldman J, Lampotang S, Hendrickx J. Is rebreathing prevented when FGF equals MV? Anesthesia Patient Safety Foundation. Published October 20, 2022. <https://www.apsf.org/article/is-rebreathing-prevented-when-fgf-equals-mv/>. Accessed November 23, 2025.
7. Feldman JM. Managing fresh gas flow to reduce environmental contamination. *Anesth Analg*. 2012;114:1093-1101. PMID: 22415533
8. Feldman J, Lampotang S. Patient safety and low-flow anesthesia. *APSF Newsletter*. 2022;37:54-56. <https://www.apsf.org/article/patient-safety-and-low-flow-anesthesia/>. Accessed December 4, 2025.

快速答复

针对读者提出的问题

水汽与霉菌：APSF 答复

引用：Feldman J. Moisture and mold in the anesthesia workstation. APSF Newsletter. 2026;1:18.

麻醉工作站中的水汽与霉菌

作者：Jeffrey Feldman, MD, MSE, FASA

编者注：我们很高兴能够发表 Narayan 医生和 Passaretti 医生关于麻醉工作站水汽与霉菌调查及管理的快速答复报告，同时刊发来自生产商 GE HealthCare 的相关指导。该报告向 APSF 提出了几个问题。以下是对这些问题的答复：

问题 1：

请就每位患者是否需要使用多层过滤器提供指导意见——是否所有患者都需要同时使用 HME 过滤器和呼气过滤器？如果机构决定只使用一种过滤器，成人和儿童人群分别首选哪种过滤器？

回答：简而言之：APSF 建议在呼气支路与呼吸回路之间安装一个褶式过滤器。在此位置安装高质量过滤器，应能防止呼吸道病原体（细菌、病毒和霉菌）进入麻醉机。在麻醉机与吸气支路之间额外安装一个褶式过滤器，以防止机内病原体传给患者，这种做法并不少见，但几乎没有证据表明这属于重大的患者安全问题。置于气道处的热湿交换装置通常包含对细菌和病毒病原体有效的过滤器，但其效果不如褶式过滤器。此外，旁流气体分析的采样管可能会将病原体带入设备内部，而气道处使用湿热交换器 (HME) 可有效预防这一问题。许多旁流设备本身也带有内置过滤器——请与生产商确认。APSF 在 COVID-19 疫情期间发表了两份相关资源，可提供更多与本讨论相关的详细信息。

- [关于 COVID-19 疫情期间麻醉机的使用、保护和净化的常见问题解答](#)

- [HEPA 过滤器。我们是否真正了解？——COVID-19 疫情下的呼吸系统过滤器](#)

问题 2：

请就使用非 GE HealthCare 品牌麻醉机时是否需要采取防潮措施提供指导意见。

回答：作者正确指出，不同生产商的麻醉机在防潮方法上存在差异。常用防潮设计包括呼吸回路中的集水器和加热元件。目前在用的麻醉机型号众多，无法对每台机器进行详细说明。生产商是了解特定机器防潮方法的可靠信息来源。回路中水汽对临床的影响，既取决于麻醉机的设计，也取决于临床操作规范。在注意防潮的前提下，采用符合低流量麻醉标准的低新鲜气流量是安全的，但这会增加回路中的水汽量。建议临床医生根据其临床实践和所用特定设备，掌握最佳防潮实践。

问题 3：

关于麻醉机及呼吸回路内的安全水汽水平，目前是否有任何证据或指南？

回答：据我所知，目前尚无明确的安全水汽水平。如果水汽能防止分泌物和呼吸道黏膜干燥，则其在呼吸回路中可取；但当水汽干扰传感器测量或导致病原体生长时，就会带来安全风险。热湿交换过滤器是保持肺部湿润、减少湿气进入麻醉机的

有用屏障，但无法减少二氧化碳吸收产生的水汽。

问题 4：

请就麻醉机灭菌频率提供指导意见。是否应将其纳入年度预防性维护？

回答：经与紧急救护研究所 (Emergency Care Research Institute, ECRI) 及麻醉机生产商讨论后，我们未能找到推荐具体麻醉机灭菌间隔的合理依据。虽然生产商提供了呼吸回路灭菌的具体指导，但该流程十分耗时，会增加实践成本和复杂性。事实上，麻醉呼吸回路本身并非无菌组件，且始终会暴露于环境中的微生物与污染物。建议进行灭菌处理的合理情形包括：麻醉呼吸回路内部存在可见污染，或为经呼吸道传播病原体（如结核分枝杆菌）感染的患者实施诊疗之后。

Jeffrey Feldman, MD, MSE, FASA 是宾夕法尼亚州佩雷尔曼医学院费城儿童医院临床麻醉学教授（已退休）。他也是 APSF 技术委员会 (APSF Committee on Technology) 的主席。

Dr Feldman 为 Micropore Inc.、Blink Device Company、Draeger Medical 和 GE HealthCare 提供有偿咨询服务。

快速答复

针对读者提出的问题

引用: Myers R, Beard J. GE Healthcare response to APSF submission on moisture and mold in GE Healthcare anesthesia workstations. APSF Newsletter. 2026;1:19–20.

GE HealthCare 对 APSF 提交的关于 GE HealthCare 麻醉工作站中水汽与霉菌问题的回复

作者: Robert Myers 和 John Beard, MD

尊敬的快速答复栏目:

GE HealthCare 感谢有机会对 Sandeep Narayan, MD 和 Katie Passaretti, MD 撰写的题为“GE 麻醉机中的水汽、霉菌及其他隐患: 系统响应与缓解措施”一文作出回应。我们对 Advocate Health 开展的全面调查及其对患者安全的承诺表示赞赏。

我们已审阅 Advocate Health 关于 GE HealthCare 麻醉工作站（具体机型为 Aisys CS² 和 Avance CS²）水汽积聚和霉菌生长的报告。水汽积聚是所有现代麻醉再呼吸系统的固有特性。水汽有两大来源: 患者呼出的气体（其中饱含水蒸气），以及 CO₂ 吸收的化学反应（会产生的热量和水分）。这些情况并非仅存在于 GE HealthCare 系统中。如果不通过水汽管理和再处理主动解决，水汽可能导致微生物生长，尤其是在温暖环境中。

GE HealthCare 麻醉机配备相关功能，并提供了推荐的设备维护说明，以有效管理可预见的水汽积聚。

设计与水汽管理功能

GE HealthCare 麻醉机的呼吸系统设计支持低流量麻醉，经验证可在 100% 湿度环境中运行。为管理水汽积聚，提供了多种可选组件，包括：

- 冷凝器，用于收集和排出多余水汽。
- 热湿交换 (HME) 过滤器，用于减少进入呼吸回路的水汽。

这些组件在我们的用户参考手册^{1,2} (URM) 中描述为可选配件，因为其使用取决于临床实践和机构规程。GE HealthCare 麻醉机的最新型号在 CO₂ 吸收罐中内置有冷凝器，无需额外加装冷凝组件。

维护、再处理和灭菌实践

GE HealthCare 用户参考手册指出，麻醉呼吸系统并非无菌设备，需要进行常规维护和再处理。拆除呼吸回路和风干呼吸系统是两种常用的维护策略。虽然我们不强制定固定的再处理频率，但我们建议各机构遵循当地的感染预防政策和临床使用模式。我们建议使用吸气和呼气细菌/病毒过滤器以降低污染风险，并在用户参考手册³ 及网站⁴ 中提供清洁和灭菌指导。此外，我们还提供培训资源，包括现场培训、网络研讨会和教学视频，以支持正确的维护和灭菌程序。

水汽积聚与微生物生长

感谢作者开展这一调查，该调查识别出麻醉工作站中存在霉菌，并注意到部分设备于再处理后出现霉菌复发现象。我们同样认可相关流行病学调查结果，该调查未在医疗系统的患者标本中检出这些霉菌种类。检出的枝孢菌属和交链孢霉属与环境真菌一致，这些真菌可能存在于医院环境中。我们认同作者的结论，即患者风险极低，尤其是在使用细菌/病毒过滤器的情况下。GE HealthCare 未收到与此问题相关的不良事件报告，并支持持续保持警惕、对工作站开展常规检查，尤其是在低流量和长时间麻醉较为常见的手术室环境中，这些条件容易造成水汽积聚。

沟通与教育

GE HealthCare 感谢作者就我们在其各机构的沟通与教育部署提供反馈。GE HealthCare 正致力于优化客户支持效能，以确保设备得到最有效的利用。随着呼气末控制*等支持低流量实践的技术广泛普及，我们正扩大教育推广范围，重点强调上述防潮策略。

对麻醉机性能的影响

水汽积聚预计不会影响麻醉机性能。极少数情况下，传感管路中的水汽可能影响流量传感器的性能和潮气量测量。为减轻此类影响，我们的系统配备了交叉检查和报警功能（例如，“校准、干燥或更换流量传感器”），以提醒用户关注潜在问题。重要的是，由于测量端口的位置，气道压力 (PAW) 测量不受影响。此外，机器设计将流量传感器置于较高位置，使其免受气流通路中水汽的影响。

对具体问题的回应

- 可选冷凝器：GE HealthCare 为 Aisys CS² 和 Avance CS² 机型提供冷凝器作为可选配件。由于水汽积聚情况取决于临床实践，并非所有客户都需要冷凝器——在需要加强水汽管理时作为可选配件提供。
- 教育举措：GE HealthCare 正不断完善其培训项目和文档资料，以确保所有客户机构对防潮策略的理解保持一致。

接下页“麻醉机水汽”

接上页“麻醉机水汽”

- 吸气/呼气过滤器与水汽：这些过滤器主要用于防止微生物污染，而非管理水汽。HME 过滤器在水汽控制方面更为有效。

结论

GE Healthcare 很高兴能参与此次关于麻醉呼吸系统水汽积聚的讨论。我们重视与 Advocate Health 及 APSF 的合作，致力于主

动发现并解决问题，同时向医学界推广相关知识。我们建议所有用户查阅我们的用户参考手册，并联系我们的支持团队，以获取水汽管理和工作站维护的最佳实践指导。

此致，

Robert Meyers, GE Healthcare 首席机械工程师。

John Beard, MD, GE Healthcare 患者照护解决方案首席医学官。

参考文献：

1. GE Healthcare. Aisys CS² user's reference manual (Part no. 5824841). Datex-Ohmeda, Inc.; 2023.
2. GE Healthcare. Avance CS² user's reference manual (Part no. 5835098). Datex-Ohmeda, Inc.; 2022.
3. GE Healthcare. Advanced breathing system cleaning, disinfection and sterilization user's reference manual (Part no. 2094883-001). Datex-Ohmeda, Inc.; 2024.
4. GE Healthcare. Cleaner compatibility. Available from: <https://cleaning.gehealthcare.com/>

* 美国的呼气末控制适用于 18 岁及以上患者。

本专栏内提供的信息仅可用于与安全相关的教育，不作为医学或法律建议。个人或团体针对提问给出的回复仅作为评论信息，仅可用于教育或讨论目的，不得作为 APSF 的声明、建议或意见。APSF 并非旨在针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体的医学或法律建议。在任何情况下，无论损害或损失是因依赖该信息直接或间接引起，亦或据称由此引起，APSF 均不承担任何责任。



现在可以在线收听 《APSF 新闻通讯》播客， 网址：APSF.org/podcast

通过 APSF 麻醉患者安全播客，您可随时随地了解麻醉患者安全的相关内容。每周一次的 APSF 播客节目主要面向对围术期患者安全感兴趣的任何人。请收听我们的节目以了解更多关于《APSF 新闻通讯》近期文章的信息，这些文章都是由作者和节目独家所提供，并集中回答了读者提出的患者安全、医疗设备和等相关问题。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、YouTube 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](https://apsf.org/podcast)，也可以在 X、Facebook 和 Instagram 社交媒体上访问我们的主页 @APSForg。



Allison Bechtel, MD
APSF 播客总监



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Nixon HC, Waldinger R, Hunter N. Pain during Cesarean delivery—improving patient safety by bringing the patients and anesthesia professionals into the conversation. APSF Newsletter. 2026;1:21–23.

