



APSF.ORG

新 闻 通 讯

麻 醉 患 者 安 全 基 金 会 官 方 期 刊

每年全球的读者人数超过 1,000,000

第 4 卷第 2 期

中文节选版

2021 年 6 月

近期，麻醉患者安全基金会 (APSF) 已与中华医学会麻醉学分会 (CSA) 合作，共同在中国境内编译并发行 *APSF Newsletter*。CSA 将在合作过程中发挥牵头作用。二者的共同目标是持续加强围手术期患者安全教育。目前，除英文版之外，Newsletter 还被翻译为其他四种语言，包括西班牙语、葡萄牙语、法语和日语。将来，我们会努力丰富各语言版本中的内容。



Mark A. Warner, MD
President
Anesthesia Patient Safety Foundation



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

APSF Newsletter 中文版编辑代表:

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

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

Jeffrey Huang, MD, FASA
Senior member, Anesthesiology,
Health Outcomes and Behaviors
Moffitt Cancer Center
Professor of Oncological
Sciences
University of South Florida
Professor of Anesthesiology
University of Central Florida

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

APSF Newsletter 日语版美国编辑代表:

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

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

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

麻醉患者安全基金会

Founding Patron (340,000 美元)
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)



2021 年公司顾问委员会成员 (自 2021 年 3 月 31 日起生效)

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 白金 (50,000 美元) Acacia Pharma (acaciapharma.com) GE Healthcare (gehealthcare.com) Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us) Masimo (masimo.com) | | 黄金 (30,000 美元) Blink Device Company (blinkdc.com) Edwards Lifesciences (edwards.com) ICU Medical (icumedical.com) Merck (merck.com) Medtronic (medtronic.com) Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com) | |
| 白银 (10,000 美元) Senzime | | 青铜 (5,000 美元) Ambu Codonics Medasense Dräger Frank Moya Educational Programs Respiratory Motion, Inc. Smiths Medical | |

特别赞誉并感谢美敦力公司 (Medtronic) 对 APSF 的大力支持, 以及对 APSF/美敦力患者安全研究基金的资助 (150,000 美元); 感谢医生的公司基金会对 APSF 的大力支持及其对 APSF 患者安全初样开发项目的资助 (100,000 美元); 同时也感谢默克公司的培训项目。

如需了解您所在组织如何支持 APSF 达成使命, 以及如何加入 2021 年公司顾问委员会的更多信息, 请访问 aspf.org 或通过电子邮件 moser@aspf.org 联系 Sara Moser。

社区捐赠 (包括各专业机构、麻醉研究团体、ASA 各州协会, 以及个人)

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 各专业机构 5,000 至 14,999 美元 American Academy of Anesthesiologist Assistants 2,000 美元至 4,999 美元 Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine The Academy of Anesthesiology 750 美元至 1,999 美元 American Society of Dentist Anesthesiologists Society for Airway Management Society for Pediatric Anesthesia Anesthesia Groups 15,000 美元及以上 US Anesthesia Partners 5,000 美元至 14,999 美元 Associated Anesthesiologists, PA North American Partners in Anesthesia NorthStar Anesthesia 2,000 美元至 4,999 美元 Madison Anesthesiology Consultants, LLP TeamHealth 750 美元至 1,999 美元 Anesthesia Associates of Columbus, PA Anesthesia Consultants of Athens, LLP (为纪念 Albert Santora, MD) NorthShore University Health System CRNAs (为纪念 Dr. Joseph Szokol) 200 美元至 749 美元 Children's of Alabama (为纪念 Jennifer Dollar, MD) Hawkeye Anesthesia, PLLC UNC Student College of Clinical Pharmacy Wichita Anesthesiology Chartered | ASA State Component Societies 5,000 美元至 14,999 美元 Minnesota Society of Anesthesiologists Tennessee Society of Anesthesiologists 2,000 美元至 4,999 美元 Connecticut State Society of Anesthesiologists Massachusetts Society of Anesthesiologists Michigan Society of Anesthesiologists Wisconsin Society of Anesthesiologists 750 美元至 1,999 美元 Arizona Society of Anesthesiologists Florida Society of Anesthesiologists Georgia Society of Anesthesiologists Illinois Society of Anesthesiologists Iowa Society of Anesthesiologists Nebraska Society of Anesthesiologists, Inc. Ohio Society of Anesthesiologists Oregon Society of Anesthesiologists South Carolina Society of Anesthesiologists Texas Society of Anesthesiologists (为纪念 Sigurdur S. Sigurdsson, MD) 200 美元至 749 美元 Arkansas Society of Anesthesiologists Colorado Society of Anesthesiologists Mississippi Society of Anesthesiologists New Jersey Society of Anesthesiologists New Mexico Society of Anesthesiologists Virginia Society of Anesthesiologists 个人 15,000 美元及以上 Steven J. Barker, MD, PhD | 5,000 美元至 14,999 美元 Mrs. Isabel Arnone (为纪念 Lawrence J. Arnone, MD, FACA) Robert Bode, Jr., MD Dr. Eric 和 Marjorie Ho Mary Ellen 和 Mark Warner Thomas L. Warren, MD (为纪念 Ursula Dyer, MD) 2,000 美元至 4,999 美元 Robert Caplan, MD Jeffrey B. Cooper, PhD Susan E. Dorsch, MD Steven Greenberg, MD James J. Lamberg, DO Joshua Lea, CRNA (为纪念 Maria van Pelt, PhD, CRNA) Patty Mullen Reilly, CRNA Joyce Wahr, MD 750 美元至 1,999 美元 Donald E. Arnold, MD, FASA Douglas R. Bacon, MD, MA (为纪念 Mark Warner) Douglas A. Bartlett (为纪念 Diana Davidson, CRNA) Allison Bechtel Casey D. Blitt, MD Fred Cheney, MD Daniel J. Cole, MD Karen B. Domino, MD Kenneth Elmastian, DO, FASA (为纪念 Dr. Archie Attarian) David M. Gaba, MD 和 Deanna Mann Beverly 和 Marty Greenberg (为纪念 Dr. Steven Greenberg) Alexander Hannenberg, MD (为纪念 Mark A. Warner) Catherine Kuhn, MD Meghan Lane-Fall, MD, MSHP Lorri A. Lee, MD Mark C. Norris, MD Frank Overdyk, MD May Pian-Smith, MD, MS (为纪念 Jeffrey Cooper, PhD) Gianna Pino Casini Elizabeth Rebellio, MD (为纪念 Dr. Mark Warner 和 Dr. Jerome Adams) | Lynn Reede, CRNA Daniel I. Sessler, MD 和 Ximena Sessler, MD Ty Slatton, MD Marjorie Stiegler, MD Robert K. Stoelting, MD Dr. and Mrs. Donald C. Tyler 200 美元至 749 美元 Arnoley Abcejo, MD Aalok Agarwala, MD, MBA Shane Angus, AA-C Marilyn L. Barton (为纪念 Darrell Barton) William A. Beck, MD David 和 Samantha Bernstein (为纪念 Jeff Cooper) K. Page Branam, MD (为纪念 Donna M Holder, MD) Graham W Bullard Bonnie and John Burkert Matthew W Caldwell Michael Caldwell Alexander Chaikin Marlene V. Chua, MD Heather Ann Columbaro Jeremy Cook, MD John K. DesMarteau, MD Andrew E. Dick, MD Christine Doyle Richard P. Dutton, MD, MBA Thomas Ebert, MD Mike Edens 和 Katie Megan Steven B. Edelstein, MD, FASA Mary Ann 和 Jan Ehrenwerth, MD (为纪念 Charles Cowles, MD) James English Bola Faloye, MD Thomas R Farrell, MD Jeffrey Feldman, MD John Fiadjoe (为纪念 Rhonda Alexis) Steven Frank Ronald George, MD James S Gessner, MD Ian J. Gilmour, MD Linda K. Groah | Allen N. Gustin, MD Gary Haynes, MD, PhD, FASA 和 Debra Haynes John F. Heath, MD Michael Hofkamp Steven K. Howard, MD Jeffrey Huang, MD Ken Johnson Rebecca L. Johnson, MD Ann Kinsey, CRNA Goral Krishna, MD Laurence A. Lang, MD Michael C. Lewis, MD, FASA (为纪念 David Birnbach, MD) Della M. Lin, MD Robert Littlehale, MD Dr. Martin London Edwin Mathews, MD Stacey Maxwell Gregory McComas, MD James P. McMichael, MD (为纪念 Howard Zauder, MD) Emily Methangkool, MD Jonathan Metry Tricia Meyer, PharmD Michael D. Miller, MD Sara Moser (为纪念 Matthew B. Weinger, MD) Rashmi Mueller Drs. Michael 和 Georgia Olympio Ducu Onisei, MD Dr. Fredrick Orkin Amy Pearson, MD Michele Pelot, MD Lee S. Perrin, MD Paul Pomerantz Cathleen Price Richard Prielipp, MD Sheila Riazzi Drew Rodgers (为纪念 Stan Strickland, MD) David Rotberg, MD Steven Sanford, JD Brad and Allison Schneider (为纪念 Dr. Steven Greenberg) Scott Segal | Adam Setren, MD Emily Sharpe, MD Simanonok Charitable Giving Fund Michael D. Sparkuhl, MD, FACS James F. Szocik, MD Joseph W. Szokol, MD (为纪念 Steven Greenberg, MD) Brian J. Thomas, JD (为纪念 Matthew B. Weinger, MD) Ellen 和 Butch Thomas Laurence 和 Lynn Torsher Benjamin D. Unger, MD Gregory Unruh Richard D. Urman, MD, MBA (为纪念 Jeffrey Cooper, PhD) Bruce Van Dop Andrea Vannucci, MD Matthew B. Weinger, MD Andrew Weisinger Gina Whitney, MD G. Edwin Wilson, MD Richard N. Wissler (为纪念 Jerry Model) Cynthia A. Wong (为纪念 Jeffrey Cooper) Jennifer Woodbury Arpad Zolyomi Legacy Society https://www.aspf.org/donate/legacy-society/ Dan 和 Cristine Cole Karma 和 Jeffrey Cooper, PhD Dr. John H. 和 Mrs. Marsha L. Eichhorn Burton A. Dole, Jr. David Gaba, MD 和 Deanna Mann Drs. Alex 和 Carol Hannenberg Dr. Joy L. Hawkins 和 Dr. Randall M. Clark Dr. Eric 和 Marjorie Ho Drs. Michael 和 Georgia Olympio Dr. Ephraim S. (Rick) 和 Eileen Siker Robert K. Stoelting, MD Mary Ellen 和 Mark Warner Matthew B. Weinger, MD 和 Lisa Price |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

注: 我们始终欢迎各类捐赠。在线捐赠 (<https://www.aspf.org/donate/>) 或向 APSF 发邮件捐赠, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903. (2020 年 4 月 1 日至 2021 年 3 月 31 日期间的捐赠者名单。)

目录

文章:

| | |
|------------------------------------------------------------|--------|
| 疫苗安全性: 收益-风险比 | 第 53 页 |
| APSF 重新审视其十大患者安全性优先事项 | 第 53 页 |
| 产后周围神经损伤 - 麻醉在其中起什么作用? | 第 58 页 |
| APSF 关于脉搏血氧饱和度测量和皮肤颜色的意见声明: 脉搏血氧饱和度测量仪对于保证所有患者的安全很重要 | 第 61 页 |
| 建立区域性医院的困难气道应对团队: 关于创新方法采用和推广的一个案例研究 | 第 63 页 |
| 2020 年上报至 ISMP 国家用药差错报告项目的重大用药差错和危害 | 第 65 页 |
| 关于甲基苯丙胺药物使用障碍患者的麻醉专业人员的实践注意事项 | 第 71 页 |
| 安全文化: 多学科协作过程中团队成员间的关系 | 第 77 页 |
| 从 MHAUS 恶性高热热线来电中吸取的教训 | 第 81 页 |
| 实施 PRODIGY 后一年 - 我们对阿片类药物诱发的呼吸抑制有了更多的了解吗? | 第 83 页 |
| 模拟在医学教育中的演变与作用 | 第 85 页 |
| 术中大出血的管理 | 第 88 页 |

快速答复:

| | |
|------------------------------------------------------|--------|
| 快速答复: 快速输液器的意外断电导致大量未加热液体被输注, 随后发生了心悸骤停 | 第 68 页 |
| 快速答复: 喉镜挂钩带来的患者安全问题 | 第 75 页 |
| 快速答复: 聚乙烯气管导管发生声门上扭结所导致的心肺骤停 | 第 79 页 |

APSF 公告:

| | |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| APSF 捐赠者页 | 第 51 页 |
| 投稿指南 | 第 52 页 |
| APSF Newsletter 快播: 现在可以在 APSF.org/podcast 网站在线收听 | 第 60 页 |
| 集资筹款公告 | 第 62 页 |
| APSF 2021 Stoelting 会议: 临床医生安全性: 照护是以人为本 | 第 70 页 |
| Amazon Smile | 第 90 页 |
| 联系我们! | 第 90 页 |
| 遗产管理委员会 | 第 91 页 |
| 2020 年理事会成员和委员会成员: | https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/ |

作者投稿指南

更详细的投稿指南以及特殊的投稿要求请参见<https://www.apsf.org/authorguide>

APSF Newsletter 是麻醉患者安全基金会官方期刊, 受众广泛, 包括麻醉专业人员、围手术期医疗照护提供者、关键行业代表和风险管理专业人员。因此, 我们强烈建议发表强调并包括多学科、多专业的患者安全方法的研究文章。每年三期 (分别在二月、六月、十月出版)。每期的截止日期如下: 1) 二月刊: 11 月 15 日, 2) 六月刊: 3 月 15 日, 3) 十月刊: 7 月 15 日。本期刊主要关注与麻醉相关的围手术期患者安全。编辑有责任决定出版内容和是否接收投稿。

- 所有稿件均应通过 APSF 网站上的编辑管理窗口进行提交: <https://www.editorialmanager.com/apsf>
- 请包含一个标题页, 其中包含投稿的标题、作者的全名、所属单位、每位作者的利益冲突声明, 以及适合于索引的 3-5 个关键词。请在标题页上注明字数 (不包括参考文献)。
- 请附上您提交文章的摘要 (3-5 句话), 该摘要可刊登在 APSF 网站上, 用于宣传您的文章。
- 所有提交文章应采用 Microsoft Word 软件、以 Times New Roman 字体、两倍行距、12 号字进行书写。
- 请在文稿上注明页数。

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

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

- 综述文章、特邀利弊辩论和述评均为原创文稿。投稿应当主要关注患者安全问题并有适当的参考文献。此类文章字数应控制在 2,000 字以内, 参考文献不超过 25 条。强烈建议使用图和/或表格。
- 问答文章中有关麻醉患者安全的问题由读者提交, 经知识渊博的专家或指定顾问进行解答。此类文章字数应控制在 750 字以内。

- 致编者的一封信, 字数应控制在 500 字以内。在适当情况下, 请附上参考文献。

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

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

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

有意提交出版材料的个人和/或团体应直接联系主编 (Steven Greenberg, MD 和 Jennifer Banayan, MD), 电子邮箱: greenberg@apsf.org 或 banayan@apsf.org。



APSF.ORG

新闻通讯

麻醉患者安全基金会官方期刊

Shafer SL. 疫苗安全性：收益-风险比。
APSF Newsletter.2021;36:48,50-52.

疫苗安全性：收益-风险比

作者：Steven L. Shafer, MD

猪流感惨象

1976 年 1 月，新泽西州德里特堡美国陆军培训中心的一群年轻健康军人出现了不明原因的呼吸道疾病。其中几名被收治住院。一名新兵因拒绝住院而死亡。死因被证实为 H1N1 - 导致 1918 全球大流行的流感病毒株。该病毒株导致的疾病被认为是最危险型流感，但自 1918 年以来，多数感染者仅限于与猪接触的相关人员。这是 58 年来第一次明确发现 H1N1 通过人与人接触而快速传播的情况。在 500 名青年男性中，13 人在数周内发病，1 人死亡。

在美国疾控中心 (Center for Disease Control, CDC) 的科学家看来，流感的发生



似乎是一场灾难。由于拥有了免疫接种技术，这一技术在 1918 年全球流感大流行期间及 1957 年和 1968 年小规模地方性流感疫情期间尚未获得，CDC 迫切要求进行大规

模疫苗接种。1976 年 3 月 24 日，因脊髓灰质炎疫苗而声名鹊起的主席 Gerald Ford 在两名副手 Sabin 和 Salk 博士的簇拥下宣布：

“我认为，除非我们采取有效的应对措施，否则这种危险疾病很可能会在明年秋季和冬季在美国流行开来。此刻，请允许我明确声明：没有人知道这种威胁的严重性到底如何。不过，我们不能拿国民的生命健康冒险。因此，我今天在这里宣布将采取以下措施。我正在要求国会于四月份休会前拨款 1.35 亿美元，用于生产足够的疫苗，为美国每一位男性、女性和儿童接种”。¹

请参见“疫苗安全性”，第 54 页

APSF 重新审视其十大患者安全优先事项

作者：Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM

2018 年，APSF 董事会 (Board of Directors, BOD) 就其围手术期患者安全优先事项进行了投票。根据最新文献综述、APSF Newsletter 的投稿，以及来自 BOD 多专业代表的专家意见，产生了本列表。自此以后，APSF 已将其资源投入到提高这些优先事项的教育、研究和认识上 (<https://www.apsf.org/article/improving-perioperative-patient-safety-a-matter-of-priorities-collaboration-and-advocacy/>)。现任 BOD 感觉有必要每年重新审视患者安全优先事项，以准确反映最新的围手术期患者安全问题。

APSF 的现任副董事长 Dan Cole 博士领导一个专门小组来起草调查报告，并将其分发给所有 APSF BOD 和委员会成员。然后，由产生自 BOD 的专门小组，对调查回答进行了统计整理。从前 16 个优先事项的列表中，BOD 投票选出了 2021 年十大患者安全优先事项 (图 1)。在图 1 中，还列出来了过去、现在和将来以这些患者安

全优先事项为导向的活动。安全、包容和多样性文化排名第一，而团队合作、集体交流、多学科协作，以及在围手术期间预防、检测、确定致病机理和减缓临床恶化则分别排名第二和三。

在当前患者安全优先事项列表中新加入的项目包括 (2) 团队合作、集体交流和多学科交流；(6) 预防和减轻手术患者的阿片相关性危害；(8) 新发传染病 (包括但不限于 COVID-19)，包括患者管理、指南制定、设备改造和手术风险的确定；以及 (9) 临床医生的安全、职业卫生和健康。

创建安全文化在 2021 年已被提升至最优先事项，并对其进行了修改，以包含包容性和多样性在围手术期患者安全中的重要性。所有这些议题均代表了我们的当今世界面临的围手术期患者安全问题，也符合 APSF 的愿景“任何人均不会因为麻醉照护而受到伤害。”

Greenberg S. APSF 重新审视十大患者安全优先事项。
APSF Newsletter.2021;36:48,53.

