



NEWSLETTER

The Official Journal of the Anesthesia Patient Safety Foundation

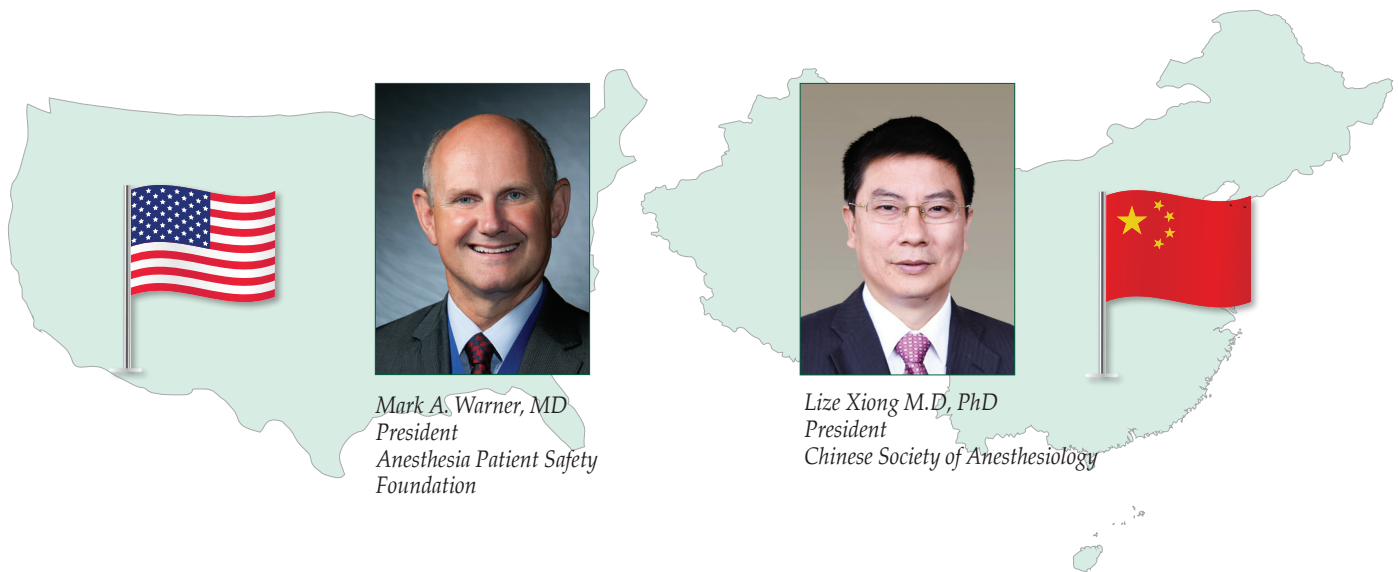
Vol. 1 No. 1

Chinese Selective Edition

May 2018

This edition contains selected articles from the February 2018 APSF Newsletter.

美国麻醉患者安全基金会(APSF)与中华医学会麻醉学分会(CAS)合作在中国创建并出版中文版APSF通讯, 中华医学会麻醉学分会将指导推广这个项目。我们共同的目标是要持续提高围术期患者的安全教育。APSF通讯目前已有122,000 读者, 我们的目标是在世界范围内将读者人数增加到250,000。除了日文版和中文版外, 在不久的将来, 我们还计划发行西班牙、葡萄牙、法语、俄语版的APSF 通讯。我们现在准备发布第1期中文版APSF 通讯, 我们还将不断地努力来丰富内容。



Mark A. Warner, MD
President
Anesthesia Patient Safety
Foundation

Lize Xiong M.D, PhD
President
Chinese Society of Anesthesiology

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
Professor and Chief
Cardiothoracic Anesthesia
Department of Anesthesiology
University of Florida

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

APSF Newsletter Chinese Edition Editorial Representatives from US:

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM
Editor-in-chief of the APSF Newsletter
Clinical Associate Professor in the
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
Assistant Editor
APSF Newsletter
Assistant Professor,
Anesthesia and Critical Care
University of Chicago
Pritzker 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

Anesthesia Patient Safety Foundation

Founding Patron (\$425,000)

American Society of Anesthesiologists (asahq.org)

American Society of
Anesthesiologists®

Sustaining Professional Association (\$150,000)

American Association of
Nurse Anesthetists (aana.com)



2018 Corporate Advisory Council Members (current as of March 31, 2018)

Platinum (\$50,000)



PharMEDium Services
(pharmedium.com)

Gold (\$30,000)



Becton
Dickinson
(bd.com)



Fresenius Kabi
(fresenius-kabi.us)



GE Healthcare
(gehealthcare.com)



ICU Medical
(icumedical.com)



Medtronic
(medtronic.com)



Preferred Physicians
Medical Risk Retention
Group (ppmrrg.com)

Silver (\$10,000)

Masimo Corporation (\$20,000)

Bronze (\$5,000)

ClearLine MD Omnicell

For more information about how your organization can support the APSF mission and participate in the 2018 Corporate Advisory Council, please see page 22 of this newsletter; go to: aspf.org, or contact Sara Moser at: moser@aspf.org.

Special recognition and thanks to Medtronic for their support and funding of the APSF/Medtronic Patient Safety Research Grant (\$150,000).

Community Donors (includes Individuals, Anesthesia Groups, Specialty Organizations, and State Societies)

\$15,000 and higher

Anaesthesia Associates of Massachusetts
(in memory of Ellison Pierce, MD)

U.S. Anesthesia Partners

\$5,000 to \$14,999

American Academy of
Anesthesiologist Assistants

American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

Anesthesia Associates of Ann Arbor

Envision Healthcorp

Frank Moya Continuing Education
Programs

Indiana Society of Anesthesiologists

Minnesota Society of
Anesthesiologists

Robert K. Stoelting, MD

Tennessee Society of
Anesthesiologists

US Anesthesia Partners of Colorado

Valley Anesthesiology Foundation

Mary Ellen and Mark A. Warner
(in honor of Robert K. Stoelting, MD)

\$2,000 to \$4,999

Academy of Anesthesiology

Kansas City Society of Anesthesiologists

Madison Anesthesiology Consultants
(in memory of Drs. Bill and Hoffman)

Massachusetts Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists

Michael D. Miller, MD

Brandon M. Moskos, AA

George and Jo Ann Schapiro

Springfield Anesthesia Service at
Baystate Medical Center

Wisconsin Society of Anesthesiologists

\$750 to \$1,999

Douglas A. Bartlett
(in memory of Diana Davidson, CRNA)

Casey D. Blitt, MD

Robert and Debbie Caplan
(in honor of Robert K. Stoelting, MD)

Codonics

Daniel J. Cole, MD

Jeffrey B. Cooper, PhD
(in memory of Dr. Richard J. Kitz)

Robert A. Cordes, MD

District of Columbia Society of
Anesthesiologists

Kenneth Elmastian, DO

David M. Gaba, MD

Georgia Society of Anesthesiologists

James D. Grant, MD, MBA

Steven B. Greenberg, MD

Steven K. Howard, MD

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Ivenix, Inc
(in honor of Steve Greenberg, MD;
S. Mark Poler, MD; Tom Krejcie, MD; Lauren
Berkow, MD)

Kaiser Permanente Nurse Anesthetists
Association (KPNAA)

Kentucky Society of Anesthesiologists

James J. Lamberg, DO

Cynthia A. Lien, MD

Lorri A. Lee, MD

Massachusetts Society of Anesthesiologists

Mark C. Norris, MD

Ohio Academy of Anesthesiologist
Assistants

Ohio Society of Anesthesiologists

Oklahoma Society of Anesthesiologists
(in memory of Bill Kinsinger, MD)

Oregon Society of Anesthesiologists

James M. Pepple, MD

Physician Specialists in Anesthesia
(Atlanta, GA)

May Pian-Smith, MD, MS
(in honor of Dr. Warren Zapol)

Lynn Reede, CRNA

Society for Ambulatory Anesthesia

South Carolina Society of Anesthesiologists

TEAMHealth

Texas Society of Anesthesiologists
(in memory of Hubert Gootee, MD and Val
Borum, MD)

Washington State Society of Anesthesiologists

Matthew B. Weinger, MD

\$200 to \$749

Daniela Alexianu, MD

Arkansas Society of Anesthesiologists

Marilyn Barton
(in memory of Darrell Barton)

Amanda R. Burden, MD

Michael P. Caldwell, MD

Joan M. Christie, MD

Marlene V. Chua, MD

Jerry Cohen, MD

Colorado Society of Anesthesiologists

Glenn E. DeBoer, MD

John K. Desmarteau, MD

Stephen B. Edelstein, MD

Jan Ehrenwerth, MD

Jeffrey Feldman, MD, MSE

Sara Goldhaber-Fiebert, MD
(in honor of Robert K. Stoelting, MD)

Florida Academy of Anesthesiologist
Assistants

Jeremy Geiduschek, MD

Allen N. Gustin, MD

Alexander Hannenberg, MD
(in honor of Mark A. Warner, MD)

Kansas State Society of Anesthesiologists

Catherine M. Kuhn, MD

James Lamberg, DO

Della M. Lin, MD

Dr. Kevin and Janice Lodge

Jamie Maher
(in memory of Bill Kissinger, MD)

Maine Society of Anesthesiologists

Kurt Markgraf, MD

Maryland Society of Anesthesiologists

Edwin Mathews, MD

Mississippi Society of Anesthesiologists

Missouri Academy of Anesthesiologist
Assistants

Randall Moore, DNP, MBA, CRNA

Sara Moser

David Murray, MD

New Hampshire Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

New Mexico Society of Anesthesiologists

Nova Scotia Health Authority

Parag Pandya, MD

Lee S. Perrin, MD

Hoe T. Poh, MD

Neela Ramaswamy, MD

Christopher Reinhart, CRNA

Patty Mullen Reilly, CRNA

David Rotberg, MD

Christina Sams, CAA

Sanford Schaps, MD

Julie Selbst, MD

Society for Obstetric Anesthesia and
Perinatology

Dr. David Solosko and Ms. Sandra Knies

Steven L. Sween, MD

(in honor of Robert K. Stoelting, MD)

James F. Szocik, MD

Joseph W. Szokol, MD

Stephen J. Thomas, MD

Rebecca S. Twersky, MD

Benjamin Vacula, MD

Ronald Valdivieso, MD

Timothy Vanderveen

Andrea Vannucci, MD
(in honor of William D. Owens, MD)

Maria VanPelt, PhD, CRNA

Virginia Society of Anesthesiologists

Gina Whitney, MD

G. Edwin Wilson, MD

Note: Donations are always welcome. Donate online (http://www.aspf.org/donate_form.php) or mail to APSF, Mayo Clinic, Charlton 1-145, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905. (Donor list current from April 1, 2017–March 31, 2018.)

2017 年——APSF 研究基金成立 30 周年

作者: Richard D. Urman (医学博士); Karen L. Posner (博士); Steven K. Howard (医学博士); 以及 Mark A. Warner (医学博士)

在 30 年的发展历程中, 麻醉患者安全基金会 (APSF) 已经为麻醉患者安全研究项目提供了近 1200 万美元资金。1985 年本研究计划启动时, 任何专业领域的患者安全研究项目都很少有机会能获得资金支持, 更不用说麻醉学科了¹。“患者安全”这一概念在当时还是比较新的, 而麻醉学领域被认为是最早将“患者安全”列为患者医疗护理有明确工作目标的专业领域。APSF 成为专注于患者安全的第一家基金会。APSF 的首要目标之一是推动旨在提高麻醉患者安全的研究, 并且为了实现这一目标而投入了大量资金。1986 年, APSF 拨付了第一笔研究基金¹。早年间, 基金会提供 35,000 美元的小额基金 (考虑通货膨胀, 相当于 2017 年的 74,000 美元)。多年以来, 研究基金单笔拨付的最大金额不断提高, 以便跟上通货膨胀的速度, 扩大研究项目的范围。1997 年, 最大金额的提高跟上了通货膨胀的速度。2000 年, 最大拨付金额的提高超过了通货膨胀速度, 达到 65,000 美元 (相当于 2017 年的 92,000 美元)。研究基金的金额于 2007 年显著提高, 使得当前限额达到 150,000 美元——达到 30 年前基金会启动时初始金额 (考虑通货膨胀因素) 的两倍。

除了每笔基金的最大允许预算额不断增加以外, APSF 多年来在能够获得足够的机构捐助时还不断在增加基金的奖励项目。如今, 可为麻醉患者安全研究提供的资金已经从仅有的 APSF 基金扩展到美国麻醉医师协会 (ASA) 基金、行业基金和来自其它捐赠渠道的基金。基金会在 2017 拨款周期中提供的基金包括 ASA 基金 (APSF/ASA 总统研究基金和捐赠研究基金)、行业基金 (APSF/美敦力研究基金) 以及其它捐赠基金 (APSF Ellison C. Pierce, Jr, MD, Merit Award)。

基金会涵盖的项目已经从单纯的科研项目扩展到教育研究和教学课程开发。基金会定期针对选定领域发出特别提案邀请函 (RFPs), 据此提供安全科研人员职业发展基金 (Safety Scientist Career Development Awards), 旨在推动麻醉患者安全研究领域的职业发展。多年来, 基金会每年为全部项目提供的资金总额从 145,000 美元到 1,200,000 美元以上不等。在

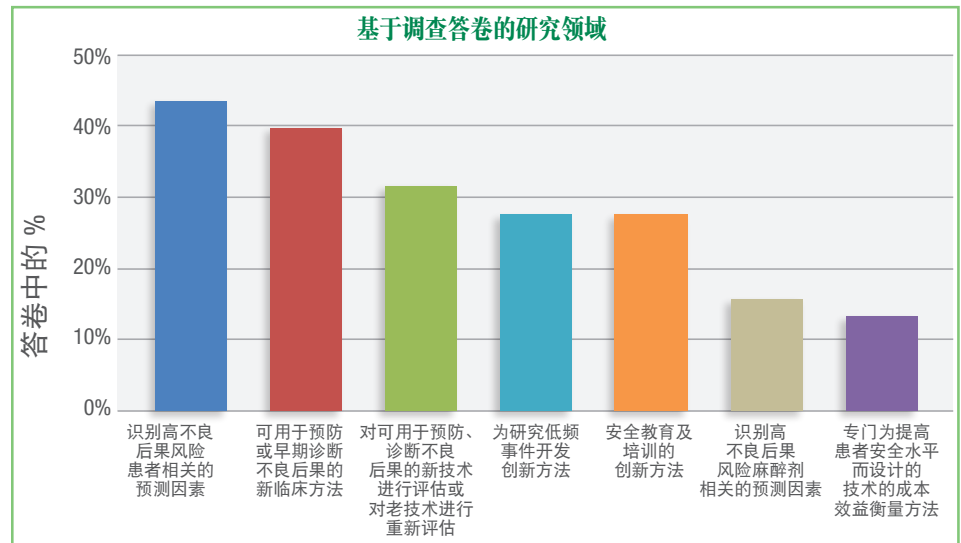


图 1: 基于调查答卷的研究领域。注: 有些调查对象涉及多个研究范畴。“其他”=调查对象中的 12%

30 年发展历程中, APSF 基金计划提供的平均年度基金总额为 400,000 美元。

APSF 已对基金计划的进展和影响进行不定期审核^{1,2}。2017 年春季, APSF 对过去和当前的基金拨付情况和安全科研人员职业发展基金的获得者进行了调查, 一直追溯到 1986 年基金会拨付的第一笔基金。基金会通过电子邮件将本次调查内容发送给了所有当时仍在世且已登记联系方式的主要研究人员 (PIs)——基金会向承接 118 项已拨付研究基金的 113 人发送了调查问卷。本次调查的目标是评估和进一步提高 APSF 研究计划的有效性。基金会共收到由 71 名研究人员提供的 76 份答复 (有些研究人员曾多次接受研究基金) 并对这些答复进行了分析。调查结果如下。

APSF 基金计划 2017 年调查结果

已拨付基金类型

已拨付基金涵盖多种与患者安全相关的研究课题 (图1), 有些基金涵盖多个患者安全领域。据调查对象报告, 研究基金涵盖的最常见

领域包括识别较高不良后果风险患者的预测因素 (43.4%)、用于不良后果预防或早期诊断的新临床方法 (39.5%)、不良后果预防与诊断新技术评估或现有技术再评估 (31.6%)、低频率事件创新研究方法的开发 (27.6%)、患者安全教育与培训创新方法 (27.6%), 以及对旨在提高患者安全水平的技术的成本效益比测量方法 (13.2%)。

调查回复还反映出具体的研究类型 (图 2)。主要研究类别包括人为因素或人为表现 (43.4%)、结果或发生率测量 (40.8%)、风险评估或风险因素 (34.2%)、监控及伤害预防 (30.3%)、特异性并发症或伤害预防 (30.3%), 以及教育或培训 (29%)。

研究方法多种多样, 其中, 最常用的方法包括临床试验 (34.2%)、模拟或计算机建模 (30.3%)、非临床受试人研究 (26.3%)、数据库分析 (26.3%) 和病历审核 (13.2%), 如图 3。

基金拨付结果以及基金拨付对麻醉患者安全产生的影响

当被问及项目主要研究成果以及与麻醉实践、教育或公共政策相关的变更时, 研究人员报

参见“30 年经费拨付”, 下一页

APSF 经费项目对患者安全产生影响

“30 年经费拨付”封面页

告了此类研究对患者医疗护理产生的广泛影响。很多接受 APSF 资助的项目都直接提高了患者安全水平。早期项目主要支持人为因素研究、危机管理与模拟、核查表、设备开发，以及患者监控和报警生成。其中一个项目通过在工作场所嵌入警觉性探测器的方式，运用人为因素技术测量术中警觉性。另一项研究基金资助的研究采用认知分析技术调查临床医生对呼吸功能的看法以及他们在评估患者通气状态的过程中面临哪些认知挑战。该分析后被用于确定通气相关事件的要求和医疗设备在支持临床决策方面的有效性。

APSF 还为几个基于模拟的项目提供了资金。此类项目旨在解决各种问题，例如，提高技术性能、团队动力和危机资源管理、促进教育评估过程中的模拟应用和医疗体系整合。此外，APSF 还为很多教育相关项目提供了资金，包括调查长时间工作对麻醉医生的表现和学习情况产生的影响。其它面向教育的研究开创了一个基于网络的超声波培训项目和对第一年麻醉住院医师的表现进行评估的验证方法，以便确保麻醉医生具备工作要求的基本能力水平。后者开发了一些基于模拟的评估指标，用于识别未达到预期培训阶段能力水平的麻醉医生。还有一项基金被用于设计、制造一种可调整气道专项培训装置，能够模拟多种解剖结构以及通过结合考虑各种不利气道因素模拟 4 种喉镜显露分级。该模型被用于多个研究项目、论文发表和基金申请中，并且经证明可被用于住院医师培训³。

APSF 资助的其它重要围手术期安全相关研究课题包括对术后谵妄和心脏及非心脏手术后认知功能障碍的调查，例如：手术和麻醉对术

后认知功能障碍和阿尔茨海默病的发病和进展的影响；围手术期体温过低对出血和伤口感染的影响；识别和管理复杂气道状况的新方法；围手术期视力丧失发病率及风险因素识别。

APSF 资助的项目一直致力于解决各种重要的围手术期安全问题，促进多领域研究的持续发展。近期研究案例包括儿童和成人使用阿片类药物的安全性、术后呼吸抑制情况监控以及通过术前评估改善围手术期结果（包括虚弱、营养状况、阻塞性睡眠呼吸暂停和认知状态的评估）的策略。研究、实施在紧急情况下提高沟通效率的技巧，包括对应急手册和决策辅助资料、交接和重症监护过渡的有效性进行研究。鉴于大数据在结果研究中的重要性不断提高，APSF 基金近期资助了一名研究人员，将一家机构内的几个明显不同的患者数据库进行整合，并对围手术期结果进行大规模流行病学研究。研究人员使用术中生理标记（例如：心率变异性 and 血管活性药物使用模式）来识别患者术后发生病情恶化的风险因素。近期拨付的另一笔基金为在一个大型的医院网络内开发合作执行的研究计划提供了启动资金。本计划将多个信息系统整合起来，分享基于证据的医疗实践方法并解答各种研究问题。在这个过程中，多站点大数据资源尤其适用。

基金拨付计划对患者安全研究的影响

除了探索 APSF 基金在提高患者安全水平方面产生的直接影响以外，本项调查还研究了基金计划在患者安全研究人员个人职业生涯中发挥的作用。调查对象称赞基金计划对初级和成熟研究人员都有帮助。很多调查对象表示，基

金会提供的资金为他们提供了接受指导和指导他人的机会。

除了为主要研究人员提供帮助以外，APSF 还为患者安全研究专业知识的发展作出了贡献。例如，一位调查对象评论道：除了研究重要临床问题以外，APSF 基金“为初级研究人员积累学术经验和发表论文提供了支持。所有人都在事业上有所进步，并继续从事研究工作。”此外，APSF 还帮助很多研究人员和他们的同事建立国内和国际合作关系、追求学术生涯、并让那些本未获得资助或仅得到有限资助的项目得以启动实施。另一位调查对象表示：“APSF 基金不仅促进了研究工作，而且证实了患者安全研究的概念（即模拟、决策、认知帮助等）的确是一个值得为之付出努力的学术方向。”在某些情况下，本项基金甚至让研究人员能够开启一个全新的创新研究方向，将研究范围从基础科学扩展为包含人类受试者的转化研究。

通常，在完成临床任务以外拥有不受打扰的专门研究时间对于追求学术生涯而言十分必要。APSF 基金帮助大多数研究人员获得了开展学术研究所需的时间，这些时间对于他们完成研究、在患者安全领域追求职业生涯来说很有帮助。临床工作成效已经成为很多机构的头等大事，所以，在当前学术环境下开展研究变得更加困难。一位调查对象评论道：“由于麻醉领域研究人员在学术研究人员中所占的比例正在不断减小，所以，此类基金在我们完成学术使命的过程变得更加重要。大约 86% 参与以往调查的调查对象目前仍在积极参与患者安全研究和与临床工作没有直接关系的其它类似活动。

