APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

第 3 卷 第 1 期， 中文节选版 2020 年 2 月

本版包含 2020 年 2 月 APSF Newsletter的精选文章。

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、发行 *APSF Newsletter*。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，已订阅 *APSF Newsletter* 纸质版的读者人数约为70,000，我们的目标是将全球读者人数增加至 250,000 名。目前，除英文版之外，Newsletter 还被翻译为其他四种语言，包括西班牙语、葡萄牙语、法语和日语。将来，我们会努力丰富各语言版本中的内容。

Mark A. Warner, MD
President
Anesthesia Patient Safety Foundation

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

Dr. Peng（左），Dr. Greenberg（中）和 Dr. Huang（右）在佛罗里达奥兰多召开的 2019 ASA 年会上会面，以商讨有关 APSF Newsletter *的翻译问题。*

APSF Newsletter Chinese Edition Editorial Representatives:

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 of Envision Healthcare
Orlando, FL.

Bin Zhu, MD
Professor and
Vice Chairman of Anesthesiology Department
Peking University international Hospital

APSF Newsletter Japanese Edition Editorial Representatives from U.S.:

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM
Editor-in-chief of the APSF Newsletter
Clinical Professor
Department of Anesthesiology/ Critical Care at the University of Chicago, Chicago, IL.
Vice Chairperson, Education in the Department of Anesthesiology at NorthShore University HealthSystem, Evanston, IL.

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

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

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Assistant Editor, APSF Newsletter
Assistant Professor of Anesthesiology and Critical Care, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA
Co-Director, Penn Center for Perioperative Outcomes Research and Transformation
Assistant Director, Penn Center for Healthcare Improvement and Patient Safety, Philadelphia, PA.

麻醉患者安全基金会

Founding Patron (500,000 美元)
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)

2020 年公司顾问委员会成员 (自 2019 年 11 月 30 日起生效)

白金 (50,000 美元)

Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

Masimo (masimo.com)

黄金 (30,000 美元)

ICU Medical (icumedical.com)

Medtronic (medtronic.com)

Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com)

GE Healthcare (gehealthcare.com)

PharMEDium Services (pharmedium.com)

铜 (5,000 美元)

Medasense　Codonics　Dräger

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 2020 公司顾问委员会，请访问 aspf.org 或通过以下邮箱联系 Sara Moser：moser@apsf.org。

社区捐赠 (包括各专业机构、麻醉研究团体、ASA 各州协会，以及个人)

各专业机构

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

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

750 美元至 1,999 美元
American Dental Society of Anesthesiology
American Society of Dentist Anesthesiologists
Ohio Academy of Anesthesiologists Assistants
Society for Airway Management
Society for Pediatric Anesthesia

200 美元至 749 美元
Florida Academy of Anesthesiologist Assistants

麻醉研究团体

15,000 美元及以上
US Anesthesia Partners

5,000 至 14,999 美元
Associated Anesthesiologists
Envision Physician Services
North American Partners in Anesthesia
NorthStar Anesthesia
PhyMed Healthcare Group
Students of CWRU's Master of Science in Anesthesia, DC Location

2,000 美元至 4,999 美元
MEDNAX (American Anesthesiology)
Old Pueblo Anesthesia

750　1,999
Anesthesia Associates of Columbus GA
Anesthesia Associates of Kansas City
Kaiser Permanente Nurse Anesthetists Association of Southern California
Physician Specialists in Anesthesia
TEAMHealth

200 美元至 749 美元
Department of Anesthesia, NYC Health + Hospitals/Harlem
Hawkeye Anesthesia, PLLC
Wichita Anesthesiology Chartered

ASA 各州协会

5,000 至 14,999 美元
Indiana Society of Anesthesiologists
Minnesota Society of Anesthesiologists
Tennessee Society of Anesthesiologists

2,000 美元至 4,999 美元
Arizona Society of Anesthesiologists
Massachusetts Society of Anesthesiologists
California Society of Anesthesiologists
Michigan Society of Anesthesiologists
New York State Society of Anesthesiologists
Wisconsin Society of Anesthesiologists

750 美元至 1,999 美元
Connecticut State Society of Anesthesiologists
District of Columbia Society of Anesthesiologists
Florida Society of Anesthesiologists
Georgia Society of Anesthesioloigsts
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Kentucky Society of Anesthesiologists
Nebraska Society of Anesthesiologists
Ohio Society of Anesthesiologists
Oklahoma Society of Anesthesiologists
Oregon Society of Anesthesiologists
South Carolina Society of Anesthesiologists
Wyoming Society of Anesthesiologists

200 美元至 749 美元
Arkansaas Society of Anesthesiologists
Hawaii Society of Anesthesiologists
Maine Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
New Hampshire Society of Anesthesiologists
New Jersey State Society of Anesthesiologists
New Mexico Society of Anesthesiologists
North Dakota Society of Anesthesiologists
Texas Society of Anesthesiologists *(为纪念 J. Lee Hoffer, MD 和 Harve D. Pearson, MD)*
Virginia Society of Anesthesiologists

个人15,000美元及以上

Steven J. Barker, MD, PhD
Siker Charitable Fund *(为纪念 Dr. E.S. 和 Eileen Siker)*

5,000 至 14,999 美元
Mary Ellen Warner, MD 和 Mark A. Warner, MD

2,000 美元至 4,999 美元
Susan E. Dorsch, MD
Debbie and Mark Gillis, MD
Robert K. Stoelting, MD

750至1,999 美元
Sean Adams, MD
Donald Arnold, MD
Douglas A. Bartlett *(为纪念 Diana Davidson, CRNA)*
Casey D. Blitt, MD
Raymond J. Boylan, Jr, MD
Amanda Burden, MD *(为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)*
Fred Cheney, MD *(为纪念 Robert Caplan, MD)*
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
Mrs. Jeanne 和 Dr. Robert A. Cordes
Deborah Culley, MD
Kenneth Elmassian, DO
David M. Gaba, MD
James D. Grant, MD, MBA
Steven B. Greenberg, MD
Catherine Kuhn, MD
James Lamberg, DO
Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Kathleen Leavitt 和 Johan Suyderhoud
Cynthia A. Lien, MD
Michael D. Miller, MD
Patty Mullen Reilly, CRNA
Mark C. Norris, MD
Parag Pandya, MD
James M. Pepple, MD
May Pian-Smith, MD, MS *(为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)*
Elizabeth Rebello, MD *(为纪念 Dr. Mark Warner 和 Dr. Jerome Adams)*
Lynn Reede, CRNA
Dr. Ximena and Dr. Daniel Sessler

200 美元至 749 美元
Arnoley Abcejo, MD
Aalok Agarwala, MD, MBA
Daniela Alexianu, MD
Shane Angus, AA-C
Matangi Priyasri Bala, MD
Marilyn L. Barton *(为纪念 Darrell Barton)*
William A. Beck, MD
Richard H. Blum, MD, MSE, FAAP *(为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)*
Sarah Bodin, MD
Shauna W. Bomer, MD (为纪念 Dr. Katie Donahue)
Lisa Bowe, MD
Mark D. Brady, MD, FASA
K. Page Branam, MD *(为纪念 Donna M Holder, MD)*
Amanda Brown *(为纪念 Rhonda Alexis)*
Bryant Bunting, DO
Jason Byrd, JD
Edward Cain, MD
Jeff Carroll, CAA
Vidya Chidambaran, MD, MS
Destiny Chau, MD
Marlene V. Chua, MD
Kathleen Connor, MD
Jeremy Cook, MD
Dennis W. Coombs, MD
Christian David Cunningham
Julia DeLoach, MD
Paul Brunel Delonnay
John K. DesMarteau, MD
Andrew E. Dick, MD
Karen B. Domino, MD
Michelle Downing, MD
Richard P. Dutton, MD, MBA
Elizabeth Drum *(为纪念 Rediet Shimeles, MD)*
Mike Edens 和 Katie Megan
David E Eibling, MD
Anila B. Elliott, MD
Bola Faloye, MD
Jeffrey Feldman, MD, MSE
Jennifer Feldman-Brillembourg, MD
Cynthia A. Ferris, MD
Lee A. Fleisher, MD
Steven Frank
Cassie Gabriel, MD
Lauren Gavin, MD
Marjorie Geisz-Everson, PhD, CRNA
Ronald George, MD
Mary Beth Gibbons, MD
Jeffrey M. Gilfor, MD
Ian J. Gilmour, MD
Michael Greco, PhD, DNP, CRNA
Bev and Marty Greenberg *(为纪念 Steven Greenberg, MD)*
Barbara Greyson, MD
Linda K Groah, MSN RN FAAN
Allen N. Gustin, MD
Alexander Hannenberg, MD *(为纪念 Mark A. Warner, MD)*
Gary and Debra Haynes
John F. Heath, MD
Genie Heitmiller
Molly MH Herr, MD *(为纪念 Dr. Mason, Dr. Warner & Dr. Cole)*
Steven K. Howard, MD
Mark Hudson, MD
Erin Hurwitz, MD
Allen Hyman, MD *(为纪念 Henrik Bendixen, MD)*
Adam K. Jacob, MD
Rebecca L. Johnson, MD
Cathie T. Jones, MD
Collette Jones, MD
Zachary Jones, MD, FASA
Catherine Jung, MD *(为纪念 Eugene Fibuch, MD)*
Zeest Khan, MD
James Kindscher
Sandra Kniess 和 David Solosko, MD
Benjamin Kohl, MD, FCCM
Bracken Kolle, MD
Gopal Krishna, MD
Ruthi Landau, MD
Kathryn Lauer, MD
Joshua Lea, CRNA
Sheldon Leslie
Della M. Lin, MD
Kevin 和 Janice Lodge
Robert Loeb, MD *(为纪念 Dwayne Westenskow)*
Francie Lovejoy
Robert Lovitz, MD
Edwin Mathews, MD
Stacey Maxwell
Michael McCallum, MD
Gregory McComas, MD
Kristin McCorkle, MD
Jeffrey McCraw, MD
Emily Methangkool, MD *(为纪念 Dr. Mark Warner、Dr. Marjorie Stiegler 和 Dr. Amy Pearson)*
Jonathan Metry, MD
Tricia Meyer, PharmD
Randall D Moore, DNP, MBA, CRNA
Sara Moser *(为纪念 Jeffrey B. Cooper, PhD)*
Deborah A. Moss, MD
David Murray, MD
Shobana Murugan, MD *(为纪念 Dr. Sanjay Datta)*
Jay Nachtigal, MD
Emily Natarella
John B. Needl, Jr, MD
David Nieto, MD
Christine Noble
Nancy Nussmeier, MD
Ducu Onisei, MD
Frank Overdyk, MD
D. Janet Pavlin, MD
Amy Pearson, MD *(为纪念 Dr. Mark Warner、Dr. Marjorie Stiegler、Dr. Emily Methangkool、Dr. David P. Martin 和 Ms. Sara Moser)*
Dhamodaran Palaniappan, MD
Lee S. Perrin, MD
Cathleen Peterson-Layne, PhD, MD
Mark Pinosky, MD
Hoe T. Poh, MD
Paul Pomerantz
Paul Preston, MD
Richard C. Prielipp, MD
Aaron N. Primm, MD
Neela Ramaswamy, MD
Roberta Reedy, DNSc, CRNA
David Rotberg, MD
Steven Sanford, JD
Amy Savage, MD
James William Schlimmer *(为纪念 John Tinker, MD)*
Hedwig Schroeck, MD
Gary Schwartz, MD
Brence A. Sell, MD
Leilani Seltzer, MD
Jeffrey Shapiro, MD
Deepak Sharma, MD
Emily Sharpe, MD *(为纪念 Mark Warner, MD)*
Mary Shirk Marienau
Afreen Siddiqui, MD *(为纪念 Kim Walker, MD)*
Saket Singh, MD
Raymond Sroka, MD
Marjorie A. Stiegler, MD
Shepard B. Stone, DMSc, PA
James F. Szocik, MD
Joseph W. Szokol, MD *(为纪念 Steven Greenberg, MD)*
Gilbert Tang, MD
Michael Taylor, MD, PhD
Brian J. Thomas, JD
Stephen J. Thomas, MD
Paloma Toledo
Bui T. Tran, MD, MBA
Richard D. Urman, MD, MBA *(为纪念 Jeffrey Cooper, PhD)*
Timothy Vanderveen, PharmD
Andrea Vannucci, MD *(为纪念 René Tempelhoff, MD)*
Maria van Pelt, PhD, CRNA
Albert J Varon, MD, MHPE *(为纪念 Graciela Victoria Levy)*
Stephen Vaughn, MD
Christopher Viscomi, MD
Joseph Weber, MD
Matthew B. Weinger, MD
James M. West, MD
John Williams
G. Edwin Wilson, MD
Kenneth A. Wingler, MD

Legacy Society
https://www.apsf.org/donate/legacy-society/
Karma and Jeffrey Cooper, PhD
Marsha and John Eichhorn, MD
Burton A. Dole, MD
Deanna and David Gaba, MD
Dr. Ephraim S.(Rick) 和 Eileen Siker
Robert Stoelting, MD
Mary Ellen 和 Mark Warner Warner, MD
Matthew B. Weinger, MD

注：我们始终欢迎各类捐赠。在线 (http://www.apsf.org/donate_form.php) 或通过邮件 (Mayo Clinic, Charlton 1-145, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905) 向 APSF 捐赠。(2018 年 12 月 1 日至 2019 年 12 月 19 日期间的捐赠者名单。)

目录

文章：

再探局麻药全身毒性（LAST）：演进中的典范 ..... 第 4 页
一例电子烟相关性肺损伤 (EVALI) 患者 - 走进您身边的手术室！ ..... 第 8 页
2020 年主席报告：APSF 正在做什么来提升围术期患者安全，以及我们中的每个人如何能施加正面影响 ..... 第 9 页
麻醉专业人员和外科医生之间的良好关系对于患者安全至关重要 ..... 第 11 页
*快速答复：*磁共振成像 (MRI) 室内的气道紧急情况和安全性 ..... 第 13 页
2020年APSF奖授予获奖者 ..... 第 15 页
*快速答复：*GlideScope®视芯套故障导致的一次意外事故 ..... 第 17 页
便携式床旁超声 (PPOCUS)：一种改善患者安全的新技术 ..... 第 18 页
*问题与回答:*围术期胰岛素泵的使用指导 ..... 第 21 页
我们如何分辨输注泵的“智能”程度？ ..... 第 23 页
患者血液管理项目降低了风险和成本，同时改善了患者转归 ..... 第 25 页
APSF 资助的、有关“改善用药安全性的实用方法”的 2019 ASA 小组 ..... 第 26 页
困难气道早期预警系统用于有紧急插管风险的患者：一项初步研究 ..... 第 28 页
专题利弊辩论：
正方：人工智能在医疗照护中的应用 ..... 第 29 页
反方：人工智能不是大力丸 ..... 第 30 页
平衡可持续性和感染控制：可重复使用喉镜的案例 ..... 第 31 页
*快速答复：*使用快速输注导管 (RIC) 导致的风险和陷阱 ..... 第 32 页

APSF 公告：

APSF 捐赠者页 ..... 第 2 页
投稿指南 ..... 第 3 页
APSF 遗产协会 ..... 第 10 页
APSF Stoelting 会议 2020 宣言 ..... 第 16 页
集资筹款公告 ..... 第 33 页
2019 年理事会成员和委员会成员：..... https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

*APSF Newsletter*投稿指南

APSF Newsletter 是麻醉患者安全基金会的官方期刊。期刊受众广泛，包括麻醉专业人员、围手术期医疗照护提供者、关键行业代表和风险管理人员。因此，我们强烈建议发表那些强调并包括多学科、多专业的患者安全方法研究文章。每年三期（分别在二月、六月、十月出版）。**每期的截止日期如下：1）二月刊：11 月 15 日，2）六月刊：3 月 15 日，3）十月刊：7 月 15 日。**本期刊主要关注与麻醉相关的围手术期患者安全。编辑有责任决定出版内容和是否接收投稿。即使截止日期已到，一些投稿也可能被录用，并待安排至未来刊期。根据编辑的决定，投稿可能会在 APFS 网站和社交媒体页面上发布。

未按以下说明提交的文章在审稿前可能会被退给作者。

1. 请包含一个标题页，其中包含投稿的标题、作者的全名、所属单位、每位作者的利益冲突声明，以及适合于索引的 3-5 个关键词。请在标题页上注明字数（不包括参考文献）。
2. 请附上您提交文章的摘要（3-5 句话），刊登在 APSF 网站上，用来宣传您的工作。
3. 所有提交文章应采用 Microsoft Word 软件、以 Times New Roman 字体、两倍行距、12 号字进行书写。
4. 请在文稿上注明页数。
5. 参考文献应遵循美国医学会 (American Medical Association) 引用格式。
   示例：Prielipp R, Birnbach D. HCA-感染：麻醉医生是否有错？*APSF Newsletter*.2018; 32:64–65. https://www.apsf.org/article/hca-infections-can-the-anesthesia provider-be-at-fault/ Accessed August 13, 2019.
6. 文稿正文中的参考文献应当以上标数字的形式标注。
7. 如投稿中采用了 Endnote 或另一种软件工具来编辑参考文献，则请在标题页中注明。

文章的类型包括 (1) 特邀综述文章、专题利弊辩论和述评，(2) 问题与解答，(3) 致编者的一封信，(4) 快速答复以及 (5) 会议报告。

1. 特邀的综述文章、专题利弊辩论和述评均是原创文稿。投稿应主要关注患者安全问题并具有适当的参考文献（请参见 **http://www.apsf.org/authorguide**）。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。
2. 问题和回答文章是由读者提交的，主要是有关患者安全、并由知识渊博的专家或指定顾问进行解答的问题。此类文章字数应控制在 750 字以内。
3. 致编者的一封信，字数应控制在 500 字以内。在适当情况下，请附上参考文献。
4. 快速答复（针对读者提出的问题）— 正式称为：“Dear SIRS”（即“安全信息答复系统”）是一个栏目，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。Jeffrey Feldman 博士（技术委员会现任主席）审查本专栏，并负责协调读者提出的问题和来自业内的回复信息。
5. 特邀会议报告将根据各自的会议讨论，总结临床相关麻醉患者安全课题。请将字数控制在 1000 字以内。

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

若投稿通过并出版，该文章的版权将转移至 APSF。作者保留除版权外的其他所有权力，包括专利权、作品提交流程和程序中的权利。如需复制 *APSF Newsletter* 中的文章、图表、表格或内容，必须获得 APSF 的许可。

其他信息：

1. 可能的情况下，请使用公制单位。
2. 请定义所有缩略词。
3. 请使用药物通用名。
4. 请注意 HIPAA，并避免使用患者姓名或个人身份识别码。
5. 严格禁止剽窃。

有意提交材料以供发表的个人和/或实体应直接联系主编，邮件地址：greenberg@apsf.org。请参考 *APSF Newsletter* 链接：http://www.apsf.org/authorguide，了解关于投稿具体要求的详细信息。

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Weinberg G, Rupnik B, Aggarwal N, et al.再探局麻药全身毒性（LAST）：演进中的典范。*APSF Newsletter.* 2020;35:1,6-7.

再探局麻药全身毒性（LAST）：演进中的典范

作者：Guy Weinberg（医学博士）；Barbara Rupnik（医学博士）；Nitish Aggarwal（医学博士、工商管理硕士）；Michael Fettiplace,（医学博士、哲学博士）和 Marina Gitman（医学博士）

介绍

数十年来的临床和基础科学研究已提升了我们对于局部麻醉药全身毒性 (LAST) 的基础机制和临床表现的了解。*APSF Newsletter* 在教育临床医生和提高其对 LAST 的多种临床表现和最佳治疗的认识方面起着重要作用，这无疑会改善这种危及生命的医源性并发症的患者转归。改变发展中的局部麻醉（特征表现为局部麻醉药的新用途和剂型）已导致 LAST 的临床特征等诸多方面出现了新变化。尤其是超声引导、导管和静脉输注的采用、局部浸润以及区域麻醉和局部麻醉剂在ERAS中的作用不断扩大，多模式联合镇痛以及可能的癌症风险调整等，这些都需要注意LAST的特征变化。

发生率

LAST可以发生在任何临床环境中，但是从业人员通常会忽略或忽视它，直到有亲身经历为止。相关报告中LAST的发生率差别很大。尽管一些学术机构开展的某些单中心研究报告了极低的 LAST 发生率，[1]但是，近期的大样本注册 [2] 和管理 [3,4] 数据库分析基本得出了一致的结论，每1000例外周神经阻滞中会出现1例LAST。然而，鉴于漏报、误诊的可能性很大，或其他原因导致的病例捕获失败，其实际的发生率可能更高。值得注意的是，Morwald 等在关节置换过程中，发现符合 LAST 的症状和体征总体发生率为 1.8/1000 例外周神经阻滞；但是，对于脂肪乳的使用（可认为是发生了 LAST 的替代指标），在同一人群中，他们发现，在2014年，膝关节置换过程中的发生率为 2.6/1000 或 1/384 例神经阻滞手术。[3] 这一“罕见事件”，实则并不罕见！这提醒我们，事实上仍需要对接受局部麻醉药的所有患者保持高度警觉，因为他们都有可能出现 LAST 。

风险

了解增高风险的因素至关重要，因为识别出 LAST 易感性升高的患者能够使临床医师修改治疗方案，降低风险。早在数十年前，

已经认识到缺氧和酸中毒易诱发 LAST 。[5]近期确认的合并症包括基础性心脏病（尤其是局部缺血、心律失常、传导异常以及低射血分数）、高龄、虚弱，以及导致线粒体功能障碍的疾病（例如，肉毒碱缺乏症）；肝脏或肾脏疾病也可因为抑制了局部麻醉药的代谢或处理而增高迟发型 LAST 的风险。[5]有趣的是，Barrington 和 Kruger[2]查阅了 2007 年 1 月 - 2012 年 5 月间，澳大利亚一项涉及 ~25,000 例外周神经阻滞的研究，其中出现 22 例 LAST （总体发生率为 0.87/1000）。他们发现，超声引导降低了发生 LAST 的风险（优势比为 0.23，CI：0.088–0.59，p=0.002）- 推测是由于较少未识别出的血管内注射剂，以及可能用于实现阻滞的药量减少所致的结果。不过，没有任何一种方法可以完全消除这些事件，同时，尽管使用了超声方法，但仍有 大约 16% 的LAST发生。Barrington 和 Kruger 还注意到，患者的体型小是发生 LAST 的一个风险因素。骨骼肌作为局麻药大储备室的作用可解释这种现象，Fettiplace 等在大鼠模型中证实了这一结果。[6]在有该种“风险”的所有患者中，可合理调整局部麻醉药剂量，或如果认为风险过大，可完全避免进行外周神经阻滞或局麻药输注。令人惊奇的是，Barrington 和 Kruger 发现 16 个病例涉及到了罗哌卡因，其余的病例则是利多卡因诱发的；值得注意的是，使用利多卡因导致的 LAST 发生率大约比罗哌卡因高 5 倍。

背景

三项大规模研究回顾了已发表的病例报告，以发现过去 40 年内 LAST 的所有临床表现：DiGregorio 等[7]（1979 年 10 月 - 2009 年 10 月）；Vasques 等[8]（2010 年 3 月 - 2014 年 3 月）和 Barrington[9]（2014 年 1 月 - 2016 年 11 月）。来自这些论文的数据描述了 LAST 的演化情况，后面两项研究特意涵盖了过去十年的情况。在 1979 - 2009 年间，硬膜外麻醉和臂丛神经阻滞分别导致了大约三分之一的 LAST 病例。但是，在过去的十年中，轴索（硬膜外和马尾神经）麻醉所导致的病例大约仅占已公布 LAST 病例的 15%。目前，肢体神经阻滞大约占到所有病例的 20%，且与阴茎神经阻滞和局部浸润麻醉相关的问题也值得关注，这两种情况分别大约占到已报告病例的 20%。有趣的是，一家医疗机构报告LAST峰值与阴茎背侧神经阻滞相关。[10] 他们在进行局部麻醉时采用了系统改进措施，终止了该类事件的发生。这些回顾显示，在持续静脉输注；椎旁、球周、腹横平面以及上颌神经阻滞；局部外