在 2018 优先事项列表中排位靠后的有些议题未出现在 2021 十大优先事项列表上：(9) 对安全有积极影响的、费效比高的方案和监测；(10) 将安全纳入过程实施和持续改进中；(11) 职业倦怠；以及 (12) 手术区内的干扰。其中的某些议题将被整合在新的 2021 患者安全优先事项中，而其他主题与当前的优先事项相比排位靠后。

APSF 正在创建咨询小组，其目标是为如何以最佳方式将 APSF 资源分配至 2021 十大优先事项提供建议。

请参见“十大优先事项”，第 57 页

SARS-CoV-2 疫苗安全性和有效性

来自“疫苗安全性”，第 53 页

疫苗的现场试验将在四月份开始。大规模免疫将从 1976 年 10 月 1 日开始。一天后，匹兹堡的三名老年患者几乎是在疫苗接种后立即死亡。阿勒格尼县卫生部门暂停了该疫苗接种计划。在明尼苏达州，卫生当局注意到有几例格林-巴利综合征。这之后，不明原因的死亡和格林-巴利综合征（流感自身和其他流感疫苗的一种并发症）发生率升高。²当冬季没有 H1N1 病例时，可感知的风险/收益转变为全部风险，因此该免疫接种计划在 12 月份被叫停。

在 1976 “猪流感惨案”之后，新的免疫接种计划应运而生。颇具讽刺意味的是，那些曾在 1976 年接种过猪流感疫苗的受试者，在 2009 年 H1N1 全球大流行期间得到了免疫保护。³1976 年的猪流感疫苗接种计划也预示着我们在今天的疫苗接种计划中所看到的，在宣传疫苗的好处和疫苗安全性方面所面临的许多挑战。

新冠疫苗的曲速行动 (OPERATION WARP SPEED)

与 1976 猪流感情不同，当时在德克斯堡首次暴发 H1N1 后没有出现后续病例，但是，截至 2021 年 4 月 5 日，全球已有超过 1.3 亿个病例和 280 万人死于 SARS-CoV-2 (图 1)。在美国，1/11 的美国人感染了 SARS-CoV-2，大约有 1/600 的美国人死于 COVID-19 (截至 2021 年 3 月，死亡人数超过 540,000 人)。

COVID 疫情前所未有地集中了全球的科研力量。在美国，“曲速行动”是一项公共/私营部门合作项目，以便为生产疫苗和其他治疗药物的公司提供近乎无限的政府支持来应对 COVID-19。欧洲、印度和中国也有类似的计划，并取得了空前成功。

根据世界卫生组织的统计，当前处于临床开发阶段的疫苗有 82 款 (表 1)。⁴其中，有 13 款疫苗目前至少在 1 个国家获准使用。⁵所有这些疫苗均被证实有效。已经出现的唯一严重安全问题是阿斯利康公司疫苗所导致的、可能性极小的血栓症。我将重申：唯一的严重安全问题是阿斯利康公司疫苗所导致的、可能性极小的血栓症。

疫苗刺激免疫系统。很明显，这是重点！你知道这种感觉就像：疲乏、肌痛、嗜睡以及全身性“流感样”症状。这种反应并不是病毒自身导致的。这仅仅是你的

紧急使用授权是 FDA 授予的许可，以允许某种药物在未完全得到 FDA 批准的情况下用于应对公共卫生紧急事件。



左图：1918 流感全球大流行，国家卫生与医学博物馆，武装力量病理学研究所，华盛顿特区，美国；右上图：上尉 Isaiah Horton 博士正在接种 COVID-19 疫苗，美国国防部供稿；右下图：美国总统杰拉尔德·福特正在接种猪流感疫苗，杰拉尔德·福特总统图书馆供稿；

免疫系统被激活时的一种感觉而已。由于疫苗将激活免疫系统，因此，任何疫苗都会使你感觉像生病一样，这种症状将持续数小时，也有可能持续一两天。就像你应该预料到注射会有点疼，因为他们把针头刺进你的手臂，你也可能体会到感染病毒的感觉，因为注射疫苗会激活你的免疫系统。

安全问题是：除了让你觉得像感染了病毒以外，疫苗还有哪些不良影响？

疫苗安全性和有效性

1. **BNT162b2** 是美国辉瑞 (Pfizer) 与德国生物新技术 (BioNTech) 公司共同开发的一款 mRNA 疫苗。这是在美国通过紧急使用授权 (Emergency Use Authorization, EUA) 程序*获批的首款疫苗。在对 43,548 名受试者进行的一项研究中，该疫苗显示出 95% 的显著疗效⁶ 对重症防治几乎是 100% 有效。⁷ 仅有 1 名患者在注射疫苗 (总接种人数 > 20,000) 以后出现了严重的 COVID-19。常见的不良事件仅限于注射部位疼痛和流感样症状。在 3 期临床试验中证实的安全性和有效性在该疫苗后续被大规模应用于以色列时得到了印证。⁸

在 BNT162b2 免疫接种计划启动后不久，观察到几例过敏反应。⁹ 最近的评估结果是，过敏反应风险为 1/100,000。¹⁰ 该 mRNA 疫苗含有一种脂质纳米微粒，以促进 mRNA 进入细胞。目前认为，脂质纳米微粒是导致产生过敏反应的主

表 1: 开发中的疫苗平台。³³

| 平台 | 候选疫苗 |
|-------------------|------|
| 蛋白亚单位 | 28 |
| 病毒载体 (非复制型) | 12 |
| DNA | 10 |
| 灭活病毒 | 11 |
| RNA | 11 |
| 病毒载体 (复制型) | 4 |
| 病毒样颗粒 | 4 |
| 减毒活疫苗 | 2 |
| 复制型病毒载体 + 抗原递呈细胞 | 2 |
| 非复制型病毒载体 + 抗原递呈细胞 | 1 |

要原因。¹¹ 通过接种后立即对受种者进行长达 30 分钟的监测，有助于降低过敏反应风险，从而使过敏反应导致的伤害风险降至接近于 0。CDC 估计，没有与 BNT162b2 疫苗有关的死亡。¹²

2. **mRNA-1273** 是美国莫得纳 (Moderna) 公司开发的一款 mRNA 疫苗。这是在美国获得 EUA 批准的第二款疫苗。在对 30,420 名受试者进行的一项 3 起临床试验中，mRNA-1273 疫苗也显示出 94% 的显著有效性。从这个角度来看，FDA 为疫苗批准设置了 50% 的有效性界限。¹³

请参见“疫苗安全性”，下页

SARS-CoV-2 疫苗发生过敏反应的风险很低

来自“疫苗安全性”，上页

莫得纳 mRNA-1273 疫苗的风险与 Pfizer/BioNTech 疫苗相同。¹⁴ 这是符合预期的，因为两款疫苗均使用了相同的脂质纳米微粒来促进 mRNA 进入细胞。¹⁵ 发生过敏反应的风险约为 1/200,000。还没有出现死亡或严重伤害的病例。另外，mRNA-1273 疫苗受种者在免疫系统增强时也会有轻微的不适。

3. **AD26.COV2.S** 不是一款 mRNA 类型的疫苗，而是由美国强生 (Johnson & Johnson) 公司开发的一款非复制型病毒载体疫苗。这是在美国获得 EUA 批准的第三款疫苗。在对 44,325 名成人进行的 3 期临床试验中发现，有效性为 72% (美国)、66% (拉美国家) 和 57% (南非)。¹⁶ 尚未出现死于 COVID-19 的免疫接种患者。在同行评议文献中，还未见到相关的安全性数据。不过，在 FDA 的简报中，已经详细描述了安全性特征¹⁷：“至数据截止日期 2021 年 1 月 22 日的安全性分析包含了年龄 ≥18 岁的 43,783 名随机入组 (1:1) 参与者，中位随访时间为 2 个月。该分析结果支持疫苗具有良好的安全性特征，没有发现任何阻止签发 EUA 的特殊安全问题”。在临床研究中没有发生过敏反应的情况，但有一人在接种后两天出现了超敏反应，未将其归类为过敏反应。*

4. **AZD1222** (也称为 ChAdOx1 nCoV-19) 是牛津大学与英国阿斯利康公司 (AstraZeneca) 合作开发的一款腺病毒载体疫苗。该疫苗已被整个欧洲、亚洲和南美地区批准使用。AstraZeneca 近期在美国完成了 3 期临床试验，并宣布了在美国获得 EUA 批准的计划。

AZD1222 似乎从一开始就被诅咒了。在关键的 3 期临床试验中，出现了一起给药错误，导致部分患者接种剂量低于预期。令人惊讶的是，这些患者出现了更好的免疫反应，但尚不清楚为何会出现这种情况！在中期分析中，在按方案规定接受较高剂量的患者中，疫苗的有效性为 62%，在接受极低剂量的患者中，疫苗的有效性为 90%。¹⁸ 在最终分析中，但单次给予标准剂量以后，疫苗的

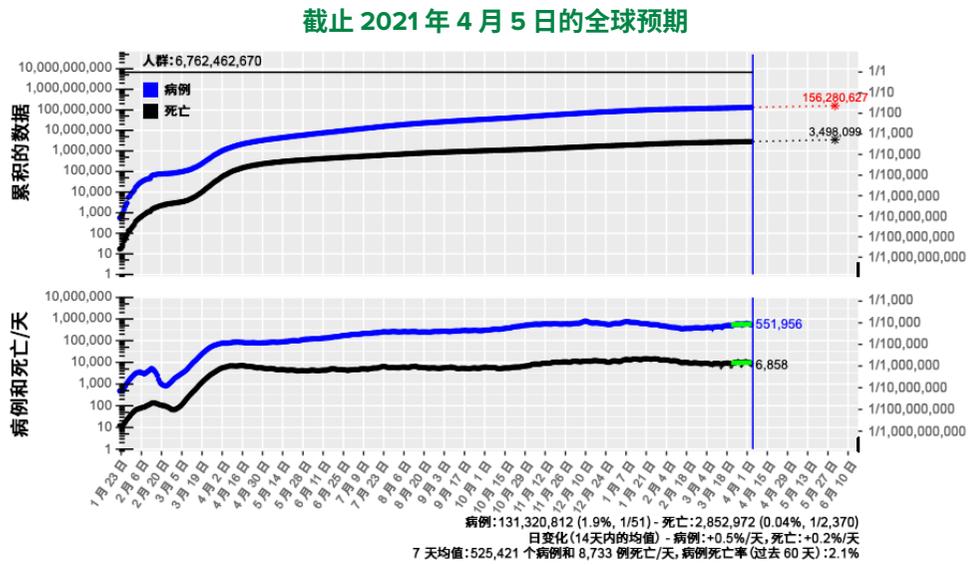


图 1: 截止 2021 年 4 月 5 日的全球预期。³²

有效性为 76%。¹⁹ 在 21 天以后，疫苗接种组中没有任何患者需要住院，也没有 COVID 死亡病例。

安全性分析发现了两起令人担忧的不良事件：一例横贯性脊髓炎，以及一例接种后高烧 40°C，原因不明。两个病例均已缓解。后续还报告了一例横贯性脊髓炎，但后来研究者确定与疫苗接种无关。

在 AZD1222 获批以后，南非在《新英格兰医学杂志》上发表的一篇文章显示，该疫苗对在南非广泛流行的 B.1.351 变异毒株无效。²⁰

2021 年 3 月，挪威有三名患者在接种 AZD1222 疫苗后发生血栓事件，其中一名患者死亡。挪威暂停了该疫苗的使用，并等待调查。欧洲还报告了另外几起血栓事件，包括发生在英国的 22 起。²¹ 澳大利亚也报告了一例。²² 这些病例的不寻常之处在于，它们与低血小板计数有关，提示其与肝素诱导的血小板减少症有机质性关联。²³ 为此，丹麦、挪威、冰岛、爱尔兰、荷兰、德国、意大利、法国、西班牙、葡萄牙、瑞典、卢森堡、塞浦路斯和拉脱维亚均暂停了该疫苗的使用。随后，欧洲药物管理局、世界卫生组织²⁴ 和 AstraZeneca²⁵ 确定，血栓症病例与疫

苗无关，并建议继续使用。

2021 年 3 月 22 日，AstraZeneca 宣布了美国 3 期临床试验中 32,449 名受试者的结果。²⁶ 该疫苗的有效性为 79%，对防止出现重症 100% 有效。数据和安全监管委员会审查了血栓事件，包括脑静脉窦血栓症，未发现风险增高的证据。在该试验中，没有出现脑静脉窦血栓症病例。次日，数据和安全监管委员会 (Data and Safety Monitoring Board, DSMB) 通过美国国家过敏症与传染病研究所发布了一份声明，对 AstraZeneca 的新闻稿提出了质疑，其中提出，DSMB 表示对 AstraZeneca 可能包含了来自试验的过期信息感到担忧，这可能提供了关于疗效数据的不完整观点。”²⁷

如以上所述，AZD1222 似乎从临床试验中的给药错误开始就已被诅咒。因其较低剂量即可产生较大疗效，鉴于其对非常罕见的横贯性脊髓炎病例和血栓的担忧，以及目前对数据筛选的担忧，因此争论还在继续。有关 AZD1222 的是非曲直，*Nature News* 上发表了一篇极好的综述文章。²⁸ 英国医药保健品监督管理局已经发布了有关接种疫苗后发生血栓症与血细胞减少症的诊断和治疗指南。²⁹

自本文发表以来，强生公司疫苗似乎与血栓综合征和低血小板症有关 (请参见 <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/vaccines/safety/JJUpdate.html>)。发生率似乎约为 1 例/百万剂疫苗。尽管已经对相关进行了研究，并找出了风险因素，但 CDC 还是建议暂停接种。2021 年 4 月 23 日，CDC 和 FDA 取消了暂停强生公司疫苗接种的禁令，引述的理由是疫苗的潜在收益大于其风险。

SARS-CoV-2 疫苗收益风险比：趋近于 1:0!

来自“疫苗安全性”，上页

我可以注射 AZD1222 疫苗吗？当然可以！该疫苗已经注射了超过 1700 万人。目前已经发生了 50 起栓塞事件，发生率约为百万分之三。当前的 COVID-19 病死率已经升至大约 2.4%，在所有 COVID-19 患者中，超过 20% 的患者有某种程度的持续性症状。可以进行一些简单的数学计算：1700 万人 × 75% 群体免疫临界值 × 2% 病死率 × 90% 预防死亡有效率 = 通过接种 AZC1222 疫苗，已经挽救了 ~230,000 条生命。

5. **Sputnik V (卫星 V)** 是俄罗斯 Gamaleya 研究所开发的两种腺病毒载体联合疫苗，当前已在俄罗斯以及亚洲、非洲、中东和南美的多个国家获准使用。对 21,977 名受试者进行的 3 期临床试验发现，有效性为 92%。³⁰ 接种 21 天后，该疫苗能 100% 预防重症和死亡。未报告与免疫接种相关的严重不良事件。

6. **Coronavac** 是中国科兴 (Sinovac) 公司开发的一款 SARS-CoV-2 全病毒灭活苗，当前已在中国以及亚洲和南美洲多个国家获准使用。来自大规模 3 期临床试验的数据当前仅见于新闻报道，但这些数据表明“对 COVID-19 所致疾病的有效率为 51% (对所有病例)、84% (对需要医学治疗的病例) 和 100% (对住院、重症和死亡病例)”。³¹

7. **BBIBP-CorV** 是中国国药集团 (Sinopharm) 开发的一款 SARS-CoV-2 全病毒灭活苗，当前已在中国以及亚洲和南美洲和中东多个国家获准使用。这种疫苗的安全性和有效性数据似乎比 CoronaVac 疫苗更少。维基百科的总结表明，在巴林进行的一项研究中，有效性为 86%，预防重症的有效性为 100%。这些数据尚未公布。

总之，当前已经获准使用的疫苗似乎在预防感染方面有很高的有效性，预防重症和死亡几乎 100% 有效。有一些异常的罕见病例，如使用 mRNA 疫苗时出现的过敏反应，以及使用 AstraZeneca AZD1222 疫苗时可能出现的非常罕见的血栓症病例。考虑到这种安全性和有效性特征，以及严重疫情导致的复杂健康、社会和经济成本，收益与风险比趋近于 1:0。

Steven Shafer, MD 是斯坦福大学医学院的麻醉学、围手术期与疼痛医学教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

- Neustadt RE, Fineberg HV. The swine flu affair: decision-making on a slippery disease. Washington (DC): National Academies Press (US); 1978.
- Sivadon-Tardy V, Orlikowski D, Porcher R, et al. Guillain-Barré syndrome and influenza virus infection. *Clin Infect Dis*. 2009;48:48–56.
- Xie H, Li X, Gao J, Lin Z, et al. Revisiting the 1976 “swine flu” vaccine clinical trials: cross-reactive hemagglutinin and neuraminidase antibodies and their role in protection against the 2009 H1N1 pandemic virus in mice. *Clin Infect Dis*. 2011;53:1179–87.
- World Health Organization. Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Accessed March 25, 2021.
- Regulatory Affairs Professionals Society. COVID-19 vaccine tracker. <https://www.raps.org/news-and-articles/news-articles/2020/3/covid-19-vaccine-tracker>. Accessed March 25, 2021.
- Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med*. 2020;383:2603–2615.
- Henry O, Brzostek J, Czajka H, et al. One or two doses of live varicella virus-containing vaccines: efficacy, persistence of immune responses, and safety six years after administration in healthy children during their second year of life. *Vaccine*. 2018;36:381–387.
- Dagan N, Barda N, Kepten E, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine in a nationwide mass vaccination setting. *N Engl J Med*. 2021;NEJMoa2101765. doi:10.1056/NEJMoa2101765. Epub ahead of print.
- CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine - United States, December 14–23, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:46–51. doi:10.15585/mmwr.mm7002e1.
- Turner PJ, Ansotegui IJ, Campbell DE, et al. COVID-19 vaccine-associated anaphylaxis: a statement of the World Allergy Organization Anaphylaxis Committee. *World Allergy Organ J*. 2021;14:100517.
- Moghimi SM. Allergic reactions and anaphylaxis to LNP-based COVID-19 vaccines. *Mol Ther*. 2021;29:898–900.
- Gee J, Marquez P, Su J, Calvert GM, et al. First month of COVID-19 vaccine safety monitoring - United States, December 14, 2020–January 13, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:283–288.
- Development and Licensure of Vaccines to Prevent COVID-19 – Department of Health and Human Services, FDA Center for Biologics Evaluation and Research. June 2020
- CDC COVID-19 Response Team; Food and Drug Administration. Allergic reactions including anaphylaxis after receipt of the first dose of Moderna COVID-19 vaccine - United States, December 21, 2020–January 10, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70:125–129.
- Cross R. Without these lipid shells, there would be no mRNA vaccines for COVID-19. *Chemical & Engineering News*. March 2021 (<https://cen.acs.org/pharmaceuticals/drug-delivery/Without-lipid-shells-mrna-vaccines/99/i8>). Accessed March 25, 2021.
- Janssen Investigational COVID-19 Vaccine: interim analysis of Phase 3 clinical data released. *National Institutes of Health News Release*, January 29, 2021 (<https://www.nih.gov/news-events/news-releases/janssen-investigational-covid-19-vaccine-interim-analysis-phase-3-clinical-data-released>). Accessed March 25, 2021
- Janssen Ad26.COV2.S vaccine for the prevention of COVID-19. FDA Briefing Document. <https://www.fda.gov/media/146217/download>. Accessed March 25, 2021.
- Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Oxford COVID Vaccine Trial Group. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet*. 2021 Jan 9;397(10269):99–111. doi:10.1016/S0140-6736(20)32661-1. Epub 2020 Dec 8. Erratum in: *Lancet*. 2021 Jan 9;397(10269):98. PMID:33306989; PMCID:PMC7723445.
- Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials. *Lancet*. 2021;397:881–891.
- Madhi SA, Baillie V, Cutland CL, et al. Efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 Covid-19 vaccine against the B.1.351 variant. *N Engl J Med*. 2021. doi:10.1056/NEJMoa2102214. Epub ahead of print.
- Medicines & Healthcare products Regulatory Agency. Research and analysis: Coronavirus vaccine - weekly summary of Yellow Card reporting. <https://www.gov.uk/government/publications/coronavirus-covid-19-vaccine-adverse-reactions/coronavirus-vaccine-summary-of-yellow-card-reporting>. Accessed April 5, 2021.
- Reuters. Australia to continue AstraZeneca vaccination despite blood clotting case. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-australia/australia-to-continue-astrazeneca-vaccination-despite-blood-clotting-case-idUSKBN2BQ06B>. Accessed April 5, 2021.
- Greinacher A, Thiele T, Warkentin TE, et al. A prothrombotic thrombocytopenic disorder resembling heparin-induced thrombocytopenia following Coronavirus-19 vaccination. *Research Square Preprint Server*. DOI:10.21203/rs.3.rs-362354/v1.
- World Health Organization. Statement of the WHO Global Advisory Committee on Vaccine Safety (GACVS) COVID-19 subcommittee on safety signals related to the AstraZeneca COVID-19 vaccine. [https://www.who.int/news/item/19-03-2021-statement-of-the-who-global-advisory-committee-on-vaccine-safety-\(gacvs\)-covid-19-subcommittee-on-safety-signals-related-to-the-astrazeneca-covid-19-vaccine](https://www.who.int/news/item/19-03-2021-statement-of-the-who-global-advisory-committee-on-vaccine-safety-(gacvs)-covid-19-subcommittee-on-safety-signals-related-to-the-astrazeneca-covid-19-vaccine). Accessed March 25, 2021.
- AstraZeneca. Update on the safety of COVID-19 Vaccine AstraZeneca. March 14, 2021. <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/update-on-the-safety-of-covid-19-vaccine-astrazeneca.html>. Accessed March 25, 2021.
- AstraZeneca. AZD1222 US Phase III trial met primary efficacy endpoint in preventing COVID-19 at interim analysis. March 22, 2021. <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2021/astrazeneca-us-vaccine-trial-met-primary-endpoint.html>. Accessed March 25, 2021.
- National Institutes of Health. NIAID statement on AstraZeneca vaccine. <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/niaid-statement-astrazeneca-vaccine>. Accessed March 25, 2021.
- Mallapaty S, Callaway E. What scientists do and don't know about the Oxford-AstraZeneca COVID vaccine. March 24, 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00785-7>. Accessed March 25, 2021.
- Guidance produced from the Expert Haematology Panel (EHP) focussed on syndrome of thrombosis and thrombocytopenia occurring after coronavirus vaccination. https://b-s-h.org.uk/media/19498/guidance-version-07-on-mngmt-of-thrombosis-with-thrombocytopenia-occurring-after-c-19-vaccine_20210330.pdf. Accessed April 6, 2021.
- Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheplyakov DV, et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*. 2021;397:671–681.
- Mallapaty, S. China COVID vaccine reports mixed results — what does that mean for the pandemic? *Nature*. January 15, 2021. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00094-z>. Accessed March 25, 2021.
- Source: Steve’s Daily COVID-19 update, distributed by the author daily except Sunday. The update is freely available. To be added to the distribution list just send me an e-mail (steven.shafer@stanford.edu). Case and death data are from the repository maintained by Johns Hopkins.
- World Health Organization. Draft landscape and tracker of COVID-19 candidate vaccines. April 6, 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Accessed April 6, 2021.