衡量研究基金计划是否成功的一个重要标准就是看它是否能为研究人员带来额外资金。对于很多调查对象来说，APSF 启动基金为他们提供了额外的同行互审资金。大约有 68% 的申请人在 APSF 基金资助活动后参与了更多相关研究。国立卫生研究院 (NIH)、医疗保健研究与质量机构 (AHRQ)、以患者为中心的结果研究机构 (PCORI)、其它政府机构 (例如：NASA 和退伍军人管理局)、非盈利基金会、专业协会和本行业都是额外资金来源。总体而言，APSF 基金已经实现了可观的“投资回报”，后续基金的成功、患者安全研究职业生涯的发展、具有影响力的同行审阅出版物和为了提升患者安全而实现的临床实践方法改善都证明了这一点。

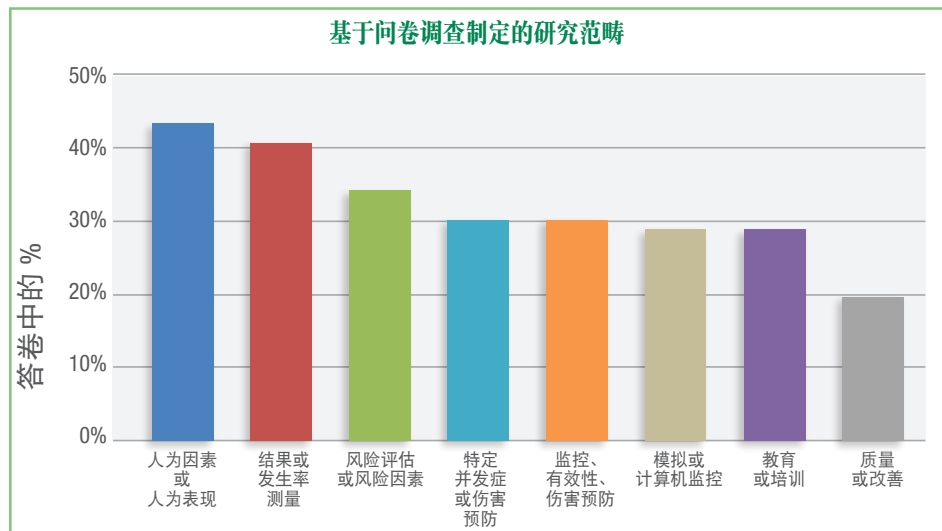


图 2: 基于问卷调查制定的研究范畴请注意，某些调查对象涉及多个研究范畴。本图中仅包含排名前 8 位的调查问卷答复。

APSF 经费项目涵盖广泛的研究课题

“30 年经费拨付”，见上一页

未来方向

APSF 领导层通过此次调查获得的信息洞察这项长期基金计划的成功之处，并计划通过将来拨付的基金来满足目前尚未得到满足的需求，进一步提升围手术期患者安全水平。

很多患者安全研究人员都在调查问卷中强调了导师制的重要性，认为导师制是成功完成项目和成功获得后续基金援助的重要因素。因此，APSF 正在找机会将以前接受过基金援助的研究人员集中起来，建立一个由患者安全研究相关的先锋、导师和教师组成的网络。在本次调查过程中，我们提出了建立麻醉患者安全领导者校友网络 (APSLAN) ——由以前和现在接受基金援助的研究人员组成一个活跃社区，旨在加强研究人员与 APSF 之间的联系和跨专业交流。具体而言，类似 APSLAN 的网络有可能促进、推动将来的患者安全计划，为培养新一代患者安全领域研究人员建立一个正式指导机制。大多数调查对象 (约 80%) 有兴趣参加此类网络。基金会将提供关于本项重要计划的详细信息。

总而言之，成立至今 30 年来，APSF 基金计划已经为许多成功的研究项目提供了资金支持，这些项目使围手术期患者安全水平有了显著提高。此外，基金计划还帮助患者安全领域的科研人员培养定性、临床和教育研究能力，有助于他们的职业发展。APSF 基金为许多接受基金援助的科研人员提供了支持，帮助他们成功获得由联邦政府机构、基金会和本行业提供的面向患者安全领域的大额基金。我们的调查结果表明，调查对象对本基金计划十分满意，并且许多以前接受过本基金援助的科研人员希望与 APSF 保持联

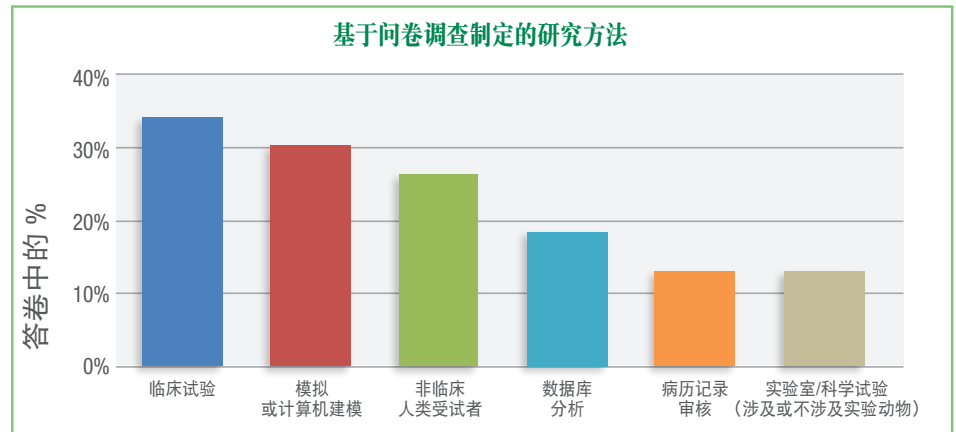


图 3: 基于问卷调查制定的研究方法请注意，某些调查对象涉及多个研究范畴。“其它”=14% 的调查对象

系，共同塑造围手术期患者安全研究的未来。APSF 感谢个人和行业捐赠者、公司和麻醉研究机构长期以来对 APSF 的关注和支持。

Richard Urman 博士是哈佛医学院麻醉系副教授，并在布里格姆妇女医院 (Brigham and Women's Hospital, Boston, MA.) 麻醉科任职。

Karen Posner 博士是华盛顿大学 (University of Washington, Seattle, WA) 麻醉系研究教授和 “Laura Cheney 教授”。

Steven Howard 博士是斯坦福大学医学院麻醉学、围手术期与疼痛医学教授，以及 VA Palo Alto 医疗保健系统 (VA Palo Alto Health Care System, Palo Alto, CA.) 主治医师。

目前，Mark Warner 博士担任 APSF 主席和梅奥医学中心 (Mayo Clinic, Rochester, MN) 麻醉学科 “Annenberg 教授”。

披露信息: Richard Urman 博士过去曾接受过 APSF 研究基金，Steven Howard 博士目前担任 APSF 科学评估委员会主席。Karen Posner 或 Mark Warner 没有需要披露与本文内容有关的信息。

参考文献

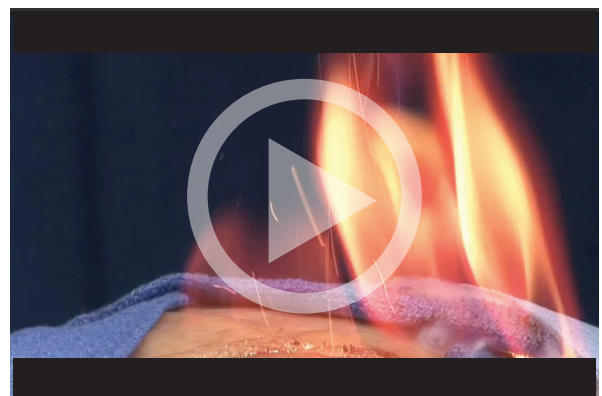
- Cooper JB. 10-year program review reveals variety of topics, success of many projects. *APSF Newsletter*, Spring 1996. Available at <https://www.apsf.org/newsletters/html/1996/spring/apsf.grnt.html>. Accessed December 9, 2017.
- Posner KL. APSF Scientific Grant Program: improving patient safety through research funding. *APSF Newsletter* 2004;19:10–12. Available at <https://www.apsf.org/newsletters/html/2004/spring/06grant.htm>. Accessed December 9, 2017.
- Delson N, Sloan C, McGee, et al. Parametrically adjustable intubation mannequin with real-time visual feedback. *Simul Healthc* 2012;7:183-91.

Prevention and Management of Operating Room Fires

Visit the APSF website (www.apsf.org) to view or download this video

With the assistance of ECRI Institute, APSF has produced an 18-minute long video, Prevention and Management of Operating Room Fires, which was released in February 2010. The intended audience is everyone who works in the OR during surgery.

Watch the video now without storing it on your computer (streaming download)



阿片类药物诱发的通气功能障碍：持续进行的 APSF 计划

作者：Steven Greenberg (MD, FCCP, FCCM)

大量可预防死亡和其它不良事件均与阿片类药物诱发的通气功能障碍 (OIVI) 有关¹。实际上，阿片类药物如今是美国医院里最常用的处方药物类别，是与患者出现的不良后果相关的第二常见的药物类别（激素及合成代用品排名第一）^{2,3}。尽管医院里 OIVI 的确切发病率很难量化，但一项研究表明，每 200 名术后患者中就有一名出现 OIVI⁴。不幸的是，风险分级和风险因素意识的提高并不能保证识别出所有出现术后 OIVI 的患者⁵。

APSF 的使命是通过推动能够促使患者安全理念发生积极转变的研究、教育和质量改善计划来持续提高患者安全水平。在实现这一使命的过程中，APSF 已经主办了两场多学科会议：第一场于 2006 年 10 月在旧金山召开，最近的一场于 2011 年 6 月在菲尼克斯召开。在菲尼克斯召开的会议的主题为：“检测术后严重的临床药物诱发呼吸抑制的基本监控策略。”会议的前提条件被总结为：“患者不应因术后出现阿片类药物诱发的呼吸抑制而受到伤害⁵。”136 名参会者达成了共识——应使用持续电子监测设备对使用阿片类药物的术后患者进行监控。当时，脉搏血氧饱和度仪是可用于对未接受补

充氧气的患者进行监控的最可靠、最便利的监测设备⁵。此外，参会人员达成了一项共识：如果给患者补充氧气，则应使用气体交换监测设备（即二氧化碳图）检测患者是否存在通气不足的情况⁵。尽管参会人员认为，本地资源匮乏可能会妨碍普遍持续监控，但他们希望发现一个可以监控所有使用阿片类药物的患者是否出现 OIVI 的时期⁵。APSF 采用患者及其家属在 OIVI 方面的真实经历制作了一个创新教育视频，作为 APSF 在该领域内所做的一次努力 (<https://www.apsf.org/resources/oivi/>)。在 APSF 的支持下，本领域内的专家继续努力实现对术后使用阿片类药物的患者进行持续电子监控。此外，APSF 还为数个涉及 OIVI 的研究项目提供了资金，旨在推动患者安全研究的发展。

APSF Newsletter 会全年持续关注与 OIVI 问题相关的话题。此类话题包括 OIVI 的相关结案数据核查、OIVI 监控方法的更新、OIVI 联合委员会的观点，以及围手术期开出 OIVI 处方产生的影响的回顾。我们希望读者能够反思与阿片类药物使用相关的自身临床实践。此外，我们希望此类信息能够激发从业者及其所

在的机构努力应对挑战，减少围手术期阿片类药物对患者造成的伤害。

目前，Greenberg 博士是《APSF Newsletter》的编辑和北岸大学医疗系统 (NorthShore University HealthSystem in Evanston, IL.) 麻醉学、重症监护及疼痛医学系教育副主席。他是芝加哥大学麻醉学/重症监护系临床副教授。

关于本项介绍，他没有需要披露的相关信息。

参考文献

1. The Joint Commission. Safe use of opioids in hospitals. *Sentinel Event Alert* #49 2012;Aug 8;1-4.
2. Lucado J, Paez K, Elixhauser A. Medication-Related adverse outcomes in U.S. hospitals and emergency departments, 2008. *HCUP Statistical Brief* #109. April 2011. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK54566/>.
3. Davies EC, Green CF, Taylor S, et al. Adverse drug reactions in hospital inpatients: a prospective analysis of 3695 patient-episodes. *PLoS ONE* 2009;4:e4439.
4. Dahan A, Aarts L, Smith TW. Incidence, reversal, and prevention of opioid-induced respiratory depression. *Anesthesiology* 2010;112:226-238.
5. Weinger MB, Lee LA. No patient shall be harmed by opioid-induced respiratory depression. *APSF Newsletter* 2011;26:21-40.



APSF Website Offers Online Educational DVDs

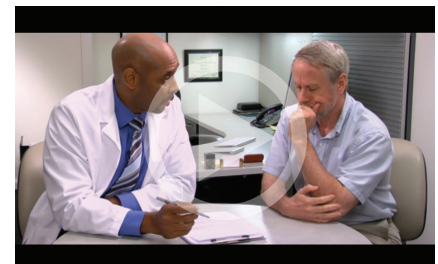
Visit the APSF website (www.apsf.org)
to view the following DVDs and request a complimentary copy.



- Opioid-Induced Ventilatory Impairment (OIVI): Time for a Change in the Monitoring Strategy for Postoperative PCA Patients (7 minutes)



- Perioperative Visual Loss (POVL): Risk Factors and Evolving Management Strategies (10 minutes)



- APSF Presents Simulated Informed Consent Scenarios for Patients at Risk for Perioperative Visual Loss from Ischemic Optic Neuropathy (18 minutes)

我们应关注“何时”及“对谁”进行术后阿片类药物诱发的通气功能障碍的监控

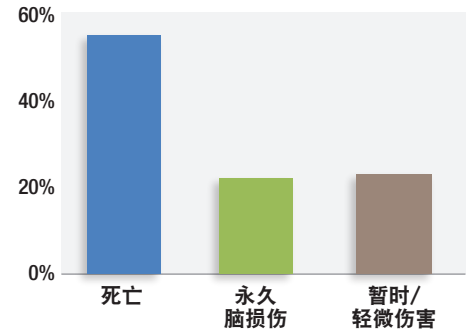
作者: Lorri A. Lee (医学博士); Karen L. Posner (博士); 以及 Karen B. Domino (医学博士、公共卫生硕士)

术后阿片类药物诱发的通气功能障碍 (OIVI) 是一种可对患者造成严重伤害的可预防性致伤因素, 多家机构已在过去 20 年里为解决此类患者安全问题付出了卓绝努力。过去, 由于此类事件的发生率较低, 所以很难针对具体干预措施进行结果研究, 从而导致本领域内的研究进展缓慢。“麻醉结案索赔研究项目”通过对专业责任公司提供的已结案麻醉治疗失当投诉相关因素进行严格审查, 对此类小概率事件开展了研究, 调查范围涵盖约 1/3 的美国麻醉医生。在这些结案索赔项目中, 我们共识别出 92 件与 OIVI 相关的索赔¹。在本项目中使用的方法无法识别不涉及呼吸问题且患者未提出相关投诉的病例 (例如: 使用纳洛酮快速抢救成功)、造成患者死亡或脑损伤的误诊病例、未进行法医检验的大量病例²或由本项目外聘的专业责任公司负责的病例。上述 92 个 OIVI 投诉案例中的 3/4 涉及患者死亡或遭受永久性脑损伤的情形 (图 1)¹。

由于本项并发症可能引发严重伤害, 因此多家研究机构、专业协会和标准制定机构已经制定了多项指南, 建议加强对术后接受阿片类药物的高危患者的监控力度。此类指南中包含多项干预措施, 如: 以更短的间隔时间增加评估检查、持续进行二氧化碳监测和/或含中心报警功能的脉搏血氧饱和度监测, 以及包括运用电阻抗监控每分钟通气量在内的新型技术^{3,4}。此类措施可作为逻辑起点, 用于解决 OIVI 这一

复杂问题; 但要识别出所有面临 OIVI 高风险的患者却并非易事。在使用多种不同方法和数据库对本研究课题进行研究的过程中, 我们已经识别出与术后出现 OIVI 有关的多个风险因素, 其中包括高龄、女性、肥胖、体重不足、阻塞性睡眠呼吸暂停、肾损伤、心脏病、慢性阻塞性肺病、神经疾病、糖尿病、高血压、术前长期使用阿片类药物和气道手术等⁵⁻⁹。根据这些结案索赔项目, 尽管根据 ASA 身体状况 1-2¹ 中的标准, 患者之中的 63% 的身体状况被归类为相对健康, 但在 92 项与术后阿片类药物诱发的呼吸抑制相关的投诉中, 有 2/3 与肥胖有关。依靠结案索赔项目研究, 我们成功识别出越来越多可改变阿片类药物代谢和转运且与 OIVI 有关的特定基因多态性^{7,10,11}。显然, 此类风险因素中仍有多项未被确诊, 因此潜在风险因素清单的准确性有所降低。此外, 患者可能出现一些术后并发症, 例如, 败血症、急性肾损伤、肺炎、谵妄和其它可影响患者对 OIVI 的敏感度的并发症。

与本项并发症有关的外源性风险因素取决于专业医护人员和医疗机构的实践方法和政策, 这些方法和政策与已经存在的患者状况同样重要。已列举的风险因素包括使用全身麻醉 (相较于椎管内麻醉)、术前使用长效羟考酮或加巴喷丁、术后持续静滴阿片类药物、伴随使用其它非阿片类镇静药物、术后采用多位医生开

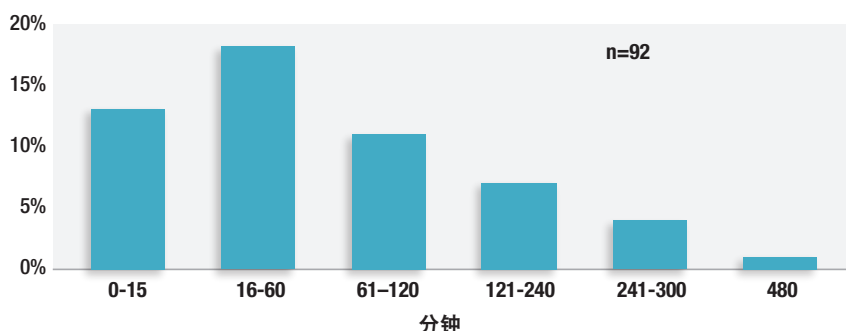


经许可复制和修改。Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659–65.

图 1: 在结案索赔项目研究中, 与术后阿片类药物诱发的通气功能障碍有关的 92 个索赔案例中患者受伤的严重程度。

出的处方, 以及医疗服务机构缺乏关于 OIVI 迹象和症状的教育和培训^{1,12-14}。此类外源性风险因素在很大程度上取决于参与患者护理用药过程的每位专业医护人员所具备的能力、经验和教育培训情况, 以及医疗服务机构间的合作和沟通 (尤其是在制定新护理指南时)。各种机构资源, 如病房区的护士/患者配置比例、针对 OIVI 的迹象和症状对医疗服务机构进行各层面教育培训、计算机化处方录入、加强具有中心报警功能的电子监控和围绕疼痛管理制定的机构政策, 是可对本并发症的发病率产生影响的其它重要变量。

根据这份术后 OIVI 已知和未知促成因素表, 医疗服务机构无法准确识别出所有可能出现该并发症的患者。随着患者年龄增长以及肥胖程度和阿片类药物使用量的提高, 医护人员对高敏感度患者提供的医护服务较之以往有所提升, 大多数患者可能面临一种及以上 OIVI 风险因素。APSF 和其它机构提出的关于对所有术后使用阿片类药物的患者进行持续电子监控的建议, 可有助于减少由于未确诊患者风险因素以及医护服务机构和机构风险因素造成的伤害¹⁵。本项建议可避免产生有关识别高危患者的



经许可复制和修改。Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659–65.