参见“再探 LAST”，第 5 页

LAST 的风险因素

来自“再探 LAST”，接上页

用给药（以凝胶形式）后；以及在口腔、食管或气管黏膜应用后，出现了LAST。近期一份报告描述了鼻腔黏膜下注射利多卡因120 mg后出现心脏骤停。[11] 显然，使用局麻药时，LAST随时可能发生。在过去十年中，将近 80% 的 LAST 病例发生在医院内，~10% 的病例发生在诊室，其余的病例则发生在急救室或甚至是家中。约 60% 的病例涉及麻醉专业人员或实习医生，约 30% 的病例涉及外科医生，其余的病例则广泛分布于牙科医生、急救医生、儿科医生、心脏病医生和皮肤病医生的患者中。这提醒我们需要把握各种机会，对我们的同事进行 LAST 的风险与管理培训。

时间

三项大规模研究表明，过去 40 年中，LAST 的发生时间呈进行性延迟的趋势，这反映了超声引导和基于导管的技术的出现。超声的有效使用可减少血管内注射和LAST即刻发生的几率。2009年之前，仅有~12%的病例在单次注射 10 分钟后发生LAST，而在过去十年中有~40%的病例发生了延迟。近期的报告描述了导管或静脉输注后发生LAST的时间暂时推迟了数小时或甚至数天（从治疗开始算起）。这可能是由于药物在靶组织中蓄积导致的，同时由于时间和背景条件都存在问题，因此引起特别关注。较长的时间间隔可能会模糊LAST发生与局麻给药之间的联系，此外，当 LAST 在远离手术室的“室外地方”发生时（很少见到这种情况），负责的医务人员可能不太会在意或意识到该问题、对其检测并进行相关治疗。

临床表现

LAST 可引起一系列不同的中枢神经系统 (CNS) 和心血管 (CV) 毒性症状和症候（表 1）。这些症状和症候的严重程度可为轻度或重度，并可单独或合并发生。在报告的病例中，大约一半的病例出现了孤立的 CNS 症状，大约三分之一的病例合并有 CNS 和 CV 症状，其余的病例则出现了孤立的 CV 症状。后者中的许多症状发生在全身麻醉或重度镇静情况下，其中的 CNS 毒性难以确定。总体而言，抽搐是最常见的初始症状，大约 50% 的病例会发生这种症状。DiGregorio 等仅在大约 16% 的患者中注意到了轻微的 CNS 特征表现或“前驱症状”，如耳鸣、金属味、幻觉、口齿不清、肢体抽搐、肢体感觉异常、意向震颤、面部感觉运动以及眼动异常等，但在来自 Vasques 等和 Gitman 等的合并数据中，大约 30% 的患者有这种情况；这与输注过程中药物被吸收或逐渐起效后继发的 LAST 增高相一致。CV 毒性的最常见特征是心律失常（包括心动过缓、心动过速、VT/VF）、传导异常（束支传导阻滞、AV 传导阻滞、QRS 间期变宽）、低血压以及心跳骤停（包括非休克性节律、PEA 以及心搏停止）。进行性毒性（尤其是低血压和心动过速），并在数分钟内迅速恶化是重度 LAST 的典型表现。很难预测哪个患者将会出现恶化。但是，早期治疗可延迟或预防进展；因此，在接受局部麻醉药的、具有符合 LAST

表 1：LAST 的管理

局部麻醉药毒性的临床特征

风险因素	预防
• 缺氧或酸中毒 • 极端年龄 • 患者的体型小或肌肉量少 • 虚弱 • 心脏病： – 冠状动脉疾病、心输出量低、心律失常、束支传导阻滞 • 线粒体功能异常 • 肝脏或肾脏疾病 • 肉毒碱缺乏症	• 最低有效剂量的使用 • 血管标志物（例如，epi）的使用 • 充分监控 • 增量注射 • 间歇性吸入 • 个性化给药 • 系统安全性（例如，做好准备） • 培训医生和护士 • 评价患者风险因素

表现出的症状和症候

前驱症状	重度 CNS 症状	重度 CV 症状
• 耳鸣 • 金属味 • 高血压 • 心动过速	• 烦乱 / 混乱 • 迟钝 • 癫痫 • 昏迷	• 心动过缓 / 心脏传导阻滞 • 低血压 • 室性心动过速或纤颤 • 心搏停止

局部麻醉药全身毒性的治疗

1. 停止给予局部麻醉药 / 打电话求助
2. 管理气道
3. 使用苯二氮䓬类药物控制抽搐
4. CPR（必要时）
5. 20% 脂肪乳 1.5 mL/kg（在 2–3 分钟内进行推注给药）

LAST 初始复苏与标准 CPR 的不同之处在于，其主要关注于逆转潜在毒性，而不是维持冠脉灌注。因此，最初的重点在于抑制抽搐和保证正常的动脉氧饱和度，因为酸中毒和低氧症均会加重 LAST。对于重度 LAST，如果 CPR 失败，请及早联系灌注团队，以确保建立体外循环支持通路。在 CPR 期间，避免使用局部麻醉抗心律失常药物（这些药物会加重 LAST）、β-阻滞剂和钙离子通道阻断剂（这些药物会抑制收缩力）和抗利尿激素（单独增加后负荷并不太理想，因为中毒后的心脏收缩不好）。肾上腺素可用于治疗低血压，但应小剂量使用，因为其可影响脂肪复苏，例如，推注 <1 mcg/kg。在 2-3 分钟内初步推注了脂肪乳以后，可通过重复进行推注和 / 或输注脂肪乳（在稳定前，0.25 mL/kg/min，或 200–250 mL/15–20 min）来管理顽固性 LAST 。最大剂量：12 mL/kg，理想体重。丙泊酚不是脂肪乳的代用品。

参见“再探LAST ”，下一页

LAST 的发生时间可能会延迟

来自“再探 LAST”，接上页

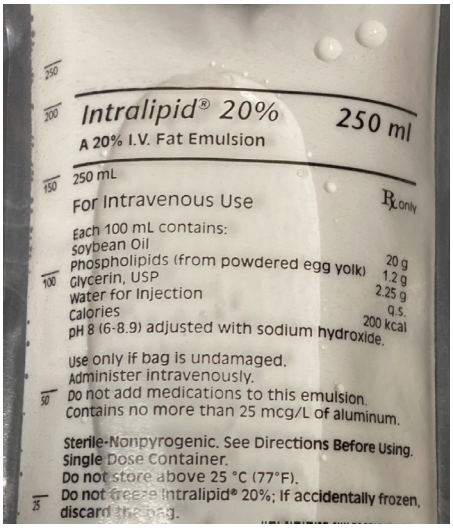
的症状或症候的所有患者中，均有必要及早准备进行干预。

脂质体制剂

脂质体丁哌卡因 (LB) 可将局麻药包埋在纳米微粒载体基质内，该基质旨在通过缓释作用延长其药效。Exparel® (Pacira Pharmaceuticals 制药公司，加州圣迭戈) 开发了 20-mL 药瓶，其中总计装有 266 mg (1.3%) 丁哌卡因，这是制造商推荐用于成年患者的最大剂量。该产品已于 2011 年被美国食品与药物管理局 (FDA) 批准用于术部直接注射，以加强术后镇痛，后来在 2018 年被批准用于肌间沟臂丛阻滞。[12] 百分之三的药物为游离形式，可能在给药时便开始了某种程度的镇痛作用。在注射 LB 以后，丁哌卡因血液浓度的持续时间可长达 96 小时；因此，必须充分监测患者的迟发型毒性。与任何局部麻醉药一样，有特殊并发症的患者出现急性或迟发型毒性的风险会增高，这是敏感性增高 (例如，缺血性心脏病) 或是药物代谢受影响 (例如，肝脏疾病) 引起丁哌卡因血浆浓度升高导致的结果。

在给予 Exparel 后 20 分钟内给予非丁哌卡因局部麻醉药 (在手术医生与麻醉专业人员之间未进行沟通时可发生这种情况)，可能会导致脂质体丁哌卡因突然释放，危险地增高了游离丁哌卡因血浆浓度；尚未阐明这种现象的确切机理。然后，两种局麻药的毒性出现叠加。Burbridge 和 Jaffe[13] 强调了安全措施 (如手术室人员培训和药瓶上的“暂停核对”标签等) 的重要性，以便立即就有关避免在 Exparel 注射后 20 分钟内同时给予其他局麻药进行讨论。

FDA 不良事件报告系统 (FAERS) 数据库包含由医生和消费者提交的报告。通过比例失调性分析方法 - 测量“信息组分” (IC025)，该方法是被世界卫生组织使用的一种药物警戒工具，研究了 2012年 1 月 1 日至 2019 年 3 月 31 日之间 (在这期间，将 Exparel 列为疑似药品) 收到的 FAERS 数据的分析结果和发生的 LAST 的症状或症候 (抽搐或 CNS 症状和 CV 紊乱)。[14] 该项工作对事件数据库中与特定药物共同发生的特殊目标事件的发生率与未给药情况下该事件的发生率进行了比较。如果 IC025 的 95% 置信区间下限大于零，则存在有统计学意义的信号。在 LAST 与脂质体丁哌卡因之间，发现有该种不良事件信号。从 2012 年 1 月 1 日至 2019 年 3 月 31日，该分析得出的总 IC025 为 1.65。将数据集分为两个时段 (2012 年 1 月至 2015 年 12 月和 2016 年 1 月至 2019 年 3 月)，结果显示两个时段均有持续存在的显著信号。尽管这并未证实有因果关系，但是，其说明 Exparel 与 LAST 的症状或症候之间存在有统计学意义的信号。



LAST 报告存在问题

最近 Weibel 等[15] 对围术期利多卡因静脉输注的 Cochrane 库进行的更新发现，在比较利多卡因输注和胸硬膜外镇痛的 68 项临床试验中，有 18 项试验根本未对不良事件作出评述。不幸的是，其余 50 项研究的报告方法异质性程度阻碍了对这些数据进行荟萃分析。很明显，在涉及局部麻醉的临床试验中，需要改进并标准化 LAST 的确定和报告。这尤其适用于导管和静脉输注的研究，在这些研究中，识别 LAST 的系统不如在手术室中那样可靠。由于依赖于病例轶事报告和个人经验，因此在发生该问题之前，仍然无法了解相关的风险。

治疗

在 2010 年，英国和爱尔兰麻醉医师协会 (AAGBI) 和美国局部和疼痛医学会 (ASRA) 的局部麻醉药物毒性工作组分别公布了有关 LAST 系统性治疗方法的建议。[16] 两个工作组主要关注了气道管理和抽搐抑制，以及脂肪乳的快速输注，作为专门针对 LAST 治疗的关键性要素 (表 1)。有趣的是，已公布报告的发生率从 ~3 个 LAST 病例 / 年 (2009 年之前) 增至 ~16 个 LAST 病例 / 年 (在过去的十年中)。如果报告偏差是恒定的，则这可能反映出，过去十年随着患者预后的改善，报告事件的意愿也越来越强烈。自 2010 年以来，ASRA 已更新了其建议，修改内容包括采用核查清单方法和较为简单的脂肪乳输注方法[5]。有两个关键点值得一提。首先，机制告知方法。输注脂肪乳可通过加快局部麻醉药的再分布来逆转 LAST。[6] 这是脂肪乳剂发挥的分区和直接变力效应[17] 再加上药物从敏感器官 (大脑、心脏) “穿梭” 至储存器官 (骨骼肌、肝脏) 所导致的结果。这需要快速 (例如，~1.5 mL/kg，在 ~2 分钟的时间内) 输注相对大量的脂肪，以便确立脂肪在血浆中的“主体相”。可重复进行推注，或在较慢速率输注后进行，方法的差异可能不如需要保持主体相那样重要。Liu 等[18] 在丁哌卡因毒性的大鼠模型中开展的一项重要研究显示，重复进行推注给药在逆转 LAST 方面的效果优于推注 + 输注的效果。但是，如果选择给予脂肪乳，则有必要遵循给药剂量的上限 ~10–12 mL/kg 理想体重，以避免脂肪过载。也就是说，请不要忘记将其关闭！其次，LAST 中 CV 不稳定性的治疗策略有别于缺血性心跳骤停所使用的治疗策略，因为局部缺血与药理毒性的基础病理生理学不同。因此，建议通过输注脂肪乳来处理基础毒性，如需要，可使用减量给予的肾上腺素 (推注 ~1 mcg/kg) 来支持血压。[19] 应避免使用抗利尿激素，因为单纯增加后负荷并无益处，并且，在动物模型中，也已证实了其有害影响。[20]在发生严重事件时，有必要提醒灌注团队，如果初步复苏失败，则可准备好进行备选的、体外的循环支持方法。

结论

LAST 可发生在使用局部麻醉药的任何时候即使使用合适给药剂量和完美技术，但由于患者易感性、系统问题以及随机错误等原因，该问题不能完全被杜绝。局部麻醉在老龄患者中的使用日益增多，导管的出现和静脉输注局部麻醉药被用于无阿片麻醉、多模式镇痛或癌症风险调整，所有这些都会导致 LAST 将继续在未预期的场所继续发生，且发生时间会推迟，尽管我们已尽力阻止。识别“有风险的”患者和改善系统安全性将减少发生 LAST 的可能性。

参见“再探 LAST”，下一页

LAST 的治疗涉及到快速给予大量的脂肪乳

来自“再探 LAST”，接上页

凡使用局部麻醉药，临床医生均应有针对 LAST 的治疗计划，以备不测。在明确其它原因之前，在局部麻醉、麻醉药浸润或输注背景下出现的任何不寻常的 CNS 症状或 CV 不稳定性均应被认为可能发生LAST，早期干预可预防或减缓其进展。麻醉专业人员必须主动对给予患者局麻药物的其他医务人员进行培训。这包括告知手中握有注射器的其他专业人员，以及在病房负责照护局麻药输注患者的医务人员。改进的 LAST 模型及其治疗将继续为我们提供相关措施，我们可采用这些措施来改善患者安全并挽救生命。

Weinberg 博士是位于芝加哥的伊利诺斯州大学医学院 (University of Illinois College of Medicine) 的麻醉学教授，同时也是 Jesse Brown VA 医学中心 (伊利诺斯州芝加哥) 的在职临床医师。

Rupnik 博士是 Balgrist 大学医院 (瑞士苏黎世) 的顾问麻醉医师。

Aggarwal 博士是耶鲁纽黑文医院 (康涅狄格州纽黑文) 的住院医师。

Fettiplace 博士是马萨诸塞州总医院 (马萨诸塞州波士顿) 麻醉科的住院医师。

Gitman 博士是伊利诺斯州大学医学院 (伊利诺斯州芝加哥) 的麻醉学助理教授。

Weinberg 博士是 ResQ Pharma, Inc 公司的官员和股票持有人，并维护培训网站 www.lipidrescue.org。Dr. Rupnik、Aggarwal、Fettiplace 和 Gitman 均没有利益冲突。

参考文献

1. Liu SS, Ortolan S, Sandoval MV, et al. Cardiac arrest and seizures caused by local anesthetic systemic toxicity after peripheral nerve blocks: should we still fear the reaper?*Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:5–21.
2. Barrington MJ, Kluger R. Ultrasound guidance reduces the risk of local anesthetic systemic toxicity following peripheral nerve blockade.*Reg Anesth Pain Med.* 2013;38:289–97.
3. Morwald EE, Zubizarreta N, Cozowicz C, et al. Incidence of local anesthetic systemic toxicity in orthopedic patients receiving peripheral nerve blocks.*Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:442–445.
4. Rubin DS, Matsumoto MM, Weinberg G, et al. Local anesthetic systemic toxicity in total joint arthroplasty: incidence and risk factors in the United States from the national inpatient sample 1998–2013.*Reg Anesth Pain Med.*2018; 43:131–137.
5. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, et al. The third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine practice advisory on local anesthetic systemic toxicity: executive summary 2017.*Reg Anesth Pain Med.*2018;43:113–123.
6. Fettiplace MR, Lis K, Ripper R, et al. Multi-modal contributions to detoxification of acute pharmacotoxicity by a triglyceride micro-emulsion.*J Control Release.*2015;198:62–70.
7. Di Gregorio G, Neal JM, Rosenquist RW, et al. Clinical presentation of local anesthetic systemic toxicity: a review of published cases, 1979 to 2009.*Reg Anesth Pain Med.*2010;35:181–187.
8. Vasques F, Behr AU, Weinberg G, et al. A review of local anesthetic systemic toxicity cases since publication of the American Society of Regional Anesthesia recommendations: to whom it may concern.*Reg Anesth Pain Med.*2015;40:698–705.
9. Gitman M, Barrington MJ.Local anesthetic systemic toxicity: a review of recent case reports and registries.*Reg Anesth Pain Med.*2018;43:124–130.
10. Yu RN, Houck CS, Casta A, et al. Institutional policy changes to prevent cardiac toxicity associated with bupivacaine penile blockade in infants.*A A Case Rep.* 2016;7:71–75.
11. Weber F, Guha R, Weinberg G, et al. Prolonged pulseless electrical activity cardiac arrest after intranasal injection of lidocaine with epinephrine: a case report.*A A Pract.*2019; 12:438–440.
12. Balocco AL, Van Zundert PGE, Gan SS, et al. Extended release bupivacaine formulations for postoperative analgesia: an update.*Curr Opin Anaesthesiol.*2018;31:636–642.
13. Burbridge M, Jaffe RA.Exparel®: a new local anesthetic with special safety concerns.*Anesth Analg.*2015;121:1113–1114.
14. Aggarwal N. Local anesthetics systemic toxicity association with Exparel® (bupivacaine liposome)—a pharmacovigilance evaluation.*Expert Opin Drug Saf.*2018;17:581–587.
15. Weibel S, Jelting Y, Pace NL, et al. Continuous intravenous perioperative lidocaine infusion for postoperative pain and recovery in adults.*Cochrane Database Syst Rev.* 2018;6:CD009642.
16. Weinberg GL.Treatment of local anesthetic systemic toxicity (LAST).*Reg Anesth Pain Med.*2010;35:188–93.
17. Fettiplace MR, Ripper R, Lis K, et al. Rapid cardiotonic effects of lipid emulsion infusion.* *Crit Care Med.*2013;41: e156–162.
18. Liu L, Jin Z, Cai X, et al. Comparative regimens of lipid rescue from bupivacaine-induced asystole in a rat model.*Anesth Analg.*2019;128:256–263.
19. Weinberg GL, Di Gregorio G, Ripper R, et al. Resuscitation with lipid versus epinephrine in a rat model of bupivacaine overdose.*Anesthesiology.*2008;108:907–913.
20. Di Gregorio G, Schwartz D, Ripper R, et al. Lipid emulsion is superior to vasopressin in a rodent model of resuscitation from toxin-induced cardiac arrest.*Crit Care Med.*2009;37:993–999.

请与我们交流！

APSF 希望通过互联网在我们的社交媒体平台上与热衷于患者安全的人士建立联系。在过去一年里，我们齐心协力，共同提升读者数量，为社区提供最佳内容。我们白手起家，努力进取。在我们的社交媒体平台上，粉丝人数不断增加，用户参与度达呈数十倍增长，我们希望这种趋势在 2020 年持续。请关注我们的 Facebook 主页 http://www.facebook.com/APSForg，以及 Twitter 主页 www.twitter.com/APSForg。此外，您也可以通过领英网与我们联系 http://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf。我们希望听到您的声音，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）。我们会与社区成员分享重点内容。如果您有兴趣成为我们的宣传大使，愿意和我们一起努力在互联网上扩大 APSF 的影响力，请通过电子邮箱 stiegler@apsf.org 与我们的数字战略与社交媒体总监 Marjorie Stiegler（医学博士）联系，或通过电子邮箱 methangkool@apsf.org 与 APSF 宣传大使计划负责人 Emily Methangkool 联系，或通过电子邮箱 pearson@apsf.org 与社交媒体经理 Amy Pearson 联系。*期待在互联网上与您见面！*

Marjorie Stiegler（医学博士、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

Dodick T, Greenberg S. 一例电子烟相关性肺损伤 (EVALI) 患者 -走近您身边的手术室！ *APSF Newsletter.* 2020;35:1,5.

一例电子烟相关性肺损伤 (EVALI) 患者 - 走近您身边的手术室！

作者：Todd Dodick (医学博士) 和 Steven Greenberg (医学博士)

介绍

在过去数年间，电子烟（通常称为“vaping”）的使用呈指数级增加。最初，电子烟是作为戒烟辅助用品而上市销售的，但是，在 2017 - 2019 年之间，其在青少年和低龄成年人中的使用率增加了两倍。2019 年年初，在整个美国，医院中开始出现了与使用电子烟产品相关的肺损伤 (EVALI) 病例 。尽管 EVALI 还牵涉其他的化学物质，但美国疾病控制与预防中心 (CDC) 现在认为，醋酸维生素 E（常添加至非法大麻水烟中的物质）是导致 EVALI 的最可能原因。[1] 截至 2019 年 12 月 10 日，已向 CDC 报告了总计 2409 个病例。[1]

病例

最近，在我们医院，一名 30 岁男性由于出现气短、白天出汗、畏寒和进行性气短而到本院急诊科就诊。他报告“整天抽吸电子烟”，并承认在过去 5 年内抽吸了四氢大麻酚 (THC) 和尼古丁两种毒品。在一组检查得出阴性结果以后，怀疑为重度 EVALI，需要入住 ICU，并需要进行高 FiO_2 和 PEEP 治疗。该患者开始接受 IV 甲基强的松龙 40 mg 治疗，每日两次。在入住 ICU 期间，该患者在接受非侵入性通气时，出现了急性左侧张力性气胸需要进行胸腔引流管放置和气管内插管。在执行胸部计算机断层扫描时，发现该患者有双肺尖肺泡影。在脱离呼吸机以后，尽管进行了持续胸腔引流管治疗，由于存在顽固性的大面积左侧气胸，本院胸外科医师计划为其实施胸膜固定术并切除大肺泡。

在手术室内，对患者进行了适当术前预先给氧，但是，麻醉诱导开始后，SpO_2快速降至 51%，在采用人工通气以后，SpO_2恢复至 > 90%。单肺通气过程中，存在预期的氧合和通气困难。生理紊乱包括 $PaCO_2$= 78 mmHg，并伴 $ETCO_2$ = 47 mmHg，表明存在明显死腔，同时 PaO_2 = 69 mmHg - 在 FiO_2 = 1.0 时，表明存在明显的 A-a 梯度。PEEP 为 8 cm H_20，平台期压力为 32 mmHg。手术取得了成功，该患者返回 ICU。数天后，当该患者不再需要进行正压通气时，他的对侧肺脏又一次出现了张力性气胸。他再次接受了胸膜固定术和肺泡切除。

讨论

据我们所知，还没有任何病例报告描述 EVALI 患者的术中管理，以前仅注意到一例其他 EVALI 相关性气胸。[2,3] 这些患者的术中通气可能具有挑战性，同时，可能需要高水平的 FiO_2 和 PEEP，来维持充分气体交换。如预期有明显的呼吸困难，则可能需要在有条件的医学中心进行静脉回流体外膜氧合。

EVALI 患者几乎都表现有全身性症状、呼吸道症状和胃肠道症状。常见的临床症状和检查结果请详见表 1。严重程度可为无需住院治疗的轻度 (5–10%) 、到需要入住 ICU (44–58%) 、通常还需要无创通气 (32–36%) 或插管机械通气 (11–32%) 的重度。[2-4] 这些患者的管理很大程度上是支持性的，使用低潮气量肺脏保护性通气以及高 PEEP，这些与急性呼吸窘迫综合征使用的方法相似。在已公布的报告中，经验性使用皮质类固醇激素可能是有益的，且已被广泛用于患者。[4] 迄今为止，CDC 已在全美国收录了 52 个病例。[1] 尽管有关 EVALI 的许多问题还有待阐释，但电子烟的使用却日渐流行。我们将来可能会在自己的医院内看到更多的病例，在我们手术室内看到的病例也会日渐增多。

Dodick 博士是北岸大学医疗系统 (NorthShore University HealthSystem) 麻醉学、重症监护及疼痛医学系麻醉科医师，同时也是芝加哥大学 (University of Chicago) Pritzker 医学院的麻醉学 / 重症监护系临床指导教师。

表 1：建议的 EVALI 诊断标准[3,4]

电子烟的使用
胸部透视发现有肺部浸润，或计算机断层 (CT) 扫描时发现有毛玻璃样病灶影
WBC 计数和炎性标志物（C-反应蛋白、红细胞沉积率）水平升高
没有肺部感染 - 包括流感病毒在内的呼吸道病毒检测结果呈阴性、HIV 或 HIV 相关性感染呈阴性、血液、痰液和/或支气管肺泡灌洗液 (BAL) 培养结果呈阴性
在进行 BAL / 肺脏病理学检查时，发现有含醋酸维生素 E 的泡沫样巨噬细胞。[4]
没有证据表明存在其他病因（例如，心衰、风湿病、癌症等）

Dodick 博士不存在利益冲突。

Greenberg 博士是北岸大学医疗系统 (NorthShore University HealthSystem) 麻醉学、重症监护及疼痛医学系麻醉学系教学副主任，同时也是芝加哥大学 (University of Chicago) Pritzker 医学院的麻醉学 / 重症监护系临床教授。

Greenberg 博士是 APSF Newsletter 的常务主编。

参考文献

1. CDC.Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html Accessed November 13, 2019.
2. Lewis N, McCaffrey K, Sage K, et al. E-cigarette use, or vaping, practices and characteristics among persons with associated lung injury—Utah, April–October 2019.*MMWR.*2019;68:953–6.
3. Layden JE, Ghinai I, Pray I, et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin—preliminary report.*N Engl J Med.*DOI:10.1056/NEJMoa1911614.
4. Blagev DP, Harris D, Dunn A, et al. Clinical presentation, treatment and short-term outcomes of lung injury associated with e-cigarettes or vaping: a prospective observational cohort study.*Lancet.* DOI:10.1056/S0140-6736(19)32730–8.