剖宫产术中疼痛 - 引入患者与麻醉医师对话以提升患者安全

作者: Heather C. Nixon, MD; Rachel Waldinger, MD, MPH; 和 Nakia Hunter, MD

剖宫产术中疼痛 (pain during cesarean delivery, PDCD) 长期以来一直是产科麻醉照护中被忽视且治疗不足的问题, 它对女性的分娩体验带来了负面影响。尽管数十年的医学研究一直致力于确定最佳椎管内麻醉技术、理想药物组合、腰麻失败的风险因素, 以及分娩硬膜外镇痛转为手术麻醉失败的风险, 但我们却忽视了剖宫产过程中镇痛不足本身即是一项患者安全问题, 且会带来真实存在、有时甚至是毁灭性的后果。现有研究现表明, 分娩创伤 (包括 PDCD) 可能导致真实存在的短期和长期心理损害。产后创伤后应激障碍 (PTSD) 可能在身体或情感上遭受创伤性分娩后发生其他长期后果包括产后抑郁、母婴依恋不良、母乳喂养困难、伴侣关系满意度下降, 以及新手妈妈对分娩的整体负面感受。¹⁻³ 唯有通过倾听患者、从她们的经历中学习, 并鼓励临床医生之间的交流, 我们才能开始着手解决这一问题。我们才能开始着手解决这个问题。

问题的范围

剖宫产手术中麻醉不足这一概念并非新近出现。在现有文献中, 蛛网膜下腔、硬膜外或椎管内麻醉失败的发生率因定义该术语所使用的变量不同而存在很大差异。例如, 部分研究通过测量术中转为全身麻醉的比率或需要重新实施椎管内麻醉的发生率来记录椎管内麻醉失败的发生率, 而其他研究则采用更宽泛的标准, 包括静脉镇痛药物的使用。根据所使用的定义不同, 椎管内麻醉的失败率从 1% 到 24% 不等, 其中硬膜外麻醉 (尤其是分娩镇痛导管的转换) 的失败率高于蛛网膜下腔麻醉或腰硬联合麻醉。⁴⁻⁶ 然而, 这些研究可能低估了 PDCD 的发生率, 因为它们依赖于疼痛的替代指标。我们未记录到那些未被麻醉医师识别或治疗不足的剖宫产分娩疼痛 (PDCD)。



目前关于患者报告的 PDCD 的已发表数据很少。近期发表的一项系统综述筛选出 34 篇包含患者报告疼痛的文献进行荟萃分析。⁷ 尽管各研究收集患者疼痛评估结果的方式存在显著差异, 但 PDCD 的总体合并发生率为 17% (蛛网膜下腔麻醉为 14%, 分娩硬膜外导管转换为 33%)。这些结果表明, 每 3-7 名接受椎管内麻醉的剖宫产产妇中, 就有 1 人会经历疼痛。这使得 PDCD 成为剖宫产患者最常见的麻醉并发症。

“回溯”——从患者身上汲取教训以提升安全

2025 年 7 月, 《纽约时报》与 Serial Productions 推出了由 Susan Burton 主持的播客节目《回溯》第二季。本季完全聚焦于剖宫产分娩疼痛问题及其对患者的影响, 通过讲述两位患者 Clara 和 Susanna 因 PDCD 治疗不足而带来的深远影响。此外, 该播客还分享了麻醉医师的经历, 并就 PDCD 发生的原因进行了坦诚的探讨。⁸ 这档节目让剖宫产患者的亲身经历以及麻醉专业人员面对这一棘手难题时的挫败感都得以发声。

患者与临床医生的故事交织在一起, 揭示了为何 PDCD 长期被视为一种“可接受”的结果, 以及偏见、文化、恐惧和沟通不畅如何助长了这一问题。以下是我们可以从这些患者的经历以及这一重要患者安全问题的最新文献中可以汲取安全方面的经验教训。

偏见

疼痛治疗中的性别差异在医疗保健领域普遍存在, 研究显示, 女性的疼痛比男性更不容易得到治疗, 且更可能被归因于焦虑或情绪困扰。^{9,10} 这种偏见最终可能导致疼痛治疗不足、以及对患者痛苦的漠视。

这可能是一个常见现象。近期两项研究强调, 麻醉科和产科医生可能将产妇对疼痛的反应误认为是焦虑的表现。^{11,12} 这些研究表明, 临床医生仅凭观察无法可靠地识别患者的疼痛体验, 这导致疼痛患者未能获得镇痛药物, 反而过度使用了抗焦虑药物。

在产科麻醉学中, 我们还必须正视另一种偏见: 临床医生往往过于自信, 认为椎管

接下页 “剖宫产疼痛”

剖宫产疼痛会影响患者的分娩体验

接上页“剖宫产疼痛”

内阻滞一定能在剖宫产期间提供充分的镇痛。在播客第 2 集中，Susanna 讲述了她的麻醉医师正是存在这种失误，以及这给她造成的影响：“我仰卧着，抬头看着一张确信阻滞已经起效的面孔。他是专家，是权威人士。”这是报告术中疼痛的女性常会提及的话题。对 PDCD 相关诉讼索赔的分析明确显示，在 33% 的索赔案件中，原告指出其麻醉医师不承认或不相信她们的疼痛，拒绝接受阻滞效果不足的事实，或未能及时提供全身麻醉。¹³

文化

安全文化强调通过团队协作优化患者结局。然而，在许多医疗环境中，医疗保健仍然是一个等级森严的体系。在手术室中，麻醉医师负责患者的麻醉管理，团队通常会遵从其专业判断。然而，患者安全是每个人的责任，安全的体系可鼓励所有临床医护人员放心、礼貌地对临床决策提出质疑、表达担忧。^{14,15}

文化还可能体现在科室的共同预期或语言中。麻醉医师经常使用“压迫感”一词描述患者在剖宫产期间可能感受到的感觉。然而，该词的误用或过度使用可能对患者造成极大伤害，因为它可能无意中使患者感受到

的疼痛重新命名为更无害的感觉。该词展示了接受患者疼痛并将其重新命名为“压迫感”的文化是如何形成的。

对并发症的恐惧

长期以来，产科的教学理念都认为，椎管内麻醉比全身麻醉更安全、更理想。这种对并发症的恐惧有着相关历史背景，包括担心产妇发生误吸、困难气道导致缺氧损伤、术中知晓、产后出血增加、胎儿预后不良以及术后疼痛控制不佳等。^{16,17} 因此，产科和麻醉专业人士对全身麻醉心存顾虑并不令人意外。然而，鉴于当前的临床实践，这些并发症已极为罕见，需要与极为常见的 PDCD 并发症及其心理健康后遗症进行权衡。^{17,18} 我们需要以现有数据来审视这一传统观念，以便做出更好的临床决策。

沟通

在《回溯》播客中，Susanna 反复提到，她在分娩期间和产后与麻醉专业人员的沟通给她带来了负面影响。她提到的第一个沟通问题发生在蛛网膜下腔阻滞测试阶段。她回忆称，自己不确定如何回答某些问题，但却被施压，必须给出正确的回答。剖宫产期间，她提到自己因需要要求暂停手术而感到难堪，并且认为自己感受到的疼痛超出了预期。在她疼痛难忍时，她记得麻醉医师有

向她提供全身麻醉的选项，但 Susanna 指出，当时的沟通方式并没有让她觉得全身麻醉是一个合适的选择，反而让她觉得“自己应该忍过去”。产后恢复期间，Susanna 试图表达这段经历给她带来的情绪困扰，但临床医生只是强调“宝宝健康才是真正重要的”，以此打消她的顾虑。Susanna 的经历深刻提醒我们，语言真的很重要。我们如何为患者呈现选择、如何肯定他们的感受，会影响患者获得的心理支持，并可能影响共同决策。

共同决策的概念是一项伦理原则，承认患者的个人优先事项和价值观能够且应当影响其医疗护理。仅关注胎儿结局的沟通方式可能对共同决策造成负面影响，并限制治疗方案的充分、客观呈现。如果临床医生错误地假设患者愿意在剖宫产期间保持清醒、会拒绝可能影响宝宝或记忆的辅助药物，或会选择优先考虑胎儿而非自身的情绪健康，那么真正的共同决策就可能会受到阻碍。带有隐性偏见的沟通无法实现信息的坦诚交流或个人自主权的表达。

解决方案

目前，关于如何识别或妥善处理剖宫产术中疼痛，尚无循证或明确的指南。包括美国麻醉医师协会 (ASA) 和产科麻醉医师协会 (OAA) 在内的多个组织已发表相关声明和指南，以帮助麻醉医师应对剖宫产期间的疼痛问题。^{19,20} 另有若干出版物提供了系统性的方法来减少 PDCD 及患者的心理伤害。²¹⁻²³

现在是时候寻找更好的方式来倾听患者，直接了解医疗专业人员的偏见和沟通失误如何给患者带来长期的心理健康影响。我们需要更坦诚地讨论这个话题，从经验中学习，并将产妇的心理健康与身体健康置于同等优先地位。对并发症的恐惧确实会影响临床决策，而误解和归因偏差导致剖宫产期间的疼痛在医疗文化中被广泛“正常化”，以及医疗文化对患者经历缺乏充分认可的现状。

接下页“剖宫产疼痛”



《回溯》播客第 2 季聚焦剖宫产分娩疼痛

接上页“剖宫产疼痛”

知识就是力量。通过这些对话和声音在更广泛受众中的传播，可以增进对 PDCD 相关问题的理解，并为解决问题增添紧迫感。我们可能无法阻止所有疼痛的发生，但展望未来，我们可以改变对疼痛的认知、体验和治疗方法，从而改善数百万患者的分娩体验。

我们能从患者和临床医生的声音中学到什么？

- 照护产科患者的临床医生必须正视阻碍术中疼痛识别和处理的个人偏见及系统性偏见。
- 需要建立工具以促进患者与麻醉医师之间的沟通，内容包括 PDCD 的高风险、可用的治疗方案以及相关治疗风险。
- 应建立可靠的技术，在手术开始前测试椎管内阻滞效果。
- 通过客观标准（如术中疼痛评分）识别 PDCD，并通过共同决策升级护理。
- 当识别到患者疼痛时，整个分娩团队应优先处理，包括暂停手术（如可能）、优化椎管内麻醉、使用辅助药物、给予治疗起效时间，还可根据临床情况和患者偏好转为全身麻醉。
- 应建立在剖宫产期间安全实施全身麻醉的体系，包括配备可视喉镜、声门上气道设备，以及能够协助麻醉医师气管插管的训练有素的人员。应配备训练有素的新生儿复苏团队。应建立循证方案，以尽量减少产妇并发症，如产后出血和术中知晓。

- 应鼓励患者主动表达她们的担忧、疑问、恐惧和过往经历。麻醉医师应鼓励这类沟通。

Heather C. Nixon, MD 是伊利诺伊大学芝加哥分校（伊利诺伊州芝加哥）的麻醉学教授。

Rachel Waldinger, MD, MPH 是伊利诺伊大学芝加哥分校（伊利诺伊州芝加哥）的麻醉学助理教授。

Nakia Hunter, MD 是伊利诺伊大学芝加哥分校（伊利诺伊州芝加哥）的麻醉学副教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Froeliger A, Deneux-Tharaux C, Loussert L, et al. Prevalence and risk factors for postpartum depression 2 months after cesarean delivery: a prospective multicenter study. *Am J Obstet Gynecol*. 2025;232:491.e1–491.e11. PMID: 39481774
2. Garthus-Niegel S, Horsch A, Handtke E, et al. The impact of postpartum posttraumatic stress and depression symptoms on couples' relationship satisfaction: a population-based prospective study. *Front Psychol*. 2018;9:1728. PMID: 30283380
3. Statement on providing psychological support for obstetric patients. 2024. <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-providing-psychological-support-for-obstetric-patients> Accessed December 4, 2025.
4. Girard T, Savoldelli GL. Failed spinal anesthesia for cesarean delivery: prevention, identification and management. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2024;37:207–212. PMID: 38362822
5. Kinsella SM. A prospective audit of regional anaesthesia failure in 5080 caesarean sections. *Anaesthesia*. 2008;63:822–832. PMID: 18547291
6. Patel R, Kua J, Sharawi N, et al. Inadequate neuraxial anaesthesia in patients undergoing elective caesarean section: a systematic review. *Anaesthesia*. 2022;77:598–604. PMID: 35064923
7. Charles EA, Carter H, Stanford S, et al. Intraoperative pain during cesarean delivery under neuraxial anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesiology*. 2025;143:156–167. PMID: 40184602
8. Burton S. The Retrievals Season 2: The C-section. <https://www.nytimes.com/article/serial-the-retrievals.html> Accessed December 4, 2025.
9. Guzikovits M, Gordon-Hecker T, Rehtman D, et al. Sex bias in pain management decisions. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2024;121:e24013121. PMID: 39102546
10. Samulowitz A, Gremyr I, Eriksson E, Hensing G. "Brave men" and "emotional women": a theory-guided literature review on gender bias in health care and gendered norms towards patients with chronic pain. *Pain Res Manag*. 2018;2018:6358624. PMID: 29682130
11. Orbach-Zinger S, Olliges E, Garren A, et al. Patient/anesthesiologist intersubjective experiences and intravenous supplementation during elective cesarean delivery: a prospective patient-reported outcome study. *J Clin Anesth*. 2025;100:11689. PMID: 39608097
12. Keltz A, Heesen P, Katz D, et al. Intraoperative pain during caesarean delivery: Incidence, risk factors and physician perception. *Eur J Pain*. 2022;26:219–226. PMID: 34448323
13. McCombe K, Bogod DG. Learning from the law: a review of 21 years of litigation for pain during caesarean section. *Anaesthesia*. 2018;73:223–230. PMID: 29090735
14. Okuyama A, Wagner C, Bijnen B. Speaking up for patient safety by hospital-based health care professionals: a literature review. *BMC Health Serv Res*. 2014;14:61. PMID: 24507747
15. Rudolph JW, Pian-Smith MCM, Minehart RD. Setting the stage for speaking up: psychological safety and directing care in acute care collaboration. *Br J Anaesth*. 2022;128:3–7. PMID: 34776122
16. Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG, et al. 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. *Br J Anaesth*. 2014;113:549–559. PMID: 25204697
17. Reale SC, Bauer ME, Klumpner TT, et al. Frequency and risk factors for difficult intubation in women undergoing general anesthesia for cesarean delivery: a multicenter retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*. 2022;136:697–708. PMID: 35188971
18. Langer S, Lim G, Qiu Y, et al. Neonatal outcomes with regional versus general anesthesia for cesarean delivery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*. 2025. Epub ahead of print. PMID: 41051355.
19. Plaat F, Stanford SER, Lucas DN, et al. Prevention and management of intra-operative pain during caesarean section under neuraxial anaesthesia: a technical and interpersonal approach. *Anaesthesia*. 2022;77:588–597. PMID: 35325933
20. Statement on the use of adjuvant medications and management of intraoperative pain during cesarean delivery. 2024. <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-the-use-of-adjuvant-medications-and-management-of-intraoperative-pain-during-caesarean-delivery> Accessed December 4, 2025.
21. Orbach-Zinger S, Binyamin Y. Prevention and management of intraoperative pain during caesarean section. *BJA Educ*. 2025;25:50–56. PMID: 39897426
22. Sharpe EE, Landau R. Pain during cesarean delivery: risk factors, mitigation, and current approaches. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2025;38:169–178. PMID: 40162544
23. Landau R, Sultan P. Neuraxial anesthesia and pain management for cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2025; PMID: 40888444

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。患者安全是一项持续的需求。它必须通过研究、培训和在日常工作中的应用予以维持。”

在线捐赠网站：
<https://apsf.org/FUND>

—APSF 创始主席 “Jeep” Pierce, MD



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Feldman J, Houmanfar R, Fearon M, et al.
Reduce burnout, improve safety and efficiency:
consider prosocial behavior. APSF
Newsletter. 2026;1:24-27.