图 2: 在 92 个索赔案例之中, 上次护理检查与发现患者现阿片类药物诱发的通气功能障碍之间的间隔时间。未显示间隔时间不明的索赔案例 ($n=39$) 和不适用案例 (患者在家中, $n=3$)。

术后 OIVI 事件可发生在护理检查完成时起 15 min 之内

“何时监控”，自上一页

困惑，并推进患者术后护理标准化进程。随着护士需要照顾的患者人数增多，为患者使用具有中心报警功能的持续电子监控装置，可为患者提供更客观、更持续的监控。我们的研究表明，在 92 项术后 OIVI 相关投诉之中，近 1/3 案例中的患者在上一次护理检查起的 1 小时之内出现严重的 OIVI 事件，42% 案例中的患者在上一次护理检查起的 2 小时之内出现严重的 OIVI 事件（图 2）¹。患者情况不稳定及缺乏针对 OIVI 迹象和症状的教育培训是导致上述情况发生的主要因素。上文所述的时间间隔较短，因此可以证明，当护士需要同时护理多名患者时，仅在病房内进行实际护理检查，不足以检测患者是否出现 OIVI 事件。

根据结案索赔项目研究，上述事件中有 88% 均发生在术后 24 小时之内，因此该时间段也成为了使用持续电子术后监控的关键时期（图 3）¹。从护士/患者比例为 1:1 或 1:2 且环境较吵闹、刺激因素较多的术后恢复室转到刺激因素较少、由护士监控频率较低的非加护病房期间属于高危时期。我们的研究表明，OIVI 事件中有 13% 都是在患者转移到普通病房时起的 2 h 之内发生的。其它研究结果也表明，术后 24 h 是患者术后发生 OIVI 风险程度最高的时期，与上述研究结果一致^[16-18]。

最后，具有中心报警功能的持续电子监控在理论上能够针对患者出现的其它可改变呼吸频率和心率的术后并发症，如败血症、低血容量性休克、肺炎和其它疾病等，向医护人员发出警报。Taenzer 和他的同事在使用具有中心报警功能的脉搏血氧饱和度仪对患者进行电子监控时成功证实了上述观点^{19,20}。他们注意到，从普通病房转到重症监护病房的患者人数显著减少，降幅高达 50%，抢救事件数量则相较于基线数量减少了 60%，同时，因阿片类药物相关原因致死的患者人数也明显减少。此类投资的经济回报率也十分可观——以他们的初始抽样单位为例，由于转入重症监护病房的患者人数减少，成功节省了 148 万美元²¹。这一数字尚未涵盖由于发病率降低导致的患者终生所需支付费用降低或机构法律医疗纠纷辩护费用降低。术后 24 h 及以后的患者相关数据可被用于确定是否可以为患者撤去持续电子监控。

总之，OIVI 风险分级对于围手术期麻醉剂和药物管理而言十分重要，但其可靠性仍有待提升。仅利用现有患者情况和所患疾病即可识别哪些患者术后需要持续电子监控的理念否定了不同医疗护理设置（医护人员和医疗机构）

可对患者出现 OIVI 的风险产生重大影响的观点。对术后接受阿片类药物进行治疗的患者进行持续的氧合作用和/或通气情况电子监控，且监控时长保证在 24 h 以上，可实现术后护理的简化和标准化，且可能降低术后 OIVI 和其它并发症的发病率。如果想要在资源有限的机构内提高对患者进行 OIVI 监控的水平，首先应重点关注患者风险因素，但各机构的终极目标应是为术后使用阿片类药物的所有患者进行监控。

Lee 博士是 APSF Newsletter 编委会成员，并在位于华盛顿州里奇兰的卡德莱克地区医疗中心（Kadlec Regional Medical Center）的 Premier Anesthesia 麻醉管理部任职麻醉医生。

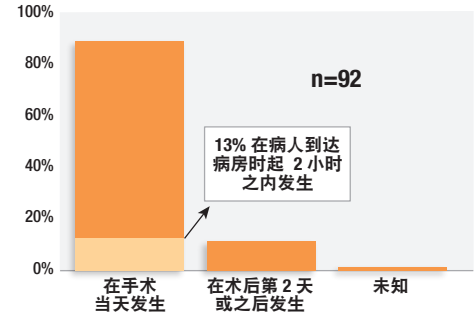
目前，Posner 博士是华盛顿大学（University of Washington, Seattle, WA.）

麻醉学与疼痛医学系麻醉患者安全学科研究教授和“Laura Cheney 教授”。

Domino 博士任职于华盛顿大学，担任麻醉学教授一职。

参考文献

- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.
- Localio AR, Lawthers AG, Brennan TA, et al. Relation between malpractice claims and adverse events due to negligence. Results of the Harvard Medical Practice Study III. *N Engl J Med* 1991;325:245-51.
- Joint Commission Enhances Pain Assessment and Management Requirements for Accredited Hospitals. *The Joint Commission Perspectives* 2017;37:1-4. Available at https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Joint_Commission_Enhances_Pain_Assessment_and_Management_Requirements_for_Accredited_Hospitals1.PDF Accessed Dec 3, 2017.
- Center for Clinical Standards and Quality/Survey & Certification Group. Memorandum for requirements for hospital medication administration, particularly intravenous (IV) medications and post-operative care of patients receiving IV opioids. Center for Medicare and Medicaid Services. March 14, 2014. <https://www.cms.gov/Medicare/Provider-Enrollment-and-Certification/SurveyCertificationGenInfo/Downloads/Survey-and-Cert-Letter-14-15.pdf>. Accessed Dec 3, 2017.
- Gupta K, Prasad A, Nagappa M, et al. Risk factors for opioid-induced respiratory depression and failure to rescue: a review. *Curr Opin Anaesthesiol* 2018;31:110-119.
- Khelemsky Y, Kothari R, Campbell N, et al. Incidence and demographics of post-operative naloxone administration: a 13-year experience at a major tertiary teaching institution. *Pain Physician* 2015;18:E827-9.
- Niesters M, Overdyk F, Smith T, et al. Opioid-induced respiratory depression in paediatrics: a review of case reports. *Br J Anaesth* 2013;110:175-82.
- Chidambaram V, Olbrecht V, Hossain M, et al. Risk predictors of opioid-induced critical respiratory events in children: naloxone use as a quality measure of opioid safety. *Pain Med* 2014;15:2139-49.
- Pawasauskas J, Stevens B, Youssef R, et al. Predictors of naloxone use for respiratory depression and oversedation in hospitalized adults. *Am J Health Syst Pharm* 2014;71:746-50.



经许可复制和修改。Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, Posner KL, Terman GW, Voepel-Lewis T, Domino KB. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.

图 3：在“已结案索赔项目研究”中的 92 个索赔案例中，术后发生阿片类药物诱发的呼吸抑制的时间。

- Chidambaram V, Venkatasubramanian R, Zhang X, et al. ABCB3 genetic variants are associated with postoperative morphine-induced respiratory depression and morphine pharmacokinetics in children. *Pharmacogenomics* 2017;17:162-169.
- Sadhasivam S, Chidambaram V, Zhang X, et al. Opioid-induced respiratory depression: ABCB1 transporter pharmacogenetics. *Pharmacogenomics* 2015;15:119-26.
- Weingarten TN, Jacob AK, Njathi CW, et al. Multimodal analgesic protocol and postanesthesia respiratory depression during phase 1 recovery after total joint arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med* 2015;40:330-6.
- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, et al. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg* 2017;125:141-146.
- George JA, Lin EE, Hanna MN, et al. The effect of intravenous opioid patient-controlled analgesia with and without background infusion on respiratory depression: a meta-analysis. *J Opioid Manag* 2010;6:47-54.
- Stoelting RK and Overdyk FJ for the Anesthesia Patient Safety Foundation. Conclusions and Recommendations from the June 8, 2011, Conference on Electronic Monitoring Strategies (Essential Electronic Monitoring Strategies to Detect Clinically Significant Drug-Induced Respiratory Depression in the Postoperative period). Available at <https://www.apsf.org/initiatives.php?id=10> (last accessed Dec 3, 2017).
- Taylor S, Kirtan OC, Staff I, et al. Postoperative day one: a high risk period for respiratory events. *Am J Surg* 2005;190:752-6.
- Ramachandran SK, Haider N, Saran KA, et al. Life-threatening critical respiratory events: a retrospective study of postoperative patients found unresponsive during analgesic therapy. *J Clin Anesth* 2011;23:207-13.
- Weingarten TN, Herasevich V, McGlinch MC, et al. Predictors of delayed postoperative respiratory depression assessed from naloxone administration. *Anesth Analg* 2015;121:422-9.
- Taenzer AH, Pyke JB, McGrath SP, et al. Impact of pulse oximetry surveillance on rescue events and intensive care unit transfers: a before-and-after concurrence study. *Anesthesiology* 2010;112:282-7.
- McGrath SP, Taenzer AH, Karon N, et al. Surveillance Monitoring management for general care units: strategy, design, and implementation. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2016;42:293-302.
- Taenzer AH, Blike GT. Postoperative monitoring—the Dartmouth experience. *APSF Newsletter* 2012;27:1. Available at https://www.apsf.org/newsletters/html/2012/spring/01_postop.htm. Accessed Dec 4, 2017.

HCA-感染：麻醉医生是否有错？

作者：Richard C. Prielipp (医学博士、工商管理硕士) 和 David J. Birnbach (医学博士、公共卫生硕士)

Richard C. Prielipp (医学博士、工商管理硕士、FCCM、University of Minnesota 麻醉学教授) 表示，每年，美国境内有 200 万名住院患者出现与医疗护理有关的感染 (HCAI)，导致超过 90,000 人死亡。因此，Richard C. Prielipp 于 2017 年 10 月 21 日在 ASA 年会上提出了这一引发争论的主题¹。此类感染的源头不明，但后果却十分严重，包括费用增加、耐药微生物选择压力、患者及其家人不满意、发病率和死亡率提高，甚至可能引发法律责任。手术部位感染 (Surgical site infections, SSI) 在所有医院获得性感染案例中占比达 20%，因此此类感染与麻醉息息相关。的确，SSI 使 1-3% 的手术患者深受困扰，导致患者住院时间 (LOS) 延长 3-10 d，死亡率增加 2-10 倍¹。由于大多数的 SSI (60% 或以上) 可预防，所以，付款人和保险公司以后可能不会承担每次事故发生的大约 20,000 美元费用增加额。

Prielipp 的观点让麻醉专业人员感到担忧，同时，他还提到了一项近期研究。这项研究表明，手术室常规麻醉过程中存在药物受到细菌污染的情况。在插入麻醉病人体的标准 IV 管内的微生物过滤器之中，超过 6% 的过滤器被头状葡萄球菌、非溶血性链球菌、棒状杆菌和芽孢杆菌污染²。同样令人担忧的是，每个手术病例结束之后，从注射器内残留的药物中取出的液体样本，其中的 2.4% 也被上述微生物以及金黄色葡萄球菌和人皮杆菌污染。因此，毫无疑问，对于麻醉医生和护士来说，理解和预防 SSI 非常重要。

Silvia Munoz-Price——医学博士、博士、流行病学、威斯康辛医学院 (Medical College of Wisconsin) 传染病系医学教授，针对麻醉专业人员与手术室设备、麻醉机、监护仪、血管导管、旋塞阀和静脉管之间的相互作用发起了一场讨论。

论。她在 8 h 手术室 (OR) 观察期间记录了此类相互作用的频率——麻醉医生接触各种设备表面 1,132 次，完成了 66 旋塞阀注射，插入了 4 根血管导管。不幸的是，麻醉医生仅在在此类麻醉操作中的很小一部分在操作之前对手部进行了适当消毒。

此外，Munoz-Price 博士为大约 250 位参会者提供了与环境消毒 (在一名患者使用手术室之后，另一名患者进入手术室之前进行的“手术室清洁”) 主要功能相关的信息。一间典型手术室内的各种平面在手术室清洁后，仍很可能滋生病原体，例如，耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA)、耐万古霉素肠球菌 (VRE)、对甲氧西林敏感的金黄色葡萄球菌 (MSSA)、大肠杆菌和不动杆菌。环境净化变得至关重要，因为相关证据表明，注射旋塞阀内细菌生长的概率是麻醉机内滋生的细菌菌体数量和麻醉医生手部感染基线标准的函数³。Munoz-Price 博士将肠道微生物层描述为“Fecal Patina”，它不仅存在于患者皮肤上，而且还存在于医疗护理环境中患者和医护人员能够触摸到并导致污染的常见表面上。临床医生可能会在自身所在机构内找到多个改善消毒实践方法的途径，旨在与“麻醉工作区域内的 Fecal Patina”作斗争⁴。

David J. Birnbach (医学博士、公共卫生硕士、麻醉学 Miller 教授、University of Miami 患者安全学院高级副院长、副教授) 阐明了麻醉医生的手在常规麻醉诱导和气管插管之后短短几分钟内即可轻易、快速污染麻醉工作表面^{5,6}。Birnbach 博士提供了相关数据，表明本应保持清洁的手术室表面在插管之后被污染，并且利用荧光技术提供了强有力的证据，证明手术室表面区域的确受到污染。让人特别感兴趣的一点是，Birnbach 提供



在 APSF 赞助的会议上，专家小组成员回应听众的问题。(马萨诸塞州波士顿，2017 年 ASA 年会) 主题为“围手术期感染：麻醉医生是否有错？”从左到右：Daniel Sessler 医学博士；G. Burkhard Mackensen 医学博士、博士；Silvia Munoz-Price 医学博士、博士；Richard C. Prielipp 医学博士、工商管理硕士以及 David J. Birnbach 医学博士、公共卫生硕士。

了证明静脉滴注接口、麻醉管路和麻醉车全部被污染的证据 (图 2)。此外，他还提供了关于未使用过的注射器被污染的强有力证据，建议医护人员应在每次手术之后抛弃所有注射器 (即使未使用过)。他提出了几项减少手术室污染的方法，包括麻醉专业人员应在为患者插管期间佩戴双层手套，这样做有一些潜在好处^{6,7}。

最后，Birnbach 讨论了由于麻醉专业人员造成的污染所导致的神经系统感染。他重点讲述了几个脑膜炎病例，其中，麻醉医生的鼻咽部成功分离出了相同的致病菌⁸。并且，他为参会者提供了一些相关科学文献的信息，表明麻醉医生在患者椎管内阻滞期间常规佩戴口罩的重要性。

G. Burkhard Mackensen (医学博士、博士、University of Washington 麻醉学与疼痛医学系教授、心胸血管麻醉系主任) 讨论了关于可重复使用喉镜和一次性喉镜之间的对比，十分具有启发性。可弯曲性喉镜和硬质喉镜 (包括窥视片和柄) 被归类为次级关键设备 (因为它们与黏膜接触)，因此，需要对其进行清洁和高级别消毒或杀菌。他引述了在加州新生儿重症监护病房中发生的 2 例婴儿死亡事件，造成婴儿死亡的原因可归结为婴儿住院期间使用了可重复使用的喉镜，导致铜绿假单胞菌感染爆发⁹。但是，许多医疗机构发现，按照本项新标准对可重复使用的喉镜进行再次处理会产生较高费用。尽管每个机构的成本分摊数据不同，但采用一次性产品实际上可能更利、成本更低。表 1 对两种喉镜各方面进行对比。

Daniel Sessler (医学博士) 讨论了体温过低和其它相关因素，同时强调了与 SSI 相关的几个混淆变量。首先，他说明了全身麻醉和椎管内麻醉对患者体温调节控制能力造成的损害。因此，几乎所有未采用保暖措施的手术患者都会出现体温过低的情况。术中体温过低最初是由身体热量从

参见“HCA 感染”，下一页



图 1：在常规普通麻醉维持阶段，手术进行中的麻醉工作台照片。注意：两个医用注射器没有盖上盖子 (黄圈处)，而且很靠近患者的导气管设备。

大量围手术期因素与手术局部感染有关

“HCA 感染”，见前一页

核心向外周再分配导致的。此后，热损耗超过代谢性产热量会导致体温过低¹⁰。随机试验表明，轻度体温过低可导致失血量增加，患者可能需要输血¹¹，并且可加重手术部位感染、减缓药物代谢¹²，从而延长恢复时间。因此，各国的专业团体都制定并公布了相关指南，指出医护人员应在患者全身麻醉和椎管内麻醉期间对其核心体温进行监控，并且应维持患者的正常体温。

目前，充气式风暖（FAW）是全世界范围内最常用的术中保暖系统，但临床医生可以选择任何能够在手术过程中维持患者正常体温的系统。近年来，有些医护人员担心，充气式风暖可能会扰乱手术室层流，从而在骨科手术过程中引发感染。实际上，Brandt 和他的同事认为，层流会增加感染风险¹³，因为层流可能会使外科医生和手术助理护士头部的带菌颗粒物散落并将其直接带入手术切口。但是，仅有的一项关于充气式风暖和层流的临床研究表明，医疗机构并没有对此采取任何干预措施¹⁴。为了支持这一结论，美国食品药品监督管理局（United States Food and Drug Administration, FDA）于 2017 年 8 月提出了下列指南：“FDA 一直无法认定充气式风暖（FAW）与手术部位感染之间的关系。因此，FDA 继续推荐使用体温调节设备（包括充气式加温温度调节系统）。”

此外，关于体温过低对感染风险的影响，Sessler 博士为下列观点提供了支持性证据：

1. 及时给患者使用抗生素可降低发生手术部位感染的可能性¹⁵。
2. 补充供氧似乎无法降低感染风险¹⁶。
3. 几乎没有证据表明何种液体管理策略及何种液体可降低感染风险^{17,18}。
4. 吸烟会导致感染风险增加，但目前尚不清楚在围手术期戒烟能否降低风险¹⁹。

专家组成员回答了大约 250 名参会人员提出的问题，并给出结论。

Richard C. Prielipp 是位于明尼阿波利斯的明尼苏达大学（University of Minnesota）麻醉学教授。他目前在 APSF 董事会任职。

David J. Birnbach 是迈阿密大学（University of Miami）患者安全学院高级副院长、副教授。他目前在 APSF 董事会任职。

表 1：可重复使用喉镜与一次性喉镜的对比

传统可重复使用喉镜	一次性（“用完即抛”）喉镜
电池电量耗尽，需要更换	电池始终保持全新状态
灯泡暗淡，最终烧坏	光源始终保持全新状态
开关易磨损和发生故障	开关处于全新状态；未拆包装时即可进行测试
需要将柄拆卸下来才能进行消毒	无需对设备进行清洁或维护
每次使用过后均需杀菌或高级别消毒	全新无菌，透明包装
根据最新要求进行处理和杀菌，成本迅速提高	成本可能持平或降低，各机构可能有所不同 ²⁰
医护人员已知其性能，对设备十分熟悉	如今，一次性喉镜的性能与可重复使用喉镜的性能相同 ²¹



经许可复制和修改。Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, et al. Double gloves: a randomized trial to evaluate a simple strategy to reduce contamination in the operating room. *Anesth Analg* 2015;120:848–52.

图 2：麻醉医生（未意识到研究计划）使用高保真模拟器的气管插管执行常规麻醉引导。透明的荧光染料——隐密地涂在“患者口中”——用以追踪麻醉开始后（每个星型图标表示口服示踪剂的污染）六分钟内麻醉工作面的警告数量⁶。

两人均报告自己没有与本次演讲内容利益相关（COI）。

本文中表达的观点不代表麻醉病人安全基金会（Anesthesia Patient Safety Foundation, APSF）的观点。APSF 本身不制定或公布标准。本文中表达的观点不应被理解为操作标准或参数。对于本文所述观点、药物剂量的有效性、准确性和内容完善性，APSF 不提供任何保证。

参考文献

1. Davis CH, Kao LS, Fleming JB, et al. Multi-institution analysis of infection control practices identifies the subset associated with best surgical site infection performance: A Texas Alliance for Surgical Quality Collaborative Project. *J Am Coll Surg* 2017;225:455–464.
2. Gargiulo DA, Mitchell S, Sheridan J, et al. Microbiological contamination of drugs during the administration for anesthesia in the operating room. *Anesthesiology* 2016;124:785–94.
3. Loftus RW, Muffly MK, Brown JR, et al. Hand contamination of anesthesia providers is an important risk factor for intraoperative bacterial transmission. *Anesth Analg* 2011;112:98–105.
4. Munoz-Price LS, Weinstein RA. Fecal patina in the anesthesia work area. *Anesth Analg* 2015;120:703–705.
5. Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, et al. The use of a novel technology to study dynamics of pathogen transmission in the operating room. *Anesth Analg* 2015;120:844–47.
6. Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, et al. Double gloves: a randomized trial to evaluate a simple strategy to reduce contamination in the operating room. *Anesth Analg* 2015;120:848–52.
7. Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, et al. A new approach to pathogen containment in the operating room: sheathing the laryngoscope after intubation. *Anesth Analg* 2015;121:1209–14.
8. Schneeberger PM, Janssen M, Voss A. Alpha-hemolytic streptococci: a major pathogen for iatrogenic meningitis following lumbar puncture. *Infection* 1996;24:29–33.
9. Muscarella LF. Reassessment of the risk of health care-acquired infection during rigid laryngoscopy. *J Hosp Infect* 2008;68:101–7.
10. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance. *Lancet* 2016;387:2655–64.
11. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement: a meta-analysis. *Anesthesiology* 2008;108:71–7.
12. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt RA. Study of wound infections and temperature group: perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *N Engl J Med* 1996;334:1209–15.
13. Brandt C, Hott U, Sohr D, et al. Operating room ventilation with laminar airflow shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery. *Annals of Surgery* 2008;248:695–700.
14. Oguz R, Diab-Elschahawi M, Berger J, et al. Airborne bacterial contamination during orthopedic surgery: A randomized controlled pilot trial. *J Clin Anesth* 2017;38:160–64.
15. Berrios-Torres S, Umscheid CA, Bratzler D, et al. Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection. *JAMA Surgery* 2017;152:784–791.
16. Wetterslev J, Meyhoff CS, Jorgensen LN, et al. The effects of high perioperative inspiratory oxygen fraction for adult surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;25:1–80.
17. Kabon B, Akca O, Taguchi A, et al. Supplemental intravenous crystalloid administration does not reduce the risk of surgical wound infection. *Anesth Analg* 2005;101:1546–1553.
18. Wakeling HG, McFall MR, Jenkins CS, et al. Intraoperative oesophageal Doppler guided fluid management shortens postoperative hospital stay after major bowel surgery. *Br J Anaesth* 2005;95:634–642.
19. Gronkjaer M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS, et al. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2014;259:52–71.
20. McGain F, Story D, Lim T, et al. Financial and environmental costs of reusable and single-use anaesthetic equipment. *Brit J Anaesthesia* 2017;118:862–869.
21. Amour J, Le Manach Y, Borel M, et al. Comparison of single-use and reusable metal laryngoscope blades for orotracheal intubation during rapid sequence induction of anesthesia: a multicenter cluster randomized study. *Anesthesiology* 2010;112:325–32.