定义 APSF 的 2021 患者安全优先事项和活动

来自“十大优先事项”，第 53 页

这些小组还将作为具体优先事项的专家，这样，APSF 就可以提供最新的方法来改进全世界范围内这些重要的患者安全问题。请加入 APSF，以便在你自己的工作中作出必要

的改变，因为其与患者安全优先事项和其他问题有关。

Steven Greenberg, MD 是 APSF 的秘书和《APSF 新闻通讯》的主编。他是芝加哥大学 (University of Chicago) 麻醉学和重症监护

系的临床教授，同时也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的教学副主任。

作者没有利益冲突。

图 1: APSF 的 2021 围手术期患者安全优先事项和正在开展的活动

以下列表包含我们的十大优先事项，并注明了在过去 5 年内我们针对每个优先事项已经开展的活动。活动总结并未穷尽列举。

1. 安全、包容和多样性文化

- APSF 已在其 2017 ASA 年会研讨会以及 APSF Newsletter 文章和报告中，对该问题进行了讨论
- Jeff Cooper 博士举办的 2019 Pierce 演讲着重讨论了该问题；他的发言发表在 2020 年 2 月 APSF Newsletter 刊物上
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 1 项研究

2. 团队合作、集体交流和多学科协作

- APSF 是多中心交接协作项目的合作组织和支持者 (<https://www.apsf.org/article/multicenter-handoff-collaborative/>)
- 这是 2017 APSF Stoelting 会议和几篇 APSF Newsletter 文章的主题
- APSF 为多中心交接协作项目提供了财务和基础设施支持

3. 预防、检测、确定致病机理，并减缓围术期临床情况恶化

- 将早期预警系统用于所有的围术期患者
 - 监控患者恶化
 - 术后在病房的持续监测
 - 阿片类药物诱发的通气障碍和监控
 - 早期败血症
 - 失代偿患者的早期识别和应对
- 2019 APSF Stoelting 会议专门讨论了这一主题
 - 该主题已在 2020 APSF Newsletter 各期刊物和 APSF 资助的专题讨论和报告中进行了重点阐述
 - APSF 正在与美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 和其他分委会合作解决与该主题有关的特殊问题
 - APSF 将支持几个模型的开发，这可能会减少救援失败
 - 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 2 项研究。

4. 手术室外安全，如内镜室、心导管室和介入放射室等

- 最近，在 APSF Newsletter 文章中（例如 2020 年 6 月），APSF 已对该问题进行了全面讨论
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 3 项研究

5. 围术期谵妄、认知功能障碍和脑健康

- APSF 将资助该 ASA-美国退休人员联合会倡议。
- 该问题在我们的 2020 年 10 月 APSF Newsletter 刊物上进行了讨论。
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 3 项研究

6. 预防和缓解手术患者的阿片相关性危害

- 在 2016 年后发表在 APSF Newsletter 刊物的 11 篇文章中，已对该问题进行了讨论
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 1 项研究

- APSF 支持美国国会、联合委员会和监管机构为促进阿片治疗患者的围手术期健康所作的持续努力

7. 用药安全

- 药物影响
- 标签问题
- 药物短缺
- 技术问题（例如条形码标记、RFID）
- 避免和检测错误的流程

- 2018 APSF Stoelting 会议专门讨论了这一主题
- APSF 在 2019 ASA 和纽约州麻醉医师协会年会上出席了专家小组会议
- 2020 年已经发表了有关该问题的几篇 APSF Newsletter 文章
- APSF 将于 2021 年与安全药物实践研究所共同主办一次峰会

8. 新发传染病（包括但不限于 COVID-19），包括患者管理、指南制定、设备改造和手术风险的确定

- APSF 已帮助制定了有关术中感染预防的 2018 美国医疗照护流行病学研究协会 (Healthcare Epidemiology of America, SHEA) 共识指南 (<https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/infection-prevention-in-the-operating-room-anesthesia-work-area/66EB7214F4F80E461C6A9AC00922EFC9>)
- APSF 资助了有关该主题的 2017 NYSSA 和 ASA 专题讨论会
- APSF 在 2020 年为 COVID 相关信息的开发和共享做出了重要贡献，制定了相关的共享声明、实践指南，并回答了经常提出的问题
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 2 项研究

9. 临床医生安全性：职业卫生与健康

- 这是 2021 APSF Stoelting 会议的主题
- APSF Newsletter 已经发表了有关该问题的几篇文章
- 自 2016 年以来，APSF 已资助了与该问题有关的 1 项研究

10. 气道管理困难、技巧以及设备

- 在最近的 APSF Newsletter 文章中，几篇 APSF 文章已对该问题进行了讨论
- 在过去 5 年里，APSF 已资助了与该问题有关的 3 项研究

产后周围神经损伤 - 麻醉在其中起什么作用？

作者：Emery H. McCrory, MD; Jennifer M. Banayan, MD 和 Paloma Toledo, MD, MPH

在所有分娩中，产后周围神经损伤的发生率约为 0.3-2%。绝大多数神经损伤是压迫后继发的内在性产科麻痹，或分娩过程中神经受到牵拉造成的；但是，也存在椎管内麻醉/镇痛导致神经损伤的可能。麻醉专业人员有必要开发一个系统来识别出现产后下肢神经损伤的妇女，并为患者提供资源。

在美国，分娩是最常见的住院原因。¹ 尽管怀孕和分娩期间的神经系统并发症仍然是一个相对罕见的事件，但当其发生时，将会产生重大影响。传统上，将生产过程中的神经损伤归因于内在性产科麻痹，可能是由于压迫或神经受到牵拉所致。尽管这在绝大多数病例是这样，但椎管内麻醉操作可能会导致其中的小部分损伤。鉴于这些损伤的罕见性，还没有准确的风险预测模型。麻醉专业人员应与产科医师和护士一起开发一个系统，以识别出现产后下肢神经损伤的妇女，并为这些妇女提供与症状学和运动安全性相关的资源，尤其是在运动要素造成损伤时。

表 1. 常见的产后周围神经损伤及其损伤机制

| 神经 | 发现的缺陷 | 推测的损伤机制和部位以及风险因素 |
|------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 股外侧皮神经 | 感觉：大腿前外侧感觉降低、“感觉异常性股痛” | 腹股沟韧带下受压、长时间膝关节屈曲、肥胖（继发于腹股沟韧带压力增加） |
| 股神经 | 感觉：大腿前侧和小腿内侧感觉降低 运动：大腿屈曲动作无力（如果累及到腓肌神经）、膝关节外展动作无力 | 长时间膝关节屈曲、外展和外旋；剖宫产过程中的缩腿后继发的腹股沟韧带受压；可能的、周围神经流向髂肌神经的血流量降低 |
| 腰骶丛神经和坐骨神经 | 感觉：大腿后侧感觉降低 运动：四头肌无力、膝关节外展无力、足下垂，涉及多种程度 | 因胎儿体位所致的压迫、骨盆缘受压、产钳辅助阴道分娩 |
| 闭孔神经 | 感觉：大腿内侧感觉降低 感觉：膝关节外展无力、摇摆步态 | 因胎儿体位所致的压迫、不当体位、产钳辅助阴道分娩 |
| 腓总神经 | 感觉：小腿外侧感觉降低 运动：足下垂 | 下肢定位、麻醉时因为手部或拖筋导致的腓骨头受压、牵拉时产生的压迫 |

常见的周围神经损伤

在文献中，产后周围神经损伤的发生率各不相同，占到所有分娩的 0.3 - 2%。²⁻⁴ 在对超过 6,000 名产妇进行的一项研究中，产后发现的最常见周围神经损伤是股外侧皮神经和股神经损伤。比较不常见的受影响神经包括腓总神经、腰骶丛神经、坐骨神经、闭孔肌神经和神经根神经（表 1）。⁴

股外侧皮神经损伤的发生率约为 4/1000 名产妇。⁴ 该神经支配大腿前外侧感觉，在腹股沟韧带下穿行，这使得该神经在产妇处于截石位时容易受到压迫伤害。典型情况下，这种纯粹的感觉功能异常（也称为感觉异常性股痛）是自限性的，很快就能恢复，通常可以使用非甾体类抗炎药物或利多卡因药贴来进行治疗。⁵

股神经损伤不太常见，但可以导致大腿弯曲、膝关节伸展动作无力、膝跳反射消失，以及大腿和小腿内侧感觉缺失。股神经也在腹股沟韧带下穿行（图 1），传统上认为该部位受压是损伤的发生机制。

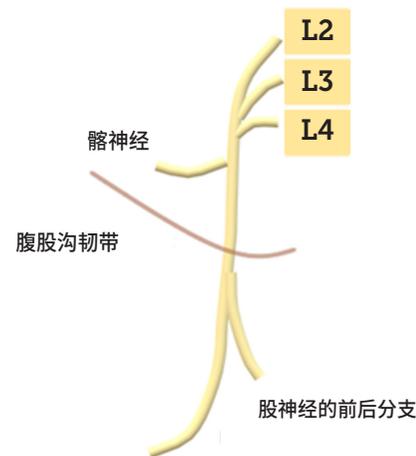


图 1. 显示股神经在腹股沟韧带下穿行，以及更靠近腹股沟韧带的髂神经分支末端。

风险因素

已经发现了很多导致周围神经损伤的风险因素。其中的某些风险因素（例如产程和分娩模式）是不改变的。导致发生神经损伤的任何一种风险因素的归因风险尚不清楚。在本节中，我们将讨论几种已知的风险因素。

遭受神经损伤的产妇更可能是初产妇，当处于截石位时，在第二产程会花更长的时间 - 与没有损伤的妇女相比。⁴ 接受辅助性阴道分娩的患者也更可能会发生产后周围神经损伤。⁴ 使用椎管内导管的患者通常活动度较低，并在较长时间内保持相同的位置，这可能更容易造成压迫性损伤。硬膜外腔的解剖学变化可能会导致个别患者神经根周围出现高浓度的局麻药（通过不相等的区域分布检测到的），在足够高的剂量水平上，这可能会导致神经毒性。⁶ 此外，还应考虑通过硬膜外导管给予低浓度的局麻药。尽管并没有对此作深入研究，但可以合理推测，接受密集镇痛阻滞的患者更可能出现压迫性神经损伤，因为局麻药可以抑制神经性疼痛的预警信号。

请参见“神经损伤”，下页

生产过程中的神经损伤预后良好

来自“神经损伤”，上页

一项对 20,000 名接受椎管内麻醉的产妇进行评估的大型回顾性研究发现，神经损伤的发生率为 0.96%，且腰骶丛神经损伤的发生率较高。⁷ 发现的风险因素包括产钳辅助的阴道分娩、新生儿出生体重 >3.5 kg，孕周时间长 (≥41 周)、椎管内手术开始较晚。⁷ 椎管内放置时间或医护人员的培训水平未发现任何明显差异。在发现的 19 起神经损伤中，有四起是因为 Touhy 注射针或导管直接损伤神经根导致的 - 根据分娩后 48 小时内的肌电图检查、磁共振成像或计算机断层扫描结果确定的。在这四起神经损伤中，三名患者在置管过程中出现了相同程度的感觉异常。⁷ 此外，4 名患者中有 3 名患者，手术中宫颈扩张超过五厘米，所有四名患者均存在有记录，椎管放置困难，并伴有剧烈疼痛，或数次尝试。⁷ 考虑到这一点，特别有必要将神经损伤纳入椎管内手术的知情同意书中，如果发生创伤性置管，给患者提供适当建议。在置管过程中出现感觉异常时，需要对合适的排障措施作进一步评价，因为这种有限的研究表明，这些患者可能存在较高的产后神经痛风险。我们单位的做法如下：如果在脊髓或硬膜外进针时患者述称有一过性感觉异常，且在未进一步干预的情况下缓解，则可以继续注射。如果患者有持续性的感觉异常，则应移动穿刺针，使其偏离感觉异常的方向。如果在进行局麻药脊髓注射时出现了感觉异常，则应终止注射，并在局部注射之前，重新确认鞘内腔。最后，如果患者在穿刺硬膜外导管时出现了持续性的感觉异常，则通常应将导管拔出。在重新尝试穿刺导管之前，可以在该位点输注生理盐水，以帮助扩展硬膜外腔，也可以调整 Touhy 穿刺针，使其偏离感觉异常的方向，并再次定位于硬膜外腔。

在一项针对对新产后下肢神经损伤进行的前瞻性观察研究中，有些损伤不符合神经压迫或牵拉机的经典概念。⁴ 24 名患者出现了股外侧皮神经损伤，这是患者处于截石位时压迫腹股沟韧带所致；但是，其中有四名患者按计划接受了剖腹产。此外，所有 22 例股外侧皮神经损伤均出现了髂腰肌无力，与腹股沟韧带相比，这种情况在解剖学上与颅神经更相关，同时



也支持一种理论，即神经灌注不足可能是导致产后神经损伤的主要原因。^{4,8} 需要进一步研究来阐明血压管理对于神经损伤的作用，并了解血压管理是否能够预防或缓解某些神经损伤。我们研究组正在医疗照护研究和质量管理局 (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ) 资助的一项研究中，考察新产后下肢神经损伤的风险因素。本研究将评价与患者相关的风险因素、以及产科、新生儿和麻醉风险因素的促进作用。我们希望进一步了解这些神经损伤，并找出潜在的可改变因素。

麻醉专业人员的作用

麻醉专业人员与产科医生合作，在识别神经损伤，以及给患者分配资源以处理这些损伤方面发挥着重要作用。神经损伤后的一个重要的考量因素就是患者有明显的跌倒风险。如果存在明显的运动功能障碍，如股骨神经病变和腰骶丛神经损伤，应在出院之前对患者进行全面评估，并提供建议。值得庆幸的是，生产期间的神经损伤预后很好，一般可在数周内恢复。² 在一项研究中，症状的中位持续时间为两个月。⁴ 在另一项前瞻性研究中，神经损伤后的中位恢复时间为 18 天，但有三名妇女在一年后仍存在神经功能缺陷。⁹

麻醉专业人员应与其所在单位的产科医生和护士通力合作，以确保所有患者在分娩后都得到评估，并询问其是否有符合产后下肢神经损伤特征的症状。如果在分娩后立即进行麻醉后评估，则椎管内神经阻滞的残余效应可能会掩盖任何新发的下肢

神经损伤。理想做法是，在产后第一天，麻醉专业人员、产科医生或助产士应问患者是否有任何行走困难，或是否有出现下肢麻木或无力。如果患者主诉有新的感觉缺陷或无力，则应由麻醉团队进行更彻底的评估（如果患者接受了椎管内麻醉）或物理治疗师或理疗师（如果患者分娩时没有接受麻醉）应对这些患者进行更全面的评价。如果患者的损伤模式不明，则可以执行神经病科会诊，因为肌电图可以帮助揭示患者的神经和肌肉功能异常。¹⁰ 对有任何不适的患者进行评估以确保其能安全行走，这一点至关重要，如果新手妈妈由于神经损伤而无法负重，那么她可能使自己或其孩子受伤。在出院前进行物理疗法评估，以确定是否需要任何辅助器械，如膝关节支架、矫正鞋或助行器。尽管新发下肢神经损伤一般不需要药物治疗，但是如果患者主诉有神经性疼痛，则可以考虑给予加巴喷丁。对这一患者群体的研究很少，但尚未发现加巴喷丁会通过母乳对新生儿产生影响。¹¹ 更大的风险是加巴喷丁有多种副作用，包括增加疲劳感。最后，情感支持也至关重要，因为这些损伤可能会进一步加剧产后抑郁或焦虑；因此，在分娩后有必要与其产科医生一起进行密切随访。通常情况下，只要症状在持续缓解，且并没有恶化，就不需要与神经病科医生或理疗与康复师一起进行随访。

总结

产后神经损伤非常罕见，但对患者和麻醉专业人员来说都是非常棘手的问题。绝大多数神经损伤是由于分娩期间神经受到
请参见“神经损伤”，下页

麻醉专业人员可以帮助评估产后患者的新发神经损伤

来自“神经损伤”，上页

压迫或牵拉后继发的内在性产科麻痹。但是，有必要了解我们所起的作用，因其与神经灌注不足、创伤性椎管内置管，以及分娩期间继发于局部麻醉的运动功能下降有关。需要进一步研究来帮助了解哪种因素会增加患者发生这些损伤的风险。麻醉专业人员可通过教育其他的围产期医护人员，并确保医护人员对所有患者（不管其是否接受过椎管内麻醉）的新发产后神经损伤进行评估，从而直接影响安全性。如果查出了神经损伤，应确定受影响的神经，并将损伤记录在患者的病历中（运动、感觉或混合型）。还应通过物理治疗或理疗对患者进行评估，以确保患者在出院之前能带着孩子安全走动。

Emery McCrory (医学博士) 是美国东北大学 (伊利诺伊州芝加哥) Feinberg 医学院的麻醉学助理教授。

Jennifer Banayan (医学博士) 是 APSF Newsletter 的一名编辑，同时也是美国东北大学 (伊利诺伊州芝加哥) Feinberg 医学院的麻醉学副教授。

Paloma Toledo (医学博士) 是美国东北大学 (伊利诺伊州芝加哥) Feinberg 医学院的麻醉学助理教授。

Emery McCrory (医学博士) 和 Jennifer Banayan (医学博士) 均没有任何利益冲突。Paloma Toledo (医学博士) 受到了医疗护理研究和质量管理局和国家少数民族裔健康和健康差距研究所提供的项目经费支持 (R03MD011628、R03HS025267、R18HS026169)。内容由作者单方负责，并不必然代表医疗护理研究和质量管理局或国家少数民族裔健康和健康差距研究所的官方意见。

参考文献：

1. HCUP fast stats - most common diagnoses for inpatient stays. <https://www.hcup-us.ahrq.gov/faststats/NationalDiagnosesServlet>. Accessed March 2, 2021.
2. Richards A, McLaren T, Paech MJ, et al. Immediate postpartum neurological deficits in the lower extremity: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth*. 2017;31:5-12.
3. Scott DB, Tunstall ME. Serious complications associated with epidural/spinal blockade in obstetrics: a two-year prospective study. *Int J Obstet Anesth*. 1995;4:133-139.
4. Wong CA, Scavone BM, Dugan S, et al. Incidence of postpartum lumbosacral spine and lower extremity nerve injuries. *Obstet Gynecol*. 2003;101:279-288.
5. Meier T, Wasner G, Faust M, et al. Efficacy of lidocaine patch 5% in the treatment of focal peripheral neuropathic pain syndromes: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Pain*. 2003;106:151-158.
6. Verlinde M, Hollmann MW, Stevens MF, et al. Local anesthetic-induced neurotoxicity. *Int J Mol Sci*. 2016;17:339.
7. Haller G, Pichon I, Gay FO, Savoldelli G. Risk factors for peripheral nerve injuries following neuraxial labour analgesia: a nested case-control study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017;61:1203-1214.
8. Biedmond A. Femoral neuropathy. In: Vincken P, Bruyn, GW, ed. Handbook of clinical neurology. Vol 8. New York: John Wiley & Sons; 1977:303-310.
9. Tournier A, Doremieux AC, Drumez E, et al. Lower-limb neurologic deficit after vaginal delivery: a prospective observational study. *Int J Obstet Anesth*. 2020;41:35-38.
10. Richard A, Vellieux G, Abbou S, Benifla JL, et al. Good prognosis of postpartum lower limb sensorimotor deficit: a combined clinical, electrophysiological, and radiological follow-up. *J Neurol*. 2017;264:529-540.
11. Ohman I, Vitols S, Tomson T. Pharmacokinetics of gabapentin during delivery, in the neonatal period, and lactation: does a fetal accumulation occur during pregnancy? *Epilepsia*. 2005;46:1621-1624.