减少职业倦怠，提升安全与效率：关注亲社会行为

作者: Jeffrey Feldman, MD, MSE, FASA; Ramona Houmanfar, PhD; Mary Fearon, RN, MSN; John M. Flynn, MD; Jeffrey B. Cooper, PhD; Stuart Libman, MD; Caoimhe Duffy MD MSc CPPS FCAI; Lisa Spruce, DNP, RN, CNOR, CNS-CP, EBP-C, APRN, FAAN; 和 Della Lin, MS, MD, FASA

亲社会行为：任何以促进他人或整个群体福祉为导向的行为

如今，围手术期服务比以往任何时候都更需要高效利用时间和人力资源。医疗服务需求持续增长，而人员短缺正在给本就脆弱的系统带来更大压力。职业倦怠率居高不下，给留守人员带来更多压力，进而加剧倦怠问题。这些挑战可能限制提供服务的能力，使实现和维持效率及患者安全目标变得困难。需要新方法培养稳定、敬业的员工队伍，并缓解持续存在的质量和安全隐患。¹ 来自医疗行业以外的证据表明，同事之间的“亲社会”行为能够促进有效的团队合作，并提升所有人的满意度。² 本文将阐述亲社会行为的本质，以及如何培养这些行为以增强手术护理中的团队协作。我们的目标是提高人们对文化变革必要性的认识，以应对持续存在的劳动力和效率挑战。首先，以下是您在手术室中可能常见的行为例子；想必您也会认同，这些行为不仅对提供安全、有效、高效的护理有害，甚至连顺利、舒心地度过工作日都做不到。

一名外科医生在 8 小时手术时段内安排了三台手术。两台是机器人前列腺切除术，一台只是“简短”的膀胱镜检查。护理团队由一名经验丰富的巡回护士和一名资历相对较新的器械护士组成。麻醉医师需要同时负责两间手术室，每间各配一名注册麻醉护理师 (CRNA)。分配到机器人手术的 CRNA 是一名有经验的外派 CRNA，在该机构仅工作四周。第一例患者在术前评估中被确定存在困难气道。

外科医生比预定手术开始时间早 20 分钟到达手术室，告诉巡回护士必

须“准时”开始和结束一天的工作，因为她要去参加与外科主任的会议。护士回应说，这周他已经多次因手术超时加班，今天不能再加班。此外，这名护士正在指导器械护士准备和操作机器人，并要求麻醉团队在准备好之前不要将患者带入手术室。麻醉医师告诉团队，他会先开始另一间手术室的工作，以减轻处理困难气道患者的时间压力。患者进入手术室的时间比预定手术开始时间晚了近 10 分钟，外科医生质问为什么手术“延迟”开始。外科医生还质疑纤维支气管镜引导插管是否会花费额外时间。麻醉医师和 CRNA 此前未曾合作过，患者麻醉和插管耗时约 30 分钟。外科医生表示，如果剩下的手术都这么长时间才开始，今天绝对无法按时完成。

这个案例展示了手术区域常见的“生产压力”。适度的生产压力有助于让护理团队保持高效协作。然而，生产压力引起的负面行为，会导致效率降低、员工倦怠、人员流失以及可避免的患者伤害。³ 每位患者的独特需求要求床旁护理团队有权做出支持安全高效护理的决策。

为需要手术的患者提供护理是一项团队运动。除了主刀医生/外科医生外，手术团队还包括护士、技师和麻醉医师，以及众多负责术前准备、器械和耗材调配、环境清洁的其他人员。有些手术区域中，外科医生、护士、技师、麻醉医师及其他参与护理的人员能够相互协作。运作良好的团队更可能存在于这样的环境中，人员长期共事、形成共同

专业认知与默契。更常见的情况是（尤其是随着医疗系统的扩张），团队成员可能彼此并不熟悉、也不一定定期合作。虽然这些人可能具备安全有效完成手术所需的共识，但很难做到协调一致、默契配合。

提升手术团队表现并非新理念

已有大量文献探讨手术护理团队的表现和改进干预措施，如简报、核查清单、团队培训和复盘，但仍缺乏严谨的研究。^{4,5} 一项针对特发性脊柱侧凸脊柱融合术患者的研究发现，团队稳定性与效率提升呈正相关。⁶ 其他研究也提供了证据，表明团队成员之间的熟悉度有助于实现更安全的护理与团队协作。⁷⁻⁹

尽管缺乏强有力的证据，但业界普遍认可某些干预措施可以有效提升手术团队的表现。美国手术室护士协会 (Association of Operating Room Nurses, AORN) 已发布了一份综合指南，旨在促进手术室团队沟通。¹⁰ 改进策略不必复杂，简单的干预也可能对团队和患者产生积极影响。例如，在暂停核查 (time-out) 时采用“关怀暂停”作为手术团队的反思时刻，是增强团队成员间纽带的有用方法。¹¹ 虽然固定人员搭配可能有利，但在大型组织中，很难将个人排班需求与手术时段相匹配。使用临时或外派员工进一步阻碍了组织培养团队熟悉度的努力。

亲社会理念与手术患者护理

本文提出了一种尚未应用于围手术期护理的模式，该模式可以促进更具协作性的工作关系并带来相应益处。该模式源于 Elinor

接下一页“亲社会行为”

现有大量文献研究手术护理团队的表现

接上页“亲社会行为”

Ostrom 的研究，她因对群体协作的研究荣获 2009 年诺贝尔经济学奖。Ostrom 描述了一套核心设计原则 (CDP)，这些原则常见于成功共享有限资源的群体。¹² David Sloan-Wilson 将 CDP 推广应用于理解任何具有共同目标的群体（表 1）。² 这些 CDP 可用于分析前述案例中团队的运作情况，并识别改进机会。在此示例中，描述了影响 CDP 的积极和消极行为（表 2）。虽然存在群体遵守特定 CDP 的例子，但仍有大量改进机会。

从行为科学角度来看，幸福感可以通过测量环境中的强制性控制来分析，具体包括个人影响环境的机会，以及获得积极结果的机会。以前述案例为例，我们可以看到团队成员面临来自生产压力与等级关系的强制约束。个人影响环境的空间十分有限：护士受制于培训安排，麻醉医师需照护其他患者，麻醉护士因临时身份受限，外科医生则因必须充分利用手术时段以便及时为患者提供治疗而受限。尽管团体都追求及时完成安全有效护理这一共同积极结果，但有诸多因素阻碍着这一目标的实现。成功实施时，亲社会模式可提升员工和消费者的幸福感，并实现组织的财务目标。^{13,14}

回到前文所述案例，我们可以设想，如果团队每位成员在一天开始时坦诚说出他们共同感受到的压力，这将促进个人对团队努力的投入。同样，团队成员之间的预先规划可以减轻生产压力的影响，并使每个人都能对工作完成方式产生一定影响。

为有效的群体协作定义 CDP，为亲社会变革提供了经过验证的科学基础。接纳与承诺训练 (ACT) 有助于在个人、群体和组织层面实现这种积极变革。¹⁵ ACT 是一种经过验证的方法论，用于管理职业倦怠和消极行为，以维护健康、合作的工作环境。¹⁶⁻¹⁸ 将 ACT 训练应用于个人和群体行为的有用工具是 ACT 矩阵。¹⁵ 作为分析工具，ACT 矩阵成为分析环境和理解行为是偏离还是趋近期望

表 1：成功群体协作的核心设计原则。

Ostrom 原则	通用亲社会原则	适应性影响
界限清晰明确	共享身份与目标	服务于所有成员的群体：将群体及其文化定义为有目的、公平且权力安排适合使命的群体。
收益与成本的对等分配	成本与收益的公平分配	
集体选择机制	公平且包容的决策制定	
监督	监督约定的行为（透明化）	齐心协力为团队服务：通过互惠、声誉与信任，平衡个体与集体利益，保障团队运转效能。
渐进式制裁	对积极行为与消极行为采取分级响应	
冲突解决机制	快速且公平的冲突解决	
最低限度的组织权利认可	自治权力	与其他群体合作：通过平衡各方利益和支持权力共享，确保团队间的有效性。
多中心治理	与其他群体建立协作关系	

Ostrom / 八项核心设计原则及面向亲社会行为的通用版本（经同意改编自 Paul Atkins）

表 2：核心设计原则在手术室效率问题中的应用。

CDP	CDP 的积极影响因素	CDP 的消极影响因素
是否拥有共同的身份认同和目标？	致力于患者安全与结局	共享团队身份认同存疑 效率与安全目标存在冲突
贡献与收益是否公平分配？	共享就业收益	团队内部不平等，尤其是等级制度与自主权 外科医生的工作范畴超出手术本身
是否存在公平且包容的决策？	晨会用于团队回顾当日需求	手术安排未征求团队其他成员的意见
对约定行为的监督	常规跟踪效率指标	不可接受的行为定义不清，且未持续监督
对积极行为与消极行为的渐进响应	强调心理安全感以充分赋予全体人员权责。	缺乏对阻碍患者护理目标行为的标准回应
是否具备快速且公平的冲突解决方式？		缺乏解决阻碍团队表现的人员冲突的正式流程
自我管理权限	手术室团队可自主安排当日工作活动，无需上级对各项任务与患者流转进行严密管控	手术室团队对于影响工作效能的系统性问题，改善能力有限
与其他群体的协作关系		手术团队内部以及术前与术后团队之间的沟通整合度普遍不佳

对常见手术团队运作是否符合 Ostrom 核心设计原则的分析。提供了各项核心设计原则的积极与消极贡献示例。

接下页“亲社会行为”

团队应接受培训以识别个体行为的负面效果

接上页“亲社会行为”

目标的操作程序。这一过程的关键在于对个人进行培训，让他们能够察觉到自己的行为是否产生了负面效果，并培养出心理上的灵活性，从而采取有效的行为方式。

我们可以将 ACT 矩阵应用于前文所述案例中的团队以描述其现状，并明确更理想的未来状态（图 1）。

手术室中亲社会变革的潜力

改变既定文化需要让相关人员参与其中，认识到现有文化的局限性以及变革的潜在价值。当前人员短缺导致医疗行业出现倦怠综合征，这可以成为推动变革的动力。此外，随着需要护理的人数不断增加，组织力求维持盈利，效率目标也在不断提高。团队合作已被推广为一项积极流程，对于每个需要群体协作以实现成功目标的组织都至关重要。¹⁹

亲社会变革的潜在价值在于创造一种文化，培养高效能团队，实现效率最大化，并让成员从同事关系与携手达成共同目标中获得工作满意度。虽然这种文化显然令人向往，并已在多个领域成功应用，但在医疗行业手术领域实现这种变革所需的过程尚不明确。我们应该投入时间和精力尝试新方法以减少职业倦怠、提升工作满意度，并提供安全、高效护理。

未来状态

改变既定的围手术期文化具有挑战性，但我们可以想象，如果亲社会行为深入人心后，前文的围手术期案例会发生怎样的变化。依旧是 8 小时内安排三台手术：两台机器人前列腺切除术和一台膀胱镜检查。

手术前一天，所有将参与手术的专业人员都已得到安排并收到通知。外科

医生群发了一条短信，承认时间安排紧凑，并表示她将提前到岗，帮助团队推进相关工作。护理负责人确保巡回护士和器械护士有机会提前讨论第二天的准备工作。麻醉团队一起审查患者情况，并制定纤维支气管镜引导插管计划。麻醉医师与另一个手术室的团队沟通，目标是尽量减少机器人手术的启动延迟。

手术当天早上，团队在预计手术开始前 20 分钟碰头。此时，患者已在术前区域接受了外科医生和麻醉护士的评估。巡回护士正在向新手器械护士讲解机器人手术的准备流程，巩固前一天的讨论内容。麻醉护士准时将患者带入手术室，经与麻醉医师提前沟通后，已做好诱导和插管的充分准备，可以开始患者监护和镇静。麻醉医师在启动另一个手术室的工作后，于 10 分钟后加入。

接下页“亲社会行为”