APSF.ORG
新 闻 通 讯
麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Warner MA。2020 主席报告：APSF 正在做什么来提升围术期患者安全，以及我们中的每个人如何能施加正面影响*APSF Newsletter*. 2020;35:3-4.

2020 年主席报告：*APSF 正在做什么来提升围术期患者安全，以及我们中的每个人如何能施加正面影响*

作者：Mark A. Warner（医学博士）

无论是专家，还是个人，我们都有很多机会来改善患者围手术期的安全性。作为一名专家，尤其是对于 APSF，我们必须优先关注需要解决的高价值问题。作为个人，我们必须密切关注每例患者的安全……每一天。

APSF 的患者安全优先性问题与合作

我们都知道存在需要解决的特殊问题。表 1 提供了 APSF 确信在此刻需要重点关注、讨论和支持的围术期患者安全首要问题清单 - 不管您生活和工作在何地。我们使用这套全球优先性问题来帮助我们确定 Stoelting 会议的议题、征集 *APSF Newsletter* 杂志文章、驱动社交媒体内容，以及分配研究和教育项目的资源。

除了这些有关围术期患者安全的全球性议题以外，还有一些影响患者安全的局部问题。这些例子包括有关人员、设备和药物的限制。尽管每个地方都或多或少存在问题，

Mark Warner——APSF 主席

但这些限制条件在资源较少的国家最为突出。这些问题通常必须通过全球性和区域性合作或局部地区合作来加以解决。*APSF* 正在与世界麻醉医师协会联合会 *(WFSA)* 以及其他的全球性和区域性组织合作，以帮助改善麻醉专业人员的教育机会。具体到 *WFSA* 来讲，我们正在支持各种尝试，以确保 *WFSA* 在全世界范围内提供的分支专业奖学金都同样具有高价值。我们也正在与患者安全运动基金会开展合作，以开发专门针对麻醉患者安全性的培训项目和个体医生教育课程，其目的是为了使其适合于资源丰富和资源有限的国家。得益于本新闻通讯期刊和社交媒体领导者（分别为 *Steven B. Greenberg* 医学博士和 *Marjorie P. Stiegler* 医学博士）的努力，现在全世界，已有超过 600,000 名麻醉专业人员订阅 APSF 的患者安全建议和文章，在全世界的每个国家，每个大陆，都有关于围术期患者安全的重要议题信息。

我们每个人能做些什么来对患者安全产生积极影响

除了 APSF 和我们许多专业机构作出的改善围术期患者安全努力以外，我们每个人都可以采取行动来改善患者安全 - 每个人、每一天。例如，我们可简单遵循标准规则 ***"己所不欲，勿施于人。"***本规则与任何文化无关，并且在全世界重要宗教和地区中进行了一定程度的修改。

基本而言，在患者来我们这里治病之前，我们需要做几次深呼吸，并考虑，如果我们站在患者的角度，我们希望该如何被治疗。这些年来，我有幸能够详细研究几种重大的围术期并发症（例如，肺误吸、尺神经病变和肺炎）。我也曾经参与到照护遭受了这些问题和其他重大围术期并发症的患者。与你们中的很多人一样，我看见患者错误用药，有时还有与之相关的重大有害事件。从个人经验出发，我可以告诉你，未预期的围术期感染不是你想要的结果。尽管其中的很多疾病具有复杂、含混的病因学，其中涉及到患者特点和跨越整个围术期的患者照护，但在减少对患者有负面影响的个人失误或疏忽方面，我们可以且必须做得更好。对于我们的

表 1：APSF 的 2020 前十个围术期患者安全优先性问题

1. **预防、监测和处理围术期临床情况恶化**
   a. 将早期预警系统用于所有的围术期患者
   b. 监控患者恶化
      i. 病房的手术后持续监测
      ii. 阿片类药物诱发的通气障碍和监控
      iii. 早期败血症
   c. 失代偿患者的早期识别和应对
2. **手术室外安全，如内镜室和介入放射室等**
3. **安全文化：团队协作和促进团队人员互动以支持患者安全的重要性**
4. **用药安全**
   a. 药物影响
   b. 标签问题
   c. 药物短缺
   d. 技术问题（例如，条形码标记、RFID）
   e. 避免和检测错误的流程
5. **围术期谵妄、认知功能障碍和脑健康**
6. **医院获得性感染和环境细菌污染及传播**
7. **患者相关的交流问题、交班，以及医疗照护的过渡**
8. **气道管理困难、技巧以及设备**
9. **麻醉专业人员和职业倦怠**
10. **手术区内的干扰**

请参见"主席报告"，下一页

请遵循标准规则："遵照您所期待的治疗准则去治疗其他人"

接上页"主席报告"

患者来说，这么做是正确的。假设当我们是患者时，这才是我们想要从同事那里得到的治疗。

在为个体患者提供照护之前，我们可以扪心自问：

- 我们是否使用了核查清单来确保，在进行麻醉照护之前，我们手头已有所需的一切？
- 我们是否主动避免了设备和药物污染，以减少围术期微生物传播的风险？
- 你是否做出了努力来了解患者，及其可能发生术中或术后并发症的风险因素？
- 你是否允许生产压力或分心（例如，移动电话）干扰我们专注工作，干扰我们原本可以提供的最佳照护？
- 在将患者转交给另一名麻醉专业人员进行照护之前，我们是否提供了恰当的交班沟通？
- **我们是否"按自己希望得到治疗的方式对患者进行治疗"？**

对于我们的所有患者，我们可能会问：

- 我们是否参与了当地机构来制定可增加患者在整个围术期间安全性的临床路径、操作规范和政策？
- 我们是否在本机构内与我们的同事一起努力，来提高团队互动并实施文化改变，以便于围术期团队成员发现那些可能会导致患者伤害的行为？
- 我们是否扮演了可对我们服务人群的围术期安全性施加正面影响的领导角色（局部的或总体的）？

围术期患者安全，我们作为围术期医生必须做更多事情，而不是依赖他人。APSF 和其他机构可提供资源来帮助临床研究者和其他人发掘可改善患者安全的新知识。这些机构能帮助制定可用于指导患者照护并可能改善患者安全的建议。我们的行业合作伙伴可开发有助于更安全照护的新设备和药物。但是，我们中的每个人都有责任来促进改善围术期患者安全。在给每位患者提供医疗照护之前，有必要详尽考虑标准规则。

Mark Warner 目前是 APSF 主席，同时也是梅奥医学中心（Mayo Clinic，Rochester, MN.）麻醉学科的"Annenberg 教授"。

关于本文内容，Warner 没有需要披露的信息。

通过购买支持 APSF：AmazonSmile 慈善组织

这意味着，如果您选择麻醉患者安全基金会作为您的 AmazonSmile 指定机构，您在 AmazonSmile 上每购物一次，AmazonSmile 基金会就会从您符合资格的购买当中，拿出购买金额的 0.5% 捐赠给 APSF。这样，APSF 可以收到捐款，而您无需额外支付，同时商家收到的钱不会少于普通亚马逊购物的金额。

支持 麻醉患者 安全基金会

当您在 smile.amazon.com 网站进行网购时，亚马逊公司会提供捐助。

去访问 smile.amazon.com

amazonsmile

这些人有什么共同之处？

Mary Ellen 和 Mark Warner, MD

Matthew B. Weinger, MD, 和Lisa Price

Karma 和 Jeffrey Cooper, PhD

Dr. Ephraim S.(Rick) 和 Eileen Siker

Dr. John H. 和 Mrs. Marsha L. Eichhorn

Robert K. Stoelting, MD

David and Deanna Gaba, MD

Burton A. Dole, Jr.

他们都抱有一个守护麻醉学未来的坚定理念。2019 年建立的***APSF遗传协会***对那些通过其不动产、遗嘱或信托向基金会捐赠的人表示敬意，这些确保了那些代表我们如此热爱专业的患者安全研究和教育得以继续。

APSF 感谢这些通过资产或遗产捐赠、慷慨支持 APSF 的首届成员。

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

请加入我们！ www.apsf.org/donate/legacy-society/

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Cooper JB.麻醉专业人员和手术医师之间的良好关系对于患者安全至关重要。*APSF Newsletter.* 2020;35:8-9.

麻醉专业人员和手术医师之间的良好关系对于患者安全至关重要

作者：Jeffrey B. Cooper博士

围术期团队内部有效的团队工作是患者安全的前提。但是，团队内部二重关系的特殊意义- 两个个体之间的关系，罕有公开讨论。如果你是麻醉专业人员，你可能会明白（至少是下意识地），在与一个相处不愉快的手术医生同事一起工作时，会损害患者安全。至少，其会带来不愉快的工作日体验；在最坏的情况下，无法良好合作的关系可能是产生或导致不良结局的重要一环。反过来说，当一个人与信任的、受尊敬的同事一起工作时，感觉是相互的，你极可能度过愉快的一天，同时，你的患者则更可能获得最佳转归。[1] *我在*《麻醉学》和《美国手术医师协会会刊》*中同时发表的述评中，对这一问题进行了探讨（一个非同寻常的事件），最近，我在APSF 和 ASA 主办的 Ellison C. Pierce, Jr（医学博士）年度演讲会的报告中，也对这一问题进行了探讨。[2,3] 在此，我总结了关键性的观察结果和行动建议。

在演讲报告和文章中，我主要关注了团队医生的二重关系，即麻醉医师和手术医师。我的确注意到，其他的二重关系（即，手术医师与 OR 护士之间以及手术医师与任何麻醉专业人员之间的关系）对于患者安全也很重要。但是，我的直觉告诉我，存在可能产生特别成问题的、合作不良的各种医生二重关系问题；这也是我当前的主要关注点（我可能马上要说到其他问题）。为何我要选择关注该问题？数年来（自我开始在医疗照护领域内工作以来已超过 47 年），我听到了太多有关不良事件（或是由于不良合作关系导致的，或是可以通过良好合作关系预防的）的奇闻轶事。更重要的是，我听到了太多不受待见的话 - 代表了麻醉专业人员对手术医师的陈见。我没有太多机会聆听来自手术医师的相似评论，但当我进行试探时，我发现他们也有相似的刻板印象。尽管这些刻板印象和不礼貌言语本身对患者可能没有伤害，但是，他们所表现出的态度可导致交流障碍和缺乏协作和合作，这些均可导致、产生不良事件，或无法预防不良事件。

表 1 列出了其中某些特殊的、负面的刻板印象。这些说辞来自数年来我所听到的，以及我通过个人实践和学术经验、从手术医师和麻醉同事（远的和近的）那里寻找到的信息。这一次，我又没有数据来提供牢固证据，但听取我报告的人均同意我的意见，并同意我的论断，即该问题太普遍，且并不健康。

鉴于手术医师与麻醉医师一起协同工作是如此之重要，很少有关于该问题的研究也就显得非常奇怪，几乎没有研究专门来考察麻醉医师与手术医师之间的关系。在几项研究中，Lorelei Lingard 和同事调查了围手术期团队围绕冲突进行讨论的情况。[4] 这些研究产生了一个观点，即，“受试者对其他职业的角色、价值观和动机的建构通常与这些职业对自身的建构并不一致”。与该观点有关的是一个观察结果，即“团队成员使用有关说话者动机的主观臆测来解读互动性交流。”

Jonathan Katz 专门考察了 OR 中的冲突。[5]他注意到“取消（手术）...（对病人）进行进一步评估...是导致手术医师与麻醉医师之间产生冲突的最常见原因。”他还注意到，产生冲突的原因代表一种合作的机会。目标是为了患者利益，将所有该种机会转化为建设性合作，了解什么是正确的，而不是谁是正确的。

Diana McLain Smith撰写了有关领导团队中职能和职能失调的成败对组织成败的关键。[6]她描述的特征和结局明显适用于围术期医疗照护和 OR 内的领导团队。这种结构与通常有关团队的讨论的不同之处在于，重点

请参见“良好关系”，下一页

*如果你想组织一个核心小组或一次报告，我可以为你提供本次演讲过程中使用的动画链接，包括“存在骨折”的缩减版。（你可以在 Youtube 网站上找到原件）。其他两部动画是关于麻醉医师如何看待手术医师的，以及良好协作关系究竟应该是什么样的。“（不收费。你只要承诺善意使用这些文件即可。）

表 1：消极的刻板印象

麻醉专业人员对手术医师的刻板印象举例：	手术医师对麻醉专业人员的刻板印象举例：
• 他们从不承认手术出了很多血。 • 他们只想看更多的病例，赚更多钱。 • 他们不知道有关医学问题的任何事情。 • 他们总是低估手术时长。	• 他们只想早点回家 - 对我的患者一点都不关心。 • 他们准备立即取消某个手术。 • 他们通常会分心，不专注。 • 他们从不告诉我们他们正在使用的升压药物。

构建良好的围术期关系

来自“良好关系”，接上页

是两个个体之间的关系，而不是整个团队。这两者都很重要。我的建议是，理解和改善个体之间的关系同样重要，即使不是更重要。

这两个个体中存在哪些特别的的互动关系，能更好或更坏影响患者安全呢？在我担任质量保证委员会成员将近 35 年的经验中，并通过在我更深入探讨该问题时别人告诉我的许多小插曲，我听说了很多故事。如果一位麻醉医师，他虽然资历较浅，但在生理学方面可能比外科医师更专业，而且他试图告诉外科医师，他们的诊断与数据不符。假如没有与手术医师建立起信任关系，手术医师会无视他的意见。当麻醉医师是正确的时候，患者转归可能比手术医师与他合作时候的转归要差很多。或者，尽管手术医师在实施环甲软骨切开术方面有丰富经验，麻醉医师却不听从手术医师意见，即是时候进行下一步困难气道措施了（气切），情况会急转直下。这些都是你可能熟悉的真实故事。

事情也存在另外一面：我分别从麻醉医师和手术医师处听到了一种情况，即他们之间较好的信任关系是成功的促进因素。带有控释缝合线的缝合针被过早分开。无法定位缝合针的手术医师被弄得焦头烂额，试图找到缝合针。在一旁观察手术医师工作的麻醉医师等待合适时机，建议对若干可能性进行简单梳理，并分别考量。从而使用X-ray来找到缝合针。还比如手术医师在手术前一天或更早时候提前告诉其麻醉同事有关患者问题和麻醉相关性并发症的情形，这些均避免了患者安全问题。我怀疑，多数麻醉医师读到此处时都有相似的经历。事实上，你们中的某些人很幸运有后一种、而不是前一种类型的日常经历。每名患者都应该如此幸运。

如果我描述的对你来说是真实的，那么，我们该做些什么来使二者关系在日常工作更有效地发挥作用。我不清楚是否有经验性的证据来指导这些建议，但有关于关系建设的、可以采用的某些一般性原则。在文章中，我提出了很实际的几件事情；但是，迈出第一步并不容易。在多数需要改善的关系中，各方都需要“作出努力”。你可能会想，“多半都不是我的错；需要表现得更好的是手术医师”。在事情未朝好的方向发展时，我不会判定谁错得更多。但我可以肯定地说，如果至少有一个人不尝试开启建设性对话，事情不会变好。

这里的某些建议，其中的任何一条均可被视为尝试（这些都不是我编造的。你的很多同事已经开始践行其中的某些建议。你也可以想想你自己）：

1. **请手术医师出去吃顿**午餐或晚餐。（对你而言，当有新的手术医师加盟你所在医院时，这种做法特别有效）
2. **成立核心小组**来讨论参考文献中的某一篇文章。多听少说。试着去理解为什么你观察到的行为可能来自于你想象不到的来源.”
3. **一起来解决共性问题**，例如，降低麻醉专业人员可能导致的手术感染风险；共同执行急救手册等。
4. **假设出发点是好的**，正如现在在模拟中广泛教授的“基础假设”中说的，[7]，并在实践过程中得以应用，例如“我的外科同事都很聪明，做任何事情都是为了其患者的利益，并试图改善。”尽管其并非总是如此，但多数情况下是这样。
5. **当某人所做让你想起“WTF(令人不快)”的事件时**，“F”应当表示“刻板印象”。[8] 你应当勤奋好学、尝试找出行动背后面的依据是什么，而不是制造负面说辞。不要急于定下负面的刻板印象，而是好奇地要找出行动背后的理由。你可能会学到一些新的东西，即便该人所做的并不是最佳的或正确的，通常也是出于好意。如果没有充分理由，你可以找些空闲时间邀请他们以不同的方式看待事物，而不是仅仅是假设他们不合理。
6. **在模拟过程中，与整个团队一起进行培训**。已证实这是改善团队危机管理技巧的一种方法。此外，还要让自己站在平等的角度进行对话。更多的模拟项目正在进行。你甚至可以领导并建议团队试一试。的确，这样做很花钱，组织起来也很费力（仅仅将人员召集在一起就很麻烦），但这种方法会在很多方面得到回报。
7. **阅读一本**有关跨关系沟通的书，例如，“高难度谈话”[9] 或“感谢反馈”[10]。构建和谐关系并没想象中那么容易。要学的很多。幸运的是，有很多优质模型可供学习。

如果你这样做，我不能保证世界是美好的。但我想，为了患者的安全，这值得你花尽量多的时间去尝试。什么都不做意味着没有任何事情会改变。如果你成功地进行了尝试，那么，你将会在患者安全方面取得长足进步，你可能会在日常专业工作中找到更多的乐趣和意义。

Cooper 博士是哈佛医学院（Harvard Medical School）和马萨诸塞州总医院（Massachusetts General Hospital）重症监护与疼痛医学麻醉科的麻醉学教授。他是 APSF 的创始人，在服务了 32 年以后，于 2018 年从理事会和执行委员会的位置上退下来。本文总结了其在美国麻醉医师协会年会（2019 年 10 月 19 日）上的 Ellison C. Pierce, Jr.（医学博士）纪念演讲中的部分讲话内容。

据报告，Cooper 博士不存在利益冲突。

参考文献

1. Katz D, Blasius K, Isaak R, et al. Exposure to incivility hinders clinical performance in a simulated operative crisis.*BMJ Qual Saf.*2019;28:750–757.
2. Cooper JB.The critical role of the anesthesiologist-surgeon relationship for patient safety. *Anesthesiology.*2018; 129:402–405.(Pub ahead of print) (co-publication in *J Amer Coll Surg.*2018;227:382–86) http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2695026
3. Cooper JB.Respectful, trusting relationships are essential for patient safety, especially the surgeon-anesthesiologist dyad.Ellison C. Pierce, Jr. Memorial Lecture.Annual Meeting of the American Society of Anesthesiologists, October 19, 2019.Accessed November 11, 2019. https://www.apsf.org/news-updates/watch-jeffrey-b-cooper-ph-d-give-the-anesthesiology-2019-asa-apsf-ellison-c-pierce-memorial-lecture/
4. Lingard L, Reznick R, DeVito I, et al. Forming professional identities on the health care team: discursive constructions of the “other” in the operating room. *Med Educ.*2002;36:728–734.
5. Katz JD.Conflict and its resolution in the OR. *J Clin Anes.*2007;19:152–158.
6. McLain Smith D. The elephant in the room.San Francisco:Jossey-Bass; 2011.
7. Rudolph J. What’s up with the basic assumption. https://harvardmedsim.org/search-results/?swpquery=basic+assumption Accessed November 11, 2019.
8. Rudolph J. Helping without harming.SMACC, Berlin, June 26, 2017. https://www.youtube.com/watch?v=eS2aC_yyORM Accessed October 29, 2019.
9. Stone D, Patton B, Heen S. Difficult conversations: how to discuss what matters most.Penguin Books, Ltd., London, 1999.
10. Stone D, Heen S. Thanks for the feedback.Penguin Books, New York, 2014.

对读者提出的问题的快速答复

McClung H, Subramanyam R. 磁共振成像 (MRI) 室内的气道紧急情况和安全性。*APSF Newsletter*.2020;35:10-11.