主席年度报告：“患者不应因麻醉而受到伤害。”

作者：Mark A. Warner (医学博士、麻醉病人安全基金会主席)

麻醉病人安全基金会 (APSF) 的愿景非常明确，那就是“患者不应因麻醉而受到伤害”。然而，这个愿景的含义是什么呢？过去，很多麻醉专业人员（尤其是美国的麻醉专业人员）将这个愿景的含义解释为：患者不应在术中期间受到伤害，也不应在术后几小时内（患者待在术后监护病房，由麻醉专业人员负责患者护理时）受到伤害。随着麻醉的定义和实践不断演化，这种简单的解释如今仍然正确吗？

我们越来越意识到，麻醉对患者的影响会在患者离开手术室之后延续。例如，患者可能在我们能够针对任何麻醉药物残留进行药代动力学检测的时间周期之后很久才出现与围手术期相关的认知功能和免疫功能障碍。如今，我们致力于确保患者不会受到伤害的决心和采取的后续行动涵盖术前评估和管理、术中和术后短期加护和长期护理期的多个方面。如今，我们的期望、患者和医护人员的期望都与 30 年前 APSF 成立之时迥然不同。

APSF 的主要使命仍然是通过鼓励采取下列措施和行动来持续提高患者安全水平：

- 安全研究和教育
- 患者安全项目和宣传
- 国内、国际信息及观点交换

这一使命从未改变。但是，当按照今日麻醉专业人员和实习人员的期望追求这一使命时，APSF 需要确保其活动涵盖围手术期护理的扩展范围，并与能够对患者护理产生影响的所有领域和行业内的同事密切合作。目前仍有很多需要回答的问题和需要解决的事项。此类问题和事项涉及麻醉专业人员行为和期望的改变：

- **安全文化**：麻醉专业人员必须营造一个良好的环境，让所有医疗护理机构和人员都能表达自己对患者安全的观点。关于“船长”的理念已经属于过去，麻醉专业人员必须愿意密切合作，坚定地建立一种“人人均可为确保患者安全做贡献”的文化。
- **明确沟通**：无法有效沟通是导致大多数医疗安全不良事件的一个主要因素。麻醉专业人员必须带头改善围手术期沟通，包括确保在

围手术期内的过渡期间做好患者交接工作。

- **倡导患者安全**：麻醉专业人员必须能够发现改善患者安全的机会，并倡导自身所在的专业组织和当地机构采取行动。例如，我们知道，提高监控力度可降低术后阿片类药物诱发患者出现通气功能障碍的风险，但是，我们并未能以持续、有效的方式倡导相关机构为解决这一潜在灾难性问题而制定全国或本地实践指南。我们并未提出一个具有说服力且前后一致的方案来推动行业和政府机构开发危险程度较低的镇痛药、提高对患者通气功能进行监控的水平。个别机构和个人的确为此付出过努力，但并未制定出协同策略。
- **自我完善**：麻醉专业人员需要榜样的引领。我们的某些日常操作模式可能导致患者受到伤害。David Birnbach 博士和 Richard Prielp 在美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists) 2017 年年会期间担任 APSF 专家组领导，该专家组致力于研究术中期间麻醉专业人员产生的影响和可能发生的感染蔓延。遵循最优围手术期感染控制操作规程有助于提高患者安全水平。我们可造成围手术期感染……，采用较好的操作规程可减轻这一问题。我们必须追求持续改善。我们的骄傲自满会导致患者受到伤害。

在过去几十年里，APSF 主要关注美国境内的相关研究。APSF 的关注重点一直在发生变化，致力于追求我们的创会使命，进而增进关于患者安全理念的国际交流。到 2018 年年底，我们将推出多种语言版本的 APSF Newsletter。



Mark Warner——APSF 主席

APSF 网站 (apsf.org) 将提供 Newsletter 译文和翻译过的患者安全相关视频，增进全世界范围内大约 350,000 名麻醉专业人员之间的交流。确保麻醉病人安全是我们的共同使命。

在未来几年内，APSF 将更加关注各种围手术期安全问题，大力提倡患者安全，即使这个研究课题并不流行。对于患者来说，……对于我们的专业来说，这么做是正确的。

Mark Warner 目前是 APSF 主席，并且是位于梅奥医学中心 (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。

APSF is now registered as an AmazonSmile Charitable Organization

This means that, if you select Anesthesia Patient Safety Foundation as your AmazonSmile designee, every time you make a purchase on AmazonSmile, the AmazonSmile Foundation will donate 0.5% of the purchase price to APSF from your eligible AmazonSmile purchases. As a result, APSF receives a donation while you don't pay any more and your vendor doesn't receive any less than in an ordinary Amazon purchase.

2017 APSF/ASA Ellison C. Pierce, Jr. (医学博士), 患者安全纪念讲座: 麻醉患者安全: 缩小理念与现实之间的差距

作者: Robert K. Stoelting (医学博士), APSF 前任主席

APSF/ASA Ellison C. Pierce 患者安全纪念讲座旨在认可 Ellison C. Pierce, Jr. (医学博士、1985 年麻醉病人安全基金会 (APSF) 创会主席) (图 1) 对麻醉病人安全领域做出的贡献。APSF 是麻醉学科为医学做出贡献的一个骄傲例证, APSF 的发展历程有资格成为所有麻醉专业人员所做贡献的一部分。

我们在解决麻醉患者安全问题的过程中面临的一个挑战就是我们所知的信息 (对安全问题的感知和认可) 与实行可降低不良事件 (现实) 的最佳实践方法 (行为改变、技术投资) 二者之间的差距。通常, “危险交叉口” 现象会在某种不良事件风险得到识别的情况下 (例如: 高危患者发生危险、使用阿片类药物的患者出现阿片类药物诱发的呼吸功能障碍) 出现, 但是, 在不良事件发生之前, 医护人员无法采取行动建立一个更安全的交叉口 (术后有限开放式辅助供氧、对氧合作用的客观监控) (表 1)。

我们可以通过能够促进最佳实践方法实行的行为改变和/或技术投资解决已识别的患者安全问题, 此种方法预期可降低发生不良事件的可能性。我们可以根据每项麻醉实践方法的独特需求、资源和患者群体, 通过多种途径实现这



Robert Stoelting 博士 (APSF 前任主席) 在于马萨诸塞州波士顿召开的 ASA 2017 年年会期间做了 APSF/ASA Ellison C. Pierce, Jr. (博士) 患者安全纪念讲座, 讲座题目为 “麻醉患者安全”: 缩小理念与现实之间的差距。

一目标 (表 2)。以标准、操作指南和操作建议的形式对最佳实践方法予以认可是一种传统方法, 我们的专业协会都是通过这种方法被认定为有组织医学的领导者。

除了专业麻醉协会提供的声明以外, 另一种将最佳实践方法融入日常患者护理的有效途径是由注册麻醉医师团体和医师执业管理公司予以认



图 1: Ellison C. Pierce, Jr. (医学博士, APSF 创会主席)

可 (表 2)。例如, 对神经肌肉阻滞的客观监控可以成为一个注册麻醉医师团体内全部成员均需强制遵循的一项 “政策”, 而无需麻醉医师针对每个个案判断是否需要使用该监控。让个人选择是否采用安全干预措施已经变得不再合理。或者, 对于不涉及常规使用神经肌肉阻滞药物的患者来说, 监控神经肌肉阻滞的政策并不合适。

最后, 为了建立一套最佳实践方法以最大程度地降低麻醉不良事件的发生率, 缩小理念与现实之间的差距主要依靠麻醉专业人员 “买账” ——发自内心地遵从已知的安全操作规程和建议。 “只有你能帮忙 (图 2)。”

Stoelting 博士是 APSF 的上一任主席。

关于本文, 他没有需要披露的相关信息。

表 1:
APSF 安全举措如何减少弯路:
危险交叉口现象



- 识别安全风险不是问题
- 认可安全风险解决方案不是问题
- 问题是如何让行业接受和践行那些可以大大降低不良事件风险的操作规程, 从而使安全风险识别及其解决方案能统一减少弯路。

表 2:
APSF 安全举措如何减少弯路:
建立最佳实践规程的可选方案

- 专业协会认可 **最佳实践方法** (形成标准、操作指南、操作建议)
- 通过各种媒介 **提高麻醉专业人员的意识** (专家会议、书面报告, 以及教育视频、社交媒体)
- 大型注册麻醉医师团体/执业医师管理公司 **接纳为其最佳实践规程**
- **教育患者** (提出 “正确” 的问题)

图 2
APSF 安全举措如何减少弯路: !
只有你能帮忙



APSF 神经肌肉阻滞与患者安全合作专家组在 ASA 2017 年年会上做报告

作者: Glenn Murphy (医学博士)

在于马萨诸塞州波士顿召开的 ASA 2017 年年会期间,神经肌肉阻滞与患者安全合作专家组报告了一项调查结果,该项调查旨在评估从业人员对于剂量、监控和神经肌肉阻滞逆转的态度。此外,四个专家讨论组回顾了与围手术期神经肌肉管理相关问题相关的讨论结果。

本项目的主要目标是识别与使用神经肌肉阻滞剂有关的麻醉剂相关的关键发病和致死风险因素,说明当前的术中神经肌肉监测的操作方法、评估术后残余肌松作用 (PRNB) 发生率、确定导致与神经肌肉阻滞管理和监测有关的实践变化的各种因素,以及描述可减少残余肌松作用、提高患者安全水平的临床实践改变方法。

Sorin Brull 博士报告了调查结果,本项调查共涉及 50,690 名麻醉医生、麻醉护士、麻醉医生助理和 PACU (麻醉后恢复室) 护士。调查问卷回收率为 5.7% (2,897 名调查对象) 调查对象之中的 64%-72% 说明,他们认为 PRNB 发生率在 1-10% 之间。相比之下,世界范围内的医学中心的进行的多项研究表明, PACU 收治的患者之中的 30-50% 发生了 PRNB¹。尽管许多调查对象认为 PRNB 只是一个低概率事件,但他们之中的 31-43% 认为残余肌松作用对患者预后有显著的不良影响。其中 45% 的调查对象报告了他们使用临床试验 (例如: 五分钟抬头) 或外周神经刺激器评估神经肌肉功能的恢复情况。此外,其中 8-51% 的调查对象相信,对于排除不完全神经肌肉恢复的情形而言,临

床试验是一种非常或较可靠的方法。但是,在使用此类方法的情况下,患者仍会出现显著的肌无力 (TOF 比值低至 0.4)²。尽管调查对象来自不同的医疗护理机构,但提供答复的麻醉医生中 88% 的医生在每间手术室里至少配备有 1 台外周神经刺激器。各科室之中仅有 50% 配有定量检测器 (能够实时测量、显示四次成串刺激 (TOF) 比值 (0-1.0 或 0-100%) 的设备)。据报告,不使用定量监控的主要原因是缺少此类设备。

前期调查表明,在欧盟和美国的医疗实践中,仅有 18-32% 使用常规药物逆转³。在 APSF 调查之中,未使用拮抗剂的主要原因是与上次使用此类药物之间的时间间隔。但是,临床调查表明,即使患者仅使用了小剂量 (25 毫克) 罗库溴铵,在用药后大约 3 h 内 PRNB 的发生率也会有显著提高⁴。此外,大多数调查对象表示,采用新斯的明逆转之前的最低神经肌肉恢复程度的 TOF 计数为 1-2。尽管存在争议,但一些研究表明,当患者的 TOF 计数为 1-2 时不可能在 1 h 内充分恢复,在 TOF 计数达到 4 之前不应使用新斯的明⁵。调查对象中的 35% 表示,新斯的明的替代品——布瑞亭,要么缺货,要么药剂科限制医护人员为特定临床状况或患者群体使用此种药品。

在 PACU 工作的大多数临床医生均提供了与术中给患者使用的肌肉松弛剂和逆转剂相关的信息,但几乎没有提供其它数据。50% 的 PACU 护士表示,他们给 1-5% 收治患者使



从左到右: Mohammed Naguib 博士 (位于俄亥俄州克利夫兰的凯斯西储大学克利夫兰诊所·勒纳医学院 (Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University) 麻醉学教授) 和 Sorin Brull 博士 (位于佛罗里达州杰克逊维尔的梅奥医学中心 (Mayo Clinic) 麻醉学教授) 在 ASA 2017 年年会完成讲座《评估并分析围手术期专业人员对神经肌肉阻滞监控和残余神经肌肉阻滞的感知情况》之后集合。

用了逆转药物。尽管 57% 的 PACU 护士给患者实施了肌肉力量临床测试,但只有极少数 (10%) 使用了定量、客观监测器 (大多数护士未接受过关于使用此类设备的培训)。总体而言,75% 提供答复的麻醉专业人员同意,美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA)、美国麻醉护士协会 (American Association of Nurse Anesthetists, AANA) 和美国麻醉医师助理学会 (American Academy of Anesthesiologist Assistants, AAAA) 应合作制定关于围手术期神经肌肉功能监测的临床操作指南。

除了本项调查结果以外,四个专家讨论组也说明了通过讨论得出的结论。专家讨论组由麻醉医生、麻醉护士、PACU 护士、药剂师和麻醉医生助理组成。第 1 组的任务是回答下列问题: 与 PRNB 相关的最重要的患者安全问题是。该讨论组表示,很多医护人员存在一些知识方面的缺陷,包括依赖临床 (抬头) 和主观 (外周神经刺激器——PNS) 测试、监控面部肌肉 (而非手部肌肉)、误认为在使用布瑞亭的情况下无需进行监控,以及认为残余阻

参见“PRNB 与患者安全”,下一页

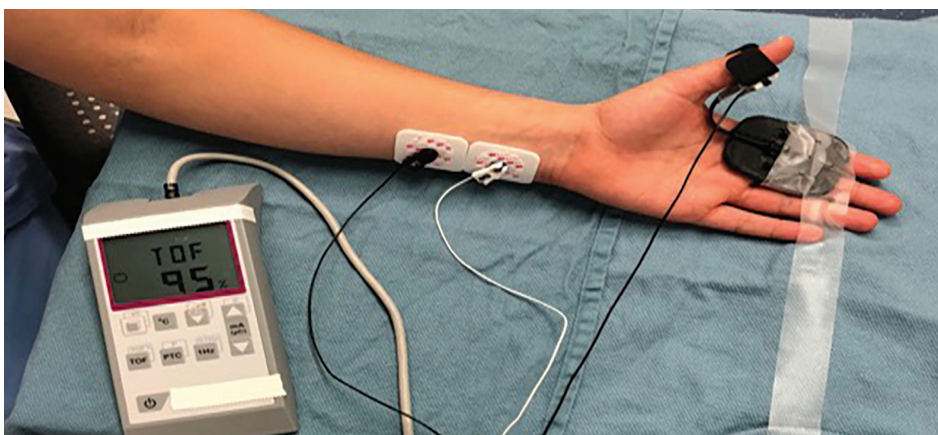


图 1: 描述一台用于监控受试者尺神经的定量神经肌肉阻滞监测器。

神经肌肉阻滞专家组建议

“PRNB 与患者安全”，见前一页

滞十分罕见，并且在临床上并不重要。此外，许多临床医生并未认识到 PRNB 可能导致术后不良呼吸事件、肺炎、患者待在 PACU 内的时间延长，以及缓和出现令人感到不快的肌肉无力症状。第 2 组负责解决医护人员在使用客观和主观监测设备过程中面临的障碍。该组对“PNS 提供的表明患者已充分恢复和设备适用不当的相关数据可能无法检测出严重的 PRNB”这种观点进行了讨论。医护人员在使用客观定量监测器的过程中面临的障碍包括缺乏好用的设备、费用、医护人员不熟悉定量技术、缺乏适当培训和“客观监测器未被视作标准护理设备”的事实。第 3 组建议，应在护理转换期间为 PACU 护士提供关于神经肌肉阻滞药物剂量、监控和逆转的详细信息。第 4 组主要负责讨论教育与培训要求，其中包括临床试验和主观（定性）评估的局限性；定量监测的优势；刺激电极的正确应用（部位）；接受监测的各肌肉群的反应；记录基线 TOF 比率的重要性；以及新斯的明逆转的局限性（阻滞深度、发病高峰时间、上限效应）。此外，该组强调了使用机构层面监控的过程中记录能力验证的重要性。

最后，该组总结了合作专家组的调查结果。专家组表明，大多数从业人员认为，PRNB 是一个能够影响患者预后的十分重要或较重要的安全问题；这也证实了专家组的目，并确认了制定临床实践指南的必要性。对于麻醉医生来说，设备可用性仍然是一个问题，尤其是与

最后，Mohamed Naguib 提供了合作专家组针对围手术期神经肌肉管理提出的建议。此类建议包括

1. 每当给患者使用神经肌肉阻滞药物（NMBD）时应对患者进行定量（客观）监测。麻醉应备有监测设备，监测设备记录的信息应被并入电子病历记录。肌电图技术优于其它监测器。
2. 在向定量监测过渡期间，给任何接受 NMBD 的患者使用外周神经刺激器（PNS）属于一项“强制性”要求。
3. 临床体征无法保证术后残余肌松作用（PRNB）完全消除，不能作为判断神经肌肉功能充分恢复的唯一标准。
4. 专业组织应制定标准和指南，详细说明如何以最好的方式对围手术期 NMBD 给药进行监控和管理。

定量监测有关的设备。需要注意的是，麻醉工作人员之中的很大比例认为，在使用布瑞亭的情况下无需对患者进行监控，尽管他们未提供相关论证内容。PACU 护士得到的与术中神经肌肉阻滞管理相关的信息很少，这方面的信息必须补充。除了临床指南以外，还需要给麻醉医生和 PACU 护士提供教育指南。最后，本项调查表明，麻醉工作人员之中的 75% 同意确实有必要制定临床指南，这验证了制定（和接受）指南的必要性。

Glenn Murphy 博士目前担任北岸大学医疗系统（NorthShore University HealthSystem）麻醉学研究主任和芝加哥大学（University of Chicago）麻醉/重症护理系临床教授。

据 Murphy 披露，他目前在默克公司（Merck）咨询委员会任职，担任 Merck 顾问。

参考文献

1. Brull SJ, Kopman AF. Current status of neuromuscular reversal and monitoring: challenges and opportunities. *Anesthesiology* 2017;126:173–190.
2. Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part I: definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. *Anesth Analg* 2010;111:120–8.
3. Naguib M, Kopman AF, Lien CA, et al. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. *Anesth Analg* 2010;111:110–9.
4. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Neostigmine administration after spontaneous recovery to a train-of-four ratio of 0.9 to 1.0: A randomized controlled trial of the effect on neuromuscular and clinical recovery. *Anesthesiology* 2018;128:27–37.
5. Kim KS, Cheong MA, Lee HJ, et al. Tactile assessment for the reversibility of rocuronium-induced neuromuscular blockade during propofol or sevoflurane anesthesia. *Anesth Analg* 2004;99:1080–5.

Support Your APSF
—Your Voice in Patient Safety—

Please donate online at www.apsf.org.

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF)

Charlton 1-145, Mayo Clinic, 200 1st St SW, Rochester, MN 55905, U.S.A.

监控阿片类药物诱发的呼吸抑制

作者: Rajnish K. Gupta (医学博士) 和 David A. Edwards (医学博士、博士)

2006 年和 2011 年, 麻醉病人安全基金会 (Anesthesia Patient Safety Foundation, APSF) 召开了多场跨学科会议, 旨在解决阿片类药物诱发的通气功能障碍 (OIVI) 导致的严重患者安全问题¹。鉴于这一问题的严重性以及目前没有能够检测 OIVI 相关不良事件的最佳监测器, 2011 年会议的参会者给出一致建议: 在更好的监测器出现之前, 应使用脉搏血氧饱和度 (最好配有中心报警和呼叫系统) 对未接受辅助供氧的患者进行监控, 并且, 建议使用通气功能监测器 (二氧化碳波形图监测) 对接接受辅助供氧的患者进行监控。

2017 年, 在全国都在讨论阿片类药物危机的背景下, 我们比以往任何时候都应该核查 OIVI 监控的当前状态, 并提供基于证据的最新建议。

阿片类药物诱发的通气功能障碍的发生率

长期以来, 准确测定 OIVI 发生率和后续测定一项新监控流程或技术的安全优势一直是面临的一项挑战。文献资料中对呼吸抑制的分类法不一致的情形妨碍了研究人员进行对比研究²。使用不同的定义识别呼吸抑制使得确定 OIVI 实际发生率成为一项挑战。用于替代呼吸抑制的定义包括血氧过低、呼吸不足、高碳酸血症导致的通气不足、呼吸频率和每分钟通气量下降等等²。文献中对血氧过低的定义是 SpO₂ 在 80–94% 之间³。在使用不同措施测定呼吸抑制的情况下, 所有术后患者中 OIVI 发生率在 0.15% 和 1.1% 之间³⁻⁸。尽管在使用不同定义的情况下, OIVI 发生率的估算值不同, 但近期研究表明 OIVI 发生率仍处于该范围之内²。很明显, 我们必须对呼吸抑制的分类和结果测量进行标准化, 以便确保关于风险降低的研究能够取得进展。除了确定“监控什么”之外, 我们必须确定何时需要监控 (参见第 59 页上的文章) 以及可降低 OIVI 发生率的适当工具。

何时需要监控

嗜睡和镇静是两个最常见的 OIVI 前兆²⁹。目前, 护理人员的定期监控是对此类现象进行监控的主要方法。如需确定护士评估的必要频率, 医护人员需要在尽量减少对患者的打扰、对护理工作流的干扰和人力成本支出之间达到平衡。对于术后患者而言, 离开麻醉后恢复室 (PACU) 后 4 h 是镇静发生率最高的时期, OIVI 之中的一半以上都是在术后 12 h 之内发生的。此外,

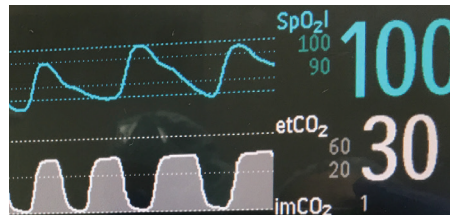


图 1: 持续脉搏血氧饱和度和呼末二氧化碳波形图的波形描绘

OIVI 事件中的 75% 在术后 24 小时内发生²。根据术后 OIVI 的发生事件, 在术后 24 小时内加强监控很可能有助于减少由于阿片类药物导致的不良事件。

2014 年, Medicare 与 Medicaid 服务中心 (The Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) 更新了它们对医院阿片类药物管理的建议, 其中包括护理人员应根据患者血压、体温、脉搏、呼吸频率、疼痛级别、呼吸状态和镇静程度进行的一系列评估¹⁰。但是, 上述机构并未确定最佳评估频率。最佳评估频率可能取决于多种因素, 包括疼痛类型、初始疼痛缓解的充分性、副作用、并存疾病和临床状态改变。对于使用椎管内阿片类药物的患者, 美国麻醉医师协会椎管内阿片类药物工作组 (American Society of Anesthesiologists Task Force on Neuraxial Opioids) 和美国区域性麻醉与疼痛医学协会 (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine) 建议, 术后 12 小时内的监控频率应为每小时 1 次, 术后第二个 12 小时内的监控频率应为每 2 小时 1 次。此后, 如果患者未出现与阿片类药物相关的并发症, 监控频率应为每 4 小时监控一次¹¹。相比之下, CMS 支持的专家组建议, 对于使用任何阿片类药物的患者, 术后 24 小时内的监控频率应为每 2.5 小时 1 次 (考虑到文件记录延迟), 此后应为每 4.5 小时 1 次。但是, 我们在对 CMS 医院进行的一次调查中发现, 接受静脉阿片类药物给药的患者之中仅有 8.4% 符合每 2.5 小时监控 1 次的标准, 仅有 26.8% 符合每 4.5 小时监控 1 次的较宽松标准¹²。由于不同组织的监控建议不同、患者风险因素和麻醉计划不同、处方医生和护理人员的 OIVI 相关培训情况不同, 以及护士-患者比例不同, 所以, 为所有使用阿片类药物的患者进行持续的术后电子监控可简化护理, 改善对 OIVI 的检测情况。

应如何对患者进行监控——监控和警报系统

无论采用何种电子监控系统来检测 OIVI, 医疗机构必须要确定在患者出现 OIVI 时应采用何种方法警示专业医护人员, 以便确保系统有效。目前, 迫切需要一个基于证据的可用于检测 OIVI 的监控警报系统。不适当的警报阈值会导致警报疲劳、患者和工作人员烦躁, 以及医护人员自满。这些因素会使即使最有效的监控系统完全无法实现预期结果²。