运用亲社会原则推动围手术期文化变革

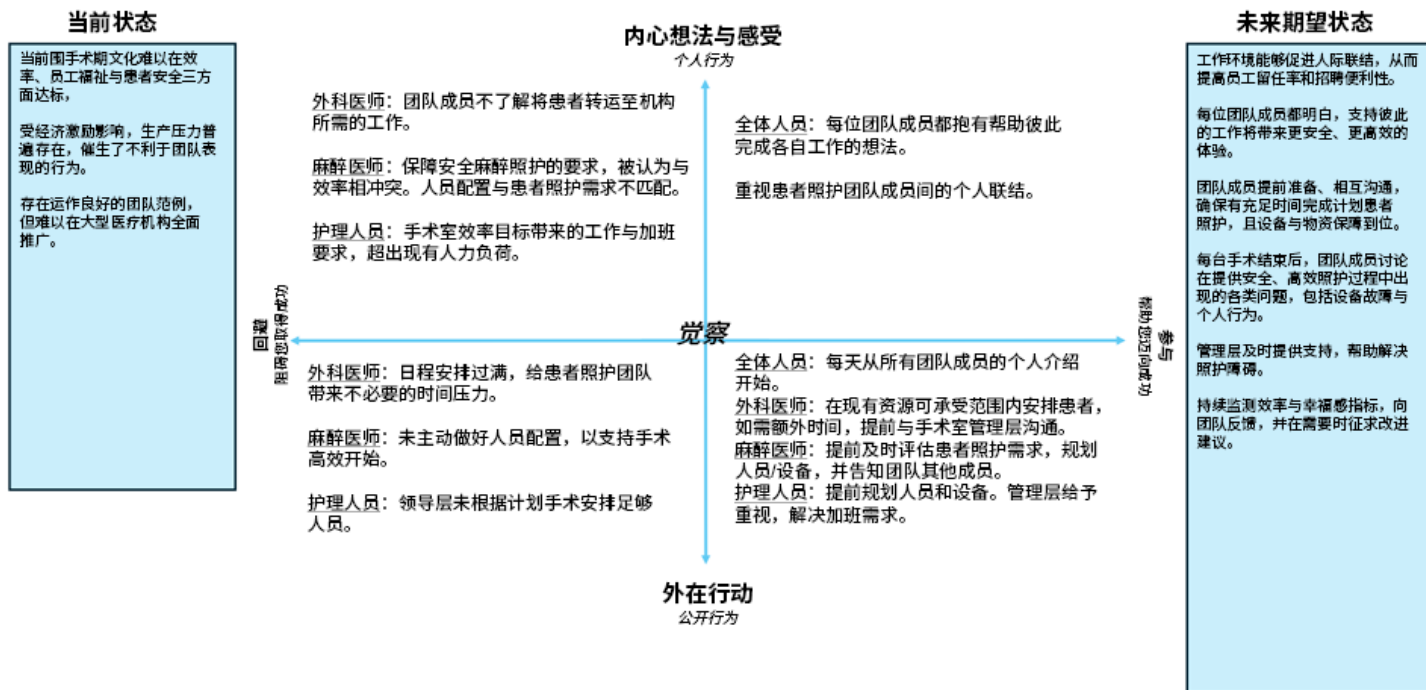


图 1：将 ACT 矩阵应用于手术团队，有助于理解从当前状态迈向理想未来状态所需的行为。横轴表示推动个体或群体趋近理想未来状态（投入）或远离当前不良状态（回避）的具体行为。纵轴表示“外部”或可观察行为与“内部”或我们所经历的行为之间的差异。回避行为通常是自利性的；投入行为则是亲社会行为，旨在促进群体使命。ACT 训练的核心在于：让个体觉察这些行为，并培养心理灵活性，以投入行为替代回避行为。特别感谢 Dr. Kevin Polk 及其同事的原创构想。（经同意改编自 Paul Atkins。）

团队效率、员工健康和留存率可用于评估影响

接上页“亲社会行为”

在诱导和纤维支气管镜插管过程中，留在手术室的外科医生主动提出协助麻醉团队，以便巡回护士和器械护士继续准备手术器械。

当暂停核查清单开始时，外科医生说：“让我们花点时间确保一切就绪。如果任何人有任何顾虑或需要支持，现在就是发声的时候。”巡回护士介绍了正在接受培训的器械护士，麻醉医师也介绍了来访的麻醉护士。这些新团队成员受到大家的欢迎，并被鼓励提出任何提问。麻醉医师表示自己负责两间手术室，并明确需要通过沟通协调两间手术室的全天工作。

在第二台手术接近尾声时，手术时间超出预期，外科医生邀请团队讨论开始最后一台手术和按时完成当天工作的挑战。巡回护士表示自己可以在下班后多留一会儿，以护理患者，但外科医生鼓励他们在手术开始前与护理负责人沟通，确保必要时能安排替班。团队迅速完成手术室交接，并开始最后一台手术。尽管尽了最大努力，最后一台手术仍延迟了 30 分钟结束，但所有人都希望一起完成这一天的工作。当麻醉团队带着患者离开手术室时，每个人都对当天良好的沟通和团队合作表示感谢。

这并非一系列真实事件，很容易写出一个“好莱坞式”的圆满结局。然而，第二个案例中描述的行为，即人员主动规划协作方式，在许多或大多数程序性区域中并非日常文化的一部分；这些行为源于亲社会工作模式，所有团队成员以相互尊重、彼此支持的方式行事，以提供安全、有效的患者护理。

团队效率、员工健康与留存率都是可衡量的，可用于评估影响。现在是更深入地审视我们现有的文化，并评估经过验证的工具（如亲社会变革）对促进团队参与和表现的潜在影响。

本文介绍了亲社会变革的科学和方法。

更多详细信息请参见 [Prosocial World](#)。

Jeffrey Feldman, MD, MSE, FASA 是 APSF 技术委员会主席，也是宾夕法尼亚大学费城儿童医学（宾夕法尼亚州费城）的临床麻醉学教授（已退休）。

Ramona Houmanfar, PhD 是内华达大学（内华达州里诺）理学院心理学系行为分析项目的教授及主任，也是绩效系统技术实验室的主任。

Mary Fearon, RN, MSN 是 MMFearon, LLC 的护理顾问。

John M. Flynn, MD 是费城儿童医院小儿骨科主任及 Richard M. Armstrong Jr. 冠名主席，也是宾夕法尼亚大学（宾夕法尼亚州费城）的骨科教授。

Jeffrey B. Cooper, PhD 是哈佛医学院麻醉学荣誉教授（已退休）。

Stuart Libman, MD 是委员会认证的成人、儿童及青少年精神科医生、PLEA Agency 医学主任，也是情境行为科学协会同行评审 ACT 培训师。

Caoimhe Duffy, MD, MSc, CPPS, FCAI 是宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院麻醉学与重症监护系的助理教授。

Lisa Spruce, DNP, RN, CNOR, CNS-CP, EBP-C, APRN, FAAN 是围手术期注册护士协会循证围手术期实践高级主任。

Della Lin, MS, MD, FASA 是 APSF 董事会成员。

Jeff Feldman 为 Micropore Inc.、Blink Device Company、Draeger Medical 和 GE Healthcare 提供有偿咨询服务。Della Lin 是 APSF 的秘书。Ramona Houmanfar、Mary Fearon、John M. Flynn、Jeffrey B. Cooper、Stuart Libman、Caoimhe Duffy 和 Lisa Spruce 没有利益冲突。

参考文献

1. Wears R, Sutcliffe K. Still not safe: patient safety and the middle-managing of American medicine. New York, NY: Oxford University Press; 2019.

2. Wilson DS, Ostrom E, Cox ME. Generalizing the core design principles for the efficacy of groups. *J Econ Behav Organ*. 2013;90:S21–S32.
3. Hashemian SM, Triantis K. Production pressure and its relationship to safety: a systematic review and future directions. *Saf Sci*. 2023;159:106045.
4. Levesque MJ, Etherington C, Lalonde M et al. Interventions to facilitate interprofessional collaboration in the operating theatre: a scoping review. *J Perioper Pract*. 2024;34:6–19. PMID: 36468241
5. Ghanmi N, Bondok M, Etherington C et al. Optimizing teamwork in the operating room: a scoping review of actionable teamwork strategies. *Cureus*. 2024;16:e60522. PMID: 38883070
6. Givens RR, Brown M, Malka M, et al. Do teams of strangers create health care dangers? The effect of OR team consistency on operative times in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform*. 2025;13:123–133. PMID: 39320701
7. Hallet J, Sutradhar R, Jerath A, et al. Association between familiarity of the surgeon-anesthesiologist dyad and post-operative patient outcomes for complex gastrointestinal cancer surgery. *JAMA Surg*. 2023;158:465–473. PMID: 36811886
8. Hallet J, Jerath A, d'Empaire PP, et al. Familiarity of the surgeon-anesthesiologist dyad and major morbidity after high-risk elective surgery. *JAMA Surg*. 2025;160:772–781. PMID: 40434753
9. Burden M, Astik G, Auerbach A, et al. Identifying and measuring administrative harms experienced by hospitalists and administrative leaders. *JAMA Intern Med*. 2024;184:1014–1023. PMID: 38913371
10. Association of periOperative Registered Nurses (AORN). Team communication. in: guidelines for perioperative practice. Denver, CO: AORN, Inc; 2025.
11. Moldes JM, Llobenes L, Stremmler MM, et al. Surgery with compassion: a potential shift in surgical paradigms. *J Pediatr Urol*. 2025;21:788–789. PMID: 40016016
12. Ostrom, E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1990.
13. Houmanfar RA, Alavosius MP, Morford ZH, et al. Functions of organizational leaders in cultural change: financial and social well-being. *J Organ Behav Manag*. 2015;35:4–27. <https://doi.org/10.4324/9780203713198-2>
14. Houmanfar RA, Szarko A. Utilizing values-based governance to promote well-being in organizations and beyond. In: Houmanfar RA, Fryling M, Alavosius MP, eds. Applied behavior science in organizations: consilience of historical and emerging trends in organizational behavior management. Taylor & Francis; 2022:291–315.
15. Polk KL, Schoendorf B, eds. The ACT matrix: a new approach to building psychological flexibility across settings and populations. New Harbinger; 2014.
16. Hayes SC, Atkins P, Wilson DS. Prosocial: Using an evolutionary approach to modify cooperation in small groups. In: Houmanfar RA, Fryling M, Alavosius MP, eds. Applied behavior science in organizations: consilience of historical and emerging trends in organizational behavior management. Taylor & Francis; 2022.
17. Moran DJ, Batten S, Gamble MA, Atkins P. Acceptance and commitment training: Improving performance in organizations with applied contextual behavioral science. In: Houmanfar RA, Fryling M, Alavosius MP, eds. Applied behavior science in organizations: consilience of historical and emerging trends in organizational behavior management. Taylor & Francis; 2022.
18. Szarko AJ, Houmanfar RA, Smith GS, et al. Impact of acceptance and commitment training on resilience and burnout in medical education. *J Contextual Behav Sci*. 2022;23:190–199. <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2022.02.004>
19. Edmunson AC. Teaming: how organizations learn, innovate, and compete in the knowledge economy. Jossey Bass Pfeiffer; 2012.



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Lu-Boettcher YE, McQueen KKA. Perioperative safety and quality in low- and middle-income countries. APSF Newsletter. 2026;1:28–30.

中低收入国家的围手术期安全与质量

作者: Ying Eva Lu-Boettcher, MD, FASA 和 Kathryn Kelly Ann McQueen, MD, MPH, FASA, FISS

尽管国际社会已做出诸多努力，但在全球不同地区保障围手术期患者安全，仍是一项重大挑战。虽然中低收入国家 (LMIC) 仅承担了全球 6% 的手术量，但超过 50% 的手术相关围手术期死亡和残疾却发生在这些国家。¹ 据估计，若中低收入国家的社区医院和地区医院能改善外科护理水平，每年 20 岁以下患者中约 95% 的死亡是可以避免的。²

在许多中低收入国家，由于人员短缺、麻醉医师培训不足，以及患者安全监测设备和基本药品获取受限，患者安全面临威胁。本文结合当前面临的挑战与未来展望，探讨了中低收入国家在麻醉质量与安全倡议方面的最新关键进展。

麻醉人员短缺

全球最新调查数据显示，全球共有 550,134 名麻醉医师，其中仅 15% 在 LMIC 执业，原因在于这些国家缺乏支撑持证、受训及注册医护人员开展工作的基础设施。^{3,4} 2015 年，《柳叶刀》全球外科手术委员会 (Lancet Commission for Global Surgery, LCoGS) 指出，全球有近 50 亿人无法在需要时获得安全、可负担的外科和麻醉照护。⁵ 麻醉及外科医护人员的可用情况，是准备不足的关键指标之一。⁵ 作者还提到，获得外科护理存在显著延迟，这可能源于经济或地理限制、专业医护人员有限、对现有服务的知晓度低，以及对服务缺乏信任。⁵ 此外，Hendel 等人的最新报告显示，在世界银行认定的 LMIC 中，仅 39% 拥有正规的麻醉医师协会，这给跟踪统计这些国家的麻醉医师带来了重大困难。⁶ 在莫桑比克、埃塞俄比亚、卢旺达等拥有麻醉医师协会的 LMIC，每 10,000 人中仅有 0.3 至 0.6 名麻醉医师，而在澳大利亚等高等收入国家，这一数字为每 10,000 人 38.5 名。⁶