磁共振成像 (MRI) 室内的气道紧急情况和安全性

作者：Heather McClung（医学博士）和 Rajeev Subramanyam（内外全科医学士、医学博士、理学硕士、美国造影协会会员）

尊敬的快速答复栏目：

MRI 环境中是否建议或要求使用 MRI 兼容性喉镜？

我是一名麻醉医师，在社区医院工作，负责为在MRI检查中接受麻醉的患者提供医疗照护。我有可用于 MRI III 区的传统喉镜和镜片，以及一台可用于 IV区 的 MRI 兼容性麻醉机。如果我需要对患者进行插管，预期的情况是，我可以将患者移动至III区进行插管，并返回至IV区，以完成检查。我确信我应当购买 MRI 检查时所需的喉镜和镜片，以便将其用于III区，但我被告知这并不重要，且很多其他的医疗机构均没有 MRI 兼容性喉镜。

请告诉我你对该患者安全问题的看法。

敬礼，

Dheeraj Nagpal（医学博士）

Nagpal 博士是工作在纽约长老会皇后区（纽约州法拉盛）的主治麻醉医师。

Nagpal 博士不存在利益冲突。

回复：

这是需要解决的一个重要问题，因为现代麻醉实践必须满足当前的和日益增长的需求，以便为需要 MRI 检查的成人和儿童提供麻醉照护。[1] 而且，美国麻醉医师协会 (ASA) 终结的索赔项目评估了手术室外的麻醉风险和安全性，结果发现，手术室外，死亡索赔、特别是呼吸损害事件的索赔更常见，最常发生在麻醉监护过程中。此外，绝大多数的放射影像索赔发生在 MRI (7/10) 中，其中的十次索赔与过度镇静有关。[2] 鉴于 MRI 患者中的特殊患者安全问题，因此，我们确信，凡提供麻醉照护的情况，均应当有可安全用于 MRI 环境的喉镜。而且，还需要明确定义在MRI 扫描仪中进行急救过程中的气道救援流程。

在 MRI 检查台提供安全照护需要全面了解患者以及可能给患者和医务人员带来的危害。MRI 环境在概念上可分为四个区域，分别命名为区域 I - IV。典型情况下，区域 III 是留给 MRI 操作人员使用的，禁止普通人员进入。控制室位于区域 III 中。区域 IV 是 MRI 扫描仪磁铁室。[3] MRI 磁场是看不见的，通常是开启的，可影响区域 IV 内任何大小的铁磁设备，这些设备有可能被其吸引，并以致死性的力量和速度被吸入扫描仪内。不仅患者可能受伤或死亡，而且还可能损坏扫描仪，从而导致暂时关机、停止服务，或导致代价高昂且危险的磁力淬灭。磁场的特殊安全问题对 MRI 中进行麻醉的患者照护有重大影响，且在气道或医学紧急事故中变得极具挑战性。

专门设计的、可安全用于 MRI 的气道器械很少。可能在 MR 环境中使用的医疗器械和设备应在标签上标注为“MR Unsafe（MRI不安全）、MR Conditional（MRI条件性安全）或 MR Safe（MRI安全）”。（图 1）。喉罩气道和气管内导管的测压球囊中含有少量的铁磁性材料，但将其视为“MRI 条件性安全”，因其不会导致患者伤害，但可能会影响图像球质量。已将这些气道器械与塑料口咽气道和囊面罩通气单元一起安全使用。经典的金属喉镜被视为不安全的器械，因为在IV区中，会发生器械故障和突然的操作失败，喉镜电池中的镍是铁磁体。[4] 尽管昂贵，目前有一次性的和可重复使用的 MRI 条件性安全器械可用。[5] 一次性喉镜的质量不稳定，但有些 MRI 条件性安全产品，并可对其进行试验，以确认其可在临床上使用。不管是一次性的，还是可重复使用的，均可将 MRI 条件性安全喉镜安全带入区域 IV 中。

最近，有关 MRI 中麻醉照护的 ASA 实践咨询报告提供了关于在 MRI 中如何准备管理气道紧急情况的实用指南。[4] 在气道紧急情况中，麻醉专业人员和其他医疗照护人员必须准备快速进入区域 IV。尽管未列出专用的器械，但是，该咨询报告提出，“应立即提供可在 MRI 检查室内使用的MRI 安全/条件性安全的替代气道器械。”[4] 考虑到紧迫感，在进入扫描仪之前，人员必须复核其自身是否有铁磁性物体和设备。为避免混乱和不经意将 MRI 不安全器械带入区域 IV 的风险，可供区域 III 中团队立即使用的气道设备应当是 MRI 条件性安全设备 - 对于该位置上的所有扫描仪而言。若其是安全的，则在将患者从区域 IV 转往区域 III 或 II 中的附近位置时 ，可使用全套气道和复苏设备，并可召集急救人员来提供帮助，应使用球囊面罩通气来支持气道。如认为在扫描仪中救援气道是紧急情况（例如，重度呕吐，并伴有异物吸入风险，通气不能等），则只有在 MRI 安全和 MRI 条件性安全设备可用时，才可执行该项工作。如没有 MRI 安全和 MRI 条件性安全设备可用，则必须将患者移出区域 IV，存在低氧并发症的风险。在任何情况下，区域 IV 中的医学紧急情况均难以管理，应尽快将患者带出区域 IV。在患者安全或移出区域 IV 之前，在急救过程中，至少应指定一人在紧急情况下指挥进出IV区的人员秩序。在使用某些新的 MRI 机器时，可将 MRI 台面与磁铁分离，以便将患者移出区域 IV ，并最大限度减少宝贵时间的损失。

在世界范围内，MRI检查室布局、镇静的需求、MRI 程序的类型以及镇静服务等方面存在很大差异，因此，并没有在 MRI 中提供麻醉或镇静的标准方法。

请参见“气道紧急情况”，下一页

本专栏内信息仅可用于与安全相关教育，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 的目的并不是支持针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不就因任何人依靠任何此类信息造成的任何损害或损失，或据称因此类信息造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

对读者提出的问题的快速答复

磁共振成像 (MRI) 室内的气道紧急情况和安全性，续

来自“气道紧急情况”，接上页

每家医院，MRI 中的气道应急措施有一定程度的差异。MRI 中安全急救照护综合计划中的关键要素包括与放射科合作，以确定可用于区域 IV 以及复苏区域（在区域 IV 以外，但距离不远）的设备安全性。应按照新指南的出现或 MRI 麻醉服务的需求变化，重新审视MRI 紧急情况的标准操作流程和医院政策。模拟培训可能有助于确保整个团队能够安全管理区域 IV 中的患者紧急情况。

在MR环境中例行提供MRI条件性安全喉镜和其他气道设备，可以避免不小心将MRI不安全器械带入区域 IV 中。这可能包括购买额外的设备来维持 MRI 环境中的安全性。对患者、医务人员或 MRI 扫描仪的伤害既不可接受，又代价高昂。随着 MRI 室内的麻醉照护和患者的复杂性持续增加，有必要对 MR 环境中存在的各种危害保持警觉，并建立能够保护我们的患者和医务人员免遭不幸但可预防意外的系统。MRI 不能轻易关机，“失超”是一项昂贵且存在潜在危险的操作。在所有非手术室内，术中 MRI 扫描仪或非固定式放射中心，只要提供麻醉，均应遵循一致的安全标准。MRI 安全既是医疗机构的责任，也是每个人的责任。

McClung 博士是宾夕法尼亚大学 (University of Pennsylvania) Perelman 医学院费城儿童医院（宾夕法尼亚州费城）麻醉与重症监护医学系的助理教授。

Subramanyam 博士是宾夕法尼亚大学 (University of Pennsylvania) Perelman 医学院费城儿童医院（宾夕法尼亚州费城）麻醉与重症监护医学科的副教授。

作者没有利益冲突。

图 1：美国食品与药物管理局。读懂 MRI 安全标签Https://www.fda.gov/media/101221/download。访问日期：2019 年 12 月 7 日。

参考文献

1. United States Food and Drug Administration. Magnetic resonance imaging (MRI) safety and effectiveness. https://www.fda.gov/medical-devices/cdrh-research-programs/magnetic-resonance-imaging-mri-safety-and-effectiveness Accessed November 17, 2019.
2. Metzner J, Posner KL, Domino KB.The risk and safety of anesthesia at remote locations: the US closed claims analysis.*Curr Opin Anesth*. 2009;22:502–508.
3. Kanal E, Barkovich JA, Bell C, et al. Expert panel on MR safety:ACR guidance document on MR safe practices:2013.*J Magn Reson Imaging*.2013;37:501–530.
4. The Joint Commission, Sentinel Event Alert:Preventing accidents and injuries in the MRI suite.Issue 38, Feb 14, 2008. https://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_38.PDF. Accessed November 17, 2019.
5. mrisafety.com.Accessed November 17, 2019.
6. Practice advisory on anesthetic care for magnetic resonance imaging: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on anesthetic care for magnetic resonance imaging.*Anesthesiology*.2015;122:495–520.

本专栏内信息仅可用于与安全相关教育，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 的目的并不是支持针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不就因任何人依靠任何此类信息造成的任何损害或损失，或据称因此类信息造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Howard SK.APSF 奖 2020 获奖者。
*APSF Newsletter.*2020;35:12-13.

APSF 奖 2020 获奖者

作者：Steven K. Howard (医学博士)

APSF 的研究者启动的研究项目支持任务声明，其明确涵盖了通过鼓励并开展安全研究和教育来改善麻醉照护期间患者安全的目标。自 1987 年以来，APSF 已为患者安全研究资助了 9 百多万美元，以帮助达成这些目标。本年度的资助项目将围绕两个长期存在的麻醉相关性安全问题：恶性高热和气道评估。

2019–20 APSF 研究者启动的研究资助项目收到了在 2019 年 2 月上旬提交的 27 份意向书。在全面评估以后，有五个团队受邀提交完整提案。2019 年 10 月，在美国麻醉医师协会全国大会期间，科学评估委员会在佛罗里达州奥兰多市召开会议，以便给 APSF 理事会提出资助建议。有两项建议接受了审查，随后被接受。

本年度 APSF 基金的主要研究人员对他们所提议的工作进行了下列说明。

Sheila Riazi（理学硕士、医学博士，皇家内科医师学会会员）

多伦多大学 (University of Toronto)（加拿大，多伦多）健康网络麻醉学系副教授

Dr. Riazi 的提案题为*“恶性高热的微创诊断检查”*。

背景：恶性高热是某些麻醉药物诱发的潜在致死性遗传病。尽管罕见，但恶性高热危象是最令人担忧的不良麻醉结局之一，因其致死率为 1/10 例患者，且有 1/3 的患者会出现并发症。[1,2]因此，预防触发性麻醉药物暴露对于 MH 易感患者至关重要。但是，筛查 MH 患者仍有挑战性，因为遗传学试验只能发现一半的易感个体。[2]对于 MH 易感性，当前标准的诊断试验 — 咖啡因 - 氟烷收缩试验 (CHCT) — 是敏感的 (97–100%)，但有创伤性，且价格昂贵。此外，其需要前往全世界为数不多的几个专业中心之一，因为该试验必须在肌肉组织活检后5小时内完成。因此，仅大约 4% 的 MH 易感性疑似患者接受过标准的诊断试验。[3]

钙诱导的钙释放（CICR）试验是一种替代性试验，能以较低的有创方式来诊断 MH 易感性。与 CHCT 不同，CICR 试验需要少量肌肉样本，这些样本可在医生办公室内获取，并可在组织活检后不超过 72 小时将其运输至专业试验中心进行分析。除了这些优点以外，CICR 试验也是日本MH 易感性诊断标准，尽管没有对照标准的 CHCT 进行严格验证。[4] 我们的 MH 试验中心是目前全世界唯一有开展 CHCT 和 CICR 试验经验的中心，这使得我们的研究团队能够占据有利地位。因此，我们建议开展一项单中心、前瞻性队列研究，以对照标准的 CHCT 来验证 CICR 试验，通过对来自每例患者（转院至本中心的）的样本同时执行两项试验。

目的：我们的总体目标是证实，替代性的 CICR 试验是标准 CHCT 的合适替代试验，可用于诊断 MH 易感性。鉴于 CICR 超越 CHCT 的优点，我们的初步目的是为了评估替代性 CICR 试验的敏感性是否高于 80% — 使用 CHCT 作为标准对照。我们的初步数据已证明了 CICR 的可行性，并显示可喜的成果。

含义：鉴于我们占据了特殊的有利地位（作为全世界唯一具有开展两项试验专业经验的实验室），因此，本研究是首次将 CICR对比 CHCT 进行的验证 。本研究不仅能增加成本较低、创伤性较小的诊断试验的使用，还能增加 MH 易感性试验的检测容量（超过当前的4%），最终改善患者安全。

资助金额： 137,449 美元（2020 年 1 月 1 日 - 2021 年 12 月 31 日）。本项经费是 APSF/ ASA 主席科研奖专用资金。Dr. Riazi 博士也是 Ellison C. “Jeep” Pierce, Jr. 医学博士，优秀奖得主，该奖项可为研究人员额外提供 5,000 美元资金，资金用途不限。

参考文献

1. Larach MG, Gronert GA, Allen GC, et al. Clinical presentation, treatment, and complications of malignant hyperthermia in North America from 1987 to 2006. *Anesth Analg.*2010;110:498–507.
2. Riazi S, Kraeva N, Hopkins PM.Malignant Hyperthermia in the postgenomic era: new perspective on an old concept.*Anesthesiology.*2018;128:168–180.
3. Jones PM, Allen BN, Cherry RA, et al. Association between known or strongly suspected malignant hyperthermia susceptibility and postoperative outcomes: an observational population-based study. *Can J Anaesth.*2019;66:161–181.
4. Oku S, Mukaida K, Nosaka S, et al. Comparison of the in vitro caffeine-halothane contracture test with the Ca-induced Ca release rate test in patients suspected of having malignant hyperthermia susceptibility.*J Anesth.*2000;14:6–13.

Scott Segal（医学博士）

Wake Forest 医学院麻醉学系的 Thomas H. Irving 教授和系主任

Segal 博士的项目题为*“预测困难气道管理的机器学习算法开发。”*

背景：成功的气道管理是安全麻醉操作的基础，气道管理失败继续成为导致麻醉相关

参见“2020 获奖者”，下一页

2020 获奖者

来自“2020 获奖者”，接上页

性死亡和重度疾病的主要原因。[1]尽管围术期气道评估被认为是全世界的照护标准，但 75–93% 的困难插管是未预期的，临床实践中所有容易实施的气道检查系统只能在一定程度上检查出困难插管。[2]我们提出，根据面部影像分析来创建机器学习系统，该系统的性能表现优于传统的床旁检查和人类专家，并可改善气道管理和患者安全。我们小组以往的工作已经证实，基于指导的（即人类辅助的）面部影像计算机分析建立的算法，再加上甲颏距离 (TMD)，其性能表现优于经典的床旁检查和人类专家。[3] 在此，我们拟通过开发完全无指导的计算机算法（根据从面部影像提取的特征，通过复杂的神经网络（CNN））来扩展该项工作。

目的：CNN 技术已经存在，可高度准确地提取已确定的颜面部前视图特征，并被广泛用于面部识别。我们将开发相似的、基于 CNN 的面部轮廓图特征提取程序，其中可能包含有关潜在插管困难的重要信息（目的 1）。然后，我们将该信息与前面部信息和患者人口统计学特点和床旁气道数据（TMD 和 Mallampati 分级 [Mp]）融合在一起，并训练先进算法，以便根据在全麻插管过程中前瞻性观察到的实际情况，将面部分类为插管容易的或困难的（目的 2）。我们将在推导数据库和独立验证数据库中比较推导的算法与 MP+TMD 的性能。我们将检验一种假设，即计算机推导的算法的性能表现将优于经典的床旁检查，并可改善困难插管的预测结果。最后，我们将构建基于智能手机的数据录入工具，以捕获影像、患者人口统计学信息，以及床旁气道检查数据，并将其转换为 HIPAA 合规性的、加密的在线数据库（目的 3）。基于我们在本研究中推导的方法，将构成未来完全自动化气道管理工具的基础。

含义：气道管理失败仍是导致麻醉相关性死亡的首要原因，多数困难气道都是无法预测的，但是，已经有完善的指南和不断扩展的选择可用于管理预测出的困难气道。[4] 因此，气道预测方面的任何进步均有可能改善患者安全。在 OR 以外，失败的气道管理甚至更为常见，同时，在急诊科、ICU或院前背景下，安全性改善可能更复杂。我们的提案紧密切合 APSF 当前的资助优先性，因其涉及到大量的患者，包括较为健康的患者，使用先进信息技术来防止伤害，并主要关注于低频次的，但具有严重伤害的并发症、气管插管困难或失败。在将来，也可对气道管理其他方面（包括球囊面罩通气）的困难预测进行建模分析。数据录入工具可与基于云技术的特征提取和预测计算器联合，从而将预测结果返给终端用户。

资助金额：150,000 美元（2020 年 1 月 1 日 - 2021 年 12 月 31 日）。本项经费是 APSF/Medtronic 研究奖专用资金。

参考文献

1. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, et al. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. *Anesthesiology.*2019;131:818–29.
2. Cook TM, MacDougall-Davis SR.Complications and failure of airway management.*Br J Anaesth.*2012;109 Suppl 1:i68–i85.
3. Connor CW, Segal S. Accurate classification of difficult intubation by computerized facial analysis. *Anesth Analg.*2011;112:84–93.
4. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway.*Anesthesiology.*2013;118:251–270.

APSF 真诚感谢上述研究者和所有项目申请人对改善患者安全作出的卓越贡献。

Howard 博士是 VA Palo Alto 医疗保健系统的在职麻醉医师，斯坦福大学（Stanford University）医学院麻醉学教授，以及 APSF 科研评估委员会主席 。

Howard 博士目前在 APSF 董事会任职，未存在需要声明的其它利益冲突。

APSF Stoelting 会议 2020

“解决基于办公室和非手术室麻醉 (NORA) 中的关键性患者安全问题”

会议主持人：
Mark A. Warner（医学博士）

2020 年 9 月 9 – 10 日
皇家棕榈树度假村
亚利桑那州，凤凰城

有关注册和会议咨询事宜，请联系 Stacey Maxwell (maxwell@apsf.org)。

酒店预订咨询区将于晚些时候开放。

你知道吗？

APSF 接受股票捐赠。我们将与我们的投资公司一起，努力管好每一分钱。你需要将以下信息提供给您的投资顾问/经纪人。请让我们知道您的捐赠好意，您可将此意告知 Stacey Maxwell，邮箱：**maxwell@apsf.org**，以便我们可以向你的贡献表示适当谢意。

公司：BNY Mellon/Pershing
信托投资公司编号：8420
账户名：麻醉患者安全基金会
账号：UDR900084

对读者提出的问题的快速答复

Hensley M. GlideScope® 视芯套故障导致的一起意外事件。*APSF Newsletter.*2020;35:14.

GlideScope® 视芯套故障导致的一起意外事件

作者：Martha Hensley（麻醉护士执业博士、持证注册护理麻醉师）

尊敬的快速答复栏目：

GlideScope® 喉镜尖端在患者气道中断裂

我想呈现一个场景，在该场景中，一次性 GlideScope®视芯套尖头在患者气道中意外破裂。图 1 显示了完整的 Verathon GlideScope® (North Creek Parkway, Bothwell, WA) 视芯套。

一名妇女（年龄 76 岁、身高 62 英寸、体重 60 kg、ASA 3 级）由于舌根部肿瘤而前来接受择期直接喉镜检查和组织活检。应耳鼻喉 (ENT) 外科医生请求，执行了可视喉镜检查 - 由实习注册护理麻醉师 (SRNA) 与持证注册护理麻醉师 (CRNA) 和到场的 ENT 外科医师一起，使用 Stat 3 外套，将 GlideScope® 定位于正中线。在将 GlideScope® 保持于原位时，手术医师评价了气道结构和声带。气道中未放置其他的器械。其后，使用一根 6.0 气管内导管对患者进行了插管，没有任何并发症。由于存在 $ETCO_2$ 和双侧呼吸音，因此确认气管内导管的位置正确，并对患者进行潮气量控制机械通气。该手术继续推进，没有任何困难。

在手术结束时，手术医师发现气道内有一个异物，使用夹持器将其取出。在进一步检查后，发现该透明塑料物为一次性 Verathon GlideScope® 视芯套远端尖头。该视芯套尖头的远端三分之一部分在患者的气道中折断（图 2、3）。成功对该患者进行了拔管，并转移至麻醉后护理单元 (PACU)，患者情况稳定。PACU 复苏顺利。患者未发生出血、水肿，或喉咙疼痛、喉咙沙哑等并发症。患者在手术当天出院，没有进一步的意外事件。医疗机构的风险管理团队对意外事件报告进行了记录存档，CRNA 就该意外事件与 GlideScope® 公司进行了联系。

讨论：

通过查阅文献发现，GlideScope® 视芯套缺陷和故障是插管过程中发生的罕见事件。[1-3] 不过，当务之急是让麻醉专业人员意识到在使用可视喉镜过程中可能发生的设备故障，因为 GlideScope® 镜片断裂可导致患者出现灾难性后果（例如，折断的尖头会迁移进入肺脏、穿透食管或气管）。断裂可能是由于生产瑕疵或在生产或运输过程中被损坏而导致的。根据 Verathon Medical 公司提供的信息，在 2007 - 2012 年间发生了八次镜片故障。[1] 仅公布了两个案例。由于 2012 年以后获得的信息有限，因此，需要对 GlideScope® Stat 镜片套远端尖头的设计和持久性进行进一步研究。所有三次故障（本案例和两个已公布的案例）均发生在远端尖头。已公布的 GlideScope® 套件故障案例描述了使用向上、回旋力量来重新定位镜片。[2,3] 在本案例中，使用所需的向上或回旋力量来将镜片定位于正中线。通过 Verathon Medical 公司提供的信息，还不清楚在公司报告的另外 6 个案例中是否发生了折断。自 2012 年以来，还没有更新的信息来确定这是否是正在发生的问题，或这些意外是否是孤立事件。

尽管部分医务人员经历了GlideScope®设备故障，但可视喉镜仍然是困难气道和常规手术的一个可靠选项。然而，在每次使用前和使用后，均应当小心，以仔细检查 GlideScope® 视芯套件是否存在任何缺陷或破裂，尤其是远端尖头。

Martha Henley 是弗吉尼亚州大石缝市 Lonesome Pine 医院的持证护理麻醉师。

她未存在需要披露的利益冲突。

回复：

与 GlideScope® 可视喉镜的制造商 Verathon 公司分享了本次来信的内容，公司为读者提供了以下信息。

- Verathon 公司建立了一个稳定而合规的质量管理体系，包括一个投诉和警戒报告系统。我们会严肃对待所有投诉。投诉可直接报告至公司的客户服务团队，电话：+1-800-331-2313。
- GlideScope 喉镜片尖端断裂故障率保持在 2.1 ppm（百万分之一，0.00021%）以下。

参考文献

1. Knee, P. Fracture of a GlideScope® Cobalt Blade. *Anaesthesia.*2012;67:190–191.
2. Panacek EA, Laurin EG, Bair AE.Fracture of a GlideScope® Cobalt GVL® Stat disposable blade during an emergency intubation.*The Journal of Emergency Medicine.*2009; doi:10.1016/j.jemermed.2009.05.034. In press.
3. Yanovski B., Soroka G., Khalaila J., et al. Fracture of a GlideScope® Cobalt Blade.*Anaesthesia.*2012:67;190–191.