从理想的角度而言, 监控系统应同时使用多个参数检测哪个呼吸抑制指标可能最先出现, 并结合运用多种措施来准确识别即将发生的事件。过去, 阈值警报过分简单, 容易发生错误。

目前, 脉搏血氧饱和度仪是医院系统内最常用的呼吸抑制监测器。但是, 脉搏血氧饱和度仪的阈值警报通常最容易出问题。设定过高的阈值会导致假警报频繁出现, 但设定过低的阈值又会导致医护人员对呼吸抑制的反应延迟。给患者提供辅助供氧使监控问题变得更加复杂, 因为辅助供氧会导致通气功能障碍检测延迟, 并进一步损害低氧呼吸驱动¹³。

单独使用呼末二氧化碳波形图进行监控也有诸多局限性。呼末二氧化碳波形图是对非插管患者进行的一种典型的定性分析, 而不是定量分析, 可表明患者在正常通气过程中呼出的二氧化碳、呼出二氧化碳相对变化和呼吸频率的相关信息。但是, 检测二氧化碳值的变化 (降低或提高) 可能存在问题且不准确。但是, 呼末二氧化碳波形图仍然是一种有效的呼吸频率监控工具, 因为二氧化碳呼出的周期性和在患者吸气时下降至零的情况确实能提供关于呼吸周期的清晰界限。可以采用呼吸频率上限阈值与呼末二氧化碳波形图相结合的方法检测患者是否存在通度过度的情况。

将呼吸频率与血氧饱和度测量、呼末二氧化碳波形图结合使用有助于为 OIVI 和其它疾病过程检测提供附加信息 (图 1)。Curry 等人说明了导致意外死亡的三种呼吸抑制模式¹⁴。第 1 类是通气过度补偿造成的呼吸窘迫 (例如: 由于败血症、肺栓塞或充血性心衰导致)。在第 1

OIVI 监控和警报系统

“OIVI 监控”，自上页

类中，患者初期拥有稳定的血氧饱和度，随着代谢性酸中毒出现和补偿性通气开始，患者的 PaCO₂ 开始下降。呼吸频率加快是此种呼吸衰竭的标志。最终，患者会出现缓慢去氧饱和，随后，当通气反应无法应付不断加重的酸中毒时，SpO₂ 会迅速下降。目前，大多数监测器都有低呼吸频率警报，但未必有快速 RR 警报，或者，监测器基于较高的设定值检出呼吸衰竭时已经为时过晚。第2类呼吸抑制是指进展性单向通气不足或二氧化碳麻醉事件。在此种情况下，由于过量使用阿片类药物或其它镇静剂导致每分钟通气量减少，所以，患者首先出现 PaCO₂（和 EtCO₂）升高，同时，SpO₂ 仍保持

在 >90% 的水平。第3类呼吸抑制是指气流快速减少/血氧饱和度下降伴有2急剧下降，此类呼吸抑制在阻塞性睡眠呼吸暂停患者之中比较常见。在此种情况下，患者需要依靠觉醒状态维持氧合作用。如果觉醒失败，患者在呼吸暂停期间会出现急剧血氧过低的情况，可导致突然呼吸心搏骤停。

对于可导致意外死亡事件的呼吸模式，目前还没有一种可依赖的监控系统或警报阈值设定方式可检测所有的呼吸模式。使用多种监测器检测呼吸变化模式可提高监测器对即将发生的事件的总体敏感度。

新型监控技术和预警流程

如上文所述，人员方面的局限性通常会影响高频、持续监控的实现，而高频、持续监控是准确检测不良事件的必要条件，并且，单一监测器警报的能力有限。研究人员一直在努力开发、验证具有更智能的警报系统的新型监测器。

结合运用多个生理参数来生成一个“超级融合”阈值的流程可提高阈值系统的敏感度，同时避免出现假警报。例如，改良早期预警评分（MEWS）系统就采用了此种流程¹⁴。MEWS 是将多种监测器显示的数值结合为一个数值，并用该数值进行记录、发出警报的一种简单加法阈值警报系统。未来智能流程应能够结合生命体征分析变化模式，而不是仅仅将单项监测器显示的阈值简单相加。此类系统应能够在事件发生之前预测发生呼吸抑制的迹象，以便让医护人员能够及早做出反应，降低并发症发病率。

将药物输送系统和监控技术（例如：呼末二氧化碳波形图和脉搏血氧饱和度仪）以及 IV PCA 设备结合使用，可实现监控与反应之间的绑定¹⁵。使用模式识别流程并整合多种传感器的监测器能够检测出呼吸抑制的早期体征、有效停止额外阿片类药物的输送，同时给医护人员发出预警¹⁶。

在呼末二氧化碳波形图监控期间，通过检测来自二氧化碳采样管的气流变化即可测量呼吸频率。同时，研究人员也对可用于检测呼吸频率的替代方法进行了评估。声学监控是一种很有吸引力的方法，因为，医护人员可以在不必直接与患者接触的情况下完成监控。此种方法对于儿童患者来说尤其适用，因为，给儿童使用二氧化碳采样管很困难¹⁷。但是，声学监控过程中也会发生很多可导致警报疲劳的误差¹⁸。此外，研究人员通过在病房内的墙壁或天花板内安装传感系统的方法对用于监控通气情况的雷达系统进行了评估，但是，雷达系统也会受到运动误差和假警报的限制¹⁹。

生物电阻抗是一种可利用通过表面电极获取的胸部电导率变化估算呼吸频率、每分钟通气量、潮气量和睡眠呼吸暂停事件的技术。相关研究表明，此种呼吸容量监测器（RVM）能够以更快的速度、更高的水平（相较于单独使用呼末二氧化碳波形图）检测出每分钟通气量变化和即将发生的呼吸抑制²⁰。一项研究发现，RVM 可以在血氧饱和度下降前至少 12 min 检测出呼吸抑制发作情况²¹。特别是，对

表 1：持续电子监测器的利弊

监测器	参数	利	弊
脉搏血氧饱和度仪	SpO ₂ HR	- 价格低，使用范围广 - 耐受性好 - 可以与可穿戴设备集成，以便确保舒适性和机动性	- 在患者接受辅助供氧的情况下监控效果不佳 - 阈值警报——可导致假阳性信号和检出延迟（取决于设定的阈值）
呼末二氧化碳波形图	EtCO ₂ RR	- 适用于检测 RR - 检测呼吸暂停 - 适合在患者接受辅助供氧的情况下使用	- 患者对采样管的耐受性低 - 定性 - 价格高 - 使用范围不广 - 简单阈值警报
综合阈值 (MEWS)	RR HR (SBP UOP Temp 神经系统状态)	- 多参数输入对 - RR 更敏感 - 干预延迟 - 重症监护病房转移延迟	- 需要综合电子健康记录 - 简单阈值警报总和 - 需要有效的医院响应协议
综合输送与监控设备	SpO ₂ EtCO ₂ RR	- 监测器与药物输送合为一体 - 法则的使用 - 在通知临床医生之前中断药物输送	- 价格高 - 使用范围不广 - 需要二氧化碳采样管和血氧定量计
声学监测器	RR	- 耐受性较好（例如：儿童） - 可检测 RR - 可检测呼吸暂停	- 容易出现运动和噪声假象的影响 - 假阳性率高 - 警报疲劳
雷达监测器	RR	- 无需接触患者 - 耐受性较好（例如：儿童） - 可检测 RR - 可检测呼吸暂停	- 容易出现运动假象 - 假阳性率高 - 警报疲劳
生物电阻抗	RR TV MV	- 对通气量下降敏感 - 可检测呼吸暂停 - 可在检测血氧饱和度和下降之前检测通气量下降	- 价格高 - 笨重，不易佩戴 - 容易出现运动假象 - 假阳性率高 - 警报疲劳 - 在患者存在阻塞性呼吸暂停的情况下可出现假阳性
电感应体积描记法和测听技术	RR SpO ₂ 气道通畅	- 对通气量下降敏感 - 可用于检测呼吸暂停 - 可用于检测阻塞性呼吸暂停 - 可在检测血氧饱和度和下降之前检测通气量下降 - 可用于单独检测脉搏血氧饱和度和	- 价格昂贵 - 尺寸较大，不易佩戴 - 易出现运动假象 - 高误报率 - 警报疲劳

SpO₂ – 血氧饱和度
HR – 心率
EtCO₂ – 呼气末二氧化碳
RR – 呼吸频率
SBP – 收缩压

UOP – 排尿量
TV – 潮气量
MV – 每分钟通气量
ICU – 重症监护病房

可用 OIVI 监控的优势和劣势

“OIVI 监控”，自前一页

于接受辅助供氧的患者来说，RVM 频繁显示患者每分钟通气量低的体征，而血氧饱和度下降警报却未被触发。目前，在生物电阻抗监测器目前的应用中存在的一个主要问题是需要患者在患者身体上放置表面电极，然后将电极与运动分析设备相连。此外，非呼吸运动（例如：咳嗽或运动）可导致监测器发出假信号。最后，在患者气道阻塞未能换气的情况下，胸壁运动也可能导致一些生物电阻抗监测器发出假信号（表 1）¹⁷。

通过结合呼吸感应性容积描记仪与测听技术、脉搏血氧饱和度仪形成的更为复杂的集成系统在检测呼吸抑制方面十分敏感，但是，此类系统十分笨重，患者很难佩戴，容易出现运动假象的影响，并且也可能发出与其它生物电阻抗监测器类似的非呼吸胸壁运动（例如：咳嗽、哭泣）假信号¹⁷。

结论：理想的未来

在理想的未来，患者不会因术后 OIVI 而受到伤害。为了实现这个目标，我们需要与阿片类药物同样有效，但不会导致呼吸抑制的替代性镇痛药。在达到这个目标之前，我们仍然需要降低目前使用的阿片类药物可能导致的风险。我们可以通过巧妙地运用各种护理资源以及使用能够敏感地检测出即将发生的呼吸事件的先进监控系统来降低此类风险。为了实现这个目标，关键利益相关者应帮助相关机构制定一个适用于阿片类药物相关不良事件的分类法，并制定相关指南和结果评价措施。

Gupta 博士是位于田纳西州纳什维尔的范德堡大学（Vanderbilt University）医学中心副教授。

Edwards 博士是位于田纳西州纳什维尔的范德堡大学（Vanderbilt University）医学中心神经外科麻醉学助理教授。

上述作者均没有与本文相关的利益冲突。

参考文献

- Weinger M, Lee LA. No patient shall be harmed by opioid-induced respiratory depression. *APSF Newsletter* 2011;26:21. Available at https://www.apsf.org/newsletters/html/2011/fall/01_opioid.htm. Accessed December 9, 2017.
- Jungquist CR, Smith K, Nicely KLW, et al. Monitoring hospitalized adult patients for opioid-induced sedation and respiratory depression. *Am J Nurs* 2017;117:S27-S35.
- Sun Z, Sessler DI, Dalton JE, et al. Postoperative hypoxemia is common and persistent: a prospective blinded observational study. *Anesth Analg* 2015;121:709-15.
- Wheatley RG, Somerville ID, Sapsford D, et al. Post-operative hypoxaemia: comparison of extradural, i.m. and patient-controlled opioid analgesia. *Br J Anaesth* 1990;64:267-75.
- Overdyk FJ, Carter R, Maddox RR, et al. Continuous oximetry/capnometry monitoring reveals frequent desaturation and bradypnea during patient-controlled analgesia. *Anesth Analg* 2007;105:412-8.
- Dahan A, Aarts L, Smith TW. Incidence, reversal, and prevention of opioid-induced respiratory depression. *Anesthesiology* 2010;112:226-38.
- Stites M, Surprise J, McNiel J, et al. Continuous capnography reduces the incidence of opioid-induced respiratory rescue by hospital rapid resuscitation team. *J Patient Saf* 2017 Jul 20. doi: 10.1097/PTS.0000000000000408. [Epub ahead of print].
- Cavalcante AN, Sprung J, Schroeder DR, et al. Multimodal analgesic therapy with gabapentin and its association with postoperative respiratory depression. *Anesth Analg* 2017;125:141-6.
- Lee LA, Caplan RA, Stephens LS, et al. Postoperative opioid-induced respiratory depression: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2015;122:659-65.
- <https://www.cms.gov/Medicare/Provider-Enrollment-and-Certification/SurveyCertificationGenInfo/Downloads/Survey-and-Cert-Letter-14-15.pdf>. Accessed 12/15/17.
- Horlocker TT, Burton AW, Connis RT, et al. American Society of Anesthesiologists task force on neuraxial opioids. Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration. *Anesthesiology* 2009;110:218-30.
- Jungquist CR, Correll DJ, Fleisher LA, et al. Avoiding adverse events secondary to opioid-induced respiratory depression: implications for nurse executives and patient safety. *J Nurs Adm* 2016;46:87-94.
- Niesters M, Mahajan RP, Aarts L, et al. High-inspired oxygen concentration further impairs opioid-induced respiratory depression. *Br J Anaesth* 2013;110:837-41.
- Curry JP, Lynn LA. Threshold Monitoring, Alarm fatigue, and the patterns of unexpected hospital death. *APSF Newsletter* 2011;26:32-5. https://www.apsf.org/newsletters/html/2011/fall/07_threshold.htm.
- Maddox RR, Williams CK. Clinical experience with capnography monitoring for pca patients. *APSF Newsletter* 2012;26:47-50.
- Weininger S, Jaffe MB, Rausch T, et al. Capturing essential information to achieve safe interoperability. *Anesth Analg* 2017;124:83-94.
- Miller KM, Kim AY, Yaster M, et al. Long-term tolerability of capnography and respiratory inductance plethysmography for respiratory monitoring in pediatric patients treated with patient-controlled analgesia. *Paediatric anaesthesia*. 2015;25:1054-9.
- Görge M, West NC, Christopher NA, et al. An ethnographic observational study to evaluate and optimize the use of respiratory acoustic monitoring in children receiving postoperative opioid infusions. *Anesth Analg* 2016;122:1132-40.
- van Loon K, Breteler MJM, van Wolfwinkel L, et al. Wireless non-invasive continuous respiratory monitoring with FMCW radar: a clinical validation study. *J Clin Monit Comput* 2016;30:797-805.
- Williams GW, George CA, Harvey BC, et al. A comparison of measurements of change in respiratory status in spontaneously breathing volunteers by the ExSpirom Noninvasive Respiratory Volume Monitor versus the Capnostream Capnometer. *Anesth Analg* 2017;124:120-6.
- Galvagno SM, Duke PG, Eversole DS, et al. Evaluation of respiratory volume monitoring (RVM) to detect respiratory compromise in advance of pulse oximetry and help minimize false desaturation alarms. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81:S162-70.



ANESTHESIA PATIENT SAFETY
FOUNDATION

**Corporate Advisory
Council**

(as of March 30, 2018)

Mark A Warner, Chair
APSF President

Sara Moser
APSF Director of Development

Becton-Dickinson
Idal Beer, MD

David Swenson, R.Ph.

ClearLine MD
Ann Bilyew

Fresenius Kabi, USA
Alice Romie, PharmD

Angie Lindsey

GE Healthcare
Brandon Henak
Tim McCormick

ICU Medical
JW Beard, MD
Scott Seewald

Masimo
Steve Barker, MD

Medtronic
Patricia Reilly, CRNA
Erich Faust

Omnicell
Tae K. Kwak, PharmD

PharMEDium Services
Susan Stolz

Leigh Briscoe-Dwyer

Preferred Physicians Medical Risk
Retention Group
Steven R. Sanford, JD

Brian Thomas, JD

尊敬的先生们

在 MRI 扫描仪附近发现 MRI 麻醉机 书写板滑道上的滚珠轴承

尊敬的先生们：

我写这封信的目的是向您介绍我们在康涅狄格州儿童医疗中心（Connecticut Children's Medical Center）经历的一次涉及 MRI 安全问题的相关事故。当一名 12 y 的病人在 MRI 扫描室里接受吸入诱导之后，我听到几声响声，听起来像是有物体被吸入磁体。走近查看时，我发现地面上有几个滚珠轴承，另几个轴承则在地板上滚动，并被吸附于磁体侧面。我们将病人推出扫描室并顺利将他唤醒。我们使用的是 Dräger Fabius MRI 兼容式麻醉机，麻醉机与 1.5T 磁体入口之间的距离约为 5-10 英尺。这台机器配置有数个抽屉和一个搁架，抽屉和搁架上均配备滑道和封闭式滚珠轴承。医院已就此事故通知 Dräger Medical 和 Siemens Medical。

Michael Archambault, 医学博士
康涅狄格州儿童医疗中心（Connecticut Children's Medical Center）
哈特福德，康涅狄格州

回复：

Dräger 在此感谢麻醉患者安全基金会（Anesthesia Patient Safety Foundation）为我们提供答复上述问题的机会。

作者描述了一种情况，即病人接受诱导之后，临床医生听到几声响声，听起来像是有物体被吸入磁体。随后，临床医生发现地面上有几颗滚珠轴承。经过检查发现，一颗滚珠轴承被吸附于 MRI 磁体上。据报告，病人在本次事故中未受到伤害。

据临床医生报告，滚珠轴承可能自其中一个抽屉上脱落，属铁磁滚珠轴承。该医疗机构想要继续使用这种设备，因此将机器上的抽屉、书写板和滑道全部拆除，以作预防。该机器已通过自检，并且，医院员工还在 Fabius MRI 与 MRI 机器之间顺利完成了其它测试。

在对 Dräger 在此次调查过程中的发现进行概述之前，我们需澄清，作者在来函中提及 Fabius MRI 被认定为“在 MRI 环境下安全”，

警告

Fabius MRI 麻醉机已在磁体磁场强度为 1.5 特斯拉和 3 特斯拉且边缘磁场强度为 40 毫特斯拉（400 高斯）的环境下通过测试。如在更高的磁场强度下使用这种机器，可能会导致呼吸机和设备故障。此外，由于吸引力无法得到管理，可能导致严重伤害。

图 1: *Fabius MRI* 使用说明书（IFU）中的警告情况则是，*Fabius MRI* 被认定为“在 MRI 环境下有条件安全”（请参考 *Fabius MRI* IFU 警告），如图 1 所示。本项澄清十分重要，它表明 *Fabius MRI* 在“磁体的磁场强度为 1.5 特斯拉和 3 特斯拉，边缘磁场强度为 40 毫特斯拉（400 高斯）的环境下可用。在更高的磁场强度下使用这种机器可能会导致呼吸机和设备故障。此外，由于吸引力无法得到管理，可能导致严重伤害。”

进一步澄清如下：

- 在 MR 环境下安全——当在 MRI 环境中使用该设备时，设备不会对病人或其他人造成额外风险，但可能会影响诊断信息的质量。由于在某些条件下安全的设备在更为极端的 MRI 条件下可能不再安全，因此设备测试时的 MRI 条件应限定在术语“在 MR 环境下安全”所描述的条件。
- 在 MR 环境下有条件安全——表明如按指定使用条件使用该设备，该设备在特定的 MR 环境下不会使人员面临任何已知危险。定义指定 MR 环境的磁场条件包括磁场强度、空间梯度、dB/dt（磁场时间变化率）、无线电射频（RF）场和具体吸收率（SAR）。

在本案例中，Dräger Service 技术员在对 *Fabius MRI* 进行检查后发现，*Fabius MRI* 的书写板受损，导致书写板滑道上的滚珠轴承与 *Fabius MRI* 机器“分离”（图 2）。

Dräger 对存在问题的滚珠轴承进行了进一步调查并发现：即使滚珠轴承与麻醉机分离，滚珠轴承在 400 高斯线以外并不会被磁体吸附。该结果与临床医生报告的结果相符，据临

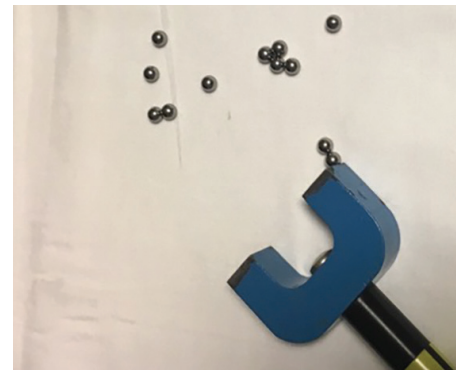


图 2: 本图显示提供者在 MRI 扫描仪附近和侧面找到的滚珠轴承。

床医生描述，滚珠轴承仍分散于地面（400 高斯线以外）。根据上述调查结果，Dräger 相信，当滚珠轴承与 *Fabius MRI* 分离后，至少一颗滚珠轴承进入了 400 高斯线范围以内，导致被磁体吸附。

Dräger 未对书写板滑道受损的原因做出解释，但仅当书写板滑道受损时，滚珠轴承才可与麻醉机分离。该滑道经证实可承重 25 千克，且书写板标签上标有“最大载重 10 kg”的说明。此外，书写板通过了一项使用“四倍于”标签负载进行的负载测试。最后，自 *Fabius MRI* 于 10 年前进入市场以来，此次事故是唯一一次书写板滑道受损案例。

总之，Dräger 感谢作者与麻醉界分享这个特殊情况。此次事故强调整理解在 MRI 环境下使用设备存在的相关风险的重要性，以及理解“在 MRI 环境下安全”和“在 MRI 环境下有条件安全”二者间区别的重要性。

谢谢！David Karchner (Dräger 北美地区营销总监)

如需了解详情，请参考“尊敬的先生们”章节，下一页

安全 信息 响应 系统

尊敬的各位先生参见安全信息响应系统本专栏的宗旨在于帮助读者在提出的技术相关安全问题后，与制造商和行业代表通过信息输入域恢复进行迅速沟通。Jeffrey Feldman 博士（技术委员会现任主席）正在审查本专栏，并负责协调读者提出的问题来自业内的回复信息。

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。

尊敬的先生们

Wang M, Mathur P, Abdelmalak B. Dear SIRS: Airway topicalization atomizer parts break off in patient's airway. *APSF Newsletter* 2018;32:74.