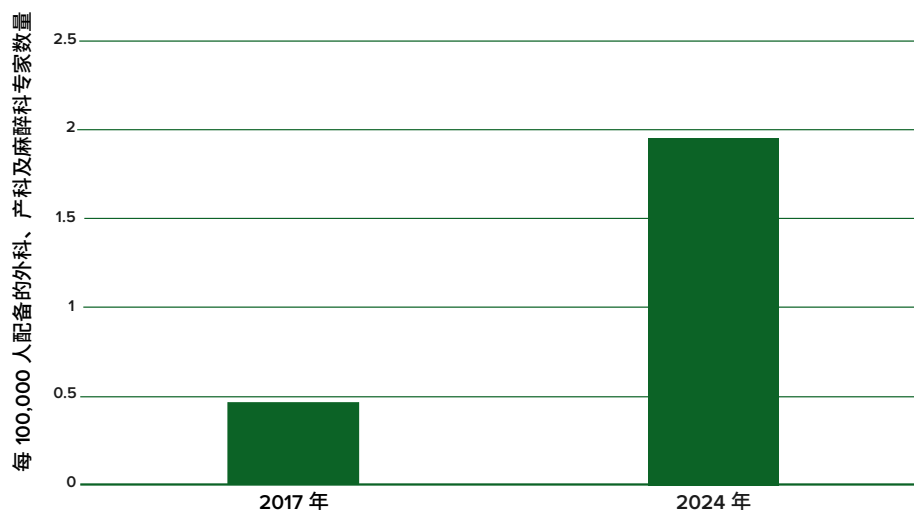


图1: 坦桑尼亚实施 NSOAP 的效果: 对比 2017 年 (NSOAP 实施前) 与 2024 年 (实施后) 每 100,000 人中外科、产科及麻醉专科医师的数量。⁹

缺乏训练有素的外科医生、产科医生和麻醉医师，给患者安全带来了重大隐患。在分析了非洲 247 家医院 11,422 名外科患者的出版物中，这些医院平均每 100,000 名患者仅配备 0.7 名专科外科医生、产科医生和麻醉医师。剖宫产是最常见的手术类型 (33%)。总体而言，18.2% 的患者出现术后并发症，死亡率为 2.1%。尽管手术风险整体较低，但非洲的术后死亡率是全球平均水平的两倍。在剖宫产中，并发症发生率和死亡率分别为 26.9% 和 8.4%。⁷

近期正开展相关工作，以改善麻醉医师培训、资格认证、国家麻醉人员追踪以及更安全服务的可及性。国家政策框架已成为解决这一差距的关键工具，特别是通过制定国家外科、产科和麻醉计划 (NSOAP)，并获得世界卫生组织 (WHO)、国际麻醉护士联合会 (IFNA) 和世界麻醉医师学会联合会 (WFSA) 等国际组织的更多支持。坦桑尼亚、埃塞俄比亚、尼日利亚、卢旺达、塞内加尔、赞比亚等中低收入国家已制定并实施了 NSOAP，致力于改善外科、产科和麻醉服务的可及性，重点增加临床医生数量、手术量，并将

围手术期结局追踪作为质量衡量标准。以坦桑尼亚为例，19.3% 的死亡归因于可通过手术治疗的疾病，而 85% 的剖宫产和 71% 的非产科手术由非执业临床医生（如临床官员和助理医疗官员）提供。⁸ 坦桑尼亚 NSOAP 设定了目标，将专科外科、产科和麻醉 (SOA) 专业人员数量从 2017 年的每 100,000 人 0.46 名提升至 2025 年的每 100,000 人 2.27 名 (图 1)。到 2024 年，坦桑尼亚的 SOA 专业人员已增至每 100,000 人 1.96 名。⁹

实施 NSOAP 面临的挑战包括认知不足以及缺乏区域层面的治理结构。⁹ NSOAP 很重要，因为它解决了人员配备和其他麻醉及患者安全变量，但并非所有地区都能成功实现人员追踪。建立医疗护理专业人士的人员基线是 NSOAP 的主要目标。目前仍需更多实施 NSOAP 国家的报告，以阐明进展和区域挑战。⁹ 作为参考，LCoGS 建议，到 2030 年，各国需实现至少每 100,000 人 20 名专科外科人员（外科医生、麻醉医师、产科医生）的比例。¹⁰ 确保配备训练有素且持有资格认证的麻醉医师队伍，对于改

接下页 “LMIC 中的安全性”

患者安全可能受基础设备可及性有限的影响

接上页“LMIC 中的安全性”

善手术可及性、建立患者安全文化以及确保患者获得最佳结局至关重要。

安全监测设备与基本药品的可及性：

在许多中低收入国家，确保患者安全和降低围手术期死亡率的挑战受到基本设备（如脉搏血氧仪、氧气和急救药品）获取有限的影响。尽管 WFSA 和 WHO 建议，每次麻醉操作都应配备脉搏血氧仪、氧气、急救药品和呼气末二氧化碳监测仪，但随着中低收入国家基础外科服务向地区医院（大城市之外）扩展，这些资源的获取仍面临挑战。¹¹ 这些医院可能缺乏受过培训的麻醉医师，即便有人员提供麻醉服务，也可能在没有基本监测设备和药品的情况下开展工作，从而危及患者安全。

WHO 和 WFSA 均已发起旨在消除这一差距的倡议。特别是，WHO 认可 Lifebox 等组织，该非营利组织由 Atul Gawande 联合英国和爱尔兰麻醉医师协会 (AAGBI)、WFSA、哈佛大学公共卫生学院共同创立。Lifebox 专注于提供价格亲民的患者安全设备，如脉搏血氧仪和二氧化碳监测仪，并推广患者安全工具，包括世界卫生组织外科安全检查表。¹² 然而，由于各国卫生部未能持续解决设备和药品短缺问题，挑战依然存在，尤其是在远离大城市的社区。此外，即便是在高收入国家，世界卫生组织外科安全检查表也未得到普及。^{13,14} 该检查表的使用已在不同社会经济水平的医院中产生显著效益，例如使重大手术死亡率降低 47%。整体并发症发生率、手术部位感染率和非计划再次手术率也大幅下降。¹⁵ 在全球范围内，保障重要安全监测设备和基本药品的可及性，同时打造使用检查表及其他常见陷阱提醒的安全文化，是在不同国家和地区提供一致麻醉护理的核心需求。

全球麻醉安全评估工具

为指导全球麻醉照护质量的评估与改进工作，WFSA 和 WHO 联合制定了《有关麻

醉安全操作规范的国际标准》(ISSPA)，该标准于 1992 年首次发布。¹⁶ 这套指南旨在协助麻醉科、机构、医疗照护专业人士及政策制定者，建立并评估自身是否符合国际麻醉照护质量标准。2018 年修订版 ISSPA 涵盖了标准化专业培训、设施、设备、药品、监测及麻醉管理等方面的建议，被推荐作为促进与全球麻醉护理标准接轨的评估工具。¹⁶

近期文献讨论了与 ISSPA 接轨的努力所取得的成功和挑战。中低收入国家摩洛哥最大的医疗系统 2024 年发布的一份报告披露了符合 ISSPA 标准的麻醉病例占比情况。¹⁷ 麻醉前访视 (89.6%)、检查表填写 (89.6%) 和病历记录 (79.6%) 的合规率较高。麻醉后监护室 (58.8%)、护士培训 (10.5%)、术前用药 (26.2%) 和术中肌松监测的合规率较低。另一个低收入国家柬埔寨的大型医院系统 2020 年发布的一份报告显示，一对一患者照护、术前评估及基础监测（脉搏血氧仪、心电图、血压）的合规率较高。CO₂ 检测仪、体温与肌松监测、除颤器、输液设备、二氧化碳监测仪以及继续教育的可及性方面合规率较低。¹⁸ 从这些近期的报告中可以明显看出，挑战具有地域特异性和机构差异性，且高度依赖领导层资源。相关主题的持续研究将有助于阐明将 ISSPA 融入麻醉基础设施的未来全球进展和挑战。

质量改进障碍与外科和麻醉结局数据追踪

近年来，来自巴西、中国、印度等中低收入国家开展的围手术期研究数量不断增加。尽管有所增长，但非洲地区的大规模研究依然寥寥无几。现有研究大多关注短期手术结果和通过手术治疗的疾病模式，而相对较少探讨低资源环境中遇到的具体挑战。¹⁹ 中低收入国家通常缺乏收集风险调整手术结局数据的基础设施和手段。¹²⁰ 为改善中低收入国家的手术结局追踪，需要对当前数据收集实践和挑战进行多学科理解。

2024 年，由高收入和中低收入国家的外科人员组成的多学科团队针对 LMIC 的利

益相关方开展了首次大规模手术数据收集情况调查。向围手术期工作人员（外科医生、麻醉医师、麻醉/外科培训生及行政管理人）发送了全面调查，以明确收集手术结局数据的促进因素与障碍。¹ 不到一半的受访者表示接受过指导或研究培训，86.7% 的受访者称其所在科室几乎没有或完全没有专门的研究时间。研究的其他主要障碍包括繁重的临床工作量、研究成本高昂以及医疗记录不完善。¹

未来方向和后续步骤

改善 LMIC 围手术期结局的机遇前所未有。得益于《柳叶刀》全球外科手术委员会以及世界银行《发展中国家疾病控制优先事项》的推动，各方已普遍承诺扩大 LMIC 的外科护理规模然而，在提升外科服务可及性的同时，必须同步投入必要资源，包括人力、功能完好的设备、药品，以及致力于最佳结局和患者安全的系统流程。此外，数据收集与结局追踪对于质量改进以及理解额外系统层面改进措施的影响至关重要。

WHO 和 WFSA 的指南和建议在推动各国卫生部为患者安全和围手术期最佳结局进行合理投资方面发挥了重要作用。然而，在大多数 LMIC，为每个地点配备推荐的设备、药品和流程的工作难以预测且进展缓慢。这导致即便是健康患者，在中低收入国家的治疗结局也持续差于预期。因此，未来的建议包括全面落实高度推荐的资源与流程、增加人员数量，并长期追踪围手术期死亡率等指标。

Ying Eva Lu-Boettcher, MD, FASA 是威斯康辛大学（威斯康星州麦迪逊）医学和公共卫生学院麻醉学系的助理教授。

Kathryn Kelly Ann McQueen, MD, MPH, FASA, FISS 是威斯康辛大学（威斯康星州麦迪逊）医学和公共卫生学院麻醉学系的教授和主任。

作者没有利益冲突。

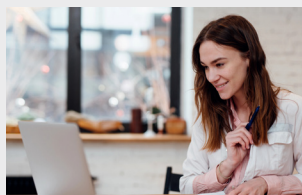
接下页“LMIC 中的安全性”

中低收入国家的质量改进工作存在重大阻碍

接上页 “LMIC 中的安全性”

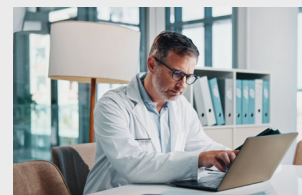
参考文献

- Diehl T, Jaraczewski TJ, Ahmed KS, et al. Barriers and facilitators to collecting surgical outcome data in low- and middle-income countries: an international survey. *Ann Surg Open*. 2024;5:e384. PMID: 38883944
- Sykes AG, Seyi-Olajide J, Ameh EA, et al. Estimates of treatable deaths within the first 20 years of life from scaling up surgical care at first-level hospitals in low- and middle-income countries. *World J Surg*. 2022;46:2114–2122. PMID: 35771254
- Khan IA, Karim HMR. Anesthesia services in low- and middle-income countries: the fragile point for safe surgery and patient safety. *Cureus*. 2023;15(8):e43174. PMID: 37692747
- McQueen KA. Anesthesia and the global burden of surgical disease. *Int Anesthesiol Clin*. 2010;48:91–107. PMID: 20386230
- Meara JG, Leather AJ, Hagander L, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Lancet*. 2015;386:569–624. PMID: 25924834
- Hendel S, Coonan T, Thomas S, McQueen K. The rate-limiting step: the provision of safe anesthesia in low-income countries. *World J Surg*. 2015;39:833–841. PMID: 25201470
- Biccard BM, Madiba TE, Kluys HL, et al. Perioperative patient outcomes in the African Surgical Outcomes Study: a 7-day prospective observational cohort study. *Lancet*. 2018;391:1589–1598. PMID: 29306587
- Broekhuizen H, Lansu M, Gajewski J, et al. Using group model building to capture the complex dynamics of scaling up district-level surgery in Arusha Region, Tanzania. *Int J Health Policy Manag*. 2022;11:981–989. PMID: 33590734
- Hellar AM, Akoko L, Jumbam DT, et al. An assessment of progress and challenges in the implementation of the National Surgical, Obstetric, and Anesthesia Plan (NSOAP) in Tanzania. *East Cent Afr J Surg*. 2024;29:15–22.
- Meara J, Greenberg S. The Lancet Commission on Global Surgery. Global surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare and economic development. *Surgery*. 2015;157:834–835. PMID: 25934019
- Walker IA, Newton M, Bosenberg AT. Improving surgical safety globally: pulse oximetry and the WHO Guidelines for Safe Surgery. *Paediatr Anaesth*. 2011;21:825–828. PMID: 21208335
- Enright A, Merry A, Walker I, Wilson I. Lifebox: a global patient safety initiative. *A A Case Rep*. 2016;6:366–369. PMID: 27301049
- WHO surgical safety checklist and implementation manual. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241598590>. Accessed May 20, 2025.
- Cadman V. Use of the WHO surgical safety checklist in low and middle income countries: a review of the literature. *J Perioper Pract*. 2018;28:334–338. PMID: 29737922
- van Klei WA, Hoff RG, van Aarnhem EEHL, et al. Effects of the introduction of the WHO “Surgical Safety Checklist” on in-hospital mortality: a cohort study. *Ann Surg*. 2012;255:44–49. PMID: 22123159
- Gelb AW, Morris WW, Johnson W, et al. World Health Organization-World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WHO-WFSA) international standards for a safe practice of anesthesia. *Anesth Analg*. 2018;126:2047–2055. PMID: 29736769
- Harfaoui W, Ziani H, Slaihi Z, et al. Compliance with World Health Organization (WHO)-World Federation of Societies of Anesthesiologists (WFSA) Standards for general anesthesia at Ibn Sina University Hospital Center, Morocco. *Cureus*. 2024;16:e51980. PMID: 38344478
- Tao KM, Sokha S, Yuan HB. The challenge of safe anesthesia in developing countries: defining the problems in a medical center in Cambodia. *BMC Health Serv Res*. 2020;20:204. PMID: 32164745
- Knight SR, Ots R, Maimbo M, et al. Systematic review of the use of big data to improve surgery in low- and middle-income countries. *Br J Surg*. 2019;106:e62–e72. PMID: 30620075
- McQueen KA. The global anesthesia crisis and continuous quality improvement. *Int Anesthesiol Clin*. 2014;52:109–119. PMID: 24370724