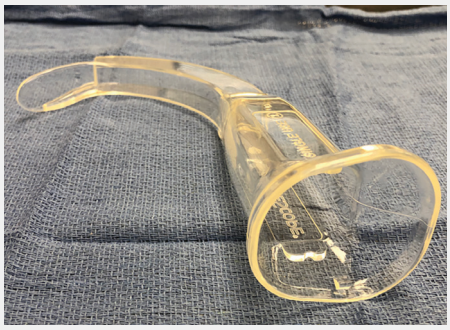


图 1：示一个完整的 Verathon GlideScope® 视芯套。

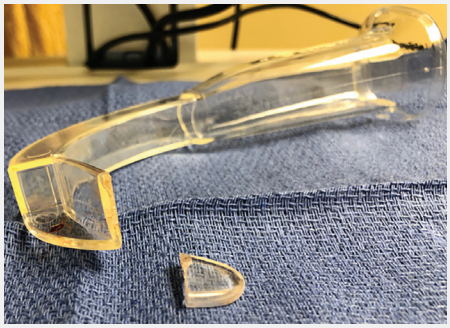


图 2：示一个破损的 GlideScope® 视芯套尖端。

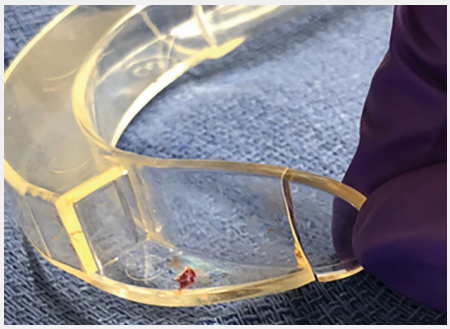


图 3：示一个破损的 GlideScope® 视芯套尖端。

本专栏内信息仅可用于与安全相关教育，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 的目的并不是支持针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不就因任何人依靠任何此类信息造成的任何损害或损失，或据称因此类信息造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

apsf

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Lindsay P, Gibson L, Bittner EA, Chang MG.便携式床旁超声 (PPOCUS)： 一种改善患者安全的新技术。*APSF Newsletter.*2020;35:15-17.

便携式床旁超声 (PPOCUS)：一种改善患者安全的新技术

作者：Patrick Lindsay（商学硕士、理学学士）；Lauren Gibson（医学博士）；Edward A. Bittner（医学博士、哲学博士）和 Marvin G. Chang（医学博士、哲学博士）

介绍

我们专业所采用的许多技术进步（如脉搏氧饱和度仪、二氧化碳分析仪、脑功能监测以及可视喉镜等）已使患者照护和安全性产生了革命性变化，并已被涉及到急症照护的其他临床医师所采用。最近，有关超声应用于中心静脉置管和神经阻滞提高患者安全性存在很大争议，包括在本期 *Newsletter* 中的文章。[1] 同样，我们认为，涉及到使用手持的、便携的、经济适用的、易于使用的超声设备来执行便携式床旁超声 是一项有可能改善围术期患者安全的新技术。

与计算技术在 20 世纪所经历的一样，PPOCUS 也在不断变革，正在加速开发便携的、高效的和经济适用的系统。超声技术已经发展到，低至2000美元的便携式超声设备就能完美贴合临床医生的消毒外罩口袋中（图 1）。而且，其成像能力已经远远超过数十年前很多最好的超声机器。

PPOCUS 的变革不仅通过由当前口袋型超声硬件的便携性得以实现，同时可用于支持用户及其采用的软件也起到了促进。许多传统的超声设备需要使用落后的方法（如 USB 接线）来下载和保存图像。但是，较新式的 PPOCUS 设备现在可以通过 WiFi 或移动网络，直接将获取的图像上传至云端。这种新的技术能力可将图片、档案交流系统 (PACS) 及患者的电子医疗记录系统无缝整合起来。PPOCUS 检查可一键式去除患者的身份信息，[2] 以保护患者隐私和秘密。但是，在整个美国，有关保存该信息的特定机构患者隐私保护指南却并不相同。不过，这种符合 HIPAA 兼容标准的集成设备便于立即与其他的医疗照护人员开展合作，并能实时获取检查结果进行质量保证。此外，某些手持式设备还有新的电子引导技术，便于超声专家通过远程超声检查来指导新的超声用户，同时也能进行现场图像获取、解读和反馈。[3] 预计人工智能能进一步促进图像获取和解读，从而可提供实时的临床相关性能力，如确定左心室功能和是否存在肺水肿等。

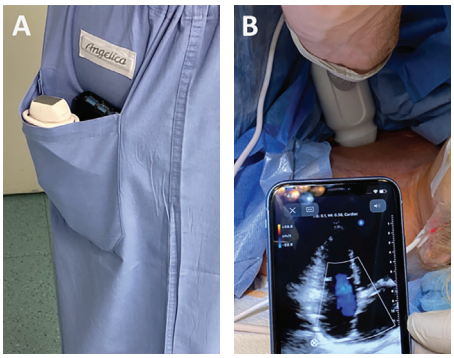


图 1：便携式超声设备提供的高度便携性（A 图）以及 PPOCUS 在围术期场景（如手术室等）中的使用（B 图）。

表 1：麻醉专业人员使用 PPOCUS 的新适应证

• 有明显时间限制、操作压力和空间限制时（即，围术期手术场景，如局部神经阻滞后、术前评估诊所、OR、OB、PACU、ICU 和地面）
• 使用足以回答临床问题的针对性二元决策法进行的定性评价（例如，LV 功能是否有严重降低?是或否）
• 当想要术前超声但未获得时，便于进行术前评估，以避免与获取正式超声检查结果有关的重大手术延迟和取消
确认有临床意义的体格检查结果（即，未记录到的、符合主动脉狭窄的杂音）
• 手术的超声引导，如 IV 通路、CVC 和动脉管线放置、局部神经阻滞、胸腔穿刺术、前房穿刺术、环甲软骨切开术等
• 在非理想情况下执行紧急的、挽救生命的手术（例如，在被撞的患者中、在医院患者病房的地板上，或在非手术室的手术区内，在创伤巾下放置动脉管线）
• 区分多种类型的休克
• 在不稳定的危重患者中，快速排除危及生命的病因（即，填塞、气胸以及肺栓塞）
• 在心脏骤停过程中，确认气管内和食管内插管，当二氧化碳图可能不是气管内插管的可靠指标时[13]
• 在心肺骤停过程中，区分 PEA 和假性 PEA
• 优化左侧和右侧心功能，同时又避免侵入性手术和监护仪（即 PA 管线、TEE）及其相关并发症
• 在不稳定的危重患者中，快速评估和评价容量状态[14-16]
• 获取胃容量，以确定吸入风险
• 评估肺水肿或气胸，以便于在围术期内进行优化

PPOCUS 的适应证和缺点

PPOCUS设备的可及性增加，使其可以在围手术期超声可能影响患者转归的各种患者医疗情况下有意义地使用。[4] 在马萨诸塞州总医院 (MGH) 的实践中，我们已在所有的围术期领域内采用了手持式超声设备来作出时效性诊断、执行连续评价和指导重要的管理决策。表 1 显示了麻醉专业人员在围术期使用 PPOCUS 的许多适应证。表 2 比较了 PPOCUS 与 POCUS，突出显示了本技术的许多优缺点。

促进采用和 PPOCUS 的能力

因为不熟悉、缺乏正规培训，或受条件制约而依赖于心血管医师和心脏麻醉医师提供的正规服务，因此，广泛采用类似于超声这样的新技术可能使人畏惧。对麻醉医师进行的调查发现，怕漏诊和缺乏正规培训或认

请参见“PPOCUS”，下一页

PPOCUS 可快速回答临床问题。

来自 “PPOCUS”，接上页

证阻碍了实践中采用聚焦 TTE。[5] 有很多人可能会对“非专家”执行 PPOCUS 的医学/法律影响心存顾虑，这一点可以理解。对于使用者和医院管理者来说，这都是是实实在在的问题。但是，可以放心的是，迄今为止，已知的医疗事故诉讼都与 POCUS 的误诊和误解无关，而与完全没有使用或延迟使用 POCUS 有关。[6–8]

在马萨诸塞州总医院，PPOCUS 最初是由超声爱好者使用的，这些医生希望在病例“急剧恶化”之前，自力更生寻求如何评估和挽救其患者方案。PPOCUS 爱好者的麻醉专业人员逐渐在其从事的多个临床领域内开始应对“麻醉事态”和紧急情况，同时，PPOCUS 也通过在快速时间框架内回答临床重要的问题来显示其在其他方面的可用性。已发现，PPOCUS 有助于快速评价急症，从而可在充分调动正式的急救超声服务前对患者进行抢救，这有助于在科室中采用这种设备。在证实其在避免将患者不必要转移至较高等级照护（如 ICU等）方面的用途之后，进一步支持了 PPOCUS 在我们科室的应用，结果导致有限的医院资源被更好地利用，同时能快速识别出可逆的、被使用该设备的临床医师收集的病情恶化原因。

PPOCUS 的一个主要优点在于，其能被未经大量培训的所有医师方便使用。既往的研究表明，过往超声经验有限的医生能在有限培训（如 1 天的研讨会和少至 20 次的实际扫描操作等）的情况下精通聚焦超声。[9,10] 值得注意的是，美国胸科医师协会 (ACCP) 要求执行 20 次 TTE 检查才能获得 POCUS 的完成认证。美国急救医师协会 (ACEP) 要求每个成像应用至少 进行25次检查。同样，床旁超声协会建议至少执行 25 次检查才能获得 POCUS 认证。PPOCUS 可能需要具有相似的能力。

促进 PPOCUS 使用的建议和策略

我们的 PPOCUS 理念是“任何人都可以执行” — 不仅仅是心脏麻醉医师和心脏病医师。我们的培训策略已经瞄准了有兴趣在其日常工作中实施该技术的临床医师，并因此推动其在整个科室中的使用。PPOCUS 是超声教育的理想之选，因其有极高的便携性、可购性和易用性，大大降低了教授新手超声技能和新手练习这些技能所需的“活化能”。

表 2：使用便携式超声设备 (PPOCUS) 的 POCUS 与传统超声平台的相似性和差异总结

特点	PPOCUS	传统的 US
成本	2,000 至 12,500 美元	30,000 至 100,000+ 美元
便携性/空间要求	高度便携性/设备可装在小口袋中，许多设备的重量小于一磅	不一定便携/设备的重量可能高达数百磅
启动时间	数秒	不超过两分钟
成功部署和使用的时间	快速，鉴于有高度的便携性	缓慢，鉴于调动很费力
电源插座要求	否	某些
成像的质量	对于二元决策已足够好	通常成像质量较高
EKG 同步能力	否	是
能够用于空间有限的情况	是	否
经食管超声心动图能力	当前没有	是
干扰正在进行的重症监护支持的可能性（即，胸部按压）	低	高
无线和/或与 PACS 集成的 3G	某些	某些
能够快速去除检查的身份标记，以便进行外部协作	是	否
便于进行数据获取、解读和协作的电子导航和 AI 能力	许多	有限
机器开启和调节（或超声设备的控制功能性）	有限，可能有助于新手使用	广泛，可能会使使用变得复杂
能够使用 M 模式和彩色多普勒	是	是
能够使用 PWD、CWD 和 TDI	否	是
集成有EMR、PACS	许多	多数

缩略词：人工智能 (AI)，连续波多普勒 (CWD)，电子医疗记录 (EMR)，图像存储与传输系统 (PACS)，脉冲波多普勒 (PWD)，组织多普勒成像 (TDI)，超声 (US)

在 MGH，我们发现，在过去 6 个月内，PPOCUS 帮助促进超过 40 名麻醉专业人员的超声培训，无需大量的部门支持和正规化的结构化培训项目。尽管我们有正式的培训模块可用，但是，最初我们并未要求其使用，以便在专家对其进行充分实作培训来使其建立一定程度的、将新技巧应用于临床实践的自信和热情之前，避免使学习者感到畏惧。

请参见“PPOCUS”，下一页

使用 PPOCUS 可能需要有限的培训

来自 “PPOCUS”，接上页

充满热情的新手通常会找到自己的兴趣来源（即，YouTube、博客、网页等），以促进其自学，同时在高度仿真的TTE 模拟器上独立进行操作，并与专家用户一起一对一地执行至少 5–10 次检查，直至其能够凭自己的力量正常执行有限的检查为止。在短期（一个月内）执行的 20 次检查中，多数新手均能够获取标准的心肺视图（胸骨旁长轴、胸骨旁短轴、心尖四腔心切面观、肋下四腔心切面观、IVC 切面观和肺超声）。我们试图促进便携式超声设备的获取，以便学习者能够保持必要的势头来实现其 POCUS 技巧的快速增长。有趣的是，许多最愿意学习 PPOCUS 的临床医生均在接受早期麻醉培训（即 CA-1）。我们希望，初级麻醉实习生将继续培训当前和下一代麻醉专业人员，以使我们整个科室都变成 POCUS 专家。

结论

鉴于其可能提高患者安全，因此，将 PPOCUS 整合在围术期照护中似乎不可避免。因此，有必要考虑将该技术整合在临床实践中的最佳方式，并确保通过建设合适的培训课程来正确使用该技术。例如，早期的实施目标可能包括将其整合在模拟培训、急救手册、住院医师培训项目以及围术期领域（如可行）中。我们的专业（在患者安全方面处于领先地位）应当与过去十年的急救医学领域一样，促进 PPOCUS 的熟练使用。[11,12] 作为患者安全和围术期医学教育的一个新领域，麻醉专业人员应在临床实践中接纳这一技术并不断创新。

Lindsay 博士是位于马萨诸塞州波士顿的马萨诸塞州总医院麻醉、重症监护和疼痛医学系的住院医师。

Gibson 博士是位于马萨诸塞州波士顿的马萨诸塞州总医院麻醉、重症监护和疼痛医学系的住院医师。

Bittner 博士是位于马萨诸塞州波士顿的马萨诸塞州总医院麻醉、重症监护和疼痛医学系的副教授。他是 APSF Newsletter 的副主编。

Chang 博士是重症监护麻醉奖学金项目的助理总监，同时也是位于马萨诸塞州波士顿的马萨诸塞州总医院麻醉、重症监护和疼痛医学系的教职员工。

作者没有任何披露。

参考文献

1. Overdyk FJ.Ultrasound guidance should not be standard of care.*APSF Newsletter.*Winter 2002;17. https://www.apsf.org/article/ultrasound-guidance-should-not-be-standard-of-care/ Accessed December 4, 2019.
2. Sharing studies.Website of the Butterfly Network.2019.
3. Blood AM, Judy R. The latest in cardiovascular hand-held point-of-care ultrasound: the power of echocardiography anytime, anywhere.Website of the American College of Cardiology:Latest in Cardiology.August 12, 2019.
4. Canty DJ, Royse CF, Kilpatrick D, et al. The impact on cardiac diagnosis and mortality of focused transthoracic echocardiography in hip fracture surgery patients with increased risk of cardiac disease: a retrospective cohort study.*Anaesthesia.*2012;67:1202–9.
5. Conlin F, Connelly NR, Eaton MP, et al. Perioperative use of focused transthoracic cardiac ultrasound: a survey of current practice and opinion. *Anesth Analg.*2017;125:1878–1882.
6. Blaivas M, Pawl R. Analysis of lawsuits filed against emergency physicians for point-of-care emergency ultrasound examination performance and interpretation over a 20-year period.*Am J Emerg Med.*2012;30:338–41.
7. Nguyen J, Cascione M, Noori S. Analysis of lawsuits related to point-of-care ultrasonography in neonatology and pediatric subspecialties.*J Perinatol.*2016;36:784–6.
8. Stolz L, O'Brien KM, Miller ML, et al. A review of lawsuits related to point-of-care emergency ultrasound applications.*West J Emerg Med.*2015;16:1–4.
9. Cowie B, Kluger R. Evaluation of systolic murmurs using transthoracic echocardiography by anaesthetic trainees.*Anaesthesia.*2011;66:785–90.
10. Spencer KT, Flachskampf FA.Focused cardiac ultrasonography.*JACC Cardiovasc Imaging.*2019;12:1243–1253.
11. Ultrasound guidelines: emergency, point-of-care and clinical ultrasound guidelines in medicine. *Ann Emerg Med.*2017;69:e27–e54.
12. American College of Emergency Physians.Emergency ultrasound guidelines.*Ann Emerg Med.*2009;53:550–70.
13. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD.Ultrasonography for the confirmation of endotracheal tube intubation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med.*2018;72:627–636.
14. Lanspa MJ, Grissom CK, Hirshberg EL, et al. Applying dynamic parameters to predict hemodynamic response to volume expansion in spontaneously breathing patients with septic shock. *Shock.*2013;39:155–60.
15. Airapetian N, Maizel J, Alyamani O, et al. Does inferior vena cava respiratory variability predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients?*Crit Care.*2015;19:400.
16. Muller L, Bobbia X, Toumi M, et al. Respiratory variations of inferior vena cava diameter to predict fluid responsiveness in spontaneously breathing patients with acute circulatory failure: need for a cautious use.*Crit Care.*2012;16:R188.

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Dukatz T, Weintraub AY.Q&A：围术期胰岛素泵的使用指导。*APSF Newsletter.*2020;35:19-20.

问题与回答

围术期胰岛素输注泵的使用指导

Q 亲爱的问答者

在过去的十年中，需要胰岛素注射的糖尿病患者使用连续皮下胰岛素输注 (CSII) 泵的情况日渐增多。这些输注泵主要提供连续的胰岛素，以满足基本需求，同时还能人工推注额外的胰岛素。不断提高的成熟度已增加了连续的皮下葡萄糖监测 (CGM) 以及 CGM（例如，Minimed™ 670G, Medtronic, Northridge, CA）驱动的胰岛素给药。根据机构指南，围术期通常使用 CSII 输注泵来提供胰岛素治疗 。[1,2]在近期的文献检索中，发现了一项已公布的标准可用于指导使用更成熟的设备和自动化功能。[3] Long 等建议，输注泵应在术中运行。伴有灌注改变、休克、低体温症、技术问题和非常高或非常低的葡萄糖值等状态是中断该设备的决定因素。[3]

Minimed™ 670G 是一种混合闭环系统 (HCLS)。在自动模式 (AutoMode) 中，输注泵使用 CGM 来自动调节胰岛素基础给药速率，并进行校正，同时，患者也可手工选择餐时推注。患者可暂时禁用自动模式，使用手动模式。（在手动模式中，仍保留预先编程的连续基础胰岛素给药，但患者可首先计算并确认餐时的和可校正的胰岛素推注量）。尽管该混合闭环系统作为巨大的技术进步已获得了赞许，但是使用该系统仍面临挑战。Goodwin 发现，在研究中的 83 例患者中，超过三分之一的患者由于“校准要求、传感器持久性或粘附问题、皮肤刺激和强制从自动模式中退出而放弃使用 670G ”。[4]

在自动模式中，接近连续的间质葡萄糖读数（每 5 分钟一次）会自动使胰岛素给药速率朝向预先编程的血糖目标值方向改变。该自动化功能会导致其在麻醉患者中的安全性出现问题。

1. 自动模式是否能比遵从于机构围术期胰岛素泵管理指南的麻醉专业人员更精确地缓解或校正血糖失衡？

2. 自动模式是否能跟更好地减轻手术应激性高血糖症？
3. 麻醉专业人员必须发现并回应设备警告的可能性是否会增加？
4. 如麻醉专业人员将要安全使用这些输注泵，是否需要特殊培训？
5. CGM 技术的可靠性如何？间质 CGM 值会滞后于血糖值。某些 CGM 在使用某些药物（包括对乙酰氨基酚）时会丧失准确性。在住院背景下，不建议将 CGM 用于决策。[5]

混合闭环系统是一项快速发展的新技术，几乎没有文献来指导其围术期使用。事实上，很可能存在这样一种情况，即某些手术正在按自动模式执行，而麻醉专业人员却不知道。由于血糖值高，麻醉专业人员可能会通过注射器推注校正的皮下或 IV 胰岛素剂量，而与此同时，自动模式已通过胰岛素泵增加了胰岛素给药量。

我意识到，在对接受胰岛素治疗患者提供麻醉照护时，每小时一次的血糖即时检测是关键的安全因素。由于 HCLS 技术可能会被广泛使用，因此，建议将围手术期使用自动模式和类似自动模式方面的建议，纳入我们机构的《围手术期胰岛素泵指南》中。

谢谢您的宝贵时间。

Tamra Dukatz（软件工程硕士、持证注册护理麻醉师），博蒙特健康公司（密西根州罗亚尔奥克）

Dukatz 女士接受了来自美国赛诺菲公司的研究者启动的项目经费，用于其共同合作的论文，题为“次日手术前的甘精胰岛素给药：比较三种策略“。临床麻醉杂志。2012;24:610–617。

参考文献

1. Sobel SI, Augustine M, Donihi AC, et al. Safety and efficacy of a perio-operative protocol for patients with diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion who are admitted for same-day surgery. *Endocrine Practice.*2015;21:1269–76.
2. Rotruck S, Suszan L, Vigersky R, et al. Should continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) pumps be used during the perioperative period?Development of a clinical decision algorithm.*AANA Journal.*2018;86:194–200.
3. Long MT, Coursin, DB, Rice MJ.Perioperative considerations for evolving artificial pancreas device.*Anesthesia & Analgesia.*2019;128:902–6.
4. Goodwin G, et al. Challenges in implementing hybrid closed loop insulin pump therapy (medtronic 670g) in a ‘real-world’ clinical setting.ENDO 2019; Abstract OR14-5 Journal of the Endocrine Society, Volume 3, Issue Supplement_1, April–May 2019, https://doi.org/10.1210/js.2019-OR14-5
5. Umpierrez GE, Klonoff, DC.Diabetes technology update: use of insulin pumps and continuous glucose monitoring in the hospital.*Diabetes Care.*2018;41:1579–89. https://doi.org/10.2337/dci18-0002

A 答复：

使用胰岛素输注泵并需要麻醉照护的患者人数日益增多，因此，上述作者在她的来信中提出的问题很及时，值得关注。采用连续皮下胰岛素输注 (CSII) 技术的情况不断增长，这证明其可以增加该技术给患者提供的血糖控制便利性和质量。这些优点在围手术期和门诊背景下一样有用。随着输注泵技术提升和进步，包括混合闭环系统 (HCLS)，

请参见“CSI 输注泵”，下一页

APSF 有时会收到一些不适合“亲爱的 SIRS”专栏的问题。问答专栏允许 APSF 将这些问题转发给知识渊博的委员会成员或指定的顾问。本专栏内信息仅可用于与安全相关教育，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 的目的并不是支持针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不就因任何人依靠任何此类信息造成的任何损害或损失，或据称因此类信息造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

更多 问题与回答

CSI 输注泵可给予非常准确的胰岛素剂量

来自“CSI 输注泵”，接上页

血糖管理正在从麻醉专业人员的主动责任转变为（半）自动程序。[1]

在解决有关将 HCLS 用于血糖管理的特殊问题之前，有必要考虑维持 CSII 在围术背景下的收益，相比于医务人员管理的血糖控制。可对 CSII 控制的胰岛素（按基础速率）进行个性化处理，以便为患者无功能的胰腺提供最可能的生理性替代。尽管尚需进行科学研究，但将与已经优化的方法或技术继续用于该患者相比，在手术前突然转向使用之前未测试的经验性策略，从直觉上并不理想。而且，胰岛素输注泵还可送达精度为 0.1 或甚至 0.05 单位的胰岛素剂量。这种精度是医务人员无法实现的。在术中通过输注泵进行胰岛素推注来治疗高血糖症是给予精确剂量的最佳方式，尤其适合于可能对小剂量胰岛素极度敏感的儿科患者。[2,3]

尽管有这些益处，使用胰岛素泵的患者（及其家属）通常极度“依赖”其胰岛素泵，当医务人员在术前坚持移除其输注泵时，他们都感到不解。对于因手术而“强制”移除胰岛素泵的患者，对其投诉反复进行了在线讨论，并向麻醉团队表达了措辞强烈的意见，坚持不放弃胰岛素管理。在整个围术期内与患者一起共同努力以继续进行胰岛素泵治疗的意愿对于建立密切关系和缓解恐惧与焦虑十分重要。

回到 HCLS 问题，设备警告主要落在两种类别内：告知极端血糖变化（例如，快速变化的警告，接近于高/低阈值，高和低血糖）和胰岛素泵/CGM 系统请求（例如，低储备、需要校正、弱和差的信号）。前一种类型在临床上很有用，尽管建议在干预前，通过指尖血、使用机构自己的血糖检测仪进行确认。通常，可通过指导患者在麻醉前 12–24 小时将输液装置更换为充盈的储液器，并在麻醉前6小时内校准传感器来来避免或减少储液器再充或校正的系统请求。