气道表面雾化器零件在病人气道中脱落

尊敬的先生们：

一般情况下，在清醒状态下进行气管插管时需要通过雾化器喷涂局部麻醉剂¹。在我们医院，我们通常使用EZ-Spray™（图1）（Alcove Medical Inc.，犹他州萨拉托加斯普林斯）。我们在此报告一个事件：EZ-Spray™的喷嘴部分在清醒气管插管期间喷涂局部麻醉剂时意外脱落。在本例中，氧气罐以15 L/min的速度为EZ-Spray™供氧。喷嘴脱落之后，病人吐出两个EZ-Spray™零件（图2）。由于只有两个零件脱落并已全数找到，且病人未出现咳嗽症状，喉部无异物感，因此，医护人员未对病人的胸部进行照影，也未对气管支气管进行支气管镜检查。随后，医护人员按原定计划给病人进行了清醒气管插管，相关流程顺利完成，其间未出现任何问题。所幸此次事件未造成病人受伤；但是，我们希望借此机会提高医护人员关于潜在设备故障的意识。为避免相关误吸事件，我们建议：

- 1) 在喷涂之前检查雾化器的完整性。
- 2) 如雾化器确实发生破裂，应按照国家所示寻找小组件。
- 3) 如出现零件缺失：
 - A) 应对病人的口腔进行彻底检查，确认是否有任何残留部件碎片。
 - B) 如果无法找到所有部件，应对病人的口咽部和/或肺部进行X射线检查，并进行支气管镜检查。如果病人误吸部件，可通过支气管镜检查帮助医护人员找到并取出被吸入的金属和塑料部件。
- 4) 此外，我们还建议医护人员回顾与此类事件有关的类似设备故障并向FDA的MedSun系统报告。（<https://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/MedSunMedicalProductSafetyNetwork/default.htm>）



图1：正常EZ-100电动雾化器。

Mi Wang 博士是麻醉医生，就职于俄亥俄州克利夫兰医学中心（Cleveland Clinic）。

Piyush Mathur 博士是麻醉医生，就职于俄亥俄州克利夫兰医学中心（Cleveland Clinic）。

Basem Abdelmalak 博士是麻醉学教授就职于俄亥俄州克利夫兰医学中心（Cleveland Clinic），担任麻醉科镇静中心、支气管镜手术麻醉主任。

上述作者不存在与本文相关的任何利益冲突。

参考文献

1. Collins SR, Randal S. Fiberoptic intubation: an overview and update discussion. *Respiratory Care* 2014;59:865-880.

回复：

Alcove Medical, Inc. 于2017年6月13日收到由克利夫兰医学中心（Cleveland Clinic）医护人员引述的事件通知。但是，我们最初以为他们所提及的EZ Spray 产品是EZ-103-A，即一种可重复使用的电动雾化器。不过，在收到事件中涉及的电动雾化器照片后，我们才知道出现问题的产品是EZ-100，即一种一次性电动雾化器。

我们在Wang博士提交的报告中发现，Wang博士使用的EZ-100电动雾化器未适当固定。如果将雾化器进行适当固定，则雾化器上的活塞杆和弹簧无法弹出。

因此，我们在查看了产品的装配安全和检查流程后，增加并执行了下列流程：除原本的两项功能测试和一项目视质量测试，我们又增加了第三项“亲手测试”，要求工作人员手动检查所有连接点的附着力和强度。随后，工作人员在装运之前应对产品进行目视检查。

我们相信，本项安全政策有助于确保所有产品的质量和安全性有所提高。

我们生产的一次性电动雾化器EZ-100专为困难气道管理而设计。这款产品采用一次性封闭系统，已获得专利，可预防交叉污染，可实现贯穿性深度雾化。EZ-100喷嘴延长器应与雾化器连接。电动雾化器仅可供一次性使用，不得重复使用。

Alcove Medical 是一家家族企业，总部位于美国。自1997年成立以来，Alcove Medical 的产品从未发生过任何此类问题。我们很高兴有这次机会解答这个问题，并借此机会向大家解释与EZ-100电动雾化器组装和所有Alcove产品相关的程序和安全政策。

谢谢！

John K. Bullock 首席运营官
Alcove Medical, Inc.



图2：本图代表EZ-Spray™雾化器部件。蓝色箭头指向弹簧，黄色箭头指向推杆。病人在EZ-Spray™雾化器破裂后吐出小型部件。

第20页

2018 年 APSF 基金获得者

作者: Steven K. Howard (医学博士)

APSF 的使命宣言明确涵盖通过鼓励并开展安全研究和教育,改善麻醉照护期间病人安全的目标。自 1987 年起,APSF 已经为安全项目资助超 900 万美元。

2017-2018 年 APSF 研究人员发起的基金计划收到了经统计审核得分最高的经费项目提交的 34 份意向书,科研评估委员会成员对此进行了详细讨论。得分最高的 9 项经费项目受邀提交了完整提案,其中 8 项于 2017 年 10 月 21 日在 ASA 年会(马萨诸塞州波士顿)上提交,进入终审和讨论阶段。最终 2 项提案被推荐给 APSF 执行委员会和 APSF 董事会,建议资助并获得一致支持。本年的基金获得者包括来自费城儿童医院(Children's Hospital of Philadelphia)的 John Fiadjoe (医学博士)和来自爱荷华大学(University of Iowa)麻醉系的 Randy Loftus (医学博士)。

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。



John E. Fiadjoe (医学博士)

费城儿童医院(Children's Hospital of Philadelphia)麻醉学与重症医学副教授

Fiadjoe 博士的临床研究提交报告名为“视频喉镜(VISI)在小婴儿中的应用”。

背景: 每年,美国境内有大约 150 万名婴儿接受需要全身麻醉手术;其中大多数需接受气管插管(TI)。由于婴儿之中出现的插管相关不良事件发生率,且缺乏高质量的相关研究,此类事件尚未受到充分重视。直接喉镜(DL)是常规用于婴儿初次气管插管。直接喉镜十分有效,但难以操作,医护人员需要经过

45-57 次尝试方能熟练操作^{1,2}。婴儿在气管插管期间会出现快速血氧饱和度下降。在首次插管时成功是一种为了尽量减少并发症的最佳实践方法;但婴儿首次插管通常是缺乏相关操作技能的受训人员完成。视频喉镜(VL)能够改善气管插管期间的受训人员培训效果,并且,共享视图能够让主治医师确定气管导管插入正确位置。我们在一次针对困难气道的儿童进行的多中心研究中发现,气管插管的尝试次数对于一些严重不良事件,如血氧过低、支气管痉挛、喉痉挛和心脏骤停等,是一项关键的可修正风险因素。多次尝试(>2)与多种并发症之间存在独立相关关系(OR 3.1, 95% CI 2.1-4.6; $p < 0.0001$)³。在需要接受选择性手术的 1,343 名气道正常的健康婴儿之中,我们在电子病历记录数据中发现(未发表数据),16% 的婴儿在插管时需要多次尝试才能成功。比较经历过多次插管尝试的婴儿之中比例为(210 名婴儿之中有 101 名) 48.1%,通过一次尝试就成功插管的儿童中,(1,134 名婴儿之中有 371 名)有 32.7% 出现了严重的血氧过低情况。由于医护人员在建立静脉通道处放置了止血带和其它人为因素,此类结果可能高估了严重脉搏血氧饱和度过低的发生率($SpO_2 < 90\%$ 的情况持续超过 1 min)。多次尝试相对于 1 次尝试插管之间的差异是可能准确的。综合考虑上述因素,该结果符合因多次尝试气管插管产生影响的相关文献资料中所得出的结论。在急诊室、重症监护病房和手术室里,多次尝试气管插管可能导致病人出现并发症数量有所增长,包括心律失常、低血压、脉搏血氧饱和度过低、未经认可的食管内插管、反流、气道损伤、牙齿或唇外伤、支气管插管和心脏骤停。目前依然不清楚,在需要给气道正常的婴儿插管的情况下,何种气道设备最安全、插管尝试次数最少

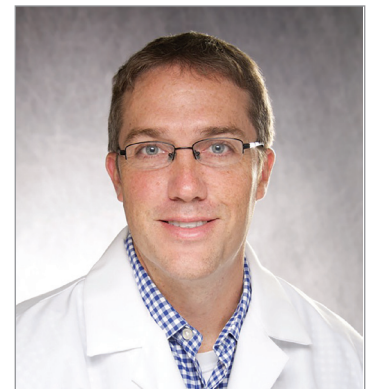
目的: 确定对于年龄 ≤ 12 个月且气道检查结果正常的婴儿来说,使用非成角型视频喉镜作为首次尝试插管使用的设备,是否能提高首次气管插管的成功率。其中,气道检查结果正常是指病人没有任何颅面畸形,如小颌畸形、轻微面部发育不全或张口程度有限等。我们假设,在首次尝试插管时采用非成角型视频喉镜与插管尝试次数会减少。此外,我们还假设,首次尝试插管时采用非成角型视频喉镜与脉搏血氧饱和度过低的发生率较少有关。

含义: 我们的项目可能会使气管插管尝试次数减少、持续出现血氧过低症状,且相关并发症数量减少。我们的研究结果适用于所有需要为婴儿行气管插管术的环境,包括新生儿和儿科重症监护病房、急诊科、医院病房和现场插管场所。在美国儿科手术病历之中,有 40% 是由成人医院里缺乏儿科气管插管必要经验的临床医生完成的。视频喉镜可缩小临床医生在此项上的技能差距,提高婴儿插管的安全性。

资助金额: 149,702 美元(2018 年 1 月 1 日——2019 年 12 月 31 日)。本项经费是 APSF/Medtronic 研究奖专用资金。此外,Fiadjoe 博士是 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. Konrad C, Schupfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg* 1998;86:635-9.
2. Mulcaster JT, Mills J, Hung OR, et al. Laryngoscopic intubation: learning and performance. *Anesthesiology* 2003;98:23-7.
3. Fiadjoe J, Nishisaki A, Jagannathan N, et al. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med* 2016;4:37-48.



Randy W. Loftus, 医学博士

爱荷华大学(University of Iowa)
医院麻醉与重症监护医学
助理教授

Loftus 博士的临床研究名称为“通过使用基于证据的多模式计划,继续不断优化创新监

参见“2018 年经费获得者”,下一页

基金获得者的研究重点是儿科气道管理安全和围手术期感染控制

参见“2018 年经费获得者”，自上一

期 (OR PathTrac)，减少术后金黄色葡萄球菌传播”。

背景：在历时 10 年的研究过程中，研究人员已经在麻醉工作区域环境内检查了细菌转移程度及其含义。此项研究的概念框架为：如果作为患者安全领域内的领导的麻醉医生能够更好地理解细菌病原体如何在我们所处的环境里传播和导致疾病，我们就可以使用此类信息作为指导围手术期病人安全水平提升的平台。我们已经针对术中细菌交叉污染开发了一个研究模型，并已对其进行验证，术中细菌交叉污染使我们确有必要设计一个多模型计划，旨在最大程度减少术中细菌传播和术后医疗相关感染 (HAI)。因此，我们开发了一组基于切实证据的模型，融合了静脉导管设计和处理、手部卫生、环境清洁和消除病人体内细菌定植方面的最新进展。最近，我们开发了一个用于积极监控细菌传播的创新平台，旨在测量集束各部门尽责程度，以便及早识别和减轻疲劳。该监控平台使用系统化表型和基因组方法，在病人床边进行基因组分析，以便改善基础预防措施。如今，我们计划利用该基于切实证据建立的模型组，并对金黄色葡萄球菌的传播情况进行主动监控，以减少围手术期细菌传播和后续感染。

目的：我们的主要目的是减少围手术期金黄色葡萄球菌的传播。我们假设，此种方法能够使金黄色葡萄球菌传播率下降 30% 以上。我们的次要目标则是减少术后 HAI 发生率。我们假设，此种方法能够使手术部位感染（浅表和深度感染）下降 40% 以上。我们将采用融合了包括静脉导管设计和消毒、手部卫生、环境清洁和病人体内细菌定植等在内的多领域进展，且基于切实证据建立的模型组，以最大程度降低围手术期细菌传播率和后续感染。同时，我们还会使用基于证据的监控系统 (OR PathTrac) 持续跟踪围手术期细菌传播动力学信息。围手术期感染控制团队将有针对性地利用 OR PathTrac 检测出的因与未能实现手部去污、静脉导管接口感染、环境清洁和/或消除病人体内细菌定植细菌导致的相关传播事件，设计并测量模型组组件改善产生的影响。此类改善包括但不限于个人和团体层面的信息反馈、环境重组和设备重新设计。相关人员将根据监控数据采取针对性措施，此外，持续监控措施将对具有前瞻性的改善结果进行监控。最后，OR PathTrac 将在实行基于证据建立模型组期间提供持续优化机制，并且在主要和次要目标达成的情况下提供一个衡量模型各组件相对有效性的机制。

含义：本项工作旨在执行由疾病控制中心 (CDC) 提出的主要议程，包括预防可对手术病人产生影响的感染以及预防病人之间的细菌传播。此外，成功证实这种方法将协助麻醉医生成为第一个为了改善基础预防措施而给病人进行基因组分析的专业团体，响应由感染控制领域的主要利益相关者提出的一项关键倡议。未来对本项目的应用将通过预期动态围手术期抗菌谱的生成和耐药性检测，改善抗生素管制情况，以满足由 CDC 提出的第三项和最后一项议程，从而解决持续性 HAI 预警问题、HAI 导致病人发病率和死亡率增加的问题，并对抗生素后效应期发生的抗生素耐药性进行持续评估。

资助金额：150,000 美元 (2018 年 1 月 1 日——2019 年 12 月 31 日)。本项经费是 APSF/ASA 总统科研奖专用资金。

Howard 博士是斯坦福大学 (Stanford University) 医学院麻醉学、围手术期与疼痛医学教授、VA Palo Alto 医疗保健系统 (加州帕洛阿尔托) (VA Palo Alto Health Care System) 麻醉医生和 APSF 科研评估委员会主席。

他目前在 APSF 董事会任职，未存在需要声明的其它利益冲突。

Now you can also support us by choosing us on AmazonSmile.

APSF is now registered as an AmazonSmile Charitable Organization

This means that, if you select Anesthesia Patient Safety Foundation as your AmazonSmile designee, every time you make a purchase on AmazonSmile, the AmazonSmile Foundation will donate 0.5% of the purchase price to APSF from your eligible AmazonSmile purchases. As a result, APSF receives a donation while you don't pay any more and your vendor doesn't receive any less than in an ordinary Amazon purchase.

Support Anesthesia Patient Safety Foundation.

When you shop at smile.amazon.com, Amazon donates.

[Go to smile.amazon.com](https://smile.amazon.com)

amazonsmile

APSF NEWSLETTER 2018 年 2 月**2018 年麻醉病人安全基金会官员、主任及委员会****BOARD MEMBERS****EXECUTIVE COMMITTEE****OFFICERS**

Mark A. Warner, MD
APSF President
Rochester, MN

Daniel J. Cole, MD
APSF Vice President
Los Angeles, CA

Matthew B. Weinger, MD
APSF Secretary
Nashville, TN

Douglas Bartlett
APSF Treasurer
Medtronic

Maria A. van Pelt, PhD, CRNA
Director At-Large
Boston, MA

EXECUTIVE COMMITTEE
(MEMBERS AT LARGE)

Shane Angus, CAA
American Academy of
Anesthesiologist Assistants

David J. Birnbach, MD
Miami, FL

Jason R. Byrd, JD
Charlotte Healthcare

Joan M. Christie, MD
St. Petersburg, FL

Jerry A. Cohen, MD
Gainesville, FL

Jeffrey B. Cooper, PhD
Boston, MA

T. Forcht Dag, MD, DMedSc
American College of Surgeons

Jeffrey M. Feldman, MD
Philadelphia, PA

Jenny E. Freeman, MD
Respiratory Motion

David M. Gaba, MD
Palo Alto, CA

David B. Goodale, Ph.D., DDS
DBG Pharma

Steven B. Greenberg, MD
Chicago, IL

Linda Groah, RN
Association of periOperative
Registered Nurses

Armi Holcomb, RN
The American Society of
PeriAnesthesia Nurses

Steven K. Howard, MD
Palo Alto, CA

Meghan Lane-Fall, MD
Philadelphia, PA

Della M. Lin, MD
Honolulu, HI

Ana P. McKee, MD
The Joint Commission

Randall D. Moore II, CRNA, DNP
American Association of Nurse
Anesthetists

May C. Pian-Smith, MD
Lexington, MA

Richard C. Prielipp, MD
Minneapolis, MN

Lynn J. Reede, CRNA
American Association of
Nurse Anesthetists

Patty Mullen Reilly, CRNA
Medtronic

Steven R. Sanford, JD
Preferred Physicians Medical

George A. Schapiro
Hillsborough, CA

Marjorie P. Stiegler, MD
Chapel Hill, NC

Rebecca S. Twersky, MD
New York, NY

Timothy W. Vanderveen,
PharmD
Poway, CA

APSF COMMITTEES
NEWSLETTER EDITORIAL BOARD

Steven B. Greenberg, MD
Editor-in-Chief
Chicago, IL

Edward Bittner, MD, PhD,
Associate Editor
Boston, MA

Jennifer M. Banayan, MD
Assistant Editor
Chicago, IL

Meghan Lane-Fall, MD
Assistant Editor (2018)
Philadelphia, PA

Joan M. Christie, MD
St. Petersburg, FL

Nikolaus Gravenstein, MD
Gainesville, FL

Jan Ehrenwerth, MD
New Haven, CT

John H. Eichhorn, MD
San Jose, CA

Lorri A. Lee, MD
Richland, WA

Bommy Hong Mershon, MD
Baltimore, MD

Tricia A. Meyer, PharmD
Temple, TX

Glenn S. Murphy, MD
Evanston, IL

Wilson Somerville, PhD
Editorial Assistant
Winston-Salem, NC

Brian J. Thomas, JD
Overland Park, KS

Jeffery S. Vender, MD
Winnetka, IL

COMMITTEE ON EDUCATION
AND TRAINING

Maria van Pelt, PhD, CRNA
Chair
Boston, MA

Tetsu (Butch) Uejima, MD
Vice-Chair
Wilmington, DE

Shane Angus, CAA
American Academy of
Anesthesiologist Assistants

David J. Birnbach, MD
Miami, FL

Craig S. Budinich, PhD, CRNA
Evans, GA

Brian J. Cammarata, MD
Tucson, AZ

Armi Holcomb, BSN
The American Society of
PeriAnesthesia Nurses

Jeffrey Huang, MD
Orlando, FL

Samsun (Sem) Lampotang, PhD
Gainesville, FL

Sandeep Markan, MBBS
Houston, TX

May C. Pian-Smith, MD
Lexington, MA

Lynn Reede, CRNA
American Association of
Nurse Anesthetists

Lianne Stephenson, MD
Madison, WI

Ankeet D. Udani, MD
Durham, NC

SCIENTIFIC EVALUATION
COMMITTEE

Steven K. Howard, MD
Chair
Palo Alto, CA

Karen L. Posner, PhD
Vice Chair
Seattle, WA

Allison F. Perry
Grant Administrator
Oxford, PA

Amanda Burden, MD
Camden, NJ

Peter J. Davis, MD
Pittsburgh, PA

Richard H. Epstein, MD
Miami, FL

David B. Goodale, PhD, DDS
DBG Pharma

Jeana E. Havidich, MD
Lebanon, NH

David J. Murray, MD
St. Louis, MO

Harish Ramakrishna, MD
Phoenix, AZ

Dru Riddle, PhD, DNP, CRNA
Fort Worth, TX

Rebecca S. Twersky, MD
Brooklyn, NY

Yan Xiao, PhD
Dallas, TX

COMMITTEE ON TECHNOLOGY

Jeffrey Feldman, MD, MSE
Chair
Philadelphia, PA

Scot Carrier
Mindray

Christopher Easter
Pall Medical

Jenney E. Freeman, MD
Respiratory Motion

Tong J. (TJ) Gan, MD
Stony Brook, NY

Julian M. Goldman, MD
Boston, MA

Nikolaus Gravenstein, MD
Gainesville, FL

Thomas Green
Paragon Service

Jan Hendrickx, MD
Aalst, Belgium

Michael B. Jaffe, PhD
Wallingford, CT

David T. Jamison, MBA
ECRI

David Karchner
Dräger Medical

Tom C. Krejcie, MD
Chicago, IL

Sem Lampotang, PhD
Gainesville, FL

Andrew Levi
Spacelabs

Timothy McCormick, MS, PE
GE Healthcare

James H. Philip, MD
Boston, MA

Patty Mullen Reilly, CRNA
Medtronic

Victoria Reyes
The American Society of
Anesthesia Technologists &
Technicians

Siddarth Satish
Gauss Surgical

Jason Slagle
Nashville, TN

James Szocik, MD
Ann Arbor, MI

Jonathan M. Tan, MD
Philadelphia, PA

Robert H. Thiele, MD
Charlottesville, VA

Timothy W. Vanderveen,
PharmD
Poway, CA

围手术期美沙酮的使用

作者: Glenn Murphy, 医学博士 和 Joseph Szokol, 医学博士、法学博士、工商管理硕士

美沙酮是一种于 1946 年首次研发成功的药物, 相较于其它阿片类镇痛药, 它具有多种特性, 在围手术期发挥着日益重大的作用。美沙酮已经成为医学领域内相关研究最多的一种药物, 在 PubMed 中被引用次数超 15,000 次。目前, 美沙酮主要被认为是一种用于治疗海洛因成瘾替代药物, 研究人员正就其相关功效展开研究。尽管目前已有大量针对此类阿片类药物的调查研究, 但针对手术病人进行的美沙酮临床试验数量却十分有限。本综述的目的在于检验将美沙酮用作围手术期镇痛剂的潜在优势, 尤其是在当前美国和其它国家阿片类药物泛滥的情况下。

在过去 40 年中, 手术室内多使用半衰期和作用持续时间均较短的阿片类药物, 例如, 芬太尼、舒芬太尼和瑞芬太尼。为了实现术后疼痛管理, 病人通常会转而使用半衰期较长的镇痛剂(氢吗啡酮、吗啡)。一般采用间歇式注射或病人自控镇痛(PCA)设备输送此类术后阿片类药物。该药物输送机制的主要问题在于病人血清内的阿片类药物浓度会发生显著波动, 导致无法充分镇痛(疼痛和 PCA 激活), 甚至出现用药过量、呼吸抑制等多种后果。疼痛管理期间因间歇性注射麻醉药物导致的“峰值和谷值”可以解释为什么大部分手术病人在术后 1-3 d (POD) 报道出中度至重度的疼痛¹。此外, 镇痛控制不佳可能与病人的发病率和死亡率提高、病人满意度下降和出现慢性术后疼痛有关。