免费 CME! AMA PRA 1 类 APSF 技术教育倡议

[APSF.ORG/TEI](https://apsf.org/tei)



APSF 与 ASA 合作，现推出三门技术教育倡议课程，所有课程不仅可免费获得 AMA PRA 1 类继续教育学分，还可获得安全专项认证。其中两门课程还可用于满足 MOCA QI 要求。所有麻醉医师均可免费获取这些课程及相关 CME 学分，详情请参见 [APSF.ORG/tei](https://apsf.org/tei)。所有课程均采用引导式模拟教学，且支持线上学习。非 ASA 会员只需创建免费访客账户，即可参与学习。具体课程包括：

- 1) 低流量麻醉 (LFA)：** 学习在提供安全有效的吸入麻醉的同时最大限度减少浪费与污染所需的技能。CME、安全 CME。
- 2) 定量神经肌肉阻滞监测 (QNM)：** 一门讲解如何根据 ASA 推荐的实践指南开展定量神经肌肉阻滞监测的完整课程。CME、安全 CME、MOCA QI。
- 3) 手动体外除颤、心脏复律和起搏 (MEDCP)：** 您是否准备好为需要紧急电治疗以挽救生命的心脏事件患者实施救援？本课程涵盖确定治疗需求和使用体外心脏设备进行除颤、心脏复律或起搏所需的所有信息。还提供两种商用设备的设备特定模拟。CME、安全 CME、MOCA QI。

心脏植入式电子设备 (CIED)：2026 年 10 月上线。
植入式心脏起搏器与除颤器患者照护的最新知识。



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: McGee M. Reusable vs. single-use airway devices in humanitarian anesthesia: lessons from Continuing Promise 2025 aboard the USNS Comfort. APSF Newsletter. 2026;1:31-32.

可重复使用与一次性气道装置在人道主义麻醉中的应用： 从美国海军“安慰号”医疗船“持续承诺 2025”行动中获得的经验教训

作者: LCDR Matthew McGee, MD, MC, USN

在资源受限的人道主义环境中提供安全麻醉，需要仔细考量设备选择，在临床疗效与后勤限制和环境管理之间取得平衡。“持续承诺”是 2007 年启动的一项常态化人道主义任务，旨在为加勒比、中美和南美地区提供医疗援助。第 16 次执行任务期间，美国海军“安慰号”医疗船上的麻醉团队面临一个对患者安全有重大影响的核心问题：气道设备应优先选用可重复使用装置，还是一次性装置？

这一决策的制定，超出了简单的成本考量范畴。在人道主义麻醉中，设备选择与感染控制方案、环境可持续性、供应链可靠性以及对当地社区的长期影响。随着全球健康倡议的不断推广，这一问题值得从患者安全和伦理实践角度认真审视。

可持续性与伦理考量

人道主义麻醉必须协调即时患者安全需求与长期环境及伦理责任之间取得平衡。一次性装置在性能、稳定性及简化感染防控方面更具优势，但也会对环境产生影响，并给当地废物管理系统带来压力。仅一次性喉镜柄产生的温室气体排放量，就是可重复使用喉镜柄的 16-25 倍。¹相反，可重复使用的设备能减少废物产生，但可能因灭菌限制和性能下降而危及安全性。

伦理责任不仅限于当下的患者护理，还包含我们对服务所在社区所担负的责任。输出不可持续的护理模式，让当地系统承受难以管理的医疗废物，这会违背人道主义原则，也会损害长期合作关系。

人道主义环境中的气道设备考量

现代气道管理工具，包括喉镜、可视喉镜、硬质管芯，都有可重复使用和一次性配置可供选择。虽然美国医院在选择设备时通常依据感染防控政策、机构偏好或成本效益，但人道主义部署的考量完全不同，需要综合考虑可用性、耐用性、灭菌能力和废物管理等因素。²

可重复使用设备：耐用性与灭菌问题

我们在使用可重复使用的 GlideRite® 管芯时，发现其耐用性和性能稳定性存在显著问题。多次灭菌循环和常规使用导致管芯逐渐发生形变，使其难以甚至无法有效使用。在两个非预期困难气道场景中，我们不得不在术中从可重复使用管芯更换为一次性管芯，在时间紧迫的情况下，这种延误可能会危及患者安全。

参照此前已发表的测量标准，³ 我们的团队记录到，形变程度最轻与最重的可重复使用管芯之间存在显著的弯曲度差异。我们使用的一次性管芯，手柄至尖端角度稳定，平均值为 14.92°。相比之下，10 根可重复使用管芯的角度差异极大：从 10.52°（更直）到 19.28°（更弯），且这一差异具有统计学显著性 ($p < 0.0001$)（见图 1 和图 2）。以全新一次性管芯为基准，形变后管芯的尖端位置偏差范围为 -19 mm 至 +31.8 mm。鉴于成年男性声门前后径平均宽度为 21.5 mm，⁴ 这类偏差具有临床意义，可能使管芯尖端向左或向右偏移几乎两个声门宽度。

这种形变对我们提供安全、有效的护理构成了重大风险，特别是在管理复杂气道时。尽管已通过严格的术前筛查避免预期的困难气道，我们仍遇到了需要立即更换设备的非预期的困难气道情况。在这些关键时刻，变形的可重复使用设备的不可靠突显了

接下页“可重复使用与一次性”

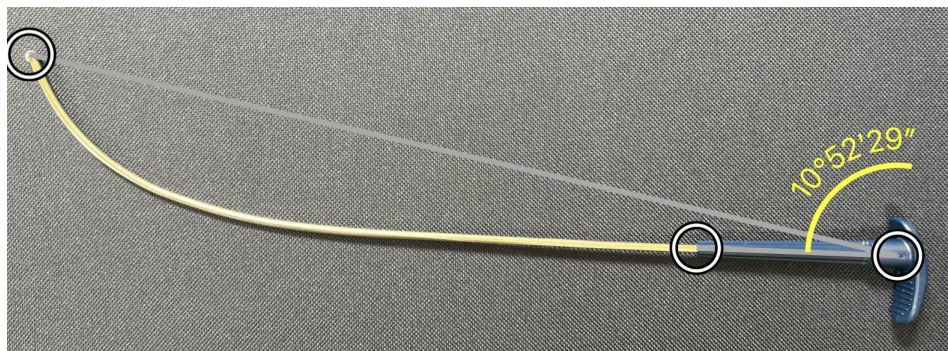


图 1: 测量方法通过测量手柄至尖端的角度，量化可重复使用管芯的形变程度。



图 2: 一次性管芯与两根可重复使用管芯的对比，显示不同程度的弯曲形变。

人道主义麻醉需在患者安全与伦理责任之间寻求平衡

接上页“可重复使用与一次性”

一点：在分秒必争的情况下，设备故障会直接危及患者安全。

灭菌基础设施的局限性

可重复使用的直接喉镜叶片需要每晚重新处理以确保次日手术够用。虽然在我们仅有 3-4 间手术室的情况下尚可管理，但一旦手术量增加，就可能导致麻醉准备延迟：这会严重损害患者安全与工作效率，还可能影响人道主义任务中能够完成的手术数量。

集中式灭菌流程可能带来额外的薄弱环节，包括设备维护问题、科室间工作积压，以及影响储存条件的环境控制问题。⁴ 这些瓶颈迫使气道管理计划围绕灭菌设备的可用性而非患者需求进行。

一次性设备：性能与环境的权衡

临床优势

一次性 GlideScope® 管芯性能稳定，能够保持设计的弯曲度，并可立即使用，这在紧急气道管理中尤其具有价值。未配备一次性直接喉镜片意味着错过了消除设备效能下降与消毒复用延误的机会。

废物管理挑战

一次性设备对环境的影响在医疗船环境中尤为明显。合规处置要求对废物进行分类，将塑料与纸质和金属部件分开处理。许多受援国对废物分类都有严格要求，并将其视为接收废物的前提，而当地往往缺乏完善的处置基础设施。

为尽量降低环境影响，我们尽可能使用船上的焚烧炉处理纸质产品。然而，医用塑料的累积不仅带来了后勤上的挑战，还引发了伦理层面的担忧，特别是在废物处理能力薄弱的地区执行任务时。

供应与成本限制

一次性设备更容易受到供应链问题的影响。尽管部署前进行了充分规划，我们的一次性可视喉镜叶片直到出发执行为期三个月任务的前几天才送达。缺乏可重复使用的备用系统，带来了不必要的部署前压力，并突显了一条关键原则：在资源匮乏的环境中，

用得上比用得好更重要。在资源充裕的医疗机构中看似已过时的设备，若能即刻取用且可重复灭菌，就会变得极为宝贵。

如果任务期间一次性管芯耗尽，就只能被迫使用受损的可重复使用设备，这体现了单一来源供应策略的脆弱性。这强调了在资源有限环境中，冗余设备规划至关重要。在注重成本的人道主义救援中，如执行多次人道主义任务，可重复使用气道设备的成本可比一次性设备低近 10 倍⁵。

循证建议

基于我们的经验与现有文献，我们提出以下以患者安全为重点的策略：

1. 混合设备策略

为关键气道工具配备可重复使用和一次性两种选项。这种方法可提供操作灵活性，帮助应对手术复杂程度变化、灭菌延误和供应链中断，同时维持一致的患者安全标准。

2. 强化设备监测方案

对易发生形变的硬质管芯等可重复使用设备，实施系统化检查方案。员工培训应重点关注肉眼不易察觉但可能影响临床有效性的细微性能下降。

3. 冗余供应链规划

在采购设备时预留充足余量，尤其是一次性设备。当主要耗材耗尽时，备用设备可保障安全护理的连续性，且不降低临床标准。

4. 部署前废物管理规划

在部署前与受援国协调废物接收与处置能力。就适当的医疗废物处理达成一致，在确保遵守当地法规的同时，最大限度降低对环境的影响。

结论

人道主义场景下的气道管理，不仅关乎技术熟练程度，还涉及系统思维、环境管理与伦理责任。可重复使用设备与一次性设备的选择，并非简单的二选一，而是需要对临床需求、当地条件与长期影响进行细致评估。

“持续承诺 2025”行动强调，从管芯选择到废物处置，每一项临床决策的影响，都远远超出即时患者照护本身。随着全球卫生领域不断扩展人道主义援助工作，麻醉医师必须发挥带头作用，开发既保护个体患者又保护我们所服务社区的解决方案。

未来需要临床从业者、设备生产商与全球卫生机构持续沟通，制定优先考虑患者安全，同时兼顾环境责任的可持续解决方案。我们对“首先，不要造成伤害”的承诺，不仅涵盖手术台上的患者，还包括我们留给后人的世界。

LCDR Matthew McGee, MD, MC, USN 是健康科学统一服务大学（美国马里兰州贝塞斯达）麻醉学系的助理教授。

Matthew McGee 没有利益冲突。

免责声明：本文中表达的观点是作者自己的观点，不代表美国海军部、国防部或美国政府的官方政策或立场。

版权声明：本人为现役军人。本作品系履行公职职责所完成。根据《美国法典》(U.S.C.) 第 17 篇第 105 条规定：“根据本篇规定，所有美国政府作品均不受版权保护。”《美国法典》第 17 篇第 101 条规定，美国政府作品指美军军人或美国政府雇员在履行公职职责期间所完成的作品。

参考文献

1. Sherman JD, Raibley LA IV, Eckelman MJ. Life cycle assessment and costing methods for device procurement: comparing reusable and single-use disposable laryngoscopes. *Anesth Analg*. 2018;127:434–443. PMID: 29324492
2. Sherman J. Reusable vs. disposable laryngoscopes. *APSF Newsletter*. 2019;33:91. <https://www.apsf.org/article/reusable-vs-disposable-laryngoscopes/> Accessed August 1, 2025.
3. Smith CR, Urdaneta F, Gravenstein N. Use-dependent curvature changes in the GlideRite® Reusable Intubation Stylet. *A A Case Reports*. 2016;6:299–304. PMID: 27075422
4. Randestad A, Lindholm CE, Fabian P. Dimensions of the cricoid cartilage and the trachea. *Laryngoscope*. 2000;110:1957–1961. PMID: 1108161
5. Sherman JD, Hopf HW. Balancing infection control and environmental protection as a matter of patient safety: the case of laryngoscope handles. *Anesth Analg*. 2018;127:576–579. PMID: 29324490



APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用: Xiao Y. APSF awards 2026 grant recipients.
APSF Newsletter. 2026;1:33–34.