APSF Newsletter Podcast

现在可以在 [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast) 网站上在线收听



APSF 现为你提供了解有关麻醉患者安全知识的机会，相关内容已经在“患者安全播客”网站播出。每周一次的 APSF 播客节目主要面向对围术期患者安全感兴趣的任何人。请收听我们的节目以了解更多关于 APSF Newsletter 近期文章的信息，这些文章都是由作者和节目独家所提供，并集中回答了读者提出的患者安全、医疗设备和等相关问题。此外还提供有特别节目，重点介绍有关气道管理、呼吸机、个人防护设备的重要 COVID-19 信息、药物信息，以及择期手术建议。APSF 的使命包括为全球麻醉患者安全发声。你可以在 [APSF.org](https://www.apsf.org) 网站上、在每个节目的栏目说明中找到额外的信息。如果你有关于将来节目的建议，请给我们发送电子邮件：podcast@apsf.org 你还可以在苹果播客 (Apple Podcasts) 或声破天 (流媒体音乐平台 Spotify) 网站或你能收听播客节目的任何地方，找到“麻醉患者安全播客 (Anesthesia Patient Safety Podcast)”。请访问我们的播客网站 [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)，也可以在 Twitter、Facebook 和 Instagram 社交媒体上访问我们的主页 @APSF.org。



Allison Bechtel (医学博士)，
APSF 播客总监



APSF.ORG

新闻通讯

麻醉患者安全基金会官方期刊

Feldman J, Lane-Fall M. APSF 关于脉搏血氧饱和度测量和皮肤颜色的意见声明：脉搏血氧饱和度测量仪对于保证所有患者的安全很重要。APSF Newsletter.2021;36:57-58.

APSF 关于脉搏血氧饱和度测量和皮肤颜色的意见声明：

脉搏血氧饱和度测量仪对于保证所有患者的安全很重要

作者：Jeffrey Feldman, MD, and Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

2020 年 12 月 17 日，Sjoding 等公布了来自两个患者队列的脉搏血氧饱和度测量 (SpO₂) 数据的回顾性分析，结果显示，在某些患者中，未查出隐秘型低氧症 - 与配对的、通过实验室联合血氧饱和度测量法测定的氧合血红蛋白饱和度 (SaO₂) 相比。¹ 将隐秘型低氧症定义为：SaO₂ < 90% (当配对的 SpO₂ 测定结果为 92% 或更高时)。作者比较了来自该队列、自我标注为黑人和白人的患者亚组，结果发现，黑人患者的隐秘型低氧症发生率 (11.7%) 比白人患者 (3.6%) 高三倍。正如作者指出的，如果这些发现是正确的，将对患者的安全产生重要影响，因为基于脉搏血氧饱和度测定量结果的患者分诊可能无法导致适当的照护升级。作为一项未客观测量皮肤颜色的回顾性、非对照研究，Sjoding 等进行的分析具有明显的局限性。不过，验证这些结果，了解脉搏血氧饱和度测量结果是否有可能误导临床医生，尤其是对于深色皮肤的患者，是很重要的。

证据是什么？

至少在 2005 年以后，文献中就已记载了皮肤颜色对于脉搏血氧饱和度测量结果的影响。推定的测量偏差来源是氧合血红蛋白和皮肤色素黑色素在红外区域 (660 nm) 内的光吸收有重叠。实验研究表明，肤色对脉搏血氧计测量的影响存在偏倚，尽管其程度没有 Sjoding 数据中发现的那么大。Bickler 等发现，SpO₂ 测量结果在较大程度上高估了深色皮肤患者的 SaO₂ 测量结果。该偏差随着饱和度降低而增高，并随着氧饱和度测量仪类型不同而变化。他们发现，对于有深色皮肤的试验受试者，在 60-70% 的饱和度范围内，最大偏差为 3.56 ± 2.45%，但不超过 0.93 ± 1.64% (对于超过 80% 的饱和度)。² 相同研究小组还在深色和浅色皮肤的试验受试者中，研究了其他的氧饱和度测量仪，并得出结论认为，有几种因素可预测脉搏血氧饱和度测量结果的误差，包括皮肤颜



色、探头类型、饱和度和性别。他们还认为，这些偏差对于饱和度低于 80% 的患者很重要。³ 值得注意的是，Jubran 和 Tobin 前瞻性地研究了一个 ICU 患者队列，以确定能否使用 SpO₂ 测定结果来滴定氧气，以维持 PaO₂ > 60。这些作者发现，在有深色皮肤的患者中，SpO₂ 存在较大偏倚，并建议氧气滴定阈值为 95%，而白人患者为 92%。⁴ 迄今为止，还没有考察性别和皮肤颜色共同影响的研究，这种影响可能会导致有深色皮肤的女性患者出现较大的测量偏差。

很明显，专业医护人员并不十分了解 Bickler 等和 Jubran 与 Tobin 文章中证实的测量偏差，因为在多数内科、外科和急救医学教材中并没有描述这种现象。在麻醉学教材中描述了这种现象，但在目前临床实践中应考虑到哪种程度尚不清楚。Sjoding 等发表的文章 (如重复) 是值得关注的，因为在认为与正常氧饱和度一致的 SpO₂ 水平上证实有测量偏差。自从 Sjoding 文章发表以来，脉搏血氧饱和度测量仪生产商、美国食品与药物

监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 以及独立检测实验室已经做了大量研究，以进一步考察皮肤颜色导致出现偏差的可能性 (个人通信)。即将获得该研究的结果，但还没有准备好进行发表。

迄今为止的监管回应

在 Sjoding 等发表文章以后不久，FDA 旋即开始调查他们的发现，这项工作还在进行中。2012 年 1 月 25 日，美国参议员 Warren、Wyden 和 Booker 要求 FDA “对脉搏血氧饱和度测量仪用于不同种族的患者和消费者的准确度开展审查”。⁵ 2012 年 2 月 19 日，FDA 签发了名为：“脉搏血氧饱和度测量仪准确度局限性”的安全沟通函。该沟通函强调了已知的脉搏血氧饱和度测量仪准确度局限性，包括有深色皮肤的患者，其述称“如果 FDA 批准的脉搏血氧饱和度测量仪读数为 90%，则真实的血氧饱和度通常为 86 - 94%”。⁶ 有必要注

请参见“脉搏血氧饱和度测量和皮肤颜色”，下页

APSF 支持重新关注脉搏血氧饱和度测量的准确度

来自“脉搏血氧饱和度测量和皮肤颜色”，
上页

意的是，脉搏血氧饱和度测量仪的 FDA 批准要求，在参试人群中，将包含 15% 有黑色素沉着的试验受试者或两名受试者（与较大的数字为准）。⁷ FDA 安全沟通函讨论了 Sjoding 发表的文章，确认该回顾性分析存在局限性，并意识到“需要进一步评价和了解皮肤色素沉着与血氧饱和度测量仪准确度之间的关联性”。

结论

多数证据支持一个结论，即脉搏血氧饱和度测量仪的测量偏差是由于皮肤颜色导致的，因此，脉搏血氧饱和度测量仪测定结果可能会高估有深色皮肤的患者的实际氧合血红蛋白饱和度。在受控条件下获得的实验室数据显示，在饱和度低于 80% 之前，偏差的幅度并未高到足以影响临床决策。临床性能有可能不同于在实验室中获得结果，很明显，除开皮肤颜色以外，还有很多因素将会影响脉搏血氧饱和度测量仪的准确度。因此，临床医生不应简单根据 SpO₂ 值来作出患者照护决定，如出院或出重症监护室等。

尽管已知脉搏血氧饱和度测量仪存在局限性，但 APSF 还是确信，使用脉搏血氧饱和度测量仪来持续估测动脉血供氧情况，患者将会更加安全。如果与皮肤颜色相关的已知测量偏差导致人们没有信心将脉搏血氧饱和度测量仪作为深色皮肤患者的监测工具，这可能危害更大。

Sjoding 等的发现需要进行验证，但目前至少有两种机会来改善临床照护和转归。首先，生产商、监管者和临床医生有机会一起合作来确保，开发并测试相关技术来记录在人口统计学和临床方面不同的人群的临床表现。需要重新考虑 FDA 关于在器械开发中包含“黑色素沉着受试者”的要求。应当规定客观测量皮肤颜色的相关要求。更重要的是，将 15% 的黑色素沉着受试者纳入研究组可减少该人群的平均测量偏差，但不一定会导致每名患者都有理想的性能表现。需要对深色皮肤的受试者进行更为仔细的检查以减少测量偏差，包括重新考虑 15% 阈值。其次，对于更严密考察如何在临床背景下使用脉搏血氧饱和度测量仪，并更加深入了解可能导致测量不正确的相关因素，这是一个机会。与任何监测仪器一样，脉搏血氧饱和度测量仪得到的测量结果是实际生理情况的估计值，可能存在误差。除开已知会影响脉搏血氧饱和度测量仪准确度的皮肤颜色以外，其他的因素包括灌注、异常血红蛋白血症、贫血、血氧饱和度测量仪的品牌以及运动等。合理的临床决策取决于对患者的全面评估，而不依赖于某一种监测参数。

APSF 支持重新关注脉搏血氧饱和度测量仪的准确度，这有利于革新医疗照护工作，提高患者安全水平。我们呼吁临床医生、生产商和监管者共同努力确保这种设备为我们服务的所有患者提供同等的支持力度。

Jeffery Feldman 是费城儿童医院的麻醉医师，同时也是宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院的临床麻醉学教授。

Meghan Lane-Fall 是包容性、多样性和平等论坛的副主席，同时也是宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院麻醉学与重症监护系的 David E. Longnecker 副教授和流行病学副教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Sjoding MW, Dickson RP, Iwashyna TJ, et al. Racial bias in pulse oximetry measurement. *N Engl J Med*.2020;383:2477–2478.
2. Bickler PE, Feiner JR, Severinghaus JW. Effects of skin pigmentation on pulse oximeter accuracy at low saturation. *Anesthesiology*.2005;102:715–719.
3. Feiner, JR, Severinghaus JW, Bickler PE. Dark skin decreases the accuracy of pulse oximeters at low oxygen saturation: the effects of oximeter probe type and gender. *Anesthesia Analgesia*.2007;105:S18–S23.
4. Jubran A, Tobin MJ. Reliability of pulse oximetry in titrating supplemental oxygen therapy in ventilator-dependent patients. *Chest*.1990;97:1420–1425.
5. 2020.01.25 Letter to FDA re bias in pulse oximetry measurements. <https://www.warren.senate.gov/imo/media/doc/2020.01.25%20Letter%20to%20FDA%20re%20Bias%20in%20Pulse%20Oximetry%20Measurements.pdf>. Accessed February 24, 2021.
6. Pulse Oximeter Accuracy and Limitations: FDA Safety Communication. https://www.fda.gov/medical-devices/safety-communications/pulse-oximeter-accuracy-and-limitations-fda-safety-communication?utm_medium=email&utm_source=govdelivery. Accessed February 24, 2021.
7. Pulse Oximeters - Premarket Notification Submissions (510(k)s): Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/pulse-oximeters-premarket-notification-submissions-510ks-guidance-industry-and-food-and-drug>. Accessed February 24, 2021.



欢迎加入 APSF 众筹！

现在就上 <https://apsf.org/FUND> 网站捐赠



麻醉患者安全基金会正在发布我们前所未有的众筹捐赠倡议（定义为来自普罗大众的少量钱款）。
仅仅 15 美元就能帮助我们达到目标。

请帮助支持“任何人都不应受到麻醉医疗照护的伤害”这一愿景。



APSF.ORG

新闻 通讯

麻醉患者安全基金会官方期刊

Pierce SK, Machlis GE. 建立区域性医院的困难气道应急团队：关于创新方法采用和推广的一个案例研究。
APSF Newsletter.2021;36:57-58.

建立区域性医院的困难气道应急团队：关于创新方法采用和推广的一个案例研究

作者：Sarah K. Pierce, CRNA 和 Gary E. Machlis, PhD

介绍

困难气道不良事件是美国麻醉医师协会已终结索赔数据库中排第四位的最常见事件，给患者、家属、医护人员和医院带来有害的或灾难性的后果。¹ 为了应对这一问题，约翰斯霍普金斯医院对手术室外紧急困难气道管理相关实际发生或未遂事件展开了为期2年的评估。全面总结发现了一组关键问题：沟通过程不一致（包括传呼问题和延迟）、手术室外区域医务人员缺乏关于何时和如何进行气道管理的相关知识、手术设备的可及性和可获得性有限、没有明确规定相关人员在困难气道事件中扮演的角色，以及不熟悉专业化的气道操作技术。医院创建了一个困难气道应急团队 (Difficult Airway Response Team, DART) 预案来预防相关的发病和死亡。其基于系统的方法导致了不良事件的减少。²

困难气道不良事件不止发生在大医院，各级医院都可能发生。将在大城市研究型医院建立的 DART 预案应用于小型区域性医院既是一项重大挑战，也是一个重要机遇。区域性医院的财力有限、没有住院医师或研究人员，内部医务人员也比较少。但将成功的大型医院预案按比例缩小以满足小型区域性医院的需求可以改善患者安全、医务人员效率和医疗机构的质量。

创新方法的采用与推广

建立这种缩微预案的一种策略是将挑战视为“创新方法的采用与推广”问题。在社会科学中，大量的研究文献提供了关于创新方法最初如何被采用，并随着时间的推移，逐渐推广至整个社会体系的理论和证据。Everett Rogers 出版的《*创新方法的推广*》（现在已经是第五版）一书提供了概述和很多实例 - 从 18 世纪英国海军军医将橙子和柠檬作为水兵食物的一部分来预防坏血病。³

Rogers 发现了成功采用创新方法的几个关键要素，包括：1) 创新本身的特点，2) 考虑采用创新的组织特点，3) 变革推动者在鼓励采用创新方法中的作用，以及 4) 每个采用者的特点。例如，认为对采用者相对有益、执行起来不复杂、适合于组织内部文化以及可以观察（即通过其他使用者来带动）的创新更可能取得成功。将大都市医院的 DART 预案应用于区域性医院是一个采用和推广挑战，这种通用的策略性方法可以指导将科伦达市麻醉协会 (Anesthesia Associates of Coeur d' Alene, AACDA) 制定的预案应用于爱达荷州科伦达市 Kootenai Health 医院。

KOOTENAI HEALTH 医院和 AACDA

Kootenai Health 是一家拥有 331 张床位的社区医院，位于爱达荷州科伦达市，距加拿大南部边境 105 千米。该地区经历了人口大幅度增长，科伦达市约有 50,000 居民。Kootenai Health 的创伤治疗服务辐射广大农村社区，并在过去十年里扩大了其服务项目，以容纳不断增长的人口和卫生需求 (<https://www.kh.org/>)。

科伦达市麻醉协会 (AACDA) 是一家私人执业机构，按与 Kootenai Health 签订的合同提供服务。AACDA 是一家有 41 名医务人员的麻醉执业机构，包括独立执业的麻醉医师和持证的注册护士麻醉师 (<https://www.aacda.com/>)。Kootenai Health DART 预案制定工作是由 AACDA 的 Sarah Pierce 领导的，涉及多个步骤，每个步骤都侧重于调整约翰斯霍普金斯 DART 预案并进行相应的创新，以适用于 Kootenai Health 医院。

为 DART 预案辩护

制定 DART 预案的需求是由困难气道事件推动的。当地的一名外科医生随后学习了约翰斯霍普金斯 DART 预案，并联络 AACDA 以了解相关的工作，以便在 Kootenai Health 实施类似的预案。需要进

行重大修改，以使约翰斯霍普金斯 DART 预案适合于较小规模的医疗机构。建立了由气道管理中的利益攸关方和领导者组成的多学科专门任务小组，包括重症监护室主任、急救科主任、一名耳鼻喉科医生和一名麻醉专业人员。在接下来的一年里，我们制定了一个对于该机构切实可行的预案，以努力获得来自医院关键管理者的推动和认可。这包括将预案呈送手术委员会（在季度医疗人员会议上）、联合运营委员会，并最终呈送机构董事会，以便将提交文件作为机构的“安全支柱”。在详细陈述了如何以分阶段的方法并做适当修改，将该预案采纳并应用于我们区域性医院后，我们得到了一致批准，并开始将 500,000 美元的预算用于设备采购和培训（请参见表 1）。

组装设备

我们必须给医务人员提供最新的设备。我们有一个由多部门医务人员组成的气道管理工作组（包括急救医学科 [EM] 医生、麻醉人员和重症护理人员）；因此，设备必须易于用于所有专业，并得到所有人的同意。经过大量研究和几项设备评估试验以后，我们选择了具有双重观察能力的一次性可视喉镜和支气管镜系统。这可以使两名医疗人员一起工作来建立气道。

我们通过建立一系列“理想的”困难气道推车，开始了采用程序。每台推车装有标准的和先进的气道设备，以及可视喉镜和支气管镜。⁴ 我们的目标是在整个医院中提供统一的、标准化的气道设备，因此，不管什么地方需要对困难气道作出响应，都可以获得相同的设备。我们改造了相同的 DART 推车，分别放置在三个重症监护室 (Intensive Care Units, ICU)、产科 (Obstetrics, OB)、急救科 (Emergency Department, ED)、手术室 (Operating Room, OR)，同时也改造了一个穿行推车和一个用于与中心供应室交换的推车。

请参见“气道团队”，下页

在区域性医院背景下建立 DART

来自“气道团队”，上页

这些推车在使用前保持锁定状态（类似于麻醉急救推车），并且在每次使用后，由医院的中心供应室使用标准化的检查清单重新填充用品，并由双人核对。每台 DART 推车中装有一台可视喉镜和每种规格的插管镜柄，以及儿童和成人用支气管镜。设备的展开需要大量的沟通和培训支持，以提高护理人员、快速响应团队、医疗人员、麻醉专业人员和呼吸治疗人员对设备的认识和熟悉度。DART 推车的需求量很大，因此，医院内部的响应导致购置了第二台交换推车（用于中心供应室）以及另外一台推车（用于我们单位的 COVID-19 ICU）。在该预案实施之前，每个科室均有其自己的气道推车，但通常没有装相关设备、摆放杂乱，平常没有重新填充用品；新的标准化推车则被快速认可，因其具有明显优势而广受好评。

预案培训

预案培训是采用和推广策略的关键一环。举办了年度多学科困难气道研讨会；迄今为止已经举办了三次。每次研讨会主要关注于核心困难气道议题、工具和手术操作，包括清醒光纤插管、“不能插管/不能通气”的应对原则、困难气道推车、紧急气管环切术和环甲软骨切开术，以及困难气道场景。研讨会在医院内部得到非常积极的回应。来自两个不同手术团队的耳鼻喉 (ENT) 手术医师参与并帮助教授培训课程的环甲软骨切开术和气管造口术部分。与会者被安排在多学科团队中 (EM 医生、麻醉专业人员、重症护理人员、快速响应护士、呼吸治疗医师和 ENT 手术医师)，对猪气管进行环甲软骨切开术，并演练模拟气道紧急事件。研讨会为所有参与者提供了猪气管，以演练手术气道操作，从而更好地了解该过程。参与者将包括可能不会实施气道手术操作的人员，因为这将帮助其在发生实际的困难气道事件时更好地合作和协助。超过 50 名不同专业的医务人员出席研讨会。在研讨会结束时，ENT 外科医生以圆桌会议的形式讨论了从业以来遇到的困难气道案例。