全自动化胰岛素给药的设计旨在随时注意安全性。美敦力公司的自动模式并不送达基础输注；相反，该算法可确定是否需要根据 CGM 读数和每五分钟一次的趋势给予“微量推注”。[4] 输注泵将不进行一次推注来纠正高血糖症，而是将微量推注剂量增加至算法确定的最大剂量，以应对血糖升高。同时，其将减少或暂停微量推注以应对血糖降低，这样，因自动模式而导致低血糖的可能性就会很低。理想情况下，人工校正推注应该通过胰岛素泵进行，这既是出于前面提到的安全性考虑，也是为了让 HCLS 能够将额外的胰岛素剂量整合到它的算法中。

可能需要对如何使用这些输注泵进行培训，但其不是复杂设备。尽管这些胰岛素泵依赖先进技术，但管理和使用输注泵实际上却相当简单。事实上，低龄儿童能独立使用其胰岛素泵，同时，麻醉专业人员应当能够快速学会如何判读输注泵屏幕、如何给予手工推注剂量或暂停胰岛素给药。输注泵的主屏幕将显示重要信息，包括当前的 CGM 读数、激活胰岛素治疗和自动模式状态。设定推注给药仅需要按几个按钮来开启菜单，并输入推注活动。将显示计算的推注量（根据输入的血糖水平），并必须在给药前进行确认。尽管输注泵很容易学习，但是，当面临一台设备时，如果医务人员不确定如何对其进行管理，则可请求内分泌医师会诊，以帮助正确使用这些输注泵。患者或患者家属也能向麻醉专业人员演示这些设备功能，并可很容易在生产商的网站上获得快速启动指导（如需要）。典型情况下，这些输注泵的围术期使用指南仅适用于特定的医疗机构，但是可能包含与初级护理医师和/或内分泌医师的合作。

一个重要注意事项是，必须将输注泵安装在麻醉专业人员能够接触到的地方。此外，输注装置不能放置在手术区域内，应事先告知患者将输液器插入合适的位置。可能存在这样一些情况，即输注泵位置不正确，且不可能连续使用 CSII。在这种场景下，应当与患者的内分泌医师和糖尿病管理团队一起共同制定替代性的管理计划。表 1 描述了作者提出的原则，可用于指导针对胰岛素输注泵使用患者的围术期机构政策。

与已学习如何管理设备（如有益于患者的起搏器或植入泵等）的麻醉专业人员一样，我们应当接纳胰岛素输注泵技术，以便为患者提供理想的围术期照护。

Ari Y. Weintraub（医学博士），宾夕法尼亚儿童医院；宾夕法尼亚大学（宾夕法尼亚州费城）佩雷尔曼医学院

Weintraub 博士没有相关信息需公开或报告。

表 1：作者建议的原则，用于指导围手术期胰岛素泵患者的机构政策

1. 对于胰岛素依赖患者，不管提供胰岛素治疗的方法如何，在围术期内，均应当执行血糖监测。
2. 除非有某种绝对禁忌（例如，MRI 环境、需要 IV 输注和液体管理的糖尿病性酮症、休克、明显的低体温症、使用升压药、重度血糖代谢障碍等背景），否则，患者的胰岛素输注泵均应继续使用。
3. 相对禁忌（如输注装置位于手术区内，以及在使用金属针输注装置的患者中存在电烙术导致电伤害的理论风险）可通过指导患者将塑料输注装置放在替代性部位来加以解决。当使用电离辐射时，应使用铅围裙将输注泵罩住。[5]
4. 如果患者使用带有 HCLS 的输注泵，则应持续使用自动模式，频繁监测输注泵的血糖测量结果，并密切注意输注泵警报。如 CGM 显示有高血糖或低血糖或血糖快速变化，则应当通过指尖血或其他的可靠方法来进行确认，以指导临床医师干预。在灌注改变、休克或低血糖等状态下，使用 HCLS 可能是不合适的。[5]
5. 当治疗或纠正高血糖症而需要进行胰岛素推注时，应使用胰岛素泵来给予精确剂量，并维持 HCLS 算法的准确性（如合适）。
6. 必要时可寻求内分泌科的意见或其他的资源，以帮助输注泵操作。

参考文献

1. de Bock M, McAuley SA, Abraham MB, et al. Effect of 6 months hybrid closed-loop insulin delivery in young people with type 1 diabetes: a randomised controlled trial protocol.*BMJ Open.*2018;8:e020275.
2. Partridge H, Perkins B, Mathieu S, et al. Clinical recommendations in the management of the patient with type 1 diabetes on insulin pump therapy in the perioperative period: a primer for the anaesthetist.*Br J Anaesth.*2016;116:18–26.
3. Ma D, Chen C, Lu Y, et al. Short-term effects of continuous subcutaneous insulin infusion therapy in perioperative patients with diabetes mellitus.*Diabetes Technol Ther.*2013;15:1010–18.
4. Medtronic.Minimed 670G system user guide. https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/download-library/user-guides/MiniMed%20670G%20System%20User%20Guide.pdf.Accessed November 26, 2019.
5. Long MT, Coursin DB, Rice MJ.Perioperative considerations for artificial pancreas devices.*Anesth Analg.*2019;128:902–906.

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Vanderveen T, O'Neill S, Beard JW. 我们如何分辨输注泵的“智能”程度？*APSF Newsletter.* 2020;35:21-22.

我们如何分辨输注泵的“智能”程度？

作者：Tim Vanderveen（药学博士、理学硕士）；Sean O'Neill（药学博士）；JW Beard（医学博士、工商管理硕士）

介绍

用药错误是导致医院和手术室内患者伤害的主要原因。在导致患者受伤的用药错误中，超过 50% 的用药错误发生在给药期间。[1] 从历史上看，药物输注设备只是作为机械设备用于静脉内输注药物。智能输注泵的出现可使临床决策支持工具被整合在给药过程中。智能输注泵中的该策支持包括最小的和最大的剂量、浓度、持续时间警报以及输注速率警报，且是当今市面上绝大多数输注泵中存在的剂量错误减少软件 (DERS) 的一部分。该决策支持可预防输注泵的错误设定或按键错误（该类型错误的实例是设定了 55 mg（实际应当是5 mg））。

在急症照护患者背景下（包括围术期），采用带有药物库的智能输注泵的情况逐渐增加。美国卫生系统药剂师协会 (ASHP) 在 2017 年完成的调查发现，88.1% 的医院已采用了智能输注泵。2005 年仅有 35% 的医院报告使用了智能输注泵，目前使用率大幅增长。[2]

2010 年，超过 100 名利益相关者被邀请参见 ASPF 资助的用药安全会议，以制定新的策略来改善手术室内的用药安全。会议得出了这样一个结果，即主要关注于标准化、技术、药房/预充式/预混式输注泵，以及文化 (STPC)。来自本次会议的关键建议包括：1) 确保所有药物和液体输注均通过智能输注泵进行；2) 促进充分培训和改善智能输注泵的标准化。[3]后续在 2018 年召开的 APSF Stoelting 会议建议在专业人员和患者安全组织之间就输注给药中使用的药物浓度的标准化达成共识。[4]

成功使用智能输注泵的挑战和障碍

要达到 100% 采用智能输注泵还有很多挑战和障碍。[5] 这些挑战包括：

1. **可用性和工作流程障碍** - 不使用智能输注泵或未正确使用这些设备削弱了其在减少给药错误方面的价值。重要的是，现在在急症照护背景下使用的所有输注泵均包含 DERS。这些设备还能绕开该决策支持。非依从的关键促进因素包括 DERS 编程的陈旧界面和容易退出。[5]当评估智能输注泵在任何组织中的影响时，了解 DERS 使用依从性的障碍是最关键的一步。

2. **构建和维护定制的药物库** - DERS 中的药物库（包含其限度）通常需要从头开始创建。该药物库包含哪种药物将被纳入以及剂量、浓度和持续时间的安全警告阈值/输注速率报警。构建这些药物库是一项耗时的资源密集型工作。不幸的是，该资源密集型的药物库构建过程仅仅是第一步。维护和更新该内容对于取得该技术的最佳结果意义重大，如果未完成该项工作，则是完全采用智能输注泵一大障碍。

3. **报警/警告图** - 智能输注泵与其他医疗照护技术并无不同，广泛的预警/警告均可使医务人员注意到报警/警告图。[6–8]

克服智能输注泵采用障碍的干预措施

在 2010 年，*APSF Newsletter* 对大医疗系统采用智能输注泵的情况进行了报道。使用以上描述的 STPC 范例，维克森林大学 (Wake Forest University) 浸信医学中心 (Baptist Medical Center) 成功对多个患者照护区域（包括手术室）内的输注相关性操作进行标准化。导致该实施成功的关键性干预措施包括：1) 多学科参与，包括药房、护理、重症监护医护人员和麻醉专业人员；2) 主要关注 IV 给药浓度、剂量单位的标准化，以及智能输注泵技术在整个机构照护中的采用，3) 强调培训人员应确保了解输注设备的能力和局限性。[9]

您所在机构的智能输注泵的智能程度如何？

输注泵可采集从离散的击键数据到临床医师对警报的反应等各种信息。该数据可通过无线方式，被频繁地传输至中心服务器。但是，该数据的获取和解释可能有挑战性，同时，负责监控这些设备的临床医师通常未充分利用该数据。安全用药实践研究所 (ISMP) 在 2018 年完成了一项调查，以了当前解智能输注泵数据分析结果的利用情况。该调查包括来自 126 家医院的药剂师和护士的回答，并得出结论认为，96% 的受访者相信，使用来自智能输注泵的数据对于推动质量改善至关重要。但是，仅 22% 的受访者感觉，其所在机构有正确的资源和技巧来从该数据中获取有意义的和可执行的指导意见。ISMP 建议，机构在必要时可利用外部资源，如数据公司或输注泵生产商等，以帮助进行数据评估。[10]

从输注设备中可捕获何种信息？

传统的数据评估和 DERS 依从性

当临床医师对输注泵进行设定时，可能会给他们显示一个使用 DERS 或使用“无选择的药物”或“基础输注”模式的选项。当未使用 DERS 时，临床医师可从程序中去除所有临床决策支持和安全限度。多数输注泵设备均可通过DERS提供有关输注百分比的数据。临床医师可能未认识到设定错误发生的频率以及 DERS 被忽视的频率。非常有必要与一线临床医师分享该数据，以提供充分的反馈来支持持续的质量改善。

预警和警告数据

已发现，预警疲劳和由此产生的严重不良事件与智能输注泵使用有关。[6–8] 预警疲劳的特征表现为临床医师无视可导致错过临床预警、延误患者评价，并可能发生严重患者伤害的警告或警示信号。[11,12] 这种无视是由于存在临床上无意义的或烦人的警报而发生的。[13]

输注泵日志捕获了每次警报和临床医师的反应，以促进警报管理来减少疲劳。输注泵相关性临床警报可包括最小的和最大的剂量、浓度和持续时间警报或输注速率警

请参见“智能输注泵,” 下一页

“智能”输注泵

来自“智能输注泵”，接上页

报。临床医师反应可能包含无视警报并继续工作、取消输注和预设定为基础输注，或改变输注参数，使其处于警报限度内。评价警报对于了解是否存在疲劳、是否需要调整限度，或是否可能存在与特定药物有关的不安全做法很有价值。

用药实践标准化

在 2015 年，ASHP 启动了标准化 4 项安全运动。[14] 这是首次开展的全国性、跨专业尝试，以便通过标准化给药浓度来帮助降低用药错误的发生率。评级和了解输注设备数据可提供能促进该标准化的详细信息。该数据包括以下给药要素：1）特定药物的总体使用情况；2）给予这些药物的地点；3）通常使用的剂量和浓度；4）总的给药体积。例如，输注泵数据的分析可能会发现经常在麻醉照护区域内使用的药物及其浓度。深入了解这些实践可在实现标准化中发挥重要作用。对麻醉和住院单元之间的浓度和给药单位进行标准化是用药安全的重要一环，因为这可能会降低用药错误的风险，当患者从一个照护区域转移至另一个区域时（图 1）。

新的数据评估

输注泵数据描述了给予患者的输液总体积，并可能有助于适当调整分发的药量。例如，如果从药房或自动化的分发箱中将药物 X 分发至手术区（按 100 mL），我们如何知道该药物的给药量是多少？传统上，临床医师只能通过手动方式检查 OR 和 EHR 记录才能提取到该信息。但是，来自输注设备的数据可提供额外的或更精确的药物给药量测定值。

麻醉药品转移缓解措施

从医疗照护机构转移阿片药物的影响已得到了广泛证明，但是，在监控受控物质的使用方面仍然存在弱点。[15] ASHP 当前建议实施一项监测项目，该项目可有效监控来自高风险区域（如 OR 等）中用药技术的数据。[16] 了解分发给患者的药物量和给予患者的药物量对于麻醉药转移监控项目至关重要。例如，如芬太尼被分装在2500 mcg/250 mL 袋中，则输注泵数据可记录确切的给药量。未使用的药物有可能被转移，因此必须计算被浪费的药物量。受控物质转移监控可比较分发的容量、给予的药物容量，以及浪费的容量，以监控可能的药物转移。已发现，在其他的患者照护背景下，最大限度减少阿片分发与减少阿片相关性并发症有关。[17–19]

图 1：麻醉专业人员的智能输注泵考量

- 应将剂量错误减少软件 (DERS) 用于通过输注泵给予的所有药物。
- 麻醉科和药房应在以下方面展开合作：
  - 构建麻醉科用药药物库
  - 定期审查麻醉药物警报和警报反应数据
  - 维护和修订药物库
  - 当出现药物短缺时，评价药物使用模式
  - 审查受控物质的准备和分发体积是否适当
  - 评估分配的和给予的药量，以便进行“适当调整”来防止浪费
- 确保围术期麻醉和重症监护区域之间统一标准浓度和给药单位

药物短缺

药物短缺的发生无法进行预测，并已成为了全国性的患者安全危机。从 2010 年至 2018 年，上报了将近 1500 起药物短缺事件。其中，高达 63% 的药物短缺与注射药物有关。[20] 药物短缺可能会迫使临床医师使用熟悉程度较低的、可能会影响患者安全的替代药物。输注泵数据分析可提供更为精确的测量结果，这些结果可以了解患者正在接受何种药物以及实际浪费的药物量，这可能有助于保护药物短缺期间的药物供应。

结论

已发现，智能输注泵可减少注射药物导致的患者伤害，但是，必须利用安全性特征来实现该技术的全部收益。医疗照护机构可能会寻求其他的方式来优化该技术的使用，包括管理分发的容器体积、阿片转移以及药物短缺管理。构建有效麻醉药物库的多学科努力、标准化输注以及参与正在进行的数据分析过程将使该设备的有效性最大化，并减少用药错误的可能性。

Tim Vanderveen（药学博士、理学硕士）是 ICU Medical 公司的顾问。他以前是 APSF 理事会的成员，同时也是 APSF 技术委员会的成员。他以前是 Becton Dickinson 的安全和临床规范中心副主任，同时也是当前的利益相关者。

O’Neill 博士是 Bainbridge Health 的共同创始人和首席临床官。他目前是 Bainbridge Health 的股东。

Beard 博士是 ICU Medical 的医学总监和股东，同时也是 APSF 编委会成员。

参考文献

1. Leape LL, Bates DM, Cullen DJ, et al. Systems analysis of adverse drug events.*JAMA.*1995;274:35–43.
2. Schneider PJ, Pedersen CA, Scheckelhoff DJ.ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: dispensing and administration—2017. *AJHP.*2018;75:1203–1226.
3. Eichhorn, JH.APSF hosts medication safety conference. *APSF Newsletter.*2010;25:1–20. https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/ Accessed November 4, 2019.
4. Recommendations of the four work groups at the 2018 APSF Stoelting conference on medication safety.APSF https://www.apsf.org/medication-safety-recommendations/.Accessed November 6, 2019.
5. Giuliano KK, Ruppel H. Are smart pumps smart enough?*Nursing.*2017;47:64–66.
6. Cho OM, Kim H, Lee YW, et al. Clinical alarms in intensive care units: perceived obstacles of alarm management and alarm fatigue in nurses.*Health Inform Res.*2016;22:46–53.
7. Tran M, Ciarkowski S, Wagner D, et al. A case study of the safety impact of implementing smart patient controlled analgesic pumps at a tertiary care academic medical center.*J Qual Patient Saf.*2012;38:112–119.
8. Manrique-Rodriquez S, Sanchez-Galindo A, Fernandez-Llamazares CM, et al. Smart pump alerts: all that glitters is not gold.*Int J Med Inform.*2012;81:344–350.
9. Vanderveen T, Graver S, Noped J, et al. Successful implementation of the new paradigm for medication safety: standardization, technology, pharmacy, and culture (STPC).*APSF Newsletter.* 2010;25:26-28. https://www.apsf.org/article/successful-implementation-of-the-new-paradigm-for-medication-safety-standardization-technology-pharmacy-and-culture-stpc/ Accessed December 23, 2019.
10. Smetzer J, Cohen M, Shastay A, et al. Survey results: smart pump data analytics.*Acute Care ISMP Medication Safety Alert.*2018;23:1–4.
11. ECRI Institute.Top 10 health technology hazards for 2014. *Health Devices.*2013;42:1–3.
12. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations.The Joint Commission announces 2014 patient safety goal.*Jt Comm Perspect.*2013;33:1–4.
13. Agency for Healthcare Research and Quality.Alert fatigue. https://psnet.ahrq.gov/primer/alert-fatigue. Accessed November 4, 2019.
14. American Society of Health Systems Pharmacists.Standardize 4 Safety Initiative. https://www.ashp.org/pharmacy-practice/standardize-4-safety-initiative.Accessed November 4, 2019.
15. Fan M, Tscheng D, Hamilton M, et al. Diversion of controlled drugs in hospitals: a scoping review of contributors and safequards.*J Hosp Med.*2019;14:419–441:28.
16. Brummond PW, Chen DF, Churchill W, et al. ASHP guidelines on preventing diversion of controlled substances. *AJHP.*2017;74:325–348.
17. Chen X, Ma Q, Barron J. Effect of controlled substance use management on prescribing patterns and health outcomes among high-risk users.*J Manag Care Spec Pharm.*2019;25:392–401.
18. Bohert AS, Valenstein M, Bair MJ.Association between opioid prescribing patterns and opioid overdose-related deaths.*JAMA.*2011;305:1315–1321.
19. Groenewald CB, Zhou C, Palermo TM, Van Cleve WC.Associations between opioid prescribing patterns and overdose among privately insured adolescents. *Pediatrics.* 2019; 144:e20184070.
20. American Society of Health Systems Pharmacists.Drug shortages.Drug shortage statistics. https://www.ashp.org/Drug-Shortages/Shortage-Resources/Drug-Shortages-Statistics.Accessed November 4, 2019.

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Kajstura TJ, Frank SM.患者血液管理项目降低了风险和成本，同时改善了患者转归。*APSF Newsletter.*2020;35:23.

患者血液管理项目降低了风险和成本，同时改善了患者转归

作者：Tymoteusz J. Kajstura；Steven M. Frank（医学博士）

Kajstura 和同事们因其题为“最佳操作规范建议提高输血指南依从性、减少输血并节省成本”的论文而荣获了 2019 年度 Ellison C. Pierce, Jr.医学博士最佳患者安全论文摘要奖第一名。在本综述中，他们描述了整个约翰霍普金斯卫生系统 (Johns Hopkins Health System) 的患者血液管理项目对患者安全、指南依从性和节约成本有何种积极影响。

在约翰霍普金斯卫生系统内部，已在患者血液管理项下实施了多种方法，其总结请详见表 1。[1,2] 该项目的核心内容是教育，因为在过去的十年间，已经公布了多项里程碑研究，支持一种理念，即“少即是多” — 当涉及到输血时。[3] 此外，还通过电子医嘱系统的最佳操作规范建议（弹出式警告），对输血指南进行了强化，以便在设置的医嘱超过了指南规定限度时提醒医生。[2,4]

所有这些工作为整个约翰霍普金斯卫生系统带来了积极影响。自患者血液管理项目实施以来，总的输血发生率降低了 20%（对于红细胞，P = 0.0001）、39%（对于血浆，*P* = 0.0002）和 16%（对于血小板，*P* = 0.04）（图1）。[2] 指南依从性已有提高，超过指南限度的输血命令减少了35%（红细胞）、9%（血浆）和 3%（血小板）。比较 2017 财年（实施了其中的很多工作以后）和 2014 财年，发现通过减少不必要的输血，医院系统可节省很多成本 。三种血液制品相加，年度节约的成本为两百四十万美元，这表明该项目的投资回报率为400%。[2] 最重要的是，这些变化对于患者安全有积极影响，但某些指标（如住院时长等）则显示没有变化，而发病率/死亡率则从 1.5% 降至 0.75% (*P* = 0.035)，30 日二次入院率从 9.0% 降至 5.8% (*P* = 0.0002)。[8] 这一举措在约翰霍普金斯卫生系统的患者血液管理中取得了成功，这在一定程度上取决于各种各样的医疗照护专业人员通力合作，以优化需要输血患者的照护为目标，共同努力。

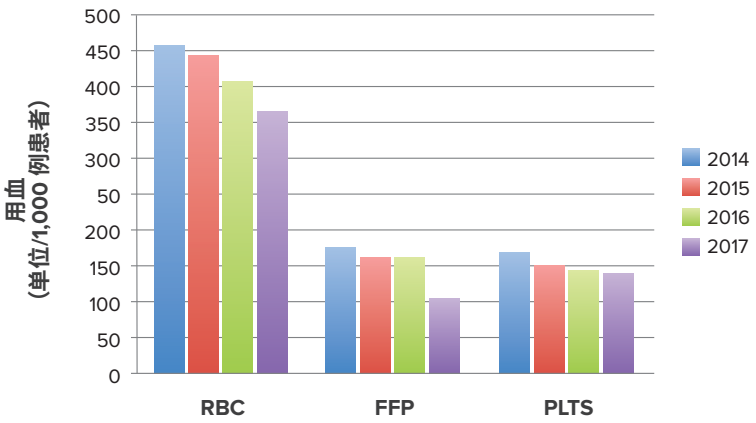


图 1：在整个卫生系统中，对于三种血液成分中的每一种，显示了使用率随着时间推移的变化（每1000名患者的单位数量）。RBC - 红细胞，FFP - 血浆，PLTS - 血小板。

经 Wolters Kluwer Health 许可，重复使用。复印自 Frank SM, et al.麻醉学。2017;127:754-764.[2]

Tymoteusz J. Kajstura 是约翰霍普金斯大学的一名医学生，Frank 博士是麻醉学和重症医学系的教授，也是约翰霍普金斯卫生系统血液管理项目的医学总监。

作者没有利益冲突。

表 1.用于提高整个卫生系统中血液使用率的方法

1.	获得来自卫生系统领导层的财务支持
2.	组建了一个多学科团队，每月召开一次会议。
3.	教育：强调循证输血指南的病例研讨会和在线教程。
4.	协调整个卫生系统的输血指南。
5.	“既然1单位就可以了，为什么还要给予 2 单位呢?”一单位红细胞输注倡议。[5]
6.	强化输血指南的屏幕保护程序图像。
7.	临床决策支持与最佳实践建议（最佳实践警报，弹出式警报）。[1]
8.	数据采集和分析。
9.	输血指南合规性稽查和反馈（专门针对医务人员的）
10.	最大限度减少医源性失血（更小的静脉切开导管和更少的检测）。
11.	麻醉管理：（正常体温、控制性低血压、抗纤溶药、急性等容血液稀释）。[6]
12.	手术方法：（微创方法、更新的电烙术、局部外用止血剂）。
13.	围术期血液回收。[7]

参考文献

1. Sadana D, Pratzer A, Scher LJ, et al. Promoting high-value practice by reducing unnecessary transfusions with a patient blood management program.*JAMA Intern Med.*2018;178:116–122.
2. Frank SM, Thakkar RN, Podlasek SJ, et al. Implementing a health system-wide patient blood management program with a clinical community approach.*Anesthesiology.*2017;127:754–764.
3. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, et al. Clinical Practice Guidelines from the AABB: red blood cell transfusion thresholds and storage. *JAMA.*2016;316:2025–2035.
4. Yang WW, Thakkar RN, Gehrie EA, et al. Single-unit transfusions and hemoglobin trigger: relative impact on red cell utilization.*Transfusion.*2017;57:1163–1170.
5. Podlasek SJ, Thakkar RN, Rotello LC, et al. Implementing a "Why give 2 when 1 will do?"Choosing Wisely campaign.*Transfusion.*2016;56:2164.
6. Grant MC, Resar LM, Frank SM.The efficacy and utility of acute normovolemic hemodilution.*Anesth Analg.*2015;121:1412–1414.
7. Frank SM.Who benefits from red blood cell salvage?--Utility and value of intraoperative autologous transfusion.*Transfusion.*2011;51:2058–2060.
8. Gupta PB, DeMario VM, Amin RM, et al. Patient blood management program improves blood use and clinical outcomes in orthopedic surgery.*Anesthesiology.*2018;129:1082–91.

apsf

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Beard JW, Grigg E, Wahr JA, Rebellow E. APSF 资助的、有关“改善用药安全性的实用方法”的 2019 ASA 小组。*APSF Newsletter*.2020; 35:24-25.