美沙酮可能是一种能够在围手术期极大造福病人的阿片类药物。它是一种强有力的 μ -受体激动剂, 在临床使用的阿片类药物中起效迅速(6-8 min)、半衰期最长(24-36 h)²。在大剂量使用时, 将通过系统性消除终止药物的临床疗效。根据 Evan Kharasch 的一篇社论评议, 美沙酮剂量应尽量高于最低镇痛剂浓度, 但应低于可能造成呼吸抑制的阈值。当剂量 ≥ 20 mg 时, 镇痛持续时间大约为美沙酮半衰期, 即 24-36 h²。因此, 一位成年患者处于麻醉诱导时单次给药 20mg, 可在术后 1-2 d 显著缓解疼痛²。除了在术后疼痛最严重期间提供长效、稳定的镇痛剂以外, 美沙酮还是一种天门冬氨酸(NMDA)受体拮抗剂。据报告, 美沙酮具有抗痛觉过敏和抗触诱发痛的特性, 可抑制耐受性产生, 对于治疗神经性疼痛有



效。此类特性可能是由于美沙酮阻断 NMDA 受体的作用而形成的³⁻⁵。最后, 美沙酮可减少大脑中的血清素和去甲肾上腺素再摄取, 这可能导致情绪愉悦和影响疼痛的传递。但是, 对于服用其它抑制血清素再摄取药物的病人来说, 此种特性也会增加其出现血清素综合征的风险⁶。

首次美沙酮临床试验于 20 世纪 80 年代在澳大利亚进行。Gourlay 等人给 23 名接受腹部手术或骨科手术的成年病人麻醉诱导时使用了 20 mg 美沙酮⁷。其中, 9 名病人(39%)不需要使用其它术后镇痛剂, 6 名病人(26%)需要使用非麻醉性镇痛剂, 8 名病人(35%)术后需使用阿片类药物, 但是, 平均镇痛持续时间为 18.4 h。在另一项试验中, 16 名接受各种手术的成年病人在麻醉诱导时使用了 20 mg 美沙酮⁸。如受试者符合下列所有标准, 医生在麻醉后恢复室(PACU)会额外给他们使用美沙酮, 给药时间持续至病人症状有所缓解: 1) 病人自诉明显疼痛; 2) 病人未出现明显的呼吸抑制(在未受刺激的情况下, 呼吸频率大于每分钟 10 次); 以及 3) 病人未出现意识水平降低。在 PACU 中, 医生给病人补充使用了 1 至 3 个剂量的美沙酮(中位数总剂量为 10 mg)。随后镇痛持续时间为 21 h, 病人报告的平均疼痛评分为 1.5 分(1-10 分)。在同一组研究人员完成的进一步研究中, 20 名接受腹部手术的成年病人被随机分组, 在麻醉诱导时分别给予 20 mg 美沙酮或吗啡⁹。然后, 在 PACU 中给受试者使用 5 mg 美沙酮或吗啡(在受试者不知情的情况下注射), 使病人舒适度符合上述研究中采用的三个标准。在 PACU 中, 两组均需使用 8-9 mg 阿片类药物, 但是, 美沙酮组病人的平均镇痛持续时间为 21 h, 而吗啡组病人的平均镇痛时间仅为

6 h。据报道, 使用美沙酮的病人未出现任何不良事件。

此后至 20 世纪 90 年代早期之前, 各类期刊中并未发表关于围手术期内美沙酮使用情况的进一步临床试验。对妇科、儿科手术病人和腹部手术病人使用美沙酮的情况进行的评估研究表明, 使用美沙酮的病入的疼痛评分有所降低, 镇痛剂需求量较少¹⁰⁻¹²。但是, 由于多种原因, 例如, 未充分设盲、随机性不足、样本量较小或围手术期麻醉管理技术标准化水平不足, 所以, 此类研究存在一些局限性。

2011 年, Gottschalk 等人发表了一项研究, 其中, 30 名成年病人被随机分组, 然后分别给予美沙酮(在麻醉诱导时按 0.2 mg/kg 给药)和舒芬太尼(推注和输液), 随后接受复杂脊柱手术¹³。48 h 后, 使用美沙酮的病入术后对阿片类药物的需求量减少, 疼痛评分降低约 50%。同年, 华盛顿大学(Washington University)的研究人员将 31 名接受复杂脊柱手术的青少年病人随机分组并分别按照 0.1、0.2 或 0.3 mg/kg 给予美沙酮(最大剂量为 20 mg), 然后对这些病人体内的美沙酮药代动力学参数进行了检查¹⁴。这些研究人员发现, 美沙酮药代动力学参数与剂量范围呈线性关系。尽管各组病人的疼痛评分不同, 但本项研究的目的并非对这项次要结果指标进行检验。

Murphy 等人将 156 名接受心脏手术的病人随机分组, 并在手术开始时分别给予美沙酮(0.3 mg/kg)和芬太尼(12 μ g/kg)¹⁵。气管拔管之后 24 h 内, 美沙酮组病人的术后吗啡注射需求量降低了 40%。此外, 美沙酮组病人在术后 1-3 d 内的疼痛评分下降了 30-40%, 病人感觉疼痛管理质量有显著提升。在另一项类似研究中, 120 名接受复杂脊柱手术的病人被随机分组, 并分别在手术开始时按 0.2 mg/kg 给予美沙酮或在手术结束时给予 2 mg 氢吗啡酮¹⁶。相较于术中接受氢吗啡酮的病人, 美沙酮组病人在术后 3 d 内需要的阿片类药物静脉注射和口服用量明显减少、疼痛评分较低, 并且对疼痛管理的总体满意度有所提高。在以往进行的 7 项调查中, 研究人员未报告任何可直接归因于美沙酮的不良事件, 尽管大多数此类

参见“美沙酮”, 下一页

关于美沙酮的进一步研究可帮助解答许多临床问题

“美沙酮”，自上一页

研究的目的是并非检测阿片类药物诱发的通气功能障碍。

尽管美沙酮似乎是一种可在围手术期使用的有效、安全的阿片类药物，但我们在将来的研究中仍需解决一些重要问题：

1. 使用多少美沙酮镇痛剂量，可确保效用最佳？

目前只有一项针对手术病人进行的美沙酮剂量-效应研究¹⁴。在大多数临床研究中，病人的用药剂量为 20 mg 或 0.2 mg/kg。使用较大剂量的美沙酮可能会实现更佳的镇痛效果，但剂量增大后可能导致较高的呼吸抑制风险。

2. 对于接受各种手术的病人来说，最适当的美沙酮剂量是多少？

不同手术需要的美沙酮最优剂量不同。在当前临床实践中，接受复杂脊柱手术的病人最常使用美沙酮。对于可引发中度至重度疼痛的手术来说，美沙酮的“理想”剂量仍有待确定。此外，对于阿片类药物耐受的病人而言，适当剂量明显更高。

3. 哪些病人面临着出现美沙酮用药相关并发症的风险？

以前的临床试验招募对象主要为年轻、健康的病人。适用于年老病人（>70 岁）、存在睡眠呼吸暂停的病人、使用了可能影响美沙酮代谢的药物的病人（诱导或抑制细胞色素 CYP2B6）和存在严重潜在疾病的病人（肺病、心脏疾病）的给药安全性与正确性方案目前尚未确定。

4. 美沙酮对于门诊病人来说安全吗？

尽管相关研究正在进行之中，但门诊手术中适用的美沙酮剂量要求和安全性尚未确定。

5. 单次剂量的美沙酮会导致 QT 间期延长？

在较长期间内口服大剂量美沙酮可能使病人面临 QT 间期延长、尖端扭转和心源性死亡的风险。尽管临床试验或病历报告中没有与美沙酮给药相关的不良心脏事件，但研究人员尚未检验使用单次剂量的美沙酮对 QT 延长和尖端扭转风险产生的影响。

6. 术中使用美沙酮能够降低引发慢性术后疼痛的风险吗？

美沙酮可减轻术后 1-3 d 内的疼痛程度并通过 NMDA 受体拮抗作用减轻慢性术后疼痛。本药剂对慢性术后疼痛的影响尚未确定。此外，如果病人在使用美沙酮的情况下成功缓解急性和慢性疼痛，那么，病人面临的术后阿片类药物成瘾风险可能降低（病人术后对阿片类药物的需求量减少）。此外，这种阿片类药物的 NMDA 阻滞特性会产生抗痛觉过敏和抗触诱发痛的效果，并且可抑制耐受性产生。这种情况可进一步减少病人术后接受阿片类药物治疗的必要性、减少麻醉剂依赖性。

7. 相较于其它阿片类药物，在手术室内使用美沙酮是否会导致更高的术后呼吸抑制风险？

目前，临床试验中未提及任何与美沙酮使用相关的不良呼吸事件。但是，这些研究存在样本量小和缺乏密切术后呼吸监控等局限性，未能充分评估血氧过低事件和气道阻塞的发生率。我们需要进一步研究才能对这项重要的结果衡量指标进行评估。此外，由于美沙酮的半衰期较长，所以，某位病人出现了阿片类药物诱发的呼吸抑制，医护人员可能需要给这位病人注射纳洛酮，因为美沙酮的半衰期（24 h）远长于纳洛酮的半衰期（60 min）。

总之，美沙酮是一种长效阿片类药物，在围手术期内用途颇多。我们可能需要通过进一步研究来定义美沙酮的最优剂量，并确定美沙酮在手术室内对哪些手术病人益处最大。

Glenn Murphy 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主任，以及芝加哥大学（University of Chicago）麻醉学/重症监护系临床教授。

Joseph Szokol 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 Harris Family 基金会主席。此外，他还担任芝加哥大学（University of Chicago）麻醉学/重症监护系临床教授。

据 Murphy 披露，他目前在默克公司（Merck）咨询委员会任职，担任 Merck 顾问。

Szokol 博士不存在需要披露的利益冲突。

本文中表达的观点不代表麻醉病人安全基金会（Anesthesia Patient Safety Foundation，

APSF）的观点。APSF 本身不制定或公布标准，本文中表达的观点不应作为实践标准或实践参数。对于本文所述观点、相关药物剂量、准确性和内容完善性，APSF 不对此做出保证。

参考文献

- Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, et al. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 2013;118:934-44.
- Kharasch ED. Intraoperative methadone: Rediscovery, reappraisal, and reinvigoration? *Anesth Analg* 2011;112:13-6.
- Mancini I, Lossignol DA, Body JJ. Opioid switch to oral methadone in cancer pain. *Curr Opin Oncol* 2000;12:308-13.
- Gagnon B, Almahrezi A, Schreier G. Methadone in the treatment of neuropathic pain. *Pain Res Manag* 2003;8:149-54.
- Santiago-Palma J, Khojainova N, Kornick C, et al. Intravenous methadone in the management of chronic cancer pain: safe and effective starting doses when substituting methadone for fentanyl. *Cancer* 2001;92:1919-25.
- Codd EE, Shank RP, Schupsky JJ, et al. Serotonin and norepinephrine uptake inhibiting activity of centrally acting analgesics: structural determinants and role in antinociception. *J Pharmacol Exp Ther* 1995;274:1263-70.
- Gourlay GK, Wilson PR, Glynn CJ. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of methadone during the perioperative period. *Anesthesiology* 1982;57:458-67.
- Gourlay GK, Willis RJ, Wilson PR. Postoperative pain control with methadone: Influence of supplementary methadone doses and blood concentration-response relationships. *Anesthesiology* 1984;61:19-26.
- Gourlay GK, Willis RJ, Lamberty J. A double-blind comparison of the efficacy of methadone and morphine in postoperative pain control. *Anesthesiology* 1986;64:322-7.
- Berde CB, Beyer JE, Bournaki MC, et al. Comparison of morphine and methadone for prevention of postoperative pain in 3- to 7-year-old children. *J Pediatr* 1991;119:136-41.
- Chui PT, Gin T. A double-blind randomised trial comparing postoperative analgesia after perioperative loading doses of methadone or morphine. *Anaesth Intensive Care* 1992;20:46-51.
- Richlin DM, Reuben SS. Postoperative pain control with methadone following lower abdominal surgery. *J Clin Anesth* 1991;3:112-6.
- Gottschalk A, Durieux ME, Nemergut EC. Intraoperative methadone improves postoperative pain control in patients undergoing complex spine surgery. *Anesth Analg* 2011;112:218-23.
- Sharma A, Tallchief D, Blood J, et al. Perioperative pharmacokinetics of methadone in adolescents. *Anesthesiology* 2011;115:1153-61.
- Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Intraoperative methadone for the prevention of postoperative pain: a randomized, double-blinded clinical trial in cardiac surgical patients. *Anesthesiology* 2015;122:1112-1122.
- Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Clinical effectiveness and safety of intraoperative methadone in patients undergoing posterior spinal fusion surgery: a randomized, double-blinded, controlled trial. *Anesthesiology* 2017;126:822-833.

麻醉专业人员用药安全警告

作者: Ronald S. Litman, 医学博士

用药安全实践协会 (Institute for Safe Medication Practices) (ismep.org) 收到了世界范围内的医疗机构和监管机构用药安全问题相关报告。由于协会于 2017 年下半年收到的两份最新报告均与麻醉专业实践有关, 本文将对该两份报告展开讨论。

第一份报告是由英国国民医疗保健服务 (NHS) 提交的“患者安全警报”(警报参考号: NHS/PSA/D/2017/006)。在这份警报中, PACU 里的一名病人被意外注入了手术后残留在静脉 (IV) 输液管中的神经肌肉阻断剂。此次事故导致病人出现肌肉麻痹、失去意识, 以及呼吸和心搏骤停等症状 (图 1 和图 2)。因此, 我们应提醒医护人员在手术结束后对所有静脉注射端口和旋塞阀进行有效冲洗, 随后方可将病人转移到其他护理病房¹。

另一种可能导致病人意外被注入残留药剂的情况是: 当两条或多条静脉输液管或端口与同一个套管相连时, 可能无法通过冲洗将回流到其中一条管路中的药剂或在多个管腔连接器内的额外空间里积累的药剂完全清除。如使用配有单向阀的输液器和端口, 则可降低回流风险。NHS 建议在现有程序文件中增加提示信息, 并在临床医生在手术室里交接病人时给出提示信息, 帮助医护人员确认所有可能含有残余药物的管腔和静脉输液管已经过充分、彻底的清洗或被全部撤下²。

第 2 份报告来自 2017 年 10 月 5 日的 ISMP Acute Care Newsletter, 内容主要是由疾病控制中心 (Centers for Disease Control) 报告的持续不安全注射操作率, 报告内容令人担忧³。此项调查由拥有超过 14 年临床经验的 370 名医生完成, 上述医生专业包括麻醉学-疼痛管理等⁴。这些医生被问及自己所在的医疗机构内所有医护人员的注射操作频率、与注射操作有关的知识及自身对注射操作的态度。本项调查表明, 少数医生 (12.4%) 仍未在工作中遵守基本注射控制操作要求。调查回复表明, 这些医生 (大多数为肿瘤医生) 会为多名病人重复使用同一只注射器, 尽管调查结果显示大多数医生 (91.6%) 认为此种操作不合格。作为调查对象的麻醉-疼痛管理医生之中, 有约 63% 报告, 他们曾重复使用注射器, 并将其多次插入含有多

次注射剂量的药瓶中。然而, 有 31.7% 麻醉-疼痛管理医生, 他们曾在工作场所内给多名病人使用同一瓶单次剂量药剂⁴。

本项调查结果表明, 有些医护人员仍未遵循与安全注射有关的最佳实践要求, 使病人可能面临严重的注射风险。鉴于注射控制实践操作中存在此类失误, 学术研究机构和研究计划、批准机构和医疗机构应加强对医护人员操作技术的持续监控, 并投入各种资源来确保实习生和工作人员具备与最基本的注射控制和注射安全理念相关的知识和技能 (CDC 指南——<https://www.cdc.gov/injectionsafety/index.html>)。医疗机构发起的各项相关活动, 如 One & Only Campaign, 旨在支持医护人员在需要为病人注射药剂时遵循安全操作规程, 但不应仅依靠此类操作规程确保安全注射操作。One & Only Campaign (<http://www.oneandonlycampaign.org>)旨在提高病人和从业人员对安全注射操作的意识。所有麻醉医生应在自己工作所在的医疗机构内熟悉并提倡遵循安全注射操作。

参考文献

1. NHS Improvement Patient Safety Alert: Confirming removal or flushing of lines and cannulae after procedures. Nov. 9, 2017. https://improvement.nhs.uk/uploads/documents/Patient_Safety_Alert_-_Confirming_removal_or_flushing_of_lines_and_cannulae_af_EVC1Yb2.pdf. Last accessed 12/29/2017.
2. Albaladejo P, Kinirons B, Brocas E, et al. Recurariation in the recovery room. *European Journal of Anesthesiology* 1999;16:493-494.
3. Alarming survey results from CDC: Unsafe injection practices continue. (2017, October 5). Retrieved from: <https://www.ismp.org/newsletters/acute/issue.aspx?id=1160>
4. Kossover-Smith RA, Coutts K, Hatfield KM, et al. One needle, one syringe, only one 1 time? A survey of physician and nurse knowledge, attitudes, and practices around injection safety. *Am J Infect Control*.2017;45:1018-23.

Ronald S. Litman 博士是费城儿童医院 (Children's Hospital of Philadelphia) 麻醉学与重症监护医学科麻醉医生。他目前担任用药安全实践协会 (Institute for Safe Medication Practices) 医学总监

他未存在需要披露的利益冲突。



图 1: 本图描述了将维库溴铵注入无针旋塞阀给药端口后, 可能如何导致药剂残留在 PACU 里被意外注入病人体内。

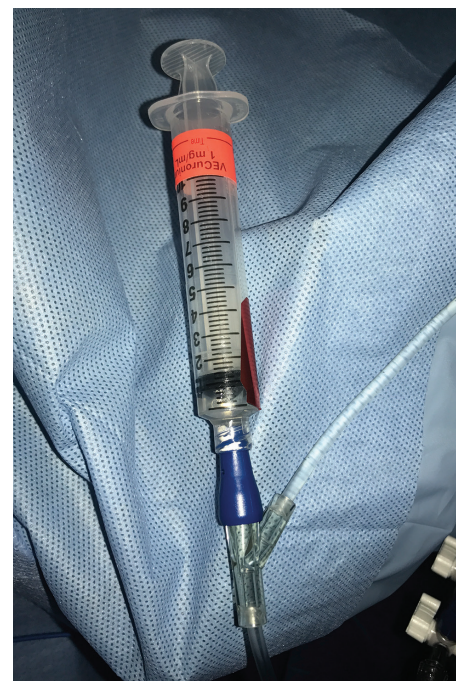


图 2: 本图描述了将维库溴铵注入静脉注射管的无针给药端口后, 可能如何导致药剂残留在 PACU 里被意外注入病人体内。

致编者的一封信：

人字拖与脊髓导管

致编者：

自二战以来，人字拖在美国越来越受欢迎。然而，大多数人都会赞同，他们穿人字拖有时并不适合所处的场合，而且，每个人对于哪种做法不可行、哪种做法可行，或哪种做法更为恰当的想法可能有所不同。在游泳池边穿人字拖毫无问题，但是，在婚礼上穿人字拖就并非如此了。那如果是沙滩婚礼呢？穿人字拖攀登马丘比丘遗址合适吗？

有时，一种想法在特定场合下十分合理，但如果来到不同场合，则会变成一种糟糕的选择。因此，我们做决定时需要考虑周围的环境。

最近，我们的一位住院医师在给一名正在分娩的病人进行麻醉，不慎把硬脊膜刺破后置入了一根导管。尽管此类操作在我所在的医疗机构内并不属于常规操作，且这位住院医师也没有操作此类导管的经验，但他声称许多文章中都说明了椎管内导管的安全性和潜在好处，借此为自己给病人插入导管的决定辩护^{1,2}。该案例表明，我们需要向住院医师解释，并与他们讨论是否可以在日常工作中采用现有文献资料中的操作，以及应在何种条件下采用此类操作。

我们的住院医师没有认识到，在医生对椎管内导管不熟悉的情况下，如果导管被误认为在硬膜外腔内，则可能为母子二人带来不堪设想的后果。举个例子，阿片类药物对于硬膜外给药和鞘内给药的适当剂量具有实质性的差别，如硬膜外给药剂量被错用于鞘内给药，病人可

能会出现意外呼吸抑制。如出现此类情况，将使病人出现可导致心搏骤停的低氧血症、不可逆脑损伤，甚至死亡。美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists）2016年最新版指南（关于椎管内阿片类药物给药）讨论了预防、监测和管理呼吸功能损伤³。例如，为了降低病人出现呼吸抑制的风险，建议按照最低有效剂量通过鞘内给药的方式给病人注射阿片类药物。通常，将硬膜外给药的剂量用于鞘内给药会导致给药量远高于必要或最佳剂量。美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists）制定的产科麻醉操作指南中尚未包含关于椎管内导管的具体建议⁴。但是，误将硬膜外给药剂量用于鞘内给药，可能给病人造成严重的伤害⁵。

我们担心的是，某位临床医生可能会在试图提高病人的麻醉平面时或为了实施剖宫产手术而对病人进行麻醉阻滞时通过不确定硬膜外单次快注麻醉药。这种操作可导致严重的脊髓并发症。因此，本科室同意主治医师的做法——在得知住院医师给病人进行鞘内置管时要求立即撤去鞘内导管，随后用硬膜外导管代替鞘内导管。目前，本科室尚未能就如何标注、操作鞘内导管制定明确的操作规章。此外，我们尚未向麻醉医生和其它产科工作人员提供关于鞘内导管的培训。在向相关人员提供上述培训之前，我们认为，尽管许多出版物中都说明了鞘内导管的安全性，但仍不能确保可以在产科安全使用。



情境认识错误是造成大部分麻醉相关不良事件的重要因素⁶。我们必须理解当前文献资料中的研究结果是否可以安全地用于日常实践，且需与住院医师和部门内人员就上述问题进行相关讨论。

Nina Schloermerkemper, MD

（医学博士、加州萨克拉门托 UC Davis Medical Center 麻醉科神经麻醉主任。）

Schloermerkemper 博士曾任职 Covidien 和 Mizuho OSI，担任顾问一职。

参考文献

- Velickovic I, Pujic B, Baysinger CW, et al. Continuous spinal anesthesia for obstetric anesthesia and analgesia. *Front Med (Lausanne)* 2017;4:133.
- Tien, M., Peachey DE, Franz AM, et al. Failure rate and complications associated with the use of spinal catheters for the management of inadvertent dural puncture in the parturient: a retrospective comparison with re-sited epidural catheters. *Curr Med Res Opin* 2016;32:841–846.
- Practice guidelines for the prevention, detection, and management of respiratory depression associated with neuraxial opioid administration: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on neuraxial opioids and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Anesthesiology* 2016;124:535–552. <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=2477976>
- Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on obstetric anesthesia. *Anesthesiology* 2007;106:843–863. Available at <http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1923100>. Accessed December 9, 2017.
- Ting HY, Tsui BC. Reversal of high spinal anesthesia with cerebrospinal lavage after inadvertent intrathecal injection of local anesthetic in an obstetric patient. *Canadian Journal of Anaesthesia* 2014;61:1004–1007.
- Schulz CM, Burden A, Posner KL, et al. Frequency and type of situational awareness errors contributing to death and brain damage: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2017;127:326–337.