结果是戏剧性的。在运行后 10 个月内，DART 推车已经被使用了 167 次。根据医务人员的口传证据和书面意见，我们单

位的协作文化和患者安全均有极大改善。重症护理人员和 EM 医师更可能与麻醉专业人员交流可能的困难气道场景（这么早就开始这样做了！），并将团队方法用于确保气道安全。学科之间和急救室内的交流已得到了明显改善。其他专业的外科医师也在踊跃参与我们的年度困难气道研讨会，我们预计这种多学科交流会持续增长。在运行一整年后，将对所有插管医师和支持人员进行一次质量改进调查，其中的议题包括预案障碍和缺点、患者安全的改进、不良气道事件的减少等。

患者的标记

DART 预案的另一个关键环节是改进高危患者的识别。由于与 COVID-19 病例相关的人手和资源短缺，这已经成为一项特殊挑战，需要灵活处理才能取得成功。满足已经确立的“困难气道”标准（如 BMI >50、睡眠呼吸暂停或近期颈部手术等）的患者在其床头上有一个蓝色标志牌，

表 1: 在区域性医院建立 DART 预案的关键环节。

| |
|---------------------------------------|
| • 将预案的制定视为创新方法的采用和推广 |
| • 确定一名医务人员或医生领导者来自支持预案制定 |
| • 组建了一个多学科团队 |
| • 在预案规划中，尽早获得关键利益攸关方（包括气道管理方面的领导者）的支持 |
| • 对现有的资源和设备进行全面评估 |
| • 创建适合于机构的、可以分阶段实施的、可行的缩微预案 |
| • 通过培训报告和简报，确保得到管理者的支持 |
| • 选择专为多学科团队设计的、并得到所有使用者认可的设备 |
| • 开展能重现真实场景的、基于多学科团队的培训 |
| • 创建鼓励不同学科医务人员合作的气道管理文化 |
| • 鼓励早期介入困难气道管理，以及 DART 团队的积极使用。 |
| • 持续进行教育、培训、评价以及预案改进 |

其上面书写有“在出现任何紧迫或紧急气道问题时请呼叫麻醉科”，并附有医院内部指定的麻醉专业人员联系电话号码（每周 7 天，24 小时不停机）。鼓励我们进行快速响应，ICU 护士给麻醉科打电话来处理呼吸或气道相关性问题以及满足“困难气道”标准的任何患者。从现在开始，将对入院的所有患者的“困难气道”进行筛查，对于满足标准的患者，医务人员将在电子病历中进行标注（就像过敏症一样）。这将有助于建立一个数据采集程序，以便在一段时间内对 DART 预案的功效进行临床评价。

文化建设

采用新的创新方法从来都不是件轻而易举的事情，DART 预案也不例外。COVID-19 全球大流行导致气道用品的供应链出现了大问题，并需要增加 ICU 容纳能力来照护临床上生病的 COVID-19 患者。高于预期的 DART 设备需求意味着要频繁更换推车。从医生独立管理气道转变为通过团队协作和关口前移的援助请求是运作风格的重大变化。

尽管 DART 预案已成为采用程序中的第一个焦点问题，但建设强调各专业之间协作、重点关注患者安全文化才是终极目标。在小型区域性医院中建立合作文化已经超越了管理困难气道的范畴，这种文化能够并将在许多医疗紧急事件中发挥作用。

为了建立一个能在巨大压力下很好工作的多学科团队，我们需要能够一起培训、认识到其他每个人的优点和缺点、了解如何以整个团队的方式行事、了解何时请求帮助，以及如何进行有效交流。创新性的 DART 预案已经帮助在我们机构文化内建立了这些规范。当新的医务人员加入 Kootenai Health 医院的医疗工作，并与早期采用者一起进入这个项目时，将构建并维持患者安全和多学科团队文化。

结论：行动倡议

在 Kootenai Health（这是位于爱荷华州的一家小型区域性医院）实施的 DART 预案借鉴了已在约翰斯霍普金斯医院（这是大都市的一家大型研究型医院）成功实施

请参见“气道团队”，下页

DART 预案增进了合作文化

来自“气道团队”，上页

的预案。需要采用策略性的方法来提出适合于该机构的预案，以可使用的方式组装必要的设备，投资基于团队的培训，改进患者标签，以及构建患者安全和交叉学科协作这样一种文化。Kootenai Health 现在可以更有效地和更安全地管理困难气道问题。后续步骤包括 1) 开展一次参与者调查，以及一项不良气道事件、DART 使用和死亡情况的回顾性研究，2) 将结果用于提高 DART 预案的有效性，3) 扩展培训，以包含其他的研讨会和先进模拟技术，4) 为区域性急救医疗系统 (Emergency Medical System, EMS) 和院前医务人员提供额外的培训，以及 5) 回应来自其他对建立其自己的 DART 预案感兴趣的区域性或小型乡村医院的帮助请求。

但除开困难气道以外，将来自大型研究型医院的预案和做法采纳并推广至小型区域性机构 - 以及甚至更小型的乡村医院和诊所 - 有极大可能会改进美国所有较小城市和农村社区的医疗照护工作。这既是一项挑战，更是一次机遇。

Sarah K. Pierce 是科达伦市麻醉协会的主席，也是爱荷华州科达伦市 Kootenai



Health 医院困难气道响应团队预案的医学总监。

Gary E. Machlis 是克莱姆森大学 (美国南卡罗拉多州克莱姆森市) 的环境可持续性科学教授。

Sarah K. Pierce, CRNA 于 2020 年 12 月正式签约，成为 Verathon (GlideScope 的制造商) 的独立分包商。由于 Verathon 独立分包商主要是提供培训，因此该分包商不被视为该公司的代理人、代表或雇员。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Metzner J, Posner KL, Lam MS, et al. Closed claims analysis. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2011;25:263-76.
2. Mark L, Lester L, Cover R, and Herzer K. A decade of difficult airway response team: lessons learned from a hospital-wide difficult airway response team program. *Crit Care Clin.* 2018;34:239-251.
3. Rogers EM. Diffusion of innovations. Fifth Edition; 2003. Free Press, New York.
4. An inventory of the Kootenai Health DART cart equipment is available from the first author at sarah@aacda.com.

2020 年上报至 ISMP 国家用药差错报告项目的重大用药差错和危害

作者: Ronald S. Litman, DO, ML, 医学总监, ISMP

安全用药实践研究所 (ISMP.org) 通过其志愿性医务人员在线报告系统，收到了数以千计的用药差错报告。通过这种机制，ISMP 编写了 2020 年内的重大用药差错和危害清单，其中的大多数都是针对围手术期照护、重症照护或疼痛管理实践。其中包括

给阿片未耐受患者开具处方、分发和给予长效缓释型 (ER) 阿片类药物。

给阿片未耐受患者不当开具 ER 阿片类药物会导致严重的伤害和死亡。数十年来，ISMP 以及美国食品与药物监督管理局 (FDA) 一直就这一众所周知的问题向医务人

员发出警告。然而，不恰当的阿片类药物处方继续发生，这通常是由于对给阿片未耐受患者开具 ER 阿片类药物相关性危害的知识缺陷和/或了解阿片未耐受患者和阿片耐受性患者之间的差异导致的。例如，在 2020 年，ISMP 公布了与给阿片未耐受老年患者处方开具芬太尼贴剂有关的几份新报告，开药有时是为了治疗急性疼痛，或由于出现了原本是轻微药物不耐受的可待因“过敏反应”。¹ 芬太尼贴剂只应当针对阿片耐受性患者，用于治疗严重程度达到每天 24 小时需要服药、进行长期阿片治疗的疼痛。

请参见“用药差错”，下页

Litman RS. 2020 年上报至 ISMP 国家用药差错报告项目的重大用药差错和风险 APSF Newsletter. 2021;36:61-63.



图 1: (左) 显示带有绿色瓶盖的催产素药瓶，看起来与昂丹司琼药瓶相似。

图 2: (右) 显示带有绿色瓶盖的昂丹司琼药瓶，看起来与某些催产素药瓶相似。

用药差错 (续)

来自“用药差错”，上页

这一点对于用药安全是如此之重要，以致于 ISMP 在 2018 年呼吁将我们的[医院针对性用药安全最佳实践](#)中有关给阿片未耐受患者和/或急性疼痛患者处方开具**芬太尼**贴剂这一条取消。2020 年，该操作方式被整合在新的最佳实践中，以便在处方和分发 ER 阿片类药物之前，确认并记录患者的阿片状态（未耐受 VS 对耐受性）和疼痛类型（急性对比慢性）。²

为达此目的，ISMP 建议首先确立阿片未耐受和阿片耐受性患者的定义（例如，按照**芬太尼**使用说明书中的定义），然后制定并实施标准程序，以收集和记录每名患者的阿片状态和疼痛类型（如存在疼痛）。当取用 ER 阿片类药物时，录入系统应默认首先使用最低的起始剂量和给药频率，在处方和分发 ER 阿片类药物时，应当设置有互动式警告，以确认阿片耐受性。在收集过敏反应信息时，区分真实的过敏反应和药物不耐受。取消储存在自动分发药箱 (ADC) 中的芬太尼药贴，或以药物储备的形式放置在主要治疗急性疼痛的临床科室（例如，急诊科 [ED]、手术室、麻醉后照护室、手术区等）。我们的[2020 调查](#)显示，其中很多建议的依从性很低。³

不要在围手术期环境中使用带有给药差错减少系统 (DERS) 的智能输注泵

我们更新后的 (2020) [优化智能输注泵安全实施和使用指导意见](#)建议在整个机构（包括在围手术期环境中）使用带有 DERS 的智能输注泵来进行所有输注（包括水合溶液）和推注/加载给药。但是，由于存在障碍和特殊挑战，因此[围手术期环境中的麻醉专业人员使用带有 DERS 的智能输注泵](#)受到限制。在围手术期环境中最佳使用带有 DERS 的智能输注泵的一个常见障碍是，领导层可能并没有明确表示希望麻醉专业人员使用带有 DERS 的智能输注泵。许多麻醉专业人员并不了解智能输注泵的功能，包括加载/推注给药功能。麻醉专业人员也可能感觉，输注泵设置的软和硬剂量/输注限值是不可接受的，这往往是由于在构建麻醉/围手术期药物库时他们没有参与所致。在许多机构中，手术室都使用了带有“麻醉模式”设置的智能输注泵。但是，机构可能未了解的是，在某些输注泵中，“麻醉模式”设置将所有硬停止还原为软停止（软停止可以被否决，而

硬停止则不能），从而可以轻易否决原本不应被超越的剂量/浓度限值。

领导层应当明确表示，希望在围手术期环境中将带有 DERS 的智能输注泵用于所有的输注和加载/推注给药（但当水合溶液的输注速率大于输注泵允许值时除外）。麻醉专业人员参与构建智能泵药物库是至关重要的。在可能的情况下，对药物剂量、浓度、输注速率和加载/单次剂量实施上下硬限值，并限制以“麻醉模式”使用输注泵（如果其影响到了输注限值的个性化）。对于灾难性给药，麻醉专业人员应使用带有硬限值的推注功能（如有），并严格限制过大剂量，不允许通过提高输注速率来给予大剂量。应当就如何使用带有 DERS 的智能输注泵，对所有麻醉专业人员进行手把手的培训，包括推注给药功能，并进行能力评估。鼓励机构分析输注泵数据，以了解围手术期有效使用带有 DERS 的智能输注泵的障碍。

催产素的给药差错

2020 年，ISMP 对催产素给药差错进行了分析，其中的很多差错均导致了子宫刺激过度，这可能会导致胎儿窘迫、子宫破裂或紧急剖腹产。遗憾的是，一些病例报告显示由于催产素给药差错而导致母亲、胎儿或新生儿死亡。在所报告的差错中，超过三分之一的差错与外观相似的药瓶和标签混淆有关。⁴ 例如，通用的催产素和品牌 **PITOCIN** 药瓶看起来与来自多个生产商的昂丹司琼药瓶相似，这些药瓶都有绿色瓶盖（请参见图1和 2）。最近的几次 10 倍剂量给药差错是由于搞混了 1、10 和 30 mL 药瓶 (Fresenius Kabi, Homburg, Germany) 标签导致的。标签明确显示有“10 USP 单位/mL”，药瓶中分装的药品总体积显示在标签最下面，导致工作人员认为每个药瓶中的总装量仅为 10 单位。少数几次处方错误是因为在命令录入屏幕上选择了错误的药物导致的，当时仅使用药物名称的前几个字母来进行搜索（例如，催产素和**氧可酮**的前几个字母都是“OXY10”；催产素和**PITRESSIN** [已经停用的加压素品牌]的前几个字母都是“PIT”）。偶然情况下，搜索“Pitressin”的口头命令会被误听成 Pitocin，并被分发，反之亦然。给药差错通常与准备催产素溶液的护士没有完整阅读标签信息或忽略了标签信息有关，这通常会导致输液袋被调换。报告了大量

的用药差错，其中，将催产素输液袋与一种水合液体或镁输液剂搞混了。

为帮助防止催产素给药差错，医院系统可要求处方医师在搜索电子系统时至少使用药物名称的五个字母。避免让护士来准备催产素输液，取而代之的是，由药房来分发催产素（装在贴有标签的即用型袋子中，具有标准化的浓度）。确保催产素药瓶（和预先混合的输液）标签清晰显示药物含量/总体积。在储备自动分发药箱时以及在准备和给予输液时，使用条形码扫描技术。通过带有 DERS 的智能输注泵来输注催产素溶液。立即废弃停用的催产素输液袋。⁴

在 COVID-19 患者病房外放置输液泵的危害

在 COVID-19 大流行期间，某些医院将[输注泵放置在 COVID-19 患者病房外](#)，以节省个人防护装备 (PPE)、减少人员暴露、提高听见输注泵警报并及时作出反应的能力。通过使用延长装置，这项工作取得了部分成功。延长管的长度和内径会影响到预充管线所需的液体体积、流速以及药物和溶液到达患者所需的时间。当冲洗长管时，可将意外保留在延长装置中的药物推注剂量给予患者。当采用低流速时，阻塞警报可能会延迟，当采用高流速时，阻塞警报可能会变得过多。延长管（和电缆）可能会带来绊倒风险，并会变得杂乱无序和断开。患者和药物的条形码扫描可能更具挑战性，在某些情况下，独立双人核对的某些环节可能会变得困难或无法实现。

尽管意识到这种情况并不理想，但医院必须权衡将输注泵放置在 COVID-19 患者病房外的风险和收益。如果已经决定将输注泵放置在病房外，则医疗照护人员应当定期对其评估。来自 ECRI 的一份[特殊报告](#)可以帮助指导选择和使用长延伸装置来达到该目的，并包含其他应当考虑的因素。⁵ ECRI 的建议如下：

- 护士应当定时巡查走廊中的输注泵，以确认液体和药物输注的准确度以及输注泵设置；
- 检查管线有无断开或绊倒风险；
- 制定一个临时程序，以便在给药之前，执行条形码扫描和/或独立双人核查的某些环节。

请参见“用药差错”，下页

错误给药途径用药差错可能是致命的

来自“用药差错”，上页

- 例如，由于护士不能扫描患者身份牌上的条形码，有些医院还在位于病房的输注泵或静脉 (IV) 输液端贴上了患者姓名、出生日期，以及一个条形码。
- 在疫情结束时或当输注泵不再位于廊道中时，终止临时身份识别措施，并让工作人员回归到疫情前的核查程序。

在药房外联合或操控商业供应的无菌产品

我们最近对药房外药品进行的 2020 调查显示，这种容易出错的做法经常发生在紧急情况下，大多没有接受正式培训，而且与这种做法相关的重大流程偏差和挑战会导致风险。⁶ 调查回答者告诉我们，静脉推注、静脉间歇性输注、肌肉注射以及静脉持续输注是药房外最常见的无菌注射剂，主要由护士、麻醉专业人员和医师配制。几乎有一半的回答者告诉我们，他们并没有接受关于该复杂任务的正式培训。回答者表达的最大担忧是缺乏空间、准备过程匆忙、标签问题、凭记忆而不是按照书面说明来混合、干扰和分心以及有关无菌性和准确度的问题。将近三分之一的回答者知晓过去一年里发生的相关用药差错，尤其是配制差错。⁶

这项调查的结果可用于促使内部讨论是否需要尽可能限制在药房外准备各种物

品，以及如何增加使用药房 - 以及生产商制备的即用型产品。如果你所在的机构未参与本次调查，你可以通过[点击此处](#)下载调查问卷，在内部开展调查，并总结结果，以找出自己的弱点，并制定改进计划。2021 年的目标应当是明显减少药房外各种物品的使用需求和频率。

氨甲环酸的错误给药路径 (椎管内注射) 差错

ISMP 继续收到椎管内意外注射氨甲环酸的报告，此处原本应该注射用于硬膜外或蛛网膜下腔的局部麻醉剂。布比卡因、罗哌卡因和氨甲环酸有时被装在有相同蓝色瓶盖的药瓶中 (请参见图 3)。当药瓶被直立向上保存时，医务人员会根据瓶盖颜色来取用药瓶，没有注意到所取用的药瓶是错的。氨甲环酸的给药路径差错是在我们的 2019 十大用药差错和风险名单中重复出现的唯一差错类型，它们是唯一在 2020 年上升到启动国家预警网络级别的危险。上月，FDA 宣布，其将会修正氨甲环酸标签，以突出显示静脉给药途径，并强化警告，以包含错误给药途径差错风险。氨甲环酸的意外椎管内注射可导致严重患者伤害，其致死率为 50%。⁷

我们敦促医务人员购买来自不同生产商的产品，以帮助区分其外观和/或考虑替代剂 (例如，预先混合好的输液袋、药

房制备的注射器或输液)。医务人员应避免直立存放药品，以便总能看见标签。药品应当将氨甲环酸药瓶保存在远离其他外观类似药瓶的地方，并在药瓶上贴上辅助标签，以突出显示静脉给药途径。当可能时，在分发和给药前，进行条形码扫描。某些生产商提供有预先混合好的氨甲环酸输液袋 (浓度为 1 g/100 mL)，在合适时应当使用这种产品，或让药房准备小袋，以减少混淆风险。医务人员还应考虑转向使用装有局麻药的 NRFit 注射器和接头，以防与拟用于静脉输液的药物错误连接。

总之，ISMP 已经收集编写了 2020 年报告自围手术期照护区域的某些最常见的用药差错，并在此对其进行报告。

本文改编自 ISMP 前十种用药差错和风险名单，⁸ 经许可后使用。

Ronald S. Litman, DO, ML 是宾夕法尼亚儿童医院和宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院的麻醉学和儿科学教授，同时也是安全用药实践研究所的医学总监。

作者没有进一步的利益冲突。

参考文献

1. Institute for Safe Medication Practices. Inappropriate fentanyl patch prescriptions at discharge for opioid-naïve, elderly patients. *ISMP Acute Care Newsletter*. July 2, 2020.
2. Institute for Safe Medication Practices. Targeted medication safety best practices for hospitals. *ISMP Acute Care Newsletter*. February 21, 2020.
3. Institute for Safe Medication Practices. Survey shows room for improvement with two new ISMP targeted medication safety best practices. *ISMP Acute Care Newsletter*. July 30, 2020.
4. Institute for Safe Medication Practices. Errors associated with oxytocin use: a multi-organization analysis by ISMP and ISMP Canada. *ISMP Acute Care Newsletter*. February 13, 2020.
5. ECRI. Large-volume infusion pumps—considerations when used with long extension sets outside patient rooms to help reduce staff PPE use. *ECRI Exclusive Hazard Report*. April 1, 2020.
6. Institute for Safe Medication Practices. ISMP survey provides insights into preparation and admixture practices OUTSIDE the pharmacy. *ISMP Nurse Advice ERR Newsletter*. November 4, 2020.
7. Palanisamy A, Kinsella SM. Spinal tranexamic acid—a new killer in town. *Anaesthesia*. 2019;74:831–833.
8. Institute for Safe Medication Practices. ISMP publishes top 10 list of medication errors and hazards covered in newsletter. *ISMP medication safety alert! Acute Care Newsletter*. January 16, 2020.



图 3: 显示带有相同蓝色瓶盖的氨甲环酸、罗哌卡因和布比卡因药瓶。

快速答复

针对读者提出的问题

Wong C, Yaghoobian S, Smisson H. 快速输液器的意外断电导致输注了大量未加热液体，并在随后发生了心搏骤停。APSF Newsletter.2021;36:64-66.