APSF 资助的、有关“改善用药安全性的实用方法”的 2019 ASA 小组

作者：John W. Beard（医学博士、工商管理硕士）；Eliot Grigg（医学博士）；Joyce A. Wahr（医学博士）和Elizabeth Rebello,（注册医师、医学博士、美国麻醉医师协会会员、CPPS）

作为 2018 年用药安全 Stoelting 会议的后续会议，APSF 在 2019 年 ASA 年会（在佛罗里达州奥兰多召开的）上举行了题为“提高用药安全性的实用方法”的小组会议。APSF 资助的安全小组的目标是为一线临床医生提供可操作的策略以减少用药错误。

从制造商的角度来看用药安全问题

作者：John W. Beard（医学博士、工商管理硕士）

Beard 博士从生产安全性和麻醉用药流程的角度阐述了用药安全性的观点。他确定了 FDA 的关键性安全原则，包括制造商有义务仅在确定其产品用于既定用途，是安全而有效的情况下才将产品推向市场。他强调了人体工程学在医疗器械设计和产品测试中的重要性。通过引用欧盟医疗器械法规的建议，他强调最好通过设计来消除风险，当存在残留风险时，应该通过防护装备、警报、标签和培训等其他方法来降低风险。[1]

计算机化的医生医嘱录入、药物分发和准备的双重检查以及在片剂和注射剂给药时的条形码药物管理可能会提高药物管理实践的安全性。采用智能输注泵与电子健康记录 (EHR) 之间互操作技术也可以改善用药安全性。智能输注泵和 EHR 之间的接口承担着智能输注泵和 EHR 之间的双向无线通信任务，其能够将输注参数“自动编程”到输注泵上，并将输注泵工作轨迹“自动记录”到 EHR 上。已发现，在非 OR 环境中，智能输注泵 - EHR 互操作性可减少用药错误，提高效率，并提高输注记录的准确性和完备性。[2-4]

也强调了麻醉科中的输注泵用药错误。虽然发表的数据有限，但 2010 年新西兰的一项研究表明，自我上报的用药错误中有近三分之一与输注泵有关。[5] 在华盛顿大学 2018 年开展的一项研究中，通过实施“智能输注泵套件”（其中包括用于药物输注的智能泵，标准化输注浓度，以及使用集中式药剂制备输注药物），发现并显著减少了输注泵错误。[6]

Beard 博士建议麻醉专业人员采取以下措施来提高围手术期环境中的输注安全性：

表 1：作者提出的提高药物输注安全性建议

使用智能输注泵来输注药物和液体*
标准化手术室和非手术地点中的智能输注泵
标准化用于麻醉和整个单位的连续药物输注浓度
利用集中式药房准备的持续静脉输注液体
分析智能输注泵数据，以评估医师依从性和智能输注泵有效性

*该建议与 ISMP 智能泵指南草案一致，该指南草案指出，尽管重力给药方法仍可在特定情况下使用，但最好通过智能输液泵来给予液体。[7]

Beard 博士是 ICU Medical（伊利诺斯州，芝加哥）的医学总监和股东，同时也是 APSF 编委会成员。

药物管理错误：改善麻醉工作空间和减少医疗事故风险的简单步骤

作者：Eliot Grigg（医学博士）

对于 OR 中的药物处理，Grigg 博士强调了理顺流程和简化选项的重要性。[8] 许多形式的安全应对措施 — 如标签、警报和两名医务人员核查清单 — 可提供反馈信息，而不是更严格的约束。例如，预充式注射器消除了 6 个子步骤（处方、准备、分发、给药、记录和监控）和来自药物准备的 19 种可能的失败模式 — 相比于条形码，它并没有提供物理对策，但的确要求用户遵从。[9] 最终，用药安全设计的目标是消除不必要的选项（如过高的浓度等），使过程实现了自动化（如无线编程智能输注泵等），并在物理上防止出错（如局部麻醉使用的新鲁尔接头等）。[10]

Grigg 博士是华盛顿大学麻醉学系的副教授，没有需要披露的财务信息。

药物短缺：当你缺失最重要的麻醉药物时，可以使用的替代品

作者：Joyce A. Wahr（医学博士）

药物短缺严重影响了普通医生，尤其是麻醉专业人员，特别是无菌、非专利药物的严重短缺。药物短缺本质上是危险的，因为医务人员必须适应标准药物的新的和不同的外观或配方，或熟悉替代药物（例如，阿托品的代替品格隆溴铵盐）的给药剂量、副作用和细微差别。[11] 在追踪药品短缺时，FDA 只有在没有其他替代药品时，才会对缺货药品进行统计。但是，美国医院药剂师协会 (ASHP) 会考虑药物短缺是否导致药房改变其提供该药物的方式。由于药物外观、浓度或失效日期的急剧变化会带来用药错误的实际风险，因此，ASHP 的缺货药物清单要比 FDA 的缺货药物清单更广泛。

FDA 已经实施了许多方法来缓解药物短缺的影响，但几乎没有能力来消除其影响。[12] 将近 40% 的注射剂仅由一家制造商生产，供应链或生产的任何中断都可能导致短缺。自然灾害（如对 IV 输注液生产造成重大影响的玛丽亚飓风等）可能导致药物供应突然减少。制造商的合并、竞争的消除、经销商的变化 — 所有这些都使得药物短缺的管理变得极其困难。

通常情况下，医院的药房不得不通过正常销售链之外的途径来维持某种关键药物的正常供应。这一过程可能导致获取伪造的或不合格的药物（如导致美国至少 10 人死亡的不合格肝素），或不含活性成分的化疗药物。[13] 药品短缺代价昂贵：大多数医院都有一名全职药剂师来管理药品短缺，同时，

请参见“用药安全”，下一页。

全国性组织寻求药物浓度标准化的解决方案

来自“用药安全”，接上页

药品短缺也使得制造商可以提高药价。[14] 表 2 提供了一些关于如何解决药物短缺的临床建议。

Wahr 博士是明尼苏达大学麻醉学系的教授和质量与安全副主任。Wahr 博士代表阿斯彭医疗 (Aspen Medical) 公司用药安全部门发言。

药物标签和浓度的标准化：我们和其他药物管理组有什么不同吗？

作者：Elizabeth Rebello（注册医师、医学博士、美国麻醉医师协会会员、CPPS）

标准化药物浓度可缓解用药错误。这一过程应侧重于开发最少数量的药物浓度，以提供安全的临床照护。标准化可能包括对已标记为高度警戒或已知产生了大量不良事件的药物的限量浓度。

ASA 质量管理与部门管理委员会 (QMDA) 召开了药物标准化安全工作组会议，以探讨药品浓度标准化的解决方案，从而保障患者用药安全，并改善麻醉专业工作流程。广泛的文献综述、已终结的索赔研究和 REMEDI 数据库为工作组提供了重要的数据来源。[9,10,15-29] 在 2018 年麻醉患者安全基金会 (APSF) Stoelting 会议“围手术期用药安全[27]：促进最佳实践”中突出强调了这些工作，并确定了以下 10 种药物，建议对其进行药物浓度标准化：

胰岛素	右旋美托咪啶
肾上腺素	氢吗啡酮
去甲肾上腺素	利多卡因
去氧肾上腺素	肝素
氯胺酮	瑞芬太尼

除了缺乏浓度标准化以外，药物错误标识也会增加患者风险。APSF 已建立了一个标准化和创新工作组，并主办了三次会议，以讨论总体用药安全性。美国食品和药物管理局已对特定类型标签的使用地点做出了规定，如在手术室中使用基于药物类别的彩色编码标签等。[16] 围手术期环境之内和之外的药物管理变化（由于逐步升级的对比全面的管理所致）进一步混淆了该问题。麻醉专业人员对面临的挑战有着独特的理解，他们应该考虑在地方和国家层面上参与进来，以便为这一重要的患者安全问题提供意见。

Rebello 博士是德克萨斯大学 MD 安德森癌症中心麻醉学与围手术期医学系的副教授，没有需要披露的财务信息。

结论

APSF 已确定多项技术，可以提高手术室用药安全，这些技术可以在目前的程序环境中轻松实施。麻醉专业人员可采用最佳实践用药安全技术，包括考虑使用 APSF 医疗安全小组总结的那些技术，以最大限度地提高患者的安全性，并确保“麻醉照护不会对任何人造成伤害”。

参考文献

1. European Union Medical Device Regulation.5 April 2017.
2. Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC, et al. Benefits and risks of using smart pumps to reduce medication error rates: a systematic review.*Drug Saf.*2014;37:1011–1120.
3. Prusch AE, Suess TM, Paoletti RD, et al. Integrating technology to improve medication administration.*Am J Health Syst Pharm.*2011;68:835–842.
4. Suess TM, Beard JW, Trohimovich B. Impact of patient-controlled analgesia (PCA) smart pump-electronic health record (EHR) interoperability with auto-documentation on chart completion in a community hospital setting.*Pain Ther.*2019;8:261–269.
5. Webster CS, Larsson L, Frampton CM, et al. Clinical assessment of a new anaesthetic drug administration system: a prospective, controlled, longitudinal incident monitoring study.*Anaesthesia.*2010;65:490–499.
6. Bowdle, TA, Jelacic S, Nair B, et al. Facilitated self-reported anaesthetic medication errors before and after implementation of a safety bundle and barcode-based safety system.*Br J Anaesth.*2018;121:1338–1345.
7. Optimizing Safe Implementation and Use of Smart Infusion Pumps.ISMP Post Summit Draft Safe Practice Statements. https://www.ismp.org/resources/draft-guidelines-optimizing-safe-implementation-and-use-smart-infusion-pumps.Accessed December 2, 2019
8. Grigg, E.B., Litman, R.S. Feedback and constraints: rethinking medication safety countermeasures.*Br J Anaesth.* ,2018;121:1188-90.
9. Martin, LD, Grigg EB, Verma S, et al. Outcomes of a failure mode and effects analysis for medication errors in pediatric anesthesia.*Pediatr Anesth.*2017;27:571-80.
10. Grigg, EB, Roesler, A. Anesthesia medication handling needs a new vision.*Anesth Analg.*2018;126:346–50.
11. Fox ER, Sweet BV, Jensen V. Drug shortages: a complex health care crisis.*Mayo Clin Proc* 2014;89:361-7.
12. Rinaldi F, de Denus S, Nguyen A, et al. Drug shortages: patients and health care providers are all drawing the short straw.*Can J Cardiol.*2017;33:283-86.
13. Labadie J. Forensic pharmacovigilance and substandard or counterfeit drugs.*Int J Risk Saf Med.*2012;24:37-9.
14. Hernandez I, Sampathkumar S, Good CB, et al. Changes in drug pricing after drug shortages in the United States. *Ann Intern Med.*2019;170:74-76.
15. American Society of Health-System Pharmacists.Proceedings of a summit on preventing patient harm and death from I.V. medication errors.July 14–15, 2008, Rockville, Maryland. *Am J Health-Syst Pharm.*2008;65:2367–79.
16. Bowdle TA.Drug administration errors from the asa closed claims project.*ASA Newsletter.*2003;67:11–13.
17. Cooper L, Barach, P. Sweeping it under the rug: why medication safety efforts have failed to improvement care and reduce patient harm.*ASA Monitor.*2018;82:36–38.
18. Eichhorn JH.APSF hosts medication safety conference:Consensus group defines challenges and opportunities for improved practice.*APSF Newsletter.*2010;25:1–19.
19. Institute for Safe Medication Practices (ISMP).List of *High-Alert Medications in Acute Care Settings*. https://www.ismp.org/recommendations/high-alert-medications-acute-list.Accessed August 16, 2018.
20. Institute for Safe Medication Practices (ISMP).Survey results: smart pump data analytics pump metrics that should be monitored to improve safety.July 12, 2018. https://www.ismp.org/resources/survey-results-smart-pump-data-analytics-pump-metrics-should-be-monitored-improve-safety.Accessed July 27, 2018.
21. Martin DE.Medication errors persist: summit addresses intravenous safety.*APSF Newsletter.*2008;2:37,39.
22. Merry AF, Anderson BJ:Medication errors—new approaches to prevention.*Paediatr Anaesth.*2011;21:743–53.
23. Nanji, KC, Patel A, Shaikh S, et al. Evaluation of perioperative medication errors and adverse drug events. *Anesthesiology.*2016;124:25–34.
24. Phillips, MS.Standardizing I.V. infusion concentrations: national survey results.*Am J Health-Syst Pharm.*2011;68:2176–82.
25. Sandnes DL, Stephens LS, Posner KL, Domino KB.Liability associated with medication errors in anesthesia: closed claims analysis.*Anesthesiology.*2008;109:A770.
26. Wahr, JA, Abernathy JH, Lazarra EH, et al. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations.*Brit J Anaesth.*2017;118:32–43.
27. https://www.apsf.org/past-apsf-consensus-conferences-and-recommendations/ Accessed October 10, 2019.
28. Regenstrief National Center for Medical Device Informatics, Regenstrief Center for Healthcare Engineering, Purdue University, 2019. https://catalyzecare.org/remedi Accessed October 10, 2019.
29. https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/safety-considerations-container-labels-and-carton-labeling-design-minimize-medication-errors Accessed October 10, 2019.

表 2：作者建议的药物短缺应对方法

每个麻醉组织都应成立一个由药剂师领导，并包括心脏病专家和重症监护医师的药物短缺委员会
该委员会应每两周或每月举行一次会议，以审查短缺情况并提出解决方案
应制定缓解策略，包括减少浪费、减少使用、更换供应商、确定替代物或改变配方等
该委员会应该向临床医生传达详细的药物短缺情况，包括缓解策略
医务人员还必须警惕可能出现在我们药品购物车中的、不合格的或伪造的药物

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Estime S, Budde A, Tung A. 困难气道早期预警系统用于有紧急插管风险的患者：一项初步研究”。*APSF Newsletter.*2020;35:26.

困难气道早期预警系统用于有紧急插管风险的患者：一项初步研究

作者：Stephen Estime（医学博士）；Anna Budde（医学博士）；Avery Tung（医学博士）

在手术室外紧急插管过程中的困难气道管理与高发病率和死亡率相关。[1–5] 这样的患者往往不稳定，且先进的气道设备和熟练的技术援助较少。当制定计划或将其他的设备推到床旁的时间有限时，未预期气道困难的患者紧急气道管理尤其危险。目前的文献表明，困难气道管理与低氧饱和度、失败的尝试和球囊面罩通气困难的高发生率有关。[1,3–5]

原则上，事先了解患者有无气道困难将减少紧急插管的风险。对于这类患者，可以提前制定计划，安排多学科专家，准备好设备，并提早做出插管决定，以减少时间压力。但是，评价医院中（或甚至在是 ICU 中）每名患者的气道并不划算，因为只有一小部分的患者将需要紧急插管。

为了提高手术室外困难气道管理的质量，我们与我们的快速反应护理团队合作，以便将气道评价整合在快速反应评估中。要求护士根据病史和通过警报（如手环和电子图表警报等）来识别已知的气道困难患者。还要求快速反应护士根据外观、评估、Mallampati 评分、阻塞和颈部活动 (LEMON) 评分[6]（可在快速反应评估时使用的）进行简短的气道检查，以识别疑似的困难气道患者（表 1）。

被快速反应护士确认为已知或怀疑困难气道的患者在电子病历中将其列入困难气道“名单”，并在为期两个月的时间内对其住院过程进行监测。我们根据插管后评估，评价了紧急插管和困难插管的发生率。我们将困难气道定义为需要高级麻醉住院医师（PGY-3 及以上）或主治医师尝试两次以上直接喉镜和/或使用辅助气道设备（如可视喉镜、纤维支气管镜）的插管。困难气道的定义是可变的，[7,8] 因此我们扩展了 ASA 的困难气道定义[9]，即接受过常规训练的麻醉专业人员遇到的困难，以包含一名高级住院医生，因为与手术室插管不同，住院医生通常是在手术室外进行紧急插管时的第一反应者，而最初尝试遇到的困难可能会很快导致患者发病。困难气道的记录通常是主观且不

一致的[8,9]，通过在我们的定义中包含使用辅助性气道设备，我们旨在制定更客观的标准。

结果

在两个月的初步研究期间，通过快速反应护理评估，二十一例患者为已知或疑似气道困难。将近 62% (13/21) 的患者在住院期间需要紧急插管，其中有 92% (12/13) 的患者存在困难气道。大约 57% (12/21) 的已知或疑似困难气道患者接受了紧急插管，并有确认的困难气道，其中，58% (7/12) 的患者需要进行可视喉镜检查，42% (5/12) 的患者需要进行纤维支气管镜检查。所有患者均未出现气道管理失败。一例死亡发生在困难插管过程中，尽管该病例此时正处于心脏骤停过程中，需要在紧急气道处置团队到达之前进行胸外按压（因为存在疑似的肺栓塞）。

我们的数据表明，对已知和疑似困难气道的紧急插管进行早期预警是可能的。通过战略合作，我们建立了一个早期预警系统，该系统识别出了一半以上需要紧急插管并有困难气道的患者。如果正式建立了这一早期预警系统，它将有很大的潜力来改善需要紧急插管的住院患者的照护。本初步研究的不足之处在于其样本量小和持续时间短。正如在紧急插管时预防性使用视频喉镜和纤维支气管镜一样，定义一个困难的气道也存在很大变数。将来的工作将主要集中在如何更好识别需要进行紧急插管的高危患者。最后，我们计划测试提前插管时间是否改变了插管方式，以及这些改变是否改善了可测量的患者安全结果。

表 1：有关疑似困难气道患者的识别问题

1. 患者的颈部活动范围是否受限（例如，颈托、严重颈部疾病）？
2. 患者张口是否受限（例如，结缔组织疾病、下颌牵引）？
3. 患者是否有明显的困难症状（例如，超病态肥胖、面部解剖学异常、气道出血）？

Estime 博士是芝加哥大学（University of Chicago）医学中心的麻醉与重症监护学助理教授。

Budde 博士是明尼苏达大学（University of Minnesota）的麻醉学助理教授。

Tung 博士是芝加哥大学（University of Chicago）医学中心的麻醉与重症监护学教授。Tung 博士还担任了芝加哥大学麻醉与重症监护系的教学质量主管。

Dr. Estime和Budde 均没有需要披露的利益冲突。Tung 博士担任了重症监护与复苏和麻醉与镇痛栏目主编

参考文献

1. Scott JA, Heard SO, Zayaruzny M, et al. Airway management in critical illness: an update. *Chest.*November 2019. doi:10.1016/j.chest.2019.10.026.
2. Mort TC.Complications of emergency tracheal intubation: immediate airway-related consequences: part II. *J Intensive Care Med.*2007;22:208–215.
3. Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH.Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults.A prospective investigation of 297 tracheal intubations.*Anesthesiology.*1995;82:367–376.
4. De Jong A, Rolle A, Molinari N, et al. Cardiac arrest and mortality related to intubation procedure in critically ill adult patients: a multicenter cohort study.*Crit Care Med.*2018;46:532–539.
5. Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, et al. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis.*Anesthesiology.*2019;131:818–829.
6. Reed MJ, Dunn MJG, McKeown DW.Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department?*Emerg Med J.* 2005;22:99–102.
7. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.*2013;118:251–270.
8. Bradley JA, Urman RD, Yao D. Challenging the traditional definition of a difficult intubation: what is difficult?*Anesth Analg.*2019;128:584–586.
9. Meitzen SE, Benumof JL.Video laryngoscopy: positives, negatives, and defining the difficult intubation.*Anesth Analg.*2019;128:399–401.

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Buist M. 利弊辩论- 正方：人工智能 (AI) 在医疗照护中的应用。*APSF Newsletter.*2020; 35:27.