首届 Stoelting 会议就多项围手术期病人交接建议达成一致

作者: Jeffrey B. Cooper (博士); Meghan Lane-Fall (医学博士) 和 Aalok Agarwala (医学博士)

2017 年 9 月 6 日, APSF 在亚利桑那州菲尼克斯皇家棕榈酒店 (Royal Palms Hotel) 召开了首届 Robert S. Stoelting 会议, 讨论了关于围手术期病人交接 (又名“交接”) 这个重要议题。本次会议的目的是讨论护理过渡在实现安全、优质病人护理的过程中发挥的关键作用, 并就与病人交接有关的关键议题达成一致。会议召开前, 参会者开展了两阶段德尔非法调查活动, 旨在帮助参会者专注于会议文献资料。所有参会者受邀提出他们对下列 6 项相关议题的意见: 顺利交接的通用程序和行为、有效交接的衡量指标、关于交接的教育和培训、执行交接程序的最佳实践方法和病人参与围手术期交接。

上午的议程包括多场演示和问答环节, 然后, 参会者参加了一系列讨论组, 对上述 6 个议题进行了深入讨论。各组对规划委员会根据德尔非法调查结果编写的声明草案进行了讨论。讨论组结束讨论后, 所有参会者针对提议的共识声明进行了投票。投票的目的是使 75% 及以上的参会者对与围手术期病人交接相关的关键议题达成共识。本次会议的预期是希望此类协议, 为希望启用新交接程序、改

善现有程序的围手术期患者安全利益相关者提供帮助, 并提供解决未解决问题的方向。David Birnbach 博士和 Richard Prielipp Aalok Agarwala 和 Jeffrey B. Cooper 博士担任会议主办领导。David Birnbach 博士和 Richard Prielipp 和 Philip Greilich 博士还在规划委员会任职。共有超过 100 名麻醉医生、护士、外科医生、保险公司、教育工作者和研究人员代表参会。参会者就 50 多份具体声明和 7 个优先级较高的研究问题达成了共识。您可以访问 <https://www.apsfhandoffs.info/> 查看或下载关于本次会议的会议议程、演讲人、演示内容、德尔菲声明、照片和其它资源。关于本次重要会议讨论结果的完整报告将刊登在后续发布的 *APSF Newsletter* 中。

Cooper 博士是 APSF 的上一任执行副总裁。此外, 他还担任哈佛医学院 (Harvard Medical School) 重症监护与疼痛医学系麻醉学教授, 并且在位于马萨诸塞州波士顿的马萨诸塞州总医院 (Massachusetts General Hospital) 任职。



Lane-Fall 是宾夕法尼亚大学 (University of Pennsylvania) 佩雷尔曼医学院麻醉学与重症监护系助理教授。她还担任宾夕法尼亚大学围手术期转归研究与转化中心 (Penn Center for Perioperative Outcomes Research and Transformation) 联合主任和宾夕法尼亚大学医疗改善与病人安全研究中心 (Penn Center for Healthcare Improvement and Patient Safety) 助理主任。

Agarwala 博士是马萨诸塞州总医院 (Massachusetts General Hospital) 普外麻醉科主任和麻醉质量与安全副主任。

上述作者未存在与本报告相关的利益冲突。

致编者的一封信:

在胃肠道内窥镜检查过程中将二氧化碳用作吹入气体可导致 ETCO₂ 水平提高

致编者:

胃肠病科的同事们于近期进行的操作流程变更更使我注意到: 二氧化碳 (CO₂) 在胃肠道 (GI) 内窥镜检查中被用作吹入气体的几率有所增长。此类操作的理由在于, 二氧化碳更易被人体吸收, 所以, 病人较少出现痉挛、腹胀或其它可导致病人满意度降低的症状, 且病人发生严重空气栓塞的风险也有所降低。尽管使用二氧化碳作为吹入气体对于结肠镜检查来说的确有很多优势, 但此种方法已经使一些病人 (和医护人员) 在接受上消化道内窥镜检查过程中出现了意想不到的后果。

上消化道内的二氧化碳可能会意外回流到气道内, 导致呼气末二氧化碳 (ETCO₂ 浓度提高, 而 ETCO₂ 监控是 ASA 标准生理监控中的一个重要项目¹。此种操作至少已在一家医疗机构内导致医生作出病人出现严重呼吸抑制

(ETCO₂ >80 mmHg) 的错误诊断, 并致使医生为病人不当使用逆转剂。我在胃肠病学或麻醉学文献资料中均未找到任何关于此种人为错误的报告。

当然, 如果病人已经接受插管, 这项人为错误就不会出现, 在耗时较长的手术, 如内窥镜下逆行性胆管胰造影术 (ERCP) 中, 医生通常会为病人插管。但是, 如手术耗时较长, 病人全身二氧化碳吸收量可能会很大, 导致呼吸性酸中毒, 需要采取极端通气措施才能纠正。一项在全麻条件下进行的原胃胃肠病学研究将基线通气标准设定为 15 次/min, 吹气前的目标 ETCO₂ 值为 25 mmHg。即使已预先达到通气过度的状态, 病人动脉内的 pCO₂ 水平在吹气 60 min 之后仍提高了 40%²。

我希望提醒医护人员在胃肠道内窥镜检查过程中注意上述变化, 从而提高我们对于意外后

Berry J. Letter to the editor: Carbon dioxide used as insufflating gas may raise ETCO₂ during GI endoscopy. *APSF Newsletter* 2018;32:85.

果的相关认知。尽管内窥镜检查期间使用二氧化碳吹气是一种相对安全的操作, 但病人处于镇静状态期间可能发生的人为监控失误和 pCO₂ 水平提高的风险 (尤其是对于已经受到影响的病人来说) 值得我们进一步讨论。

James Berry,

(医学博士, 德克萨斯大学西南医学中心麻醉学与疼痛管理系教务副主任, UT Southwestern Medical Center, Dallas, TX)

作者未存在需要报告的相关披露内容。

参考文献

1. ASA Standards for Basic Anesthetic Monitoring, October 28, 2015; at <http://www.asahq.org/quality-and-practice-management/standards-and-guidelines>.
2. Suzuki T, Minami H, Komatsu T, et al. Prolonged carbon dioxide insufflation under general anesthesia for endoscopic submucosal dissection. *Endoscopy* 2010;42:1021-1029.

致编者的一封信：

关于使用超低流量七氟醚麻醉的问题

致编者：

由于我对贵刊一篇名为“低流量与二氧化碳吸收剂”的文章（*APSF Newsletter* 2017年10月刊，第50页）十分感兴趣，我仔细阅读了这篇文章。当我看到文章里的一张照片时，我感到十分惊讶，照片中显示麻醉机流量计的氧气流量读数为0.2 L/min，空气流量读数为0.2 L/min。我很担心不细心的读者会据此认为在日常实践中采用照片中的流速是一项安全操作。但是，上述流速仅能为需氧量为3.4 ml/kg/min的正常成年人提供充足的氧气¹，且未留出安全余量。此外，对于提倡的流速——0.3至1.99 L/min，我们需要注意：在最低流速（0.3 L/min）下，即使供氧纯度达到100%，也无法为体重超过88 kg的病人提供充足的氧气。

对于Feldman和Hendrickx在文章中针对化合物A可能导致的危险做出的声明，使我感到十分困惑。一方面，他们并未提供有关以下观点的参考资料：“化合物A生成的临床相关性仍有待确认，且不应作为选择吸收剂时的一项主要考虑因素。的确，含有NaOH的Ca(OH)₂吸收剂在美国境外是一种在闭路麻醉期间使用的常规药物，且不存在关于此种药物可能导致病人受伤的担忧或报告。然后，他们继续说明道：“理想或最佳的吸收剂应是一种成本低廉、且不会使病人面临麻醉剂退化风险的材料。”

因为本文看似支持使用极低流量麻醉，所以，我们要注意七氟醚说明书²中关于这方面的说明：“尽管不确定如暴露于一定水平的化合物A中是否会引发临床肾毒性，但是，我们应保持谨慎，并将所有可能导致人类暴露于化合物A中的因素纳入考量，尤其是暴露时间、新鲜气体流速和美国药典中规定的七氟醚浓度。在使用七氟醚麻醉期间，美国药典规定临床医生应调整吸入浓度和新鲜气体流速，以便尽量降低化合物A中暴露程度。为了尽可能降低化合物A中的暴露程度。如欲尽可能降低化合物A中暴露度，则暴露于七氟醚的时间在流速为1 L至<2 L/min的情况下最多不应超过2 h。我们不建议将新鲜气体流速设定为<1 L/min。”

依我看来，当医护人员不按照药品说明书上的要求使用药品时，需保持极度谨慎，并且心中应有一个明确的重要目标。我认为，在某种情况下可能有助于节省少量资金并不能构成合理理由。

参考文献

1. Crone RK and O'Rourke PP: Pediatric and neonatal intensive care. In: Miller RD, ed. *Anesthesia* 3rd ed. Churchill Livingstone, Philadelphia 1990. P. 2221.
2. Sevoflurane package insert: <http://baxtersevo.com/downloads/Sevoflurane%20PI%20460-220-13%20-%202011.pdf>. Accessed 10-14-17.

Mitchel B. Sosis, 医学硕士、医学博士、博士，任职于宾州梅多布鲁克 Holy Redeemer 医院与医学中心（Holy Redeemer Hospital and Medical Center）。

他未存在需要声明的利益冲突。

答复：

我们十分感谢 Sosis 博士仔细阅读上期 APSF Newsletter 中的文章——“低流量与二氧化碳吸收剂”并向我们提出意见。Sosis 博士的意见为我们提供了一个继续进行讨论和澄清我们所做出建议的机会。

第一个问题与照片中流量计上的氧气读数（0.2 L/min）和空气读数（0.2 L/min）有关。Newsletter 收到的原始问题与确定极低流量麻醉（低至0.3 L/min）实践方法有关，因此，我们希望在答复中解决这个问题。耗氧量的确是根据病人体型确定的。对于某些病人来说（尤其是儿科病人），按照300 mL/min的流速供氧是充足的，甚至是过量的。管理极低流量、甚至闭路麻醉不仅需要设定新鲜气体流速，而且还需要监控回路中的氧气浓度，以便确保输送足量氧气。尽管在麻醉期间需要使用能够为临床医生提供警示信息的氧气监测器，但这项技术的安全性毋庸置疑。文中已经描述了应如何使用此种技术¹。

对于化合物A，世界范围内目前的确不存在关于七氟醚最低流速的限制条件，也尚未发现关于临床相关毒性的问题或证据。关于这个研究课题的文献资料十分广泛，且未提及与暴露于化合物A可能导致病人严重受伤相关的问题^{2,3}。FDA 标签建议可能有助于由二氧化碳吸收剂的强碱性导致的化合物A暴露最小化，并且，在使用此类二氧化碳吸收剂时遵循FDA的建议成为了一种临床通行做法，因为听从药品标签建议总是不会错的。但是，FDA 出具建议的日期要早于当前使用的许多种吸收剂的研发

日期。对毒性的担忧推动制造商生产与化合物A生成无关、可在任何新鲜气体流速下安全使用的吸收剂⁴。根据文献资料，我们相信，我们推荐使用不含KOH的吸收剂和低浓度NaOH是合理的，并且能够为安全使用低流量或闭路七氟醚麻醉提供支持。我们并非希望借此对任何一种特定吸收剂产品做出认可，但目前已有关于此类材料化学成分的资料，并且此类资料有助于临床医生在实践中选择最合适的材料。

Jeffrey Feldman（医学博士、材料工程学院院长、APSF技术委员会（APSF Committee on Technology）下属费城儿童医院（Children's Hospital of Philadelphia）临床麻醉技术教授、宾夕法尼亚州费城佩雷尔曼医学院（Perelman School of Medicine）临床麻醉学教授）

Jan Hendrickx（医学博士、博士，在比利时阿尔斯特 OLV Hospital 麻醉学/CCM科任职）

Feldman 博士担任马萨诸塞州波士顿 ClearLine MD 临床咨询委员会成员。Feldman 博士过去曾为 Draeger Medical、GE Medical 和 Medtronic 提供有偿咨询服务。

Hendrickx 过去曾为下列公司提供有偿讲座支持及咨询服务，并接受其提供设备贷款或差旅费报销：AbbVie、Acertys、Aguettant、Air Liquide、Allied Healthcare、Armstrong Medical、Baxter、Draeger、evoked、GE、Hospithera、Heinen und Lowenstein、Intersurgical、Maquet、MDMS、MEDEC、Micropore、Molecular、MSD、NWS、Orion Pharma、Pall、Piramal、Philips、Quantum Medical、Sedana。

参考文献

1. Feldman JM. Managing fresh gas flow to reduce environmental contamination. *Anesth Analg* 2012;114:1093–101.
2. Gentz B, Malan TP. Renal toxicity with sevoflurane. a storm in a teacup? *Drugs* 2001;61:2155–2162.
3. Eger EI. Compound A: does it matter? *Can J Anesth* 2001;48:427–430.
4. Keijzer C. Compound A and carbon monoxide production from sevoflurane and seven different types of carbon dioxide absorbent in a patient model. *Acta Anaesth Scand* 2007;51:31–7.

患者安全与模拟先驱在围手术期质量与安全国际论坛上发表演讲

作者: Steven Greenberg, 医学博士、美国胸科医师学会成员、美国重症医学学会成员

Jeffrey Cooper 博士(哈佛医学院(Harvard Medical School)麻醉学教授)在于 2017 年 10 月 20 日召开的首届围手术期质量与安全国际论坛上发表了一次题为“麻醉学在患者安全领域内的领导地位:经验教训与未来规划”的深刻演讲。他预言我们会面临一项挑战,并邀请参会者对这项挑战进行思考:作为专业人士,我们可以通过研究和行动为改善麻醉病人安全做“一件事”——实际上,一件事指的是一件前人从未实现的事。

Cooper 博士间接提到了表明麻醉安全在近年来有所提高的相关研究。具体而言,30-40 年前,对于病人来说,与麻醉相关的死亡率大约为 1/10,000¹。近期,研究人员表示,对于发达国家内的病人来说,与麻醉相关的死亡率有所改善,下降至 1/200,000¹。虽然这些数字都表明麻醉安全水平有所提高,但它们并未对所有相关情况进行介绍,也并未为达成 APSF 目标和愿景——“病人不应因麻醉而受到伤害”而采取一切必要行动。Cooper 博士谈到了 Alexander Hannenberg 博士去年发表的 EC Pierce 讲座,标题为“边界以外的安全:既不同,又相同”,其中, Hannenberg 博士表明,在非洲发展中国家里,手术/麻醉相关死亡率仍然很高,令人十分担忧(比发达国家手术/麻醉相关死亡率高 100-1000 倍)²。因此,我们需要倍加努力,凭借强有力领导,降低全世界范围内的手术/麻醉相关死亡率。

作为一名患者安全领域的先驱,Jeff Cooper 讲述了自己多年前在课堂上经历的一次由于人为引起麻醉机故障而导致病人伤害的事故。他解释了在该事故中,如何因自己未能站出来反对权威人士的意见而导致伤害发生。该典型事件自此激励他从事一项具有开创性的工作——阐明人为因素在保持、扩大对造成病人发生不良事件的医疗过失方面所起的重要作用³。受到自身经历的启发以及通过对他人的观察,Cooper 博士与 Ellison C 博士以及已故的 Richard J. Kitz 博士展开合作(Cooper 博士将本次演讲献给 Richard J. Kitz 博士)。(Jeep)Pierce, Jr. (医学博士)于 1984 年在马萨诸塞州波士顿合作组织了史上第一次麻醉病人安全会议,会议主题为“可预防麻醉发病率与死亡率国际研讨会”。在这次标志性的会议结束之后,在 50 位受邀参会的国际安全领袖中, Jeep Pierce

(1984 年 ASA 主席)做出倡议,希望成立一家专门为改善麻醉病人安全状况的独立基金会(基金会使命如上文所述)。这家基金会的现用名称“麻醉患者安全基金会(Anesthesia Patient Safety Foundation, APSF)”就是基于 Cooper 博士的建议确定的。于是,1985 年揭开了一个安全新时代的序幕。当年, APSF 确立了下列目标⁴:

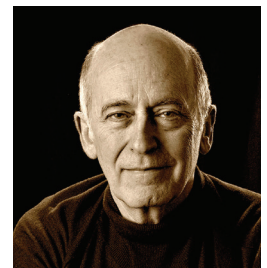
1. 为旨在促进医护人员明确理解可预防麻醉损伤的研究提供资金。
2. 鼓励推行有助于减少可预防麻醉损伤的教育计划。
3. 推动国内和国际对话,进行有关麻醉损伤原因和预防的理念交流。
4. 创立 *APSF Newsletter* 并免费提供给所有麻醉专业人员,旨在为他们提供与麻醉病人安全相关的研究课题(目前,发行量已经超过 122,000 份并正向国际化的方向发展!)。

在麻醉安全领域领导志愿者和跨学科组织的支持下, APSF 始终致力于为麻醉专业人员提供关于安全问题的教育和培训:设置关键的麻醉机听觉警报、识别挥发性麻醉剂与二氧化碳吸收剂可能发生的可燃反应和生成的危险副产物、预防手术室火灾、通过监控预防阿片类药物诱发的通气功能障碍(OIVI)、沙滩椅体位存在的危险、围手术期视力丧失管理、模拟与应急手册的用途(仅列出一些,以作举例说明)。

随着麻醉安全运动的兴起和 APSF 开展的创新与宣传活动, Cooper 博士对他最初提出的问题进行反思,即在过去 30 年内,麻醉对于病人来说是否变得更安全了。他提供了一些关于医疗事故保险金的数据,这些数据表明:1987-2015 期间,此项保险金支出额下降了 5 倍。但是, Cooper 同时警醒参会者,鉴于可察觉的安全性提升,较虚弱的病人接受手术的可能性提高,而且手术的复杂程度也有所提高,因此我们面临的许多新威胁(例如,生产压力、医护人员疲劳、学科内和跨学科错误沟通和医护人员的破坏性行为),都将对保护患者安全领域的成果构成威胁。应急手册、围手术期安全核查清单和有组织化病人交接可针对此类新出现的威胁提供一些安全缓冲。

Cooper 博士提出了在围手术期患者安全领域内,有“一件事”几乎被众人完全忽视:构成围手术期团队内关键组合的医生与麻醉专业人员间的关系。他表示,所有麻醉医护人员

应与他们的外科同事进行对话,以便更好地理解彼此的立场和担忧。他相信,这样做不仅能够提高患者安全水平,而且还能提高围手术期护理人员的满意度,让他们找到工作的意义所在。



Dr. Jeffrey Cooper

最后, Cooper 博士播放了 Pierce 博士在 1995 年 ASA 年会上发表的 Rovenstine 讲座视频。他在视频中说:“亲爱的朋友们、同事们,我们刚刚迈出了提高麻醉安全水平所需的第一步。我们依然面临着巨大的挑战。在未来几年中,我们所要面临的挑战可能远超在过去 40 年内我曾有幸为大家所介绍的所有挑战。但是,我们不能退缩,更不能丧失决心。实际上,患者安全是现代麻醉实践的框架,我们必须倍加努力,致力于加强、提高患者安全水平⁵。Pierce 博士的鼓励使 Cooper 博士再次敦促参会成员去寻找他们当下和未来能够为改善麻醉患者安全所做的“一件事”。

Greenberg 博士目前是 APSF Newsletter 主编,同时在位于伊利诺伊州埃文斯顿的北岸大学医疗系统(NorthShore University Health-System)任职麻醉学、重症监护及疼痛医学系教学副主席。Greenberg 还担任芝加哥大学(University of Chicago)麻醉学/重症监护系临床副教授。

他未存在与本报告有关的披露信息。

参考文献

1. Lagasse R. Anesthesia safety: model or myth?: a review of the published literature and analysis of current original data. *Anesthesiology* 2002;97:1609-17.
2. “Pierce lecturer addresses challenges to patient safety in developing world.” (2016, October 23). Retrieved from: <http://asa-365.ascendeventmedia.com/anesthesiology-2016-daily/pierce-lecturer-addresses-challenges-to-patient-safety-in-developing-world>.
3. Cooper J, Newbower RS, Long CD, et al. Preventable anesthesia mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology* 1978;49:399-406.
4. Eichorn JH. The APSF at 25: Pioneering success in safety, but challenges remain. 25th anniversary provokes reflection, anticipation. *APSF Newsletter* 2010;25:21-44.
5. Ellison C. Pierce. The 34th Rovenstine lecture: 40 years behind the mask: safety revisited. *Anesthesiology* 1996;84:965-975.

^a “The One Thing (一件事)” 是一句熟知的名言,出自 1991 年热播电影 *City Slickers* (城市滑头) 中“Jack Palance 扮演的 Curly”。

Please Support Your APSF— *Your Voice in Patient Safety*

Please make checks payable to the APSF and mail donations to

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF)

Charlton 1-145

Mayo Clinic, 200 1st St SW

Rochester, MN 55905, U.S.A.

or donate online at www.apsf.org

Donate



NEWSLETTER

The Official Journal of the Anesthesia Patient Safety Foundation

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF)
1061 American Lane
Schaumburg, IL 60167-4973