快速输液器的意外断电导致输注了大量未加热液体，并在随后发生了心搏骤停

尊敬的快速答复栏目：

ThermaCor® 1200 快速输注装置 (Smisson-Carlledge Biomedical, Macon, GA) 是一种加热型快速输液器，其利用了干燥的、控制传导温度的加热（当插入交流电源时）。¹当断电时，该设备仅发出一声警报，输注系统上显示“加热中”的显示器开始闪烁显示“加热停止”信号（图 1 和 2）。当液体以 1000mL/min 的速率流动时，加热器开启时的正常液体出口温度为 37°C。但是，当从交流电源上拔掉输液器的插头时，加热器也会关闭。¹尽管加热器关闭，但设备将使用锂离子电池，继续以相同的快速速率进行输注。¹同样，在断电时，Belmont® 快速输液器 FMS2000 (Belmont Instrument Corporation, Billerica, MA) 也将会在没有加热的情况下，继续以不超过 50mL/min 的速率进行输注。²

我们在需要快速输注液体和血液制品的创伤手术过程中经历了一次意外，这期间 ThermaCor® 1200 被意外断电。在该高精度手术的中间，显示输液器断电的警报声太小，以致于麻醉团队没有注意到。本次意外发生在 COVID 疫情的高峰期，并且患者在达到手术室 (OR) 时的 SARS-CoV-2 状态不明。在整个照护期间，我们遵守了减少病毒传播的 OR 政策，包括带上手术防护手套和面罩，这些装备可能会导致医务人员无法看到“加热停止”信号。

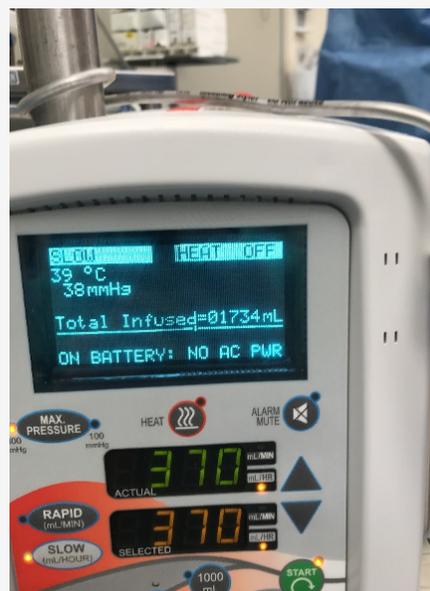
由于没有注意到“加热停止”警告，大量未加热的血液被输入患者体内。患者出现了窦性心动过缓，并逐渐发展成为心搏骤停。在查看 EKG 时，明显存在 Osborn 心电图。使用加热型快速输液器是为了防止已知的急性低温症风险，如凝血病和心律失常失常等。³万幸的是，该患者被成功复苏，并存活下来。考虑到该事件，我们确信应当设置保护性措施来防止快速输注未



图 1: 设备插电，“加热中”。（注：图片是在发生实际临床事件以后获得的。）



图 2: 在快速输液器断电以后，显示器屏幕不再出现“加热中”，取而代之的是“电池供电：没有交流电”，并闪烁显示“加热停止”。（注：图片是在发生实际临床事件以后获得的。）



加热液体。尽管存在需要将快速输液器断电的临床场景，比如在患者紧急转运过程中，但应当有认可医务人员断电的相关要求。对于接受大量未加热液体的患者，在抢救时，几分钟或足够时间内不看快速输液器的屏幕，这种情况并不罕见。因此，不断闪烁显示的“加热停止”可能不是有用的通知信号。为防止将来出现类似的不良事件，我们建议使用更大声的、持续时间更长的警报声来提醒医务人员，输液器已经断电，同时显示一个认可屏幕，促使医务人员在继续工作之前对断电设备作出回应。终端用户的教育也将有助于预防类似结果。

Cynthia Wong 是纽约医学院（纽约州瓦哈拉市）Westchester 医学中心的麻醉科住院医师。

请参见“意外断电的应对措施”，下页

快速答复

针对读者提出的问题

有关快速输液器的意外断电导致输注了大量未加热液体，并在随后发生了心搏骤停的回复

来自“意外断电”，上页

Saman Yaghoubian 是纽约医学院（纽约州瓦尔哈拉市）Westchester 医学中心的麻醉学助理教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Product Specifications—TheramaCor 1200. Smisson-Carlledge Biomedical. [Updated 2021]. <https://www.thermacor1200.com/product-specifications.cms>. Accessed February, 2021.
2. Operator's Manual—Rapid Infuser Belmont Operator Manual. http://policyandorders.cw.bc.ca/resource-gallery/Documents/Transfusion%20Medicine/Rapid_Infuser_Belmont_Operator_Manual_702-00001_Rev_AE%5B5204%5D.pdf. Accessed February 12, 2021.
3. Sprung J, Cheng EY, Gamulin S, et al. The effect of acute hypothermia and serum potassium concentration on potassium cardiotoxicity in anesthetized rats. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1992; 36:825–830.

答复：

尽管 Smisson-Carlledge Biomedical (SCB) 了解来信中提出的潜在问题，但请注意，ThermaCor® 1200 快速加热输液器的设计是以患者安全至上，我们非常愿意听到没有相关的患者伤害。虽然输注不加热的液体并不可取，但是，如果没有输注液体，结果可能会更糟。在给出的场景中，我们需要考虑四点：1) 该设备意外断电，2) 在意外断电以后，加热停止，3) 在产品意外断电后，有关加热和交流电源的用户通知和警告被恰当激活，4) 操作员的培训和经验。

就意外断电的设备而言，专门对 ThermaCor® 1200 快速输液器进行了设计，以防这类事件的发生 - 使用一个高负荷三 (3) 相接地插头，由一个安全门固定在适当位置（图 1）该安全门必须手工拧松才能从设备上拔掉电源线。设置该安全门是为了防止电源线被意外拔掉（例如有人因为电源线而绊倒），它要求用户有意识地拿起并拧松安全门才能使电源线与设备分离。



图 1: 显示通过安全门固定到位的三相接地插头，以防止电源线意外拔插。

在收到这封来信之前，SCB 从未收到过有关该设备插头被意外拔出的报告。对于本公司来说，不可能防止无意中拔下电源插头这种情况。

SCB 当然希望包括加热在内的所有功能都能在电池供电的情况下使用，我们将继续为此作出努力。不过，当前在电池技术方面的局限性无法保证任何快速输液器依靠电池来进行输注和加热。因此，与市面上所有快速输液器一样，ThermaCor® 1200 快速输液器优先保证以电池作为工作电源的相关功能。设计挑战是要在失去交流电源的情况下停止设备，还是要在没有加热的情况下继续输注挽救生命的血液或液体。在收到了用户群体（急救医生、外科医生、麻醉专业人员、护士等）的很多反馈意见以后，强烈建议继续进行输注，因为停止给重症患者输注血液或液体被认为是不可接受的，同时，在很多情况下可能会导致患者即刻受伤或死亡。因此，

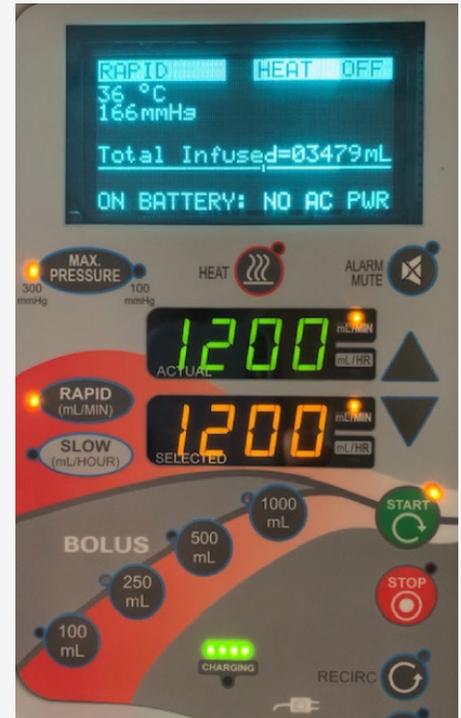


图 2: 显示依靠电池供电的快速输液器显示器。请参见显示器最下面一行“电池供电：没有交流电”。同时，注意最上面的右角，其显示“加热停止”，并不断闪烁。

SCB 设计出了具有全套输注功能的 ThermaCor® 快速输液器，包括不连续的推注给药（即使是在备用电池运行、并通知用户交流电源不再可用以及加热停止时）。我们继续寻找使加热功能也可用的解决方案。还应当注意的是，即使是在 ThermaCor® 快速输液器转向依靠电池供电并失效加热功能时，流经设备的血液或液体也会继续“被动加温”一段时间。这就是说，热交换器将继续保留很多热量，并将其转移至与交换器接触的血液或液体，这样输注的冷液体不会出现突然变化。

请参见“意外断电”，下页

快速答复

针对读者提出的问题

有关快速输液器的意外断电导致输注了大量的未加热液体，并在随后发生了心搏骤停的回复（续）

来自“意外断电”，上页

这就引出了第三点。当交流电源中断时，设备应如何恰当通知用户？ThermaCor® 1200 能以多种方式来完成这一任务。首先，该设备有一个简单的声音警报，听到就能知道是设备插头被拔出或没有交流电。在早期设计中，考虑采用连续警报，但由于设备的电池供电时间不能持续两小时或更长时间，因此认为让设备持续发出警报不可接受，并会干扰医生工作。此外，医疗照护行业还对“警告疲劳”表示担忧，希望手术室内的“干扰”更少。

除开事故声音警报以外，在右上方的信息显示屏（图 2）上，正常情况下显示“加热中”的内容会在没有交流电时立即变为“加热停止”，并以每秒超过一次的频率不断闪烁，以引起使用者的注意。其次，在信息显示屏上，在仅显示警告信息的最下一行，均或以大写字母显示“电池供电：没有交流电”，以告知用户设备的供电状态已经改变。SCB 开发了这种“纯文本”格式，以尽可能使用户容易了解设备的电源状态和警告，而不是其他快速输液器使用的代码。此外，位于面板上面中间的加热按钮旁边的 LED 指示灯关闭，说明加热已经停止，同时，电源线图标（位于面板底部）中的 LED 指示灯也关闭，进一步说明没有交流电。与往常一样，流出液体的温度显示在显示器的左上方。一旦交流电恢复，就会听到一声警报，加热也自动恢复，所有显示将恢复正常。

最后，可能也是最重要的，所有使用 ThermaCor® 快速加热输液器的医疗机构都将接受有关设备使用的强化培训，并特别强调电池供电时设备的功能。当操作者正在以高流速输注液体时，非常有必要监控设备，以确保设备的程序和功能符合预期。在培训过程中，回顾并强调了我们在上面提到的所有要点，并应与新用户一起

进行学习和强化。了解对患者健康和安全的至关重要的所有技术的操作、功能和缺点都是非常重要的。

我们总是乐于听到来自不同用户的、有关其使用 ThermaCor® 快速加热输液器的体验。SCB 于 2006 年发布了 ThermaCor® 快速加热输液器产品，我们目前在现场有数百台用于数以万计临床病例的设备。迄今为止，用户体验非常好。根据这封来信，SCB 对 ThermaCor® 快速加热输液器的使用历史进行了全面总结，并确定，以往还没有任何投诉或报告称意外断电会使患者处于危险之中。但是，SCB 将致力于持续改进 ThermaCor® 快速加热输液器，并提供更好和更安全的技术来挽救生命。在这项持续进行的工作中，我们

将重新思考 Cynthia M. Wong, BMBS 和 Saman Yaghoobian, DO 的建议，以便将其纳入未来的 ThermaCor® 快速加热型输液器。

此致，

Hugh Smisson III, MD

医学总监

*Smisson-Cartledge Biomedical, LLC
Macon, Georgia*

ThermaCor® Smisson-Cartledge Biomedical, LLC 公司的注册商标。

APSF 2021 Stoelting 会议

临床医生安全性：照护是以人为本

会议主持人：



Patty Mullen Reilly, CRNA



Brian Thomas, JD



Matthew Weinger, MD

2021 年 9 月 8-9 日

亚利桑那州凤凰城皇家棕榈度假村和水疗中心

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

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



**FRESENIUS
KABI**
caring for life

Stoelting 会议支持者



Medtronic
Further. Together

本专栏内提供的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 并非旨在针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体的医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不对因任何人依赖任何此类信息造成或声称造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

关于甲基苯丙胺药物滥用障碍患者的麻醉专业人员实践注意事项

作者: Jennifer Krogh, MSN, CRNA; Jennifer Lanzillotta-Rangeley, PhD, CRNA; Elizabeth Paratz, MD; Lynn Reede, DNP, CRNA; Linda Stone, DNP, CRNA; Joseph Szokol, MD; Laura Andrews, PhD; Joan Kearney, PhD, APRN, FAAN

药物滥用障碍 (SUD) 是美国日渐关注的一个话题, 并继续影响家庭和社区。在美国 2014 年报告的 3.299 亿人口中, 有 2150 万人被诊断患有 SUD。¹ 在该国误用药物的 2150 万人中, 误用甲基苯丙胺的大约有 160 万人。根据美国国家药物滥用研究所的数据, 有 0.6% 的人口报告使用过甲基苯丙胺。² 由于与药物使用所致疾病有关的犯罪性和耻辱感, 该数字可能会被大幅低估。一项针对 5,000 名参与者进行的调查发现, 约 81% 的患者给医务人员提供了有关药物滥用的虚假信息。³ 本研究中得出的最常见原因是患者并不想被“歧视”。³ 因此, 麻醉专业人员应当知道的是, 来到手术室接受择期手术的患者可能会隐瞒其毒品使用的真实情况。

COVID-19 全球大流行疫情也有可能增加遇到 SUD 患者的可能性。许多以前已经戒断的患者现在会因为压力增加、社交隔离以及经济困境而复吸。⁴ 有必要牢记,

SUD 作为一种流行病, 即使是在全球大流行期间, 也仍然存在。毒品 (比如甲基苯丙胺) 的使用并未走远或减少, 其发生率反而还有所增加。⁴ 每名麻醉专业人员都有必要知道在围手术期背景下使用甲基苯丙胺可能会导致致死性影响, 其后果可能包括高血压危象、高血压导致的心血管功能衰竭以及死亡。⁵ 遵照迄今为止多数文献中公布的用药规范可以减少潜在的发病和死亡, 并确保合适照护有这种特殊 SUD 的患者。

甲基苯丙胺的药理学

甲基苯丙胺的国际纯粹与应用化学联合会 (IUPAC) 名称是 (2S)-N-甲基-1-苯丙醇-2-胺。⁶ 尽管尚未完全搞清楚其作用机制, 但甲基苯丙胺可以导致内源性单胺类物质多巴胺、去甲肾上腺素和血清素的释放 (图 1)。

表 1. 甲基苯丙胺中毒的体征和症状。^{11,13,14}

| 甲基苯丙胺中毒的症状 (根据分类) | |
|-------------------|--|
| 中枢神经系统 | |
| 烦躁 | |
| 坐立不安 | |
| 瞳孔放大 | |
| 癫痫 | |
| 高热症 | |
| 焦虑 | |
| 警惕性提高 | |
| 幻觉 | |
| 精神病 | |
| 心胸 | |
| 高血压 | |
| 心动过速 | |
| 节律障碍 | |
| 恶性心律失常 | |
| 心肌梗死 | |
| 冠状动脉血管痉挛 | |
| 主动脉夹层 | |
| 支气管扩张 | |
| 急性呼吸窘迫综合征 | |
| 肺动脉高压 | |
| 右心衰 | |
| 心搏骤停 | |
| 死亡 | |
| 出汗 | |
| 肌肉骨骼 | |
| 横纹肌溶解症 | |
| 重度肌肉痉挛 | |
| 其他 | |
| 缺血性结肠炎 | |
| 代谢性酸中毒 | |
| 胎盘早剥 -> 胎儿死亡 | |

一旦释放, 单胺类物质可与合适的突触后受体结合, 以影响某种反应。多巴胺释放进入伏隔核中遵循与社交互动、性、饮食参见“甲基苯丙胺”, 下页

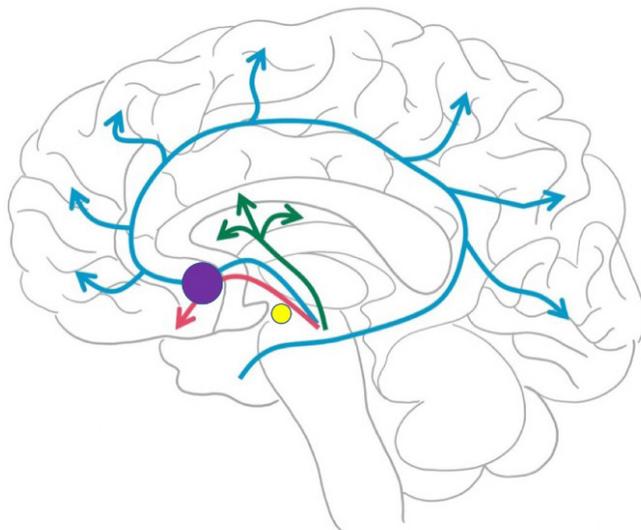
中脑边缘束

腹侧被盖区

黑质纹状体

中脑皮层

伏核



来源: 改编自 SITN Boston Haynes et al, 2018.⁷
<https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/dopamine-smartphones-battle-time/>, 访问时间 2021 年 4 月 16 日

图 1. 多巴胺的释放。多巴胺可激活中脑缘、中脑皮层束和黑质纹状体通路。本通路从腹侧被盖区延伸至伏核, 负责使用甲基苯丙胺后的欣快感。⁷

甲基苯丙胺使用患者的麻醉照护

来自“甲基苯丙胺”，上页

食和锻炼等自然奖励相同的路径，但甲基苯丙胺的刺激作用导致从内源性储库中释放出的多巴胺比自然奖励多 2-10 倍，从而导致多巴胺释放量超过 1000% 基础水平。⁷⁻¹⁰ 甲基苯丙胺还可与内源性阿片系统发生相互作用，进一步增高调节奖励中心的伏核中的内啡肽水平。¹¹

最后，由于身体无法存储囊泡中大量释放的单胺类物质而引起的多巴胺缺乏可导致抑郁和停药感觉，这可能会进一步诱发寻药行为。¹² 这些生理变化合并在一起，在患者中创造了一种近乎躁郁的状态，这可能会造成药物误用的恶性循环。

单胺类物质的外周作用最终会导致一系列复杂的全身事件。¹¹ 那些因甲基苯丙胺而中毒的人会出现各种体征和症状（表 1）。

高热是这些患者出现的一种常见症状，这似乎与肌肉活动有关，因此，退烧药对降低体温无作用。¹³ 使用甲基苯丙胺需要警惕的医学问题是发生肢体碰撞后出现的突发性心搏停跳。等容性肌肉收缩可导致严重的酸中毒、横纹肌溶解症、高钾血症和突发性心搏停跳。^{13,15}

甲基苯丙胺的药代动力学

甲基苯丙胺的药代动力学和代谢高度依赖于给药途径和剂量，或重复给药。甲基苯丙胺消除作用是通过肝脏路径和几种肾脏路径中的细胞色素 CYP2D6 进行的。排泄发生在用药后前 20 小时内，但高度依赖于尿液 pH。对于碱性尿液，排泄率可能会低至 2%，但对于酸性尿液，排泄率可能会高达 76%。^{16,17} 甲基苯丙胺的作用持续时间通常约为 24 小时。但是，人与人之间的消除和临床作用变化很大，某些停药症状持续时间可长达 20 天。^{13,16,18}

临床背景下甲基苯丙胺的监测是通过血清或尿分析进行的。如果患者正在使用甲基苯丙胺，则其甲基苯丙胺或代谢产物苯丙胺的检测可能呈阳性。^{16,17} 在此时，还没有定量的毒理学筛查结果可以等同于临床中毒或麻醉状态下生理反应的严重程度。因此，对于甲基苯丙胺监测结果呈阳性的任何患者，难以确定麻醉状态下的相关风险。