利弊辩论：正方：人工智能 (AI) 在医疗照护中的应用

作者：Michael Buist（医学学士和外科学学士、医学博士、皇家内科医师学会会员、重症监护医学学会会员）

本次利弊辩论在题为“患者病情恶化2019 Stoelting 会议上进行：早期识别、快速干预和抢救失败的终止”。以下两位作者在将人工智能用于管理医院背景下病情恶化的患者方面具有专业知识。

将人工智能 (AI)，或称机器智能定义为“与人类所展示的自然智能相比，机器所展示的智能”和“...任何感知其环境并采取行动以最大化成功实现其目标机会的设备”。[1]

维基百科继续将 AI 分为三种不同类型的系统[1]：

1. 分析的
2. 人类激发的，和
3. 人性化的人工智能

AI 在1956 年成为一个学术领域。在随后的60 年里，它已发展成为能够执行复杂实时任务的系统，而这些任务是人类大脑无法完成的。AI 的早期采用者包括军方，他们使用了自动的和半自动的无人机；财务（在该领域中，AI 能够进行实时欺诈检测）；以及汽车行业（在这个行业中，AI 有助于避免碰撞）。

价值数万亿美元的医疗保健行业在采用信息技术 (IT) 方面通常进展缓慢，特别是 AI 。这可能是由于医生/患者关系与卫生保健专业的文档要求、管理和认证要求之间存在的一些利益冲突，以及 IT 系统自身价格昂贵所致。[2] 虽然对 IT 和 AI 解决方案的怀疑是可以理解的，但我们仍在与可预防的不良事件[2] 作斗争，采样循证实践的情况差以及顽固使用无益处的、有时是有害的实践[3] 均阻碍了对 AI 改善患者安全和转归的潜能进行认真评估。

AI 用于医疗领域的主要论点是，它有可能为医务人员提供更好的实时解决方案，从而改善患者的转归。最重要的应用之一是将研究结果转化为一致的、可靠的、发生在办公室和床旁的循证实践。不可否认的是，“证据”的出现充满了推理问题，[4] 但也有一些相对没有争议的循证实践，比如避免为急性上呼吸道感染患者开抗生素处方等，在这方面，循证与实践之间仍存在很大差距。[5] AI 有潜力实时整合与特定临床问题相关的所有患者数据和结果。当医务人员偏离实践指南时，这样一个 AI 系统可以提示或警告他们。可以想象的是，AI 还能利用实时患者数据不断更新和告知临床实践指南。

最简单地说，AI 可以被看作是一个决策规则：“什么，如果，那么，和。”例如，“什么”可能是尿毒症患者，“如果”是庆大霉素的处方，“那么”是肾功能，“和”其他处方药。随后，AI 可以对药物相互作用发出警告，并提供精确和安全的剂量信息，然后根据药物浓度水平变化、其他的药物剂量，以及肾功能的变化实时改变这些信息。[6]多数电子处方系统都有这种能力。该作者建立了一种 AI 方法来回答快速答复团队 (RRT) 的问题“传入肢体障碍”（例如，尽管满足了激活标准，但没有请求帮助）。[7] 我们发现了导致该现象的员工文化问题。[8] 该解决方案需要以电子方式输入患者的生理观察结果，将这些观察结果与 RRT 激活标准进行实时比较，然后向预先确定的临床团队成员发出一系列自动警报。该系统促进了每个患者激活标准的个性化，以及临床团队成员得到警报的模式和顺序的定制化。依据国家卫生服务 (NHS) 信赖医院早期预警评分 (EWS) ，通过该创新方法，临床反应从基线时的 68% 提高至 97%。[8]

AI 在医疗照护领域内的争论无关乎更好的推理和问题解决、知识表达、自然语言处理的能力，以及社会智能；而是关乎在医疗照护领域内做那些我们出于某种原因而不去做的事情，部分是由于人类大脑的弱点。Ruth Lollgen 在*新英格兰医学*杂志中提供了一个令人信服的例子，其中描述了她个人经历的亲密伴侣家暴。[9] 尽管她是一名急诊儿科医生，但她自己却多次到在急诊科就诊，因为她有符合非意外病因学的外伤。然而这些外伤的临床表现和经时变化并没有任何非意外伤害的临床提示。令她遗憾的是，没有人会问这样的问题：“你在家里感到安全吗？”问询上述重要问题可以为我们的患者和医疗人员提供更好的安全性。

医疗照护的复杂性、快速增长的研究知识体系、精通互联网的客户和患者群体，以及最重要的一点，人类大脑的弱点，都需要来自 AI 的辅助，以帮助医疗照护专业人员对患者进行日常决策。医疗照护专业人员需要了解并参与这些机器辅助决策设备的开发，以便根据最高的、主要关注于最佳实践患者结局的技术标准来建造这些设备。

Buist 博士是塔斯马尼亚大学（澳大利亚塔斯马尼亚州）的医疗服务学教授。

他是 Patientrack 的创始人、前任董事和首席医疗官。这家公司被出售给了另一家在澳大利亚证券交易所上市的、名为AIcidion (ALC) 的健康 ICT 公司。Michael Buist 教授是 ALC 公司的大股东。

参考文献

1. https://en.wkipedia.org/wiki/Artificial_intelligence. Accessed on October 29, 2019.
2. Rudin RS, Bates DW, MacRae C. Accelerating innovation in Health IT.*N Engl J Med.*2016;375:815–817.
3. Buist M, Middleton S. Aetiology of hospital setting adverse events 1: limitations of the Swiss cheese model.*Br J Hosp Med (Lond).*2016;7:C170–C174.
4. Ioannidis JP.Evidence-based medicine has been hijacked: a report to David Sackett.*J Clin Epidemiol.*2016;73:82–86.
5. Harris A, Hicks LA, Qaseem A, High Value Care Task Force of the American College of Physicians & Centers for Disease Control and Prevention.Appropriate antibiotic use for acute respiratory tract infection in adults: advice for high-value care from the American College of Physicians and the Centers for Disease Control and Prevention.*Ann Intern Med.*2016;164:425–434.
6. Qureshi I, Habayeb H, Grundy C. Improving the correct prescription and dosage of gentamicin.*BMJ Open Quality.*2012:1, doi:10.1136/bmjquality.u134.w317. https://bmjopenquality.bmj.com/content/1/1/u134.w317 Accessed November 4, 2019.
7. Marshall S, Shearer W, Buist M, et al. What stops hospital clinical staff from following protocols?An analysis of the incidence and factors behind the failure of bedside clinical staff to activate the Rapid Response System (RRS) in a multi-campus Australian metropolitan health care.*BMJ Qual Saf.*2012;21:569–575.
8. Jones S, Mullally M, Ingleby S, et al. Bedside electronic capture of clinical observations and automated clinical alerts to improve compliance with a NHS Trust Early Warning Score (EWS) protocol.*Crit Care Resusc.*2011;13:83–88.
9. Lollgen, RM.Visible injuries, unrecognised truth—the reality of intimate partner violence.*N Engl J Med.*2019;381:15:1408–1409.

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Mathur P. 利弊辩论 - 反方：人工智能不是大力丸。*APSF Newsletter.*2020;35:28.

反方：人工智能不是大力丸

作者：Piyush Mathur（医学博士、美国重症医学会会员）

人工智能 (AI) 被认为有希望解决医疗照护面临的许多问题，如预测发病率和死亡率，以及在诊断方面，均胜过医生。在现实中，尽管有越来越多的研究，但经临床验证的人工智能算法数量有限。尽管美国食品和药物管理局批准的人工智能应用程序的数量在增长，但这些应用程序的实施和广泛使用仍面临挑战。计算机科学家 Rodney Brooks 描述了人工智能预测面临的一些挑战。这些挑战包括高估或低估解决方案、有想象力的神奇算法、应用规模和性能限制等。[1,2]

AI 性能限制在诊断 AI 解决方案中尤为重要。许多使用人工神经网络的研究人员声称，其可以改进诊断，并胜过临床医生，就如同通过 X 光胸透直观诊断疾病一样。[3] 通常，这些自我限制的窄谱算法可检测病变，如肺不张或渗出（基于X 光胸透）。尽管声称有很高的准确性，但是这些应用程序却很难复制和推广。[4] 在机器学习的其他方法中，计算机算法可通过临床医生标记的数据进行学习。在许多支持这些算法的、可公开获取的 X 光胸透数据集中，放射科医师将病变标记为渗出、肿块、肺不张等。这些临床医师评估被认为是“金标准”，但发现评级者之间有明显差异，[5]导致产生了误标记数据集这一困扰。通过这些误标记数据集创建的算法很可能导致其结果出现重大错误，这可能会混淆临床医生的决策。

基于 AI 的疾病预测同样存在问题。在 Tomasev 等对急性肾损伤预测进行的研究中，通过数据集本身引入了预测偏倚。他们的美国退伍军人事务数据库仅包含 6.4% 的女性患者；这些患者的模型性能低于其余的患者。[6] 即使在为医疗照护管理人员或保险公司开发的管理数据集和解决方案中，偏差仍然是一个挑战。正如 Obermeyer 等证实的，这些偏差可以在算法开发的水平上引入，但也可基于使用的数据集或算法执行的方式。[7] 这些发生偏差的算法可导致我们的患者接受不恰当的、不安全的治疗。

实际上，较差的预测值继续限制了经过充分研究的 AI 算法的采用。基于“曲线下面积”（“模型拟合”的统计学反映）的结果已被广泛用于报告这些算法的准确性。但是，还应当考虑其他多个参数，包括敏感性和阳性预测值。如没有良好的预测值和可复制的结果，AI 算法不太可能被临床医生采用。[8]

人工智能算法的可扩展性和可推广性是医疗照护领域内的另一大挑战。虽然电子健康记录是采用其中许多算法的主要手段，但不良的接口界面、对 IT 团队的支持有限以及缺乏集成解决方案，仍然限制了其采用。

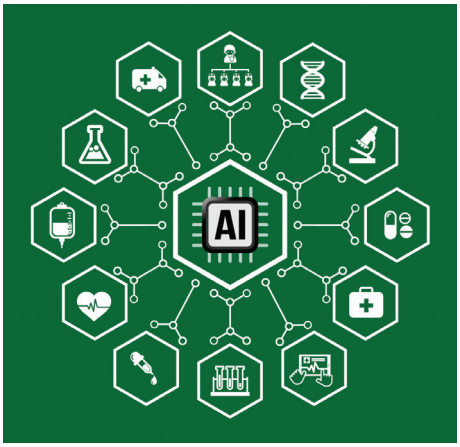
一些组织的营销和炒作也产生了负面影响，并导致许多临床医生对 AI 失去了信任。一些经过充分研究的突破被大肆宣传，以利用当前与 AI 相关的市场价值。在伦敦风险投资公司 Marsh & McLennan Companies, Inc. (MMC) 对使用 AI 的欧洲初创公司进行的一项调查中，40% 的初创公司实际上并未将 AI 用作其产品的一部分。[9]

AI 确实有希望为医疗照护提供可能更安全的解决方案 — 通过以有效和可重复的方式使用不断增加的数据体量。但是要让这一潜力得以发挥，需要临床医生的领导和严格的临床验证，同时还要开发和部署AI算法（表1）。

表 1：使 AI 有效应用于医疗照护的解决方案

以患者和照护人员为中心的做法不会造成伤害
临床医生领导
严格的模型开发和测试
可解释的或可解读的解决方案 - 避免黑箱
可推广性和可扩展性的临床验证
成本 - 效益高的解决方案

我们仍处在医疗照护用 AI 算法的研究和开发早期阶段。很明显，AI 已呈指数级增长，而且在不久的将来，这种增长速度可能会继续下去。我们需要投入临床、信息技术和财政资源来有效利用这些卓越的算法。临床医师，尤其是放射医师和肿瘤医师，已经在引领许多人工智能算法的开发，以避免准备不充分的解决方案悄悄潜入他们的工作环境。麻醉专业人员和围术期医生已率先采用新



技术，生活在数据丰富的环境中，他们还需要领导研究、开发和部署可持续AI算法，以便为患者提供更安全的照护。

Mathur 博士是俄亥俄州克利夫兰市克利夫兰诊所麻醉学研究所全身麻醉科的在职麻醉师/重症监护医师和质量改进官。

作者没有利益冲突需要披露。

参考文献

1. Brooks R. https://www.technologyreview.com/s/609048/the-seven-deadly-sins-of-ai-predictions/.MIT technology review.2017.Accessed December 9, 2019.
2. Panetta K. https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/. Accessed August 29, 2019.
3. Rajpurkar P, Irvin J, Ball RL, et al. Deep learning for chest radiograph diagnosis: a retrospective comparison of the CheXNeXt algorithm to practicing radiologists. *PLoS Med.*2018;15:e1002686.
4. Zech JR, Badgeley MA, Liu M, et al. Variable generalization performance of a deep learning model to detect pneumonia in chest radiographs:A cross-sectional study.*PLoS Med.*2018;15:e1002683.
5. Oakden-Rayner L. Exploring large-scale public medical image datasets.*Acad Radiol.*2019.
6. Tomasev N, Glorot X, Rae JW, et al. A clinically applicable approach to continuous prediction of future acute kidney injury.*Nature.*2019;572:116–119.
7. Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, et al. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations.*Science.*2019;366:447–453.
8. Ginestra JC, Giannini HM, Schweickert WD, et al. Clinician perception of a machine learning-based early warning system designed to predict severe sepsis and septic shock.*Crit Care Med.*2019;47:1477–1484.
9. Olson P. https://www.forbes.com/sites/parmyolson/2019/03/04/nearly-half-of-all-ai-startups-are-cashing-in-on-hype/#454f99e7d022.*Forbes.* Accessed March 4, 2019.

apsf

APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

Gordon D, Sherman JD, Beers, R, Hopf HW.平衡可持续性和感染控制：可重复使用喉镜的案例。*APSF Newsletter.*2020;35:29.

平衡可持续性和感染控制：可重复使用喉镜的案例

作者：Diane Gordon（医学博士）；Jodi D. Sherman（医学博士）；Richard Beers（医学博士）；Harriet W. Hopf（医学博士）

在其刊登在 *APSF Newsletter* 十月刊的文章中，Prielipp、Birnbach、Schaffzin、Johnston 和 Munoz-Price 博士概述了麻醉专业人员执行感染控制的综合方法。[1,2] 我们同意他们的大部分建议，包括勤洗手、注射前清洁静脉接头、药物准备和给药期间的无菌操作以及对环境表面进行消毒。[3] 然而，我们不敢恭维作者的结论，即一次性使用 (SUD) 的喉镜比可重复使用的喉镜更划算。

作者首先呼吁扩大可重复使用喉镜柄的再处理程序。实施这些扩大的程序将需要将手柄拆卸并运输到一个集中再处理区。作者继续述称，“重新处理可重复使用喉镜导致的成本是巨大的”。作为其“新标准”的结果，作者赞同“采用一次性产品[即一次性喉镜]”。因为它们”实际上可能很便宜。”[1,2]

要求对喉镜柄进行严格消毒是与疾病控制和预防中心（CDC）的建议相违背的(https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/rational-approach.html)。

虽然喉镜镜片需要进行集中再处理，但我们认为，证据并不支持对喉镜柄采用相同的标准。喉镜柄主要被正常皮肤菌群污染是有据可查的。[4-6] 但是，据我们所知，目前还没有记录到根据现行 CDC 指南重新处理的喉镜柄或镜片传播的医院相关感染案例。

我们同意，喉镜柄应当经过可验证的低水平消毒程序处理，以达到与其他任何环境表面一样的表面去污效果，并且在用于患者之前，镜片应保持包裹状态。

成本-收益计算必须包括对环境危害和医疗废物处理成本进行的评估。世界卫生组织 (WHO) 赞同这种做法；在其《世界卫生报告》中，WHO “强烈倡导评估整个人群的风险……在降低风险的策略中”。每个一次性喉镜柄均包含目前很少能有效回收利用的锂电池、光源、金属和塑料。麻醉专业人员有责任考虑与这些一次性物品的制造、包装、运输和处置相关的全球健康危害。[7]

在最近进行的的一项综合性生命周期分析中，基于患者安全、环境影响和成本，制作了一个引人注目的、针对可重复使用喉镜的案例。[4] 当对所有成本进行比较时，可重复使用喉镜的成本是 SUD 喉镜的 10 倍，温室气体排放量是 SUD 喉镜 16-25 分之一。[4,8] 几项研究表明，与可重复使用喉镜相比，并未发现一次性喉镜可提供更高的可靠性或插管条件。[4,8-9]

由于没有证据表明其益处，一次性喉镜的广泛使用将大幅增加（并已经增加了）与麻醉相关的成本和污染。作为患者安全的领导者，麻醉专业人员有责任使用基于证据的数据来将不良结局的发生率和影响降到最低。[9,10] 在最广泛使用背景下，这包括影响公共卫生的不良后果。

Gordon 博士是科罗拉多大学 (University of Colorado) 的麻醉学助理教授，也是 ASA 环境专门工作小组 (ASA Environmental Task Force) 的成员。

Sherman 博士是康涅狄格州纽黑文耶鲁大学医学院 (Yale School of Medicine, New Haven, CT) 的麻醉学和流行病学（环境健康科学）副教授，也是 ASA 设备和设施委员会以及职业健康与安全委员会的成员。Sherman 博士是 ASA 环境卫生小组分委会的联合主席。

Beers 博士是纽约州立大学 (State University of New York) 北部医学中心 (Upstate Medical Center) 的麻醉学教授，也是 ASA 职业健康与安全委员会 (ASA Committee on Occupational Health and Safety) 的主席。Hopf 博士是位于犹他州盐湖城的犹他大学 (University of Utah, Salt Lake City, UT) 麻醉学教授和生物医学工程副教授，也是 ASA 设备和设施委员会的成员。

Sherman 博士收到了来自美国 Getinge 公司的演讲酬金。Dr. Gordon 和 Beers 没有任何需要披露的利益冲突。

参考文献

1. Prielipp RC, Birnback DJ.Health care-associated infections: a call to anesthesia professionals.*APSF Newsletter.*2019;34:29–32.
2. Schaffzin J, Johnston L, Munoz-Price LS.The hospital epidemiologist's perspective on the anesthesia operating room work area.*APSF Newsletter.*2019;34:37–39.
3. Munoz-Price LS, Bowdle A, Johnston BL, et al. Infection prevention in the operating room anesthesia work area.*Infect Cont Hosp Ep.*2019;40:1–17.
4. Sherman JD, Raibley LA, Eckelman M. Life Cycle assessment and costing methods for device procurement: comparing reusable and single-use disposable laryngoscopes.*Anesth Analg.*2018;127:434–43.
5. Call TR, Auerback FJ, Riddell SW, et al. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines.*Anesth Analg.*2009;109:479–83.
6. Negri de Sousa AC, Levy CE, Freitas MIP.Laryngoscope blades and handles as sources of cross-infection: an integrative review.*J Hosp Infect.*2013;83:269–275.
7. Chapter 2:Defining and assessing risks to health. In:The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life.Geneva:World Health Organization, 2002, pp. 7–27.
8. Sherman JD.Reusable vs disposable laryngoscopes. *APSF Newsletter.*2019;33:91.
9. 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.
10. Watts, N. et al. The 2019 report of the Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate.*Lancet.*November 13, 2019 https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6

对读者提出的问题的

快 速 答 复

McDaniel E, Kiberenge R, Gould R. 使用快速输注导管 (RIC) 导致的风险和陷阱。*APSF Newsletter.*2020;35:30.

使用快速输注导管 (RIC) 导致的风险和陷阱

作者：Eric McDaniel（医学博士）；Roy Kiberenge,（医学博士）；Robert Gould（医学博士）

介绍

快速输注导管 (RIC) 是一种用于将标准外周静脉 (PIV) 通路转换为大容量复苏入口的装置。[1]这种大口径 (8.5F) 静脉导管放置是在临床医生预期需要大容量复苏的临床情景中进行的，在我们的病例中，是为肝移植做准备而放置的。这个病例再次说明，缺乏经验或不熟悉侵入性器械，如这个“简单”的静脉导管，有可能导致围手术期并发症和严重的患者伤害。

病例描述

一名四十七岁男性，曾有房颤及肝细胞癌病史，现正接受已故供体肝移植。由于预期需要进行大容量复苏，因此，在顺利实施了全身麻醉诱导后，我们插入了一根 8.5 French 快速输注导管 (RIC)（图1）。RIC 插入使用了标准技术；即，首先将一根 20G 外周静脉 (PIV) 导管插入右前臂静脉，以便为 RIC 导丝提供通路。然后将 RIC 静脉扩张器/8.5 F 导管推进至其在静脉内的正常位置。为确认静脉置管，将静脉导管连接到扩张器接头以转移血管压力，并确认静脉置管。但是，与正常的插入程序相反，操作人员未能取出静脉扩张器，并错误地将快速输注管线的一条分支直接连接到 RIC 扩张器上（图 2）。快速输注系统运行平稳，高压报警未触发，尽管输注速率高达 400 mL/min。在整个手术过程中重新确认了患者的体位，未见患肢有肿胀、水肿或血管外渗的迹象。直到第二天被转到 ICU 时，才发现右臂水肿，继发于与 RIC 扩张器相关的渗出。将 RIC 系统移除，并确认扩张器被留置在 8.5 F 导管内部的位置上。

讨论

RIC 系统的预加载扩张导管装置允许在患者体内建立有效的大口径外周静脉通路。然而，其预组装的扩张器/导管的设计导致本病例中的麻醉专业人员产生了误解；因此，整个装置被不当留置在体内。鲁尔锁与血管扩张器的连接被解释为对静脉输液管连接位置这一（错误的）假设“的确认”。后续的根本原因分析 (RCA) 确定了四种成因：

1. 操作员缺乏有关 RIC 插入的知识、技巧和经验。
2. 指导麻醉医师被两个同时进行的侵入性操作分散了注意力，
3. RIC 上预加载的扩张器没有任何警告在输血前必须将其移除的标签，以及
4. 成功将静脉输液管连接至扩张器的可能性。

我们庆幸的是，这一事件没有导致手臂血管系统或软组织的永久性损伤。[2]但是，鉴于该系统是被连接至一个高容量、正压液体输注泵，因此这一事件可能是灾难性的。凡在有新设备或新型设备被引入临床工作中，医学中心和部门主任均应确保对所有 OR 工作人员和麻醉专业人员进行充分培训。

McDaniel 博士是明尼苏达大学 (University of Minnesota) 的 CA-2 麻醉住院医师。Kiberenge 博士是明尼苏达大学 (University of Minnesota) 麻醉学系的助理教授。Gould 博士是是明尼苏达大学 (University of Minnesota) 麻醉学系的副教授。

上述作者均没有任何利益冲突。

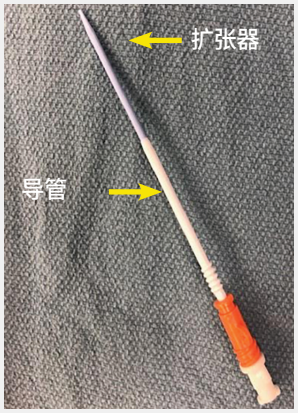


图 1：现场显示带有扩张器的 8 号 French 快速输注导管（蓝色）。

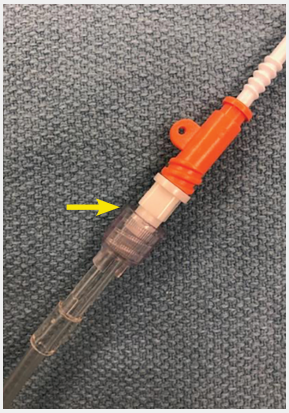


图 2：黄色箭头示 RIC 扩张器接头和输注管线之间的连接。

参考文献

1. Brown NJ, Duttchen KM, Caveno JW.An evaluation of flow rates of normal saline through peripheral and central venous catheters [abstract]. *Anesthesiology.*2008;109:A1484.
2. Chou WH, Rinderknecht TN, Mohabir PK, et al. Skin necrosis distal to a rapid infusion catheter: understanding possible complications of large-bore vascular access devices.*Cureus.*2019;11:e3854.

回复：

我谨代表 Teleflex 公司，感谢您和麻醉患者安全基金会 (APSF) 转交您最近从一位医生那里收到的一封来信，信中描述了错误使用 Arrow®RIC® 快速输注导管装置的情况。临床医生提出的问题是，鞘管/扩张器被留置在患者体内（未移除扩张器），然后被连接到快速输注系统上。该不良事件已提交给 Teleflex 公司内部的相关部门，并将通过正常的投诉管理/风险评估程序进行处理。与此同时，我们致力于保障患者安全，您和将要收到您出版物的122,000多 名麻醉医师也是如此 。我们只能向临床医生强调按 IFU 中说明的方法使用该设备的重要性。

敬礼，

Chris C. Davlantes（医学博士、美国急救医师协会会员），

医学总监，

血管和急救医学，

全球临床和医学事务部，

Teleflex 公司

本专栏内信息仅可用于与安全相关教育，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 的目的并不是支持针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不就因任何人依靠任何此类信息造成的任何损害或损失，或据称因此类信息造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

欢迎加入 APSF 众筹！

现在就上 https://apsf.org/FUND 网站捐赠

麻醉患者安全基金会正在发布我们前所未有的众筹捐赠倡议（定义为来自普罗大众的少量钱款）。

仅仅 15 美元就能帮助我们达到目标。

请帮助支持 “*任何人都不应受到麻醉医疗照护的伤害*” 这一愿景。

您的贡献将为重要项目提供资助：

在颁奖的研究项目中，投入
超过**1 千 2 百万美元**

19 迄今为止开展的 APSF 共识会议（没有注册费）

8 个国家的联盟正在进行 *APSF Newsletter* 翻译

➤ apsf.org

380,000
名 访 问 者 / 年