2026 年 APSF 资助项目获得者

作者: Yan Xiao, PhD

Alexander Nagrebetsky, MD, MSc

马萨诸塞州总医院
助理教授

Nagrebetsky 博士的项目题为“百万麻醉病例研究 (MACS) - 一项基于多中心登记库的研究, 旨在评估术前长时间禁食发生率、严重程度及临床影响”。

背景: 美国麻醉医师协会 (ASA) 指南强调, “禁食时间往往远超推荐时长, 而延长禁食已被证实会带来不良后果。”¹ 然而, 目前仍缺乏大样本、方法学严谨的研究来量化术前延长禁食的发生率及其影响。²

全球临床医生均担心禁饮清水时间过长, 因为这会导致水分与热量流失, 可能对代谢及患者健康产生不良影响。^{2,3} 尽管关于禁食水延长的发生率与危害的证据等级不高, 但对此类危害的考量已催生了术前允许自由饮用清饮的新兴实践。⁴ 部分高影响力出版物呼吁“取消需要清醒镇静的手术前的禁食要求”。⁵ 目前多学科领域对术前禁食潜在不良影响的高度关注, 为麻醉医师提供了契机, 即通过填补这一关键证据缺口, 引领患者安全相关工作。亟需一项大样本、高质量的术前禁食临床影响研究, 以指导政策制定、患者护理及确定性试验设计。

目标: 百万麻醉病例研究旨在多样化临床环境、手术类型和患者群体中, 估算术前禁食时间过长的发生率及严重程度。本研究将利用这些数据量化对国家指南的依从程度,¹ 并检验术前禁食时长与以下结局的相关性: (a) 围手术期容量和血糖相关的不良事件; (b) 围手术期肺误吸风险。

意义: 本研究将通过量化不依从性及其影响, 为改善禁食指南依从性奠定基础。此外, 我们的结果将通过评估术中低血压、肾损伤、心肌损伤和血糖异常等客观结局来扩展禁食建议的证据基础, 而这些结局在此背景下的研究尚不充分。本研究所获流行病学数据, 将帮助临床医生、患者及社会各界了解不必要地延长术前禁食水的普遍性及其影

响。通过加深上述认知, 可解决当前对延长禁食水负面影响认识不足的问题, 而认识不足正是导致对建议“术前 2 小时仍可摄入清饮”相关指南不依从的主要原因。

参考文献:

1. Joshi GP, Abdelmalak BB, Weigel WA, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting: carbohydrate-containing clear liquids with or without protein, chewing gum, and pediatric fasting duration—a modular update of the 2017 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for preoperative fasting. *Anesthesiology*. 2023;138:132–151. PMID: 36629465
2. Rüggeberg A, Meybohm P, Nickel EA. Preoperative fasting and the risk of pulmonary aspiration—a narrative review of historical concepts, physiological effects, and new perspectives. *BJA Open*. 2024;10:100282. PMID: 38741693
3. Hewson DW, Moppett I. Preoperative fasting and prevention of pulmonary aspiration in adults: research feast, quality improvement famine. *Br J Anaesth*. 2020;124:361–363. PMID: 31980163
4. Marsman M, Kappen TH, Vernooij LM, et al. Association of a liberal fasting policy of clear fluids before surgery with fasting duration and patient well-being and safety. *JAMA Surg*. 2023;158:254–263. PMID: 36598762
5. Ferreira D, Hardy J, Meere W, et al. Fasting vs. no fasting prior to catheterization laboratory procedures: the SCOFF trial. *Eur Heart J*. 2024;45:4990–4998. PMID: 39217604

资助金额: 199,469 美元 (2026 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日)。本项经费被命名为 APSF/美国麻醉医师协会 (ASA) 主席的研究奖, 同时也被命名为 APSF Ellison C. Pierce, Jr., MD 英才奖, 提供 10,000 美元作为无限制研究支持。



Asad Siddiqui, MD

加拿大多伦多儿童医院麻醉学助理教授

Siddiqui 博士的项目题为“利用高频生理数据构建手术室儿科患者低血压的预测模型”。

接下页“2026 年资助项目”

过去 40 年, APSF 资助项目对于 APSF 的使命至关重要, 即支持并推进麻醉患者安全文化、知识和学习。该计划旨在激励和资助相关研究, 以改善患者安全, 并预防因麻醉不良事件导致的患者发病与死亡。通过这些项目, APSF 已为超过 140 名麻醉医师和其他研究人员提供了近 1,400 万美元的资金支持。这些项目在建立和提升许多麻醉及其他专业人员从事安全研究和教育的事业方面发挥了重要作用。由麻醉教育和研究基金会 (Foundation for Anesthesia Education and Research, FAER) 联合资助的 2025 年指导型研究培训资助 (Mentored Research Training Grant, MRTG) 计划收到了来自四个组织的五封意向书。邀请 2 名主要研究者提交完整提案。收到 1 份完整提案, 但经 FAER/APSF 联合评审小组审核后, 未建议给予资助。2025-2026 年度 APSF 研究人员发起的研究 (Investigator-Initiated Research, IIR) 补助计划收到了来自美国和加拿大 21 家机构的 29 份意向书。多学科科学评估委员会 (Scientific Evaluation Committee, SEC) 在外部统计专家的协助下对这些意向书进行了审查。六个团队受邀提交了完整的提案, 这些提案在 2025 年 10 月 11 日以线上线下结合形式召开的会议中由 SEC 进行了审查和讨论, 以评估其对麻醉患者安全的潜在影响以及科学严谨性。已有 2 份提案被推荐给 APSF 董事会资助, 并获得一致支持。本年度资助项目获得者为: Alexander Nagrebetsky, MD, MSc (马萨诸塞州总医院) 和 Asad Siddiqui, MD (加拿大多伦多儿童医院)。这些主要研究者对其提案做了以下说明。



2026 年 APSF 资助项目获得者

接上页 “2026 年资助项目”

背景：术中低血压 (IOH) 是麻醉与围手术期医学领域的重要问题，与多种严重不良结局相关，包括急性肾损伤、严重心脑血管事件及死亡率升高等。¹ IOH 还会延长住院时间、提高再入院率，并增加医疗费用。一项分析估计，若在 10,000 例手术患者中优化 IOH，通过预防低血压相关并发症，每年可节省 120 万至 460 万美元。² 因此，IOH 既是患者安全的优先事项，也是影响医疗资源利用的重要因素。

然而，在儿科患者中，IOH 的定义、临界值及后果尚不明确。GAS 研究数据显示，婴幼儿麻醉期间低血压十分常见：在七氟烷麻醉下，87% 的患儿平均动脉压 (MAP) < 45 mmHg，49% 的患儿 MAP < 35 mmHg。³ 已有研究表明，这些 MAP 值与婴儿脑血流量及氧合降低相关。⁴ 但目前极少有研究将儿童 IOH 与术后器官损伤联系起来，现有研究结果也不一致。尽管存在按年龄和性别划分的血压参考范围，但这些并未定义导致具有临床意义的灌注不足的低血压临界值或持续时长。因此，儿童 IOH 的有意义定义仍不明确，且临界值很可能与成人不同。

在成人中，IOH 与器官损伤密切相关，已开发出基于机器学习的预测工具可用于主动识别和预防低血压。⁵ 一项随机试验显示，与标准护理相比，人工智能预警系统可显著缩短患者低血压持续时间。⁵ 但目前尚无适用于儿科手术患者的类似预测模型。本提案将利用本地大规模生理波形数据库，基于高频数据明确 IOH 模式，并开发专用于儿童的预测模型。

目标：本研究的主要目的是利用高频生理波形数据，开发一款用于预测儿科手术患者 IOH 的人工智能工具。**目标 1：**使用已确立的儿科血压参考范围，确定儿科手术患者术 IOH 的发生率与特征，并评估临床医生针对低血压的干预模式。**目标 2：**开发并验证一种基于高频生理波形数据预测即将发生的 IOH 的人工智能模型。

意义：本项目将进一步阐明儿童 IOH 的发生率及临床应对模式，同时证明生理波形数据可用于预测低血压。有效的预测工具将为临床医生提供早期预警，使其能够更及时地进行干预，降低低灌注相关损伤的风险。最终，本项目有望显著改善所有儿科手术患者的围手术期安全，且有机会推广至重症监护病房和普通病房等其他临床环境。

参考文献：

1. Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, et al. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2018;121:706–721. PMID: 30236233
2. Keuffel EL, Rizzo J, Stevens M, et al. Hospital costs associated with intraoperative hypotension among non-cardiac surgical patients in the US: a simulation model. *J Med Econ*. 2019;22:645–651. PMID: 30838899
3. McCann ME, Withington DE, Arnup SJ, et al. Differences in blood pressure in infants after general anesthesia compared to awake regional anesthesia (GAS Study—a prospective randomized trial). *Anesth Analg*. 2017;125:837–845. PMID: 28489641
4. Rhondali O, André C, Pouyau A, et al. Sevoflurane anesthesia and brain perfusion. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:180–185. PMID: 25224780. Erratum in: *Paediatr Anaesth*. 2015;25:1070. PMID: 26333484
5. 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

资助金额：198,022 美元（2026 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日）。本项经费被命名为 APSF/Medtronic 研究奖。

Yan Xiao, PhD 是得克萨斯大学阿灵顿分校护理与医疗创新学院 (College of Nursing and Health Innovation) 的教授，也是 APSF 科学评估委员会的主席（任期至 2025 年）。

Yan Xiao 是 APSF 科学评估委员会的主席（任期至 2025 年）。



向 APSF 捐赠



250 美元或以上的捐赠将在《APSF 新闻通讯》和 APSF 网站上列出。

每年定期捐赠 250 美元或以上的个人将获得新款 APSF 背心。

在美国，您的捐赠在法律范围内可抵税
(APSF 税务识别号：51-0287258)

向麻醉患者安全基金会捐赠 (apsf.org/donate)





APSF.ORG

《新闻通讯》

麻醉患者安全基金会官方期刊

引用：Martin C. Wellness bias, maternal physiology, and the hidden drivers of maternal mortality: an obstetric perspective for anesthesia professionals. APSF Newsletter. 2026;1:35-37.

健康偏见、妊娠期生理学及孕产妇死亡率的隐匿驱动因素：麻醉医师的产科视角

作者：Courtney Martin, DO, MHA, FACOG

引言

在美国，孕产妇死亡率与严重孕产妇并发症 (severe maternal morbidity, SMM) 的发生率正持续上升。仅脓毒症一项，目前就占孕产妇死亡原因的近 13%，与出血和高血压疾病相当。¹ 在回顾孕产妇死亡病例时，令人震惊的是这些案例在多学科审查委员会看来本可避免。共性问题包括：病情识别延迟、干预升级延迟、直至患者病情危重后才启动干预措施。

要实现向预测失代偿及早期干预的转变，必须认识到导致孕产妇发病与死亡的两大隐性因素：健康偏见与妊娠期生理性掩盖。这两个认知陷阱与麻醉医师尤为相关，他们往往是在患者病情已经恶化的情况下才参与治疗，而且面临着艰巨的任务，即要抢救那些已经失去妊娠生理所赋予的储备能力的患者。

妊娠期护理中的“健康偏见”与“异常现象常态化”

健康偏见是指临床医生的一种潜意识倾向：即便症状提示异常，仍认为年轻、外表健康的孕妇状况良好。² 这种健康偏见可能延伸至有既存疾病、病情复杂的孕妇，使相关人员低估给妊娠带来极高风险的真实病情。在年龄逐渐增高、肥胖比例不断上升的孕产妇人群中，这一问题尤为令人担忧，这类人群发生 SMM 与死亡的风险相互叠加，其所出现的并发症可能远超正常健康孕妇的常见表现。

健康偏见本质上降低对严重疾病的临床警惕性。例如，对于存在感染或有脓毒症的孕产妇，健康偏见可能导致医护人员轻视患者主诉、忽视异常生命体征与实验室检查结果。正是这种与妊娠相关的乐观主义，解释了为什么心动过速常被当作“正常妊娠”、为什么气短仅被归咎于妊娠子宫，或

为什么产后疲劳被当作正常现象，而不是作为可能的脓毒症或心肌病进行评估。

“异常现象常态化”是与之相关的一种现象，指在反复接触未产生负面结局后，安全标准逐渐侵蚀。³ 健康偏见与异常现象常态化在产科和儿科中十分常见，因为异常结局相对较少，且大多数患者看起来健康。异常现象常态化可能包括无视警报、跳过流程或不使用核查表。久而久之，无意的否认、忽视和最终的护理延迟，可能引发并发症甚至死亡。此外，系统性及个体化健康偏见，还会与针对弱势人群的无意识偏见相叠加，进一步加大诊治差距。如果不加以干预，

妊娠期危险信号

正常妊娠期调整

HR 为 100-105 bpm

BP 可能略呈下降趋势

PaCO₂ 为 28-32 mmHg

肌酐为 0.4-0.6 mg/dL

RR 轻度升高，但不超过 24 次/分

可能被忽视的危险信号

HR > 110 bpm = 可能为早期休克

SBP < 105 mmHg = 并非良性表现

PaCO₂ ≥ 40 mmHg = 通气不足、CO₂ 潴留

肌酐 ≥ 1.0 mg/dL = 异常

低热 (≥ 100.4°F) = 可能为脓毒症

新的 O₂ 需求或原因不明的呼吸困难 = 可能为 PE、肺炎或脓毒症

这些认知陷阱会延误病情识别与护理升级，给母婴结局带来风险。对于麻醉医师而言，延迟识别严重疾病可能意味着麻醉团队只能在患者病情垂危时才介入，此时气管插管、血流动力学支持或输血的风险显著升高，安全余地更小。

掩盖病情恶化的孕产妇生理特点

妊娠期特殊的生理变化可能造成一种危险局面：患者看似病情平稳，一旦恶化便急转直下，特别是当系统依赖非妊娠临界值发出警报，且医疗照护团队未经过培训、无法主动识别孕早期失代偿体征时。在临床上

接下页“健康偏见”

对孕产妇生理状态的错误解读可能造成照护延误

接上页“健康偏见”