表 2. 治疗甲基苯丙胺相关性高血压的药物和考量。^{13,14,19,20-22}

| 药物 | 考量 |
|------------------|---------------------------------|
| 1.咪达唑仑 | 重复给予镇静所需的剂量，高剂量咪达唑仑可导致呼吸损害 |
| 2.氟哌啶醇 | QT 间期延长风险、精神抑制恶性综合征风险均可能触发锥体外症状 |
| 3.右旋美托咪啶 | 在产科患者中开展了少数几项研究 |
| 4.硝化甘油 | 血压降低可能会导致轻度反射性心动过速 |
| 5.硝普盐 | 血压降低（并伴有反射性心动过速）可能会导致氰化物毒性 |
| 6.酚妥拉明 | 麻醉专业人员可能没有可以使用的酚妥拉明 |
| 7.尼卡地平（二氢吡啶 CCB） | 血压降低（并伴有反射性心动过速） |
| 8.戊脉安（非二氢吡啶 CCB） | 血管舒张作用较小，并伴有反射性心动过速，或可引起严重心动过缓。 |
| 9.拉贝洛尔 | 可导致冠状动脉痉挛。可导致与非对抗 α 刺激作用相关的高血压。 |

CCB = 钙离子通道阻断剂

指导方针和预防措施

甲基苯丙胺影响下患者的麻醉照护是几个核心理念的中心议题。如果患者是急性中毒并需要紧急手术，则医务人员应避免对这些患者进行身体约束，因为任何导致肌肉剧烈收缩的干预措施都可能会导致心血管功能衰竭。^{13,15} 相反，通过苯二氮平类药物镇静来进行化学约束是主要的治疗手段。文献建议，在患者停止反抗前，每隔 8-10 分钟静脉给予 2 mg 咪达唑仑。有些患者可能需要给予高达 20 mg 剂量。¹³ 如果苯二氮平类药物不能有效治疗精神病，则可给予二线药物，如氟哌啶醇等。苯二氮平类药物和氟哌啶醇可通过拮抗中枢神经系统中的多巴胺活性来减轻甲基苯丙胺的交互影响。¹⁹

在给予镇静剂以后，高血压患者最可能会恢复至基线状态；但是，麻醉专业人员可能会发现有些患者存在难治性高血压。在这些病例中，可使用多种药物来治疗高血压（表 2）。

有关通过使用 β-阻断剂来进行“无拮抗 α 刺激”这一理念变得越来越有争议。一些作者发表了系统性综述，但很少有不良结果，同时，在使用非选择性 β-阻断剂

时（如拉贝洛尔等），没有观察到不良结果。²² 而且，β-阻断剂还被用于治疗其他的肾上腺素能亢进性疾病，如甲状腺功能亢进等。²² 但是，美国心脏病学会基金会和美国心脏联合会在其最新的 2014 执行总结中提出，表现出急性中毒症状的患者不得给予 β-阻断剂，因为有可能加重冠状动脉痉挛。²³ 因此，使用苯二氮平类药物来抑制儿茶酚胺增加仍然是甲基苯丙胺高血压的主要治疗方法。¹³

对于需要立即进行手术干预的甲基苯丙胺 SUD 患者，应严密监测与儿茶酚胺减少相关的高血压。插入动脉导管可能需要谨慎。如遇低血压，可考虑使用直接作用的血管加压药进行治疗，如去甲肾上腺素、肾上腺素、多巴胺或苯肾上腺素等。^{13,24} 尽管并未禁止进行脊髓或硬膜外麻醉，但许多麻醉专业人员在麻醉过程中选择避免进行椎管内麻醉，因为交感神经阻断术会导致顽固性低血压，尽管可以使用血管加压药进行治疗。

甲基苯丙胺 SUD 患者发生横纹肌溶解症的风险增高。该多因素问题可能是由于中毒时液体摄入减少、灌注减少导致的血

请参见“甲基苯丙胺”，下页

甲基苯丙胺可导致血清素毒性

来自“甲基苯丙胺”，上页

管收缩以及对骨骼肌的直接毒性作用导致的。²⁵ 琥珀酰胆碱可加重横纹肌溶解症，应将其视为气道管理的相对禁忌症。因此，罗库溴铵或维库溴铵是麻痹药物选项，如临床医生有舒更葡糖则可能更好。¹³ 如患者出现了横纹肌溶解症，则需进行液体推注给药。¹³ 此外，临床医生还应调整呼吸机设置，以避免代谢性酸中毒。¹³ 任何患者如不进行积极治疗，均可能会导致症状出现不可逆进展，并可能会导致患者死亡。¹³

除开急性中毒以外，有些患者还可能会长期服用安非他明，作为诸如注意力缺陷多动症等疾病的诊断性治疗手段。研究人员发现，对于该患者子集，麻醉状态下血压不稳定的风险并未增高。因此，作为其治疗方案一部分而服用安非他明的患者可继续在围手术期间服用药物，无需暂停。^{26,27}

产妇的用药考量

使用甲基苯丙胺的孕妇可能会出现高血压、羊膜提前破裂、出血或胎盘早剥。²⁸ 如患者非常躁动，则苯二氮平类药物是最佳的治疗选项，尤其是与诱导前的身体约束措施相比。从上世纪六十年代以来的过往病例报告将苯二氮平类药物列为明确与与腭裂和心脏缺陷相关的先天性畸形促进因素。尽管先前有关苯二氮平类药物与先天性畸形之间存在关联的研究存在瑕疵，但对孕妇暴露的极度规避导致了进一步研究的缺失。^{29,30} 最近，已出现了更有说服力的数据，有几项研究显示，多数苯二氮平类药物（临近手术前服用的或在怀孕期间为控制焦虑症状而服用的）与先天性畸形之间没有相关性。^{29,31-33} 对于使用甲基苯丙胺的躁动产妇，临床医生停用苯二氮平类药物显然是不明智的，因为产妇在挣扎时仍然存在心血管功能衰竭的风险，这可能会导致产妇和胎儿死亡。但是，麻醉专业人员可能会在妊娠早期选择给患者使用氟哌啶醇。³⁴ 通常不使用甲基苯丙胺，因为可能会增加儿茶酚胺水平，并导致产生高血压。²²



麻醉专业人员对新生儿药物成瘾性的担忧也可能导致其迟迟不愿使用苯二氮平类药物。研究人员已发现，生物利用度增高可能会导致新生儿体内的苯二氮平类药物暴露水平比母亲高三到四倍。³⁵ 但是，如使用低剂量（0.02–0.025mg/kg）的咪达唑仑，则在接受剖腹前给药后，新生儿的 Apgar 评分并无差异。^{28,30} 产妇也存在因为身体约束引起肌肉剧烈收缩而导致心血管功能衰竭的风险。由于这可能会导致产妇和新生儿死亡，因此，仍应当谨慎考虑通过化学约束方法来镇静躁动的产妇，并倾向于考虑分娩后新生儿的呼吸状态。

血清素毒性

血清素毒性（也称为血清素综合征）是指中枢神经系统中的血清素能活性增加，有可能导致死亡的一种情况。³⁶ 血清素毒性有一种可预测的后果，即中枢神经系统和外周受体中的血清素能活性过高，从而导致出现多种症状（因释放过多的血清素所致），如狂躁、高血压、心动过速和出汗等。已经有好几例因为一次服用甲基苯丙胺而导致发生血清素毒性的病例。³⁷ 血清素毒性还可能因为使用曲马多、哌替啶、阿片类药物（例如，芬太尼）和亚甲蓝而加重。^{36,38,39} 芬太尼对于麻醉专业人员有特

别意义，因为这种药物是手术室内更常用的阿片类药物。

如果麻醉专业人员遇到了发生血清素毒性的甲基苯丙胺 SUD 患者，建议将苯二氮平类药物作为患者和新生儿的一线治疗药物。但是，与甲基苯丙胺中毒不同，血清素毒性还可使用非选择性血清素拮抗剂（如赛庚啶和利培酮等）来进行治疗。血清素毒性也可使用突触后多巴胺阻断剂（如氯丙嗪等）来进行治疗。⁴⁰

小结

甲基苯丙胺 SUD 呈上升趋势，由于 COVID-19 全球大流行带来的压力、社交隔离和经济紧张加剧，情况可能更加严糟。这类特殊的 SUD 患者给麻醉专业人员带来了挑战。需要注意，应使用化学约束措施而不是身体约束措施来限制肌肉收缩，因其可能会导致心血管功能衰竭。由于可能会发生严重低血压，因此需要使用直接起作用的血管加压药，但是，如果患者有高血压，则应谨慎使用 β -阻断剂。最后，甲基苯丙胺 SUD 患者可能会出现横纹肌溶解或血清素毒性；医务人员应避免给予相关的触发药物。

Jennifer Krogh, MSN, CRNA 是耶鲁护理学院（康涅狄格州橙县）的 DNP 学生。

请参见“甲基苯丙胺”，下页

甲基苯丙胺滥用呈上升趋势

来自“甲基苯丙胺”，上页

Jennifer Lanzillotta-Rangeley, PhD, CRNA 是辛辛那提大学护理学院（美国俄亥俄州辛辛那提市）的助理教授，同时也是高原地区医院（俄亥俄州希尔斯伯勒市）的麻醉科主任。

Elizabeth Paratz, MD 是圣文森特医院（澳大利亚维多利亚州墨尔本市）的心脏病医师。

Lynn Reede, DNP, CRNA 是东北大学（美国马萨诸塞州波士顿市）护理学院护士麻醉项目的临床副教授。

Linda Stone, DNP, CRNA 是北科罗拉多大学格林斯博罗 DNP 护士护士麻醉集中培训项目（北科罗拉多州格林斯博罗市）的助理项目主管和临床助理教授。

Joseph Szokol, MD 是美国麻醉医师协会的首席健康政策官、南加州大学凯克医学中心（加州洛杉矶市）导师和医生发展部门的临床麻醉学教授和执行总监。

Laura Andrews, PhD 是耶鲁护理学院（康涅狄格州橙县）成人/老年医学紧急救护系的副教授和专业负责人。

Joan Kearney, PhD, APRN, FAAN 耶鲁大学（康涅狄格州西文市）的副教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

- Lipari RN, Van Horn SL. Trends in substance use disorders among adults aged 18 or older. *The CBHSQ Report*. 2017.
- National Institute on Drug Abuse. What is the scope of methamphetamine misuse in the United States? <https://www.drugabuse.gov/publications/research-reports/methamphetamine/what-scope-methamphetamine-misuse-in-united-states>. Accessed November 6, 2019.
- Levy AG, Scherer AM, Zikmund-Fisher BJ, Larkin K, Barnes GD, Fagerlin A. Prevalence of and factors associated with patient nondisclosure of medically relevant information to clinicians. *JAMA Netw Open*. 2018;1:1-8
- Wan W, Long H. 'Cries for help': drug overdoses are soaring during the coronavirus pandemic. *Washington Post*. July 1, 2020.
- Gao W, Elkassabany N. *Drugs of Abuse*. Gupta A, Singh-Radcliff, N. Pharmacology in anesthesia practice. New York, NY: Oxford University Press. 2013;391-411.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem compound summary: Methamphetamine. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/methamphetamine>. Accessed April 29, 2019.
- Haynes T. Dopamine, smartphones, and you: a battle for your time. *Science in the News*. <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2018/dopamine-smartphones-battle-time/>. Accessed August 12, 2020.
- Allerton M, Blake W. The "Party Drug" crystal methamphetamine: Risk factor for the acquisition of HIV. *Perm J*. 2008;12:56-58.
- Beaulieu P. Anesthetic implications of recreational drug use. *Can J Anaesth*. 2017;64:1236-1264.
- National Institute on Drug Abuse. Methamphetamine. <https://www.drugabuse.gov/publications/drugfacts/methamphetamine>. Accessed November 6, 2019.
- Courtney KE, Ray LA. Methamphetamine: an update on epidemiology, pharmacology, clinical phenomenology, and treatment literature. *Drug Alcohol Depend*. 2014;143:11-21.
- Kish SJ. Pharmacologic mechanisms of crystal meth. *CMAJ*. 2008;178:1679-1682.
- Boyer EW, Seifert SA, Herson C. Methamphetamine: acute intoxication. UpToDate. Ed. Traub SJ, Burns MM: UpToDate; 2019. <https://www.uptodate.com/contents/methamphetamine-acute-intoxication>. Accessed October 24, 2019.
- Paratz ED, Cunningham NJ, MacIsaac AI. The cardiac complications of methamphetamines. *Heart Lung Circ*. 2016;25:325-332.
- National Criminal Justice Reference Service. White paper report on excited delirium syndrome. Updated September 2009. <https://www.ncjrs.gov/App/Publications/abstract.aspx?ID=260278>. Accessed September 28, 2019.
- Volkow ND, Fowler JS, Wang G, et al. Distribution and pharmacokinetics of methamphetamine in the human body: clinical implications. *PLoS One*. 2010;5:1-6
- Oyler JM, Cone EJ, Joseph RE, Moolchan ET, Huestis MA. Duration of detectable methamphetamine and amphetamine excretion in urine after controlled oral administration of methamphetamine in humans. *Clin Chem*. 2002;48:1703-1714
- Huestis MA, Cone EJ. Methamphetamine disposition in oral fluid, plasma, and urine. *Ann NY Acad Sci*. 2007;1098:104-121.
- Richards JR, Derlet RW, Albertson TE. Methamphetamine toxicity treatment and management. *Medscape*. <https://emedicine.medscape.com/article/820918-treatment#d10>. Accessed December 7, 2018.
- Johnson BA, Wells LT, Roache JD, et al. Isradipine decreases the hemodynamic response of cocaine and methamphetamine. *Am J Hypertens*. 2005;18:813-822.
- Lam v, Shaffer RW. Management of sympathomimetic overdose including designer drugs. Hyzy RC, McSparrow J. Evidence-based critical care: a case study approach. 2nd Edition. Switzerland. Springer Nature Switzerland. 2020.
- Richards JR, Albertson TE, Derlet RW, et al. Treatment of toxicity from amphetamines, related derivatives, and analogues: a systematic clinical review. *Drug Alcohol Depend*. 2015;150:1-13
- Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with Non-ST-elevation acute coronary syndromes. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:e139-e288.
- Selvaggi G, Spagnolo AG, Elander A. A review of illicit psychoactive drug use in elective surgery patients: Detection, effects, and policy. *Int J Surg*. 2017;48:160-165.
- Eilert RJ, Kliewer ML. Methamphetamine-induced Rhabdomyolysis. *Int Anesthesiol Clin*. 2011;49:52-56.
- Cartabuke RS, Tobias JD, Rice J, Turmin D. Hemodynamic profile and behavioral characteristics during induction of anesthesia in pediatric patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatr Anesth*. 2017;27:417-424.
- Fischer SP, Schmiesing CA, Guta CG, Brock-Utne JG. General anesthesia and chronic amphetamine use: Should the drug be stopped preoperatively? *Anesth Analg*. 2006; 103:203-206.
- Pham T, Tinajero Y, Mo L, et al. Obstetrical and perinatal outcomes of patients with methamphetamine positive drug screen on labor and delivery. *Am J Obstet MFM*. 2020;2:1-7.
- Senel AC, Mergan F. Premedication with midazolam prior to caesarean section has no neonatal adverse effects. *Braz J Anesthesiol*. 2014;64:16-21.
- Shergill AK. Guidelines for endoscopy in pregnant and lactating women. *Gastrointest Endosc*. 2012;76:18-24.
- Flölich MA, Burchfield DJ, Euliano T, Canton D. A single dose of fentanyl and midazolam prior to Cesarean section have no adverse neonatal effects. *Can J Anesth*. 2006;53:79-85.
- Bellantuono C, Tofani S, Sciascio GD, Santone G. Benzodiazepine exposure in pregnancy and risk of major malformations: A critical overview. *Gen Hosp Psychiatry*. 2013;35:3-8.
- Upadaya M, Saneesh P. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Indian J Anaesth*. 2016;60:234-241.
- Betcher HK, Montiel C, Clark CT. Use of antipsychotic drugs during pregnancy. *Clin Schizophr Relat Psychoses*. 2019;6:17-31.
- Radojic MR, Marroun HE, Miljkovic B, et al. Prenatal exposure to anxiolytic and hypnotic medication in relation to behavioral problems in childhood: a population-based cohort study. *Neurotoxicol Teratol*. 2017;61:58-65.
- Greenier E, Lukyanova V, Reede L. Serotonin syndrome: Fentanyl and selective serotonin reuptake inhibitor interaction. *AANA J*. 2014;82:340-345.
- Rahmani SH, Hassanian-Moghaddam H, Ahmadi S. Serotonin syndrome following single ingestion of high dose methamphetamine. *J Clin Toxicol*. 2011;1:1-3.
- Smischney NJ, Pollard EM, Nookala AU, Olatoye OO. Serotonin syndrome in the perioperative setting. *ACF Case Rep J*. 2018;19:833-835.
- Gillman PK. CNS toxicity involving methylene blue: The exemplar for understanding and predicting drug interactions that precipitate serotonin toxicity. *J Psychopharmacol*. 2010;23:429-436.
- Moss MJ. Serotonin toxicity: Associated agents and clinical characteristics. *J Clin Psychopharmacol*. 2019;39:628-633.

快速答复

针对读者提出的问题

Beg T, Gan TJ, Ross I. 喉镜挂钩带来安全问题。APSF Newsletter.2021;36:72-73.

喉镜挂钩带来安全问题

尊敬的快速答复栏目：

我想报告一个在插管过程中发生的、与 Macintosh 喉镜镜片 (BritePro Solo™, Flexicare Inc., Irvine, CA) 有关的患者下嘴唇受伤病例。该患者为一名 75 岁男性，计划接受泌尿外科手术。使用一次性 Macintosh 3 喉镜和一根 7.5 气管导管 (ETT) 对患者顺利进行了插管。喉镜上显示

的 Cormack-Lehane 图像为 2b 级。在护理人员确保 ETT 安全的同时，我拿起一次性喉镜扔掉，我注意到镜片和镜柄上有血液 (图 1)。

在检查患者面部时，我们发现患者下嘴唇有撕裂伤，并有鲜血流出 (图 2)。我们进行了压迫止血、涂抹了抗生素药膏，并在伤口上贴敷了无菌纱布，然后出血停止。在手术结束时，撕裂伤已经闭合，没有重大

损伤或不良后果。患者接受了每天一次的低剂量阿司匹林，并表示不在意这次意外事件。

讨论

喉镜检查 and 气管插管过程中发生的软组织损伤很常见，尤其是在困难气道的处置过程中。但是，我们给这位先生插管没有问题。在一个大型学术中心对电生理检查人群进行的一项研究中，发现舌头损伤的发生率最高。¹ 在另一项回顾性研究中，在用直接喉镜 (使用 Mac 3 或 4 号镜片) 检查后，发现 52% 的患者存在软组织外伤，舌头损伤的发生率最高 (36.3%)、其次是下嘴唇损伤 (22.3%)。² 在该研究中发现较大年龄是重大风险因素 (口腔粘膜损伤除外)。但是，在接受抗凝血治疗的患者中，可能会发生伴有重大出血的损伤。

提出这一事件的原因是想让您注意这一特殊喉镜镜片 (BritePro Solo™, 由 Flexicare 公司制造) 的设计。镜片在其与镜柄连接和接合的支点处有一个悬垂物或挂钩。

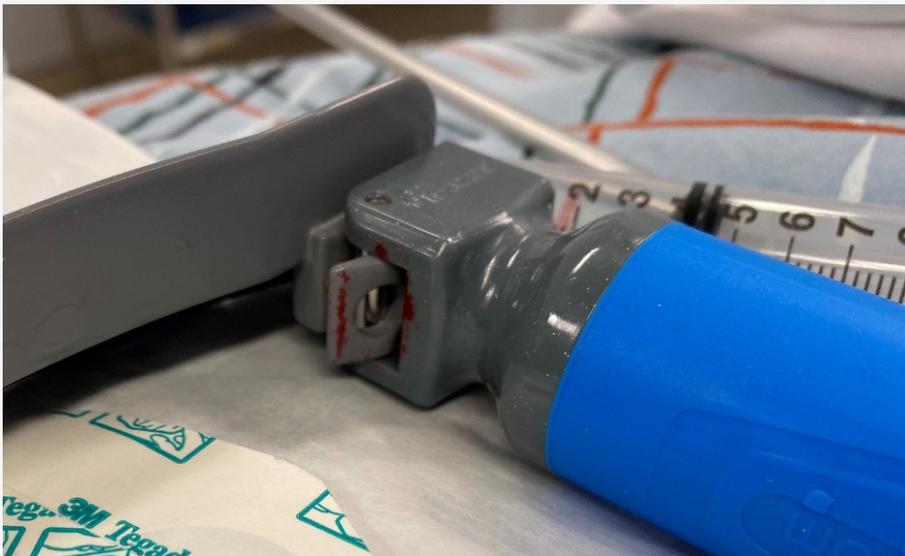


图 1：在一次性喉镜的镜片和镜柄上发现有血液。



图 2：喉镜镜片的挂钩导致的下嘴唇损伤。



图 3：蓝色箭头所指为喉镜镜片 (BritePro Solo from Flexicare, Inc.) 的挂钩。

请参见“挂钩问题”，下页

快速答复

针对读者提出的问题

喉镜挂钩带来安全问题

来自“挂钩问题”，下页

这个挂钩可确保镜片牢固安装在镜柄上，但有可能划伤下嘴唇区域的软组织。这是需要注意的患者安全问题。其他可用的 Macintosh 镜片均没有这种设计。

感谢您关注此事。

Tazeen Beg, MD

麻醉学助理教授

手术室外麻醉部门主任

石溪大学医学中心

Tong J Gan, MD, MBA, MHS, FRCA

教授和系主任

麻醉学系，

石溪大学 Renaissance 医学院，

纽约州石溪市

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Yan Z, Tanner JW, Lin D, et al. Airway trauma in a high patient volume academic cardiac electrophysiology laboratory center. *Anesth Analg*. 2013;116:112-117.
2. Mourao J, Moreira J, Barabosa J, et al. Soft tissue injuries after direct laryngoscopy. *J Clin Anesth*. 2015;27:668-671.