理解孕产妇生命体征与生理特点，对早期识别至关重要。例如，妊娠期血浆容量增加、全身血管阻力降低，可使孕产妇心率略微加快、血压下降，而明显的心动过速与低血压常被错误地解读为“正常”。同样，妊娠期发热反应迟钝意味着感染可能不伴随发热，约 20% 的孕产妇脓毒症病例无发热表现。²

同样令人担忧的是，对妊娠期实验室数值差异缺乏认知，相关系统安全预警也存在缺失。目前已有专门为产科患者设计的评分工具，如改良早期预警评分 (modified early warning score, MEWS) 及孕产妇早期预警触发工具 (maternal early warning trigger, MEWT)，用于预测病情恶化并提醒团队注意妊娠期生命体征异常。⁴⁻⁵ 这些评分采用的生命体征参数比成人评分工具更贴合妊娠期特点。对孕产妇生理状态的错误解读同样可能造成延误。一个常见例子是认为呼吸急促是妊娠期的生理现象。这并不正确，虽然妊娠期存在代偿性呼吸频率增加，但不应超过 24 次/分。除了生命体征参数的差异，妊娠

期还需要调整实验室值的参考范围。例如，孕妇基线肌酐水平为 0.4-0.8 mg/dL，意味着“正常”值 1.0 mg/dL 实际上已提示急性肾损伤正在发生。妊娠期正常 PaCO₂ 约为 32-35 mmHg，因此“正常”的 PaCO₂ 值 40 mmHg 在孕期属于异常，提示通气不足、CO₂ 潴留，甚至可能预示即将发生呼吸衰竭。妊娠期血管内血容量增加及由此导致的稀释性贫血，可能掩盖出血。妊娠期高凝状态则使弥散性血管内凝血 (DIC) 更难识别，往往发展至严重阶段才被发现。在孕晚期，孕妇纤维蛋白原正常值应大于 400 mg/dL，而普通成人正常值为 200 mg/dL。⁶⁻⁹ 遗憾的是，大多数实验室数值未根据妊娠期进行调整，医疗系统也未设置针对这些妊娠期特异性实验室数值异常的关键警报。此外，针对孕产妇的安全基础设施和警报与普通成人的现有设施相比仍十分匮乏，迫使产科护理团队依靠个人来记忆这些差异。对于所有为产科患者提供照护的医疗系统而言，配置带有孕产妇专属生命体征与实验室检查结果警报功能的电子健康记录 (EHR) 系统至关重要，

且应覆盖急诊科、手术室及重症监护室 (ICU) 等可能为这些患者提供护理的场所。¹⁰

拒绝进行孕产妇诊断与治疗的偏见

健康偏见还可能表现为过度强调理论上的胎儿风险，却牺牲了孕产妇安全。临床上常常因担心致畸、辐射风险，或顾虑药物会进入乳汁，而推迟甚至拒绝为孕产妇使用诊断工具、采取治疗干预措施，尽管已有证据表明及时对孕产妇采取干预措施才是对母婴双方最好的保护。这类示例包括不进行胸部 X 线检查、肺动脉 CT 造影或其他指征明确的影像学检查；推迟必要的手术或心血管治疗；以及犹豫不决是否给予抗生素、血管加压药物或其他指征药物。这些治疗延误只会进一步加剧对严重疾病识别的延迟，导致发病率和死亡率增加。事实上，不愿积极治疗孕产妇疾病，本身就可视为一种偏见。对所有重大死亡病例的审查均显示，稳定孕产妇病情是胎儿存活最重要的决定因素。除少数已知会对胎儿造成风险的情况（例如在有合适替代药物时，使用具有明确致畸性的药物）外，妊娠患者均应接受标准护理评估与治疗。¹¹⁻¹⁵

系统层面影响因素与公平性考量

除健康偏见与生理掩盖外，人口统计学和社会决定因素也进一步加剧了风险，因为孕产妇死亡率在人群中并非均匀分布。40 岁及以上孕妇死亡率比 25 岁以下者高出近 7 倍，因为年龄相关的合并症与生理储备下降会显著增加妊娠期风险。¹⁶⁻¹⁸ 妊娠相关死亡率也随体重指数 (BMI) 升高而增加，BMI ≥ 40 kg/m² 的女性，风险是较低 BMI 人群的 5-6 倍。对于麻醉医师而言，这意味着出现困难气道/插管失败、药代动力学改变以及应激状态下血流动力学更不稳定的可能性更大。种族与族裔也会影响孕产妇风险：黑人女性的妊娠相关死亡率是白人女性的 3-4 倍，其中 40 岁以上黑人女性风险最高。¹⁶⁻¹⁸ 美洲印第安人和阿拉斯加原住民女性的风险也升高 2 倍以上。即使在控制社会经济地位与合并症后，这些不平等依然存在



接下页“健康偏见”

麻醉团队应尽早介入

接上页“健康偏见”

在，反映了系统性偏见与就医障碍。无保险、保险不足或依赖政府资助的患者，其妊娠相关死亡率是拥有私人保险者的 2-4 倍。预防保健可及性不足、护理升级延误，加之系统性障碍，共同加剧了这一风险。¹⁶⁻¹⁸

对麻醉团队的启示

对于麻醉团队而言，这些偏见和生理挑战会在最危急的时刻叠加出现：患者濒临衰竭且储备极低。若识别延迟，会导致气管插管危险加剧、复苏难度加大、输血更为紧迫。

麻醉医师应牢记以下建议：

- **不轻易接受表面上的“正常”。**牢记根据孕产妇调整的生命体征与实验室数值。
- **倡导早期升级。**适时推动脓毒症集束化治疗的启用、大量输血方案的启用和/或 ICU 的及时转入。
- **鼓励适时早期实施椎管内麻醉。**与其等到临产再行动，不如及时实施硬膜外麻醉，因为患者状况恶化（如 HELLP 综合征或脓毒症）可能会增加椎管内麻醉风险，甚至使其无法实施。
- **支持产后警惕。**产后阶段监护强度下降、护士配比减少，患者可能出现失代偿。关于严重产后并发症警告信号的出院教育至关重要。
- **推动及时诊断与干预。**若因顾虑胎儿而不当推迟孕产妇的诊断与治疗，应主动发声——母亲病情稳定，才是胎儿最安全的保障。

系统层面解决方案

想要彻底纠正偏见和生理掩盖，必须从系统层面做出变革：

- **将根据妊娠期调整的临界值纳入 EHR 早期预警系统。**在产科实践中，依赖非妊娠正常实验室数值和生命体征临界值并不安全。
- **使用模拟揭示健康偏见。**利用“外表健康”的患者病情快速恶化的场景，开展团队培训。
- **将麻醉团队早期介入常态化。**尽早让麻醉团队介入，而不仅仅是在患者心跳骤停时。
- **采用包含明确麻醉触发点的集束化流程。**在出血、高血压、脓毒症应对流程中，从一开始就明确麻醉医师的职责。
- **将孕产妇优先的诊疗理念制度化。**建立相关标准，在诊断与治疗决策中，明确将稳定孕产妇状况作为优先事项。

结论

如果不解决根深蒂固的健康偏见和妊娠期独特的生理特点，就无法降低孕产妇死亡率及 SMM 的发生率。这些导致延迟的潜在诱因在我们的能力范围内是可以解决的：通过重新校准临界值、构建更完善的体系、打破固有认知。

对于麻醉专业人员而言，这一警示尤为紧迫：你们的警觉、发声以及在早期识别中的主导作用，能够改变诊疗进程。在看似“正常”却并不正常的情况下主动发声，积极推动合理的诊断与治疗，与产科团队携手纠正偏见，我们就能更好地预测和预防失代偿、优先考虑早期干预、保障孕产妇安全，并缩小可预防伤害方面的差距。

Courtney Martin, DO, MHA, FACOG 是获得委员会认证、MIGS 认证的妇产科住院医师。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Bauer ME, Albright C, Prabhu M, Heine RP, et al. Alliance for Innovation on Maternal Health: Consensus bundle on sepsis in obstetric care. *Obstet Gynecol.* 2023;142(3):481-492. PMID: [37590980](#)
2. California Maternal Quality Care Collaborative. Improving diagnosis and treatment of obstetric sepsis, Version 2.0 Toolkit. Palo Alto, CA: CMQCC; 2025.
3. Banja J. The normalization of deviance in health care delivery. *Bus Horiz.* 2010;53:139-148. PMID: [20161685](#)
4. Arnolds DE, Carey KA, Braginsky L, et al. Comparison of early warning scores for predicting clinical deterioration and infection in obstetric patients. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22:295. PMID: [35387624](#)
5. Chimwaza Y, Hunt A, Oliveira-Ciabati L, et al. Early warning systems for identifying severe maternal outcomes: using data from the 2017 WHO Global Maternal Sepsis Study. *BMJ Glob Health.* 2024;9:001114. PMID: [39720608](#)
6. Abbassi-Ghanavati M, Greer LG, Cunningham FG. Pregnancy and laboratory studies: a reference table for clinicians. *Obstet Gynecol.* 2009;114:1326-1331. PMID: [19935037](#)
7. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, et al. Williams Obstetrics. 26th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2022.
8. Soma-Pillay P, Nelson-Piercy C, Tolppanen H, Mebazaa A. Physiological changes in pregnancy. *Cardiovasc J Afr.* 2016;27(2):89-94. PMID: [27213856](#)
9. Chestnut DH, Wong CA, Tsen LC, et al., eds. Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice. 6th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020.
10. Martin C, Pappas J, Johns K, et al. Semiautonomous treatment algorithm for the management of severe hypertension in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2021;137:211-217. PMID: [33416295](#)
11. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin No. 211: Critical care in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2019;133(5):e303-e319. PMID: [31022122](#)
12. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM), Plante LA, Pacheco LD, Louis JM. SMFM Consult Series #47: Sepsis during pregnancy and the puerperium. *Am J Obstet Gynecol.* 2019;220(4):B2-B10. PMID: [30684460](#)
14. California Pregnancy-Associated Mortality Review. Pregnancy-Related Deaths in California, 2011-2019. Sacramento, CA: California Department of Public Health; 2022
15. California Department of Public Health. Pregnancy-Related Mortality (California dashboard; 2009-2022). Sacramento, CA: California Department of Public Health; updated June 10, 2025.
16. Wolfson CL, Angelson JT, Forrest AD, et al. Comorbidities and pregnancy-related risk factors in patients with severe maternal morbidity: application of a validated obstetrical comorbidity scoring system to a surveillance-identified population. *Healthcare (Basel).* 2025;13:2351. PMID: [41008483](#)
17. Nam JY. Validation of the obstetric comorbidity index for predicting severe maternal morbidity and mortality in South Korea. *Sci Rep.* 2025;15:98310. PMID: [40325179](#)
18. Henderson I, Lynch R, Gerry S, et al. Severe maternal morbidity in the high-income setting: a systematic review of composite definitions. *eClinicalMedicine.* 2025;81:103105. PMID: [40034571](#)

聚焦传承协会成员

Dr. Ephraim S. (Rick) 和 Eileen Siker



Rick 对麻醉学的兴趣，始于他在纽约大学医学院读大三期间。当时他短暂接触了 Emery Rovenstine，这也成为两人日后多次交往的开端。1981 年，Rick 受邀发表 Rovenstine 讲座，

这是他毕生的殊荣。Rick 的良师益友与学术同道数不胜数，在此仅列举几位尤为重要者：Dr.Frances Foldes、Dr. John Bonica、Dr.Pepper Jenkins、Dr.Richard Kitz、Dr.David Little、Dr.Bill Hamilton、Dr.Art Keats、Dr.Al Betcher、Dr.Don Benson，以及最重要的，与他相伴 60 余载的妻子 Eileen B. Siker。Rick 投身于患者安全事业。值得铭记的是，1996 年他受邀发表了 Lewis Wright 讲座。Rick 的演讲题为《麻醉安全：一场演变》。这成为他最后一次面向美国麻醉医师协会 (ASA) 的演讲。

Rick 与麻醉患者安全基金会 (APSF) 的渊源始于 1985 年，当时他担任该基金会的创始秘书。随后，他被任命为 APSF 首任执行董事，任期为 1992 至 1997 年。

Rick 与 Eileen Siker 真正铸就了 APSF 的一段传奇。

Paul Pomerantz



麻醉学的核心，始终在于患者安全、创新、利益相关者参与以及医疗行业引领。2013 至 2023 年担任美国麻醉医师协会 (ASA) 首席执行官期间，我有幸与麻醉患者安全基金会 (APSF) 的主席、董事会成员、志愿者及工作人员密切合作，并亲眼见证了该基金会是如何践行这些价值理念的。

20 世纪 80 年代中期，ASA 发起成立了 APSF，这是全球最早的患者安全倡议之一，也成为麻醉专业在该领域取得重大进展的不可或缺的一部分。基金会在科研、最佳实践、国际交流与实施科学方面的模式，启发整个医疗行业积极开展同类项目。

通过 APSF，我深刻认识到，提升患者安全的工作永无止境，而 APSF 仍在不断探索需要关注的新方向。我由衷地希望，加入传承协会能为 APSF 这项意义重大的事业、为它长远的未来，贡献一份绵薄之力。

Della Lin 和 Lee Guertier



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 Jill Maksimovich，电子邮箱：maksimovich@apsf.org。

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



您的捐赠将为重要项目
提供资助

请扫描捐赠



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

《APSF 新闻通讯》覆盖全球

《APSF 新闻通讯》现已翻译成阿拉伯语、法语、日语、韩语、中文、葡萄牙语、俄语和西班牙语，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)

24

发放研究经费
超过
1,500 万
美元