答复：**MACINTOSH 镜片设计的安全性**

感谢您与我们分享这份报告，使我们有可能会提供不同 Macintosh 镜片设计的依据。Flexicare 将患者安全和临床医师反馈意见视为本机构的最优先事项。作为一次性喉镜市场的行业领导者，在过去十年里，我们在美国大约销售了 1500 万支喉镜，如果没有来自临床医生（比如您）的直接意见，我们无法取得成功，因此我们重视您的反馈意见。

我们很骄傲能成为本领域内的创新者，BriteBlade™ Pro/BritePro™ Solo 的设计考虑了临床医生提供的意见和患者安全。这种特殊产品旨在提供一次性镜片，而不仅仅是提供可重复使用的镜柄。更具体地讲，该设计旨在解决可重复使用的喉镜镜柄引起的交叉污染问题。研究发现，使用浸有杀菌液的湿巾进行去污是无效的 - 在

细菌污染测试结果呈阳性的“患者即用型”可重复使用镜柄中，75%-86% 镜柄的细菌污染仍然呈阳性。^{1,2}正如附上的报告中提到的，制作的“挂钩”不仅是作为镜片与镜柄连接的机制，更重要的是旨在帮助防止镜片与镜柄接触（使用后拆除），从而降低交叉污染的风险。尽管在附件报告中强调使用的产品是 Flexicare，但我们并不是唯一采用这种设计的一次性喉镜生产商。^{3,4}这种设计已成为这一市场中其他生产商的标准设计，因为其可以提供更好的性能（如正确使用）。

附件报告中所述的不良事件是在过去十年里销售的、有这种镜片/镜柄设计的超过 1500 万支喉镜中首次向 Flexicare 报告的这类型事件。我们已尽我们所能，通过迄今为止所提供的信息，对该事件进行了调查，并将该事件逐级上报至本机构的最高层。这不仅包括来自本单位的工程师、技术和质量团队的意见，还包括来自我们顾问麻醉专家的意见。

正如报告中所述，尽管患者本可以“顺利插管”，但是在直接喉镜检查中，Cormack Lehane 评分为 2 的气道可能需要用很大的力量才能抬升软组织并暴露颈段脊柱，以便放置气管导管。正如在报告的图片中显示的，很明显，该意外事故发生在患者的嘴唇与镜片的“挂钩”接触时。尽管不太可能根据提供的信息来确定，但我们想再次重申，正确选择镜片规格非常重要。正如在附件报告中指出的，选择将 Mac 3 镜片用于这名 75 岁的男性患者，但在镜片和下嘴唇的软组织之间可能并未提供足够的空间。Mac 4 是专门为解决麻醉医师担心 Mac 3 对于大多数男性太小而设计的。“已经证实，标准的成人 Macintosh 镜片（相当于今天的规格 3）对于许多患者来说过短，仅仅是因为 Macintosh 在接受妇科手术的妇女中测试其原型产品。”（R.R.Macintosh 先生，致 A. Jephcott 先生的信，1983 年 5 月 9 日）。在麻醉医师提出要求以后，在 1951 年，在 Longworth 范围内增加了一种较大的成人用镜片（规格 4）。⁴1952 年年底，Foregger 也开始生产 4 号规格的 Macintosh 镜片。⁵

总之，本报告中使用的产品是为减少交叉污染而专门设计的，具有与市面上其他产品相同的这种设计。患者受伤与其说是产品安全问题，不如说是镜片规格选择和直接喉镜检查技术问题。

Ian Ross

产品经理，麻醉

Flexicare Inc.

参考文献

1. Williams D, Dingley J, Jones C, Berry N. Contamination of laryngoscope handles. *J Hosp Infect*. 2010;74:123-128.
2. Call T, Auerbach F, Riddell S, et al. Nosocomial contamination of laryngoscope handles: challenging current guidelines. *Anesth Analg*. 2009;109:479-483.
3. Callisto Macintosh Laryngoscope Blade. <http://www.timesco.com/product/callisto-macintosh-laryngoscope-blades/>. Accessed March 23, 2021.
4. Disposable laryngoscope blades. <https://www.medicalexpo.com/medical-manufacturer/disposable-laryngoscope-blade-39116.html>. Accessed March 23, 2021.
5. Scott, J. and Baker, P.A. How did the Macintosh laryngoscope become so popular? *Pediatr Anesth*. 2009;19:24-29.

**请支持
您的 APSF****您的捐赠将：**

- 资助研究项目
- 支持您的 APSF Newsletter
- 促进重要的安全倡议
- 促进临床医生 - 制造商互动
- 支持本网站

在线捐赠

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

或给 APSF**发邮件捐赠，**

P.O. Box 6668

Rochester, MN 55903

U.S.A.



APSF.ORG

新闻通讯

麻醉患者安全基金会官方期刊

Meese KA, Sherrer D. Culture of safety: 多学科麻醉专业人员关系。APSF Newsletter.2021;36:74-75.

安全文化： 多学科协作过程中团队成员间的关系

作者：Katherine A. Meese, PhD, and D. Matthew Sherrer, MD, FASA

介绍

Jeffrey Cooper, PhD 最近在 APSF 上发表的一篇文章着重阐述了考虑手术室中某些搭档之间关系的重要性，尤其是麻醉专业人员与外科医生之间的关系。¹ 本文讨论了对患者安全的意义，以及由于该类人员中的关系恶化导致患者受到伤害的可能性。但是我们认为，同样重要需要考虑的人员关系是麻醉专业人员之间的关系。外部关系有可能会渗透进入手术室，并影响我们在照护点的体验。因此，最重要的是为所有团队成员创造一个令人满意的工作环境，以便协作照护，进而有利于改善患者安全。

优化我们的团队

有越来越多的研究给我们提供了关于我们如何提升团队效能，从而提高患者照护水平。

集体智慧和团队合作

团队效能与团队成员的智商间仅存在一定程度的关联关系。² Woolley 等发现了可以解释团队绩效的集体智力因素（c-因素）的实证支持。具体来讲，这种 c-因素“与团队成员的平均或最大个人智力水平没有强相关性，但与团队成员的平均社交敏感度、对话话题转换分布的平等性，以及团队中女性解

占的比例（这可能也与社交敏感度有关）有关”。³ 由社交敏感性成员组成的团队鼓励所有成员参与对话，并重视所有团队成员的投入，那么就能更好地发挥团队作用。

手术室环境的性质需要独特的团队互动模式。许多关于团队的研究都假设团队成员之间成员关系稳定，这让他们能够随着时间的推移来练习和提高团队效能。然而，在围手术期背景下，每个案例可能代表了一个独特的临床医师组合，他们合作的频率并不固定。虽然一些团队拥有稳定的成员，但其他团队的麻醉专业人员、外科医生和受训人员组合却经常发生变化。研究人员将这种理念称为“组队”，这需要某些相对陌生的人员快速聚拢在一起来执行具有挑战性的任务，只有很少的时间或根本没有时间进行磨合。Edmonson 将组队描述为“飞行中的团队合作”，这适合于围手术期领域内的某些情况。⁴ 组队的关键要素是心理安全，这是一种信念，即认为团队是一个安全的地方，可以进行人际间冒险，并描述了一个信任和相互尊重的环境。在围手术期背景下，这种冒险包括在某个团队成员在有关于患者安全的疑虑或不同意某个照护决定时能大声说出来。成功组队还需要在情境中保持谦逊，即承认未来任务的难度，并明白这不能单独解

决。情境谦逊为团队所有成员留下空间，以便为最终目标做出贡献。由于面临着不确定性和模糊性 - 当前医疗照护环境的两个核心特征 - 情境谦逊能培养一种环境，鼓励团队参与更多的学习行为。但是，如果团队中有一个成员保持权威或独裁式的领导风格，他们的风险不仅是压制了可能提高患者安全的有价值的信息输入，而且也忽视了照护团队的其他成员。

刻板印象的作用

当一个人与一个陌生人打交道时，他们通常会通过一些线索和刻板印象来预测对方的行为。刻板印象是一种减少可感知不确定性的一种机制。例如，如果麻醉专业人员与他们不了解的外科医生一起工作，他们可能会依靠对外科医生或特定专业的刻板印象，试图在病例治疗期间驾驭这种新的关系。如果这些刻板印象或假设是不恰当的，这可能会导致沟通错误，并威胁到患者安全。护士、医生，以及在医院环境中彼此熟悉的其他照护团队成员可以构建起信任的工作关系。但是，当这些角色中的人彼此都不认识时（这在大型组织中很常见），不准确的刻板印象会越来越有害。外部压力、组织内部的权力斗争和职业冲突都有可能使照护团队的成员背负着负面的刻板印象，而不管其个人的特征如何。在手术开始前，这种刻板印象将造成不信任和威胁氛围。当安全受到威胁时，明哲保身，而不是合作，可能会成为常态。

角色模糊性

由于医疗照护人员的角色在不断演化和变换，这也给每名团队成员究竟应当担当何种角色带来了新的问题。



请参见“安全文化”，下页

角色模糊性可导致职业压力

来自“安全文化”，上页

没有明晰每名团队成员如何做出最大贡献或每名团队成员应发挥何种作用可能会导致角色模糊。

角色模糊性是“医务人员的工作职责范围和授权程度不清楚”。⁵角色模糊性是职业压力的一个决定性因素，与焦虑、职业倦怠、抑郁、工作不满、对监督不满和对同事不满等负面结果相关。⁵已有报告称，在医生⁶和先进实践医务人员(Advance Practice Providers, APP)⁷中出现了高度的职业倦怠和压力。因此，我们有必要减少压力来源(如角色模糊性等)，并发现各类医务人员在团队协作及床旁工作中的优势。通过了解哪种团队配置可以产生最佳的效果，我们可对成员进行更好定位，以帮助每位成员看见其他成员的特殊价值和贡献，从而减少角色模糊性，并创造一个感恩、相互尊重和心理安全的环境。应当努力明确每位临床专业人员应当承担的职责，以减少工作中可能产生的部分重叠，并最大限度发挥团队作用。一个共同制定的明确计划可以帮助医生、APP、护士和技术人员了解他们应如何在团队中发挥作用。

前进的道路

COVID-19 全球大流行疫情给围手术期团队带来了巨大的压力，并暴露了照护团队成员之间关系的本质。在压力之下，一个人更难以掩饰和掩盖关系损害。事先具有凝聚力和信任度的团队可能会更加团结，而那些没有凝聚力的团队在压力下破裂。在近期以内及疫情之后，我们应该做些什么？

首先，我们需要与队友一起，将微观同理心这种理念根植于我们的日常互动中。工作场所中的微观同理心理念已成为近期关注的话题。微侵犯这一概念源于对种族歧视的研究，在医疗照护领域内得到了更广泛的应用。⁸前提是不尊重、侮辱、攻击或敌意等小动作会经常发生，并有能力使员工士气低落和道德败坏。我们建议使微观同理心这种做法，或关心、关爱和尊重等小而善意的行为制度化。我们认为，微观同理心可通过倾听和关切等小的行为来加以体现，这些行为随着时间的推移会有重要的累积性影响，从而在团队成员之间建立起关系资本。就像我



们实施了手术安全清单一样，我们需要在日常工作中实施微观同理心。尽管当团队成员经历明显困难时表现出同情是至关重要的，但我们需要启动频繁对话，以使我们在一天或一周的压力造成累积性伤害之前对它们表示出同情。Circle Up模型⁹认为，这种常态化可以在日常琐事中、通过询问一些问题来达到，比如：

- “今天反应如何？”
- “是什么让你们团队合作得很好？”
- “我们的工作怎么才能再提高 1% 呢？”
- “倒班对你个人有什么影响？”

当团队优先建立信任和开放关系时，这可能最有效。

此外，我们还需要确保在职业生涯的早期进行团队建设。我们应当在一起接受培训。在全国范围内，来自不同学科的受训人员通常不会一起接受培训。通过有意识的合作教育，可以更好地为医疗照护服务，这不仅建立在照护自身的艺术和科学之上，而且还建立在高度可靠的团队合作基础之上。

综上，许多麻醉专业人员均表示，在相互尊重的情况下，他们拥有合作且有益的工作环境。患者应该得到最好的照护，我们认为，当拥有不同技能的团队成员团结协作时，就可以做到这一点，汇集他们的集体智慧来创建智能团队，从而提高照护质量。当我们团结起来对抗共同而可怕的敌人 - 疾病时，我们必须互相照顾。只有这样，我们才能实现 APSF 的愿景：“任何人都不应受到麻醉照护的伤害”。

Katherine A. Meese, PhD, MPH 是亚拉巴马州立大学(伯明翰)医疗服务管理系的助理

教授；UAB 健康医学办公室的研究主管；以及医疗照护领导力的研究生证书项目主管。

D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA 是亚拉巴马州立大学(伯明翰)麻醉学和围手术期医学系的助理教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Cooper, JB. Healthy relationships between anesthesia professionals and surgeons are vital to patient safety. *APSF Newsletter*. 2020;35:8-9. <https://www.apsf.org/article/healthy-relationships-between-anesthesia-professionals-and-surgeons-are-vital-to-patient-safety/>. Accessed April 9, 2021.
2. Mayo AT, Woolley AW. Teamwork in health care: maximizing collective intelligence via inclusive collaboration and open communication. *AMA Journal of Ethics*. 2016;18:933-940.
3. Woolley A, F Chabris C, Pentland A, et al. Evidence of a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science*. 2010;330:686-688.
4. Edmondson AC. *Teaming: how organizations learn, innovate, and compete in the knowledge economy*. John Wiley & Sons; 2012.
5. Psychology Research and Reference. (2019). Role ambiguity. <https://psychology.iresearchnet.com/industrial-organizational-psychology/job-satisfaction/role-ambiguity/>. Accessed April 9, 2021.
6. Meese KA, Borkowski NM. Do no harm, except unto thyself. *Anesth Analg*. 2017;125:1840-1842.
7. Kapu AN, Card EB, Jackson H, et al. Assessing and addressing practitioner burnout: results from an advanced practice registered nurse health and well-being study. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2019;33:38-48.
8. Molina MF, Landry AI, Chary AN, Burnett-Bowie S. Addressing the elephant in the room: microaggressions in medicine. *Ann Emerg Med*. 2020;76:387-391
9. Rock LK, Rudolph JW, Fey MK, et al. “Circle Up” : workflow adaptation and psychological support via briefing, debriefing, and peer support. *NEJM Catalyst Innovations in Care Delivery*. <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.20.0240>. Accessed April 15, 2021.

快速答复

针对读者提出的问题

Seelhammer T, White R, Hofer R, Phillips DA. 聚乙烯气管导管发生声门上扭结所导致的心肺骤停 *APSF Newsletter*.2021;36:76-77.

聚乙烯气管导管发生声门上扭结所导致的心肺骤停

尊敬的快速答复栏目：

一名55岁男性，既往有双束支心脏传导阻滞病史，接受择期内窥镜鼻窦手术，经口插管时使用使用 7.5 毫米 Shiley 聚乙烯气管导管 (ETT) (Covidien LLC, Mansfield, MA)。使用导管固定纱布条，将 ETT 牢固定位于中央，并使用气管导管固定器进行支撑。通过吸入 0.9% 七氟烷 + 持续输注丙泊酚（输注速率为 100 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ）+ 瑞芬太尼（输注速率为 0.15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ）进行强化，成功进行了麻醉维持。使用 Aisys CS² 麻醉剂给药系统 (GE Healthcare, Chicago, IL)，对患者进行了人工通气 - 采用的体积控制模式设置为 450 ml 潮气量、呼气末正压为 5 cm 水柱 (cm H₂O)、呼吸速率为 12、吸气与呼气比为 1:2，将压力限值设定为 40 cm H₂O。在手术开始 120 分钟后，该患者出现了急性持久性气道压力峰值 (PIP) 升高 - 从 33 cm H₂O 升至 62 cm H₂O。该压力升高后，立即出现了三度房室 (AV) 传导阻滞，逐渐进展为心搏骤停。实施了心肺复苏，并输注了肾上腺素，患者的情况最终稳定下来。停搏后呼吸顺应性仍然较差，需要将压力限值升高，以使 PIP 压力持续高于 40 cm H₂O，尽管出现了潮气量减少（减少至 4 ml/kg）、肌肉松弛以及吸气时间延长。支气管镜不能通过 ETT 向前推进，因为 ETT 变形后（图 A）导致管腔几乎完全被堵塞，后续通过电视辅助的喉镜证实，ETT 在 19 厘米标尺处出现了扭结（图 B）。推进失败以后，由于 ETT 管腔堵塞，因此将 14 French 气道更换导管 (Cook Medical, Bloomington, IN) 拔除，然后紧急复苏，并立即进行正常呼吸机通气。

最初的停搏后诊断检查对于动脉二氧化碳分压升高 64 torr 是有意义的，该指标在更换气管导管后很快恢复正常。心电图显示为窦性心律，伴双束支传导阻滞，而经

食管超声心动图检查则发现有广泛性左心室运动减退，估计的射血分数为 40%，右心室收缩功能有轻度至中度降低。X-光胸透检查显示急性结果呈阴性。连续的心肌肌钙蛋白检查结果均低于本机构的心肌缺血临界值。电解质检查结果落在正常范围内，但离子钙除外，其结果很低，为 3.75 mg/dL。

讨论

胸内压急性增高可产生迷走神经活动增加，从而导致通过房室结的传导降低。^{1,2} 这个过程在生理学上类似于使用 Valsalva 动作来终止室上性心动过速。² 该患者中推测的机制是产生了迷走神经介导的心动过缓，这是由急性胸内压增高引起的，从而导致该患者的双支传导阻滞发展为三度房室传导阻滞。虽然急性呼气流阻塞之后继发的空气滞留可能是病因，但由于没有吸气暂停来证实存在胸内压升高，因此无法明确诊断。因此，考虑到包括心泵血量减少、高碳酸血症、低钙血症、手术紧张、冠状动脉缺血、心律失常以及同时给予挥发性麻醉药等多种潜在的促进因素，心搏骤停的最终病因仍不可能确定。

ETT 扭结比较少见，大多数扭结均发生在口咽外，因此很容易发现。³ ETT 在室温下不容易出现扭结。不过，一旦加热至体温，在明显减小的锐角处可能会出现扭结。已发现，袖套充气线是一个潜在的弱点，其他人在使用 Mallinckrodt (Tyco Healthcare)⁴ 和 Rusch (Teleflex)⁵ ETT 时报告在此处出现了扭结。当沿导管的凸面方向弯曲时，扭结发生得更频繁。⁵ 气管导管扭结的第一个迹象可能是气道压力峰值或二氧化碳监测图波形改变，这些可能发生在出现高碳酸血症和/或低氧症之前。柔软吸液导管通过困难可进一步怀疑是阻塞。在本案中，通过支气管镜检查，很容易就发现了扭结。在评价了重新插管的难度，并获得了手术处置气道的的备

用气道设备（包括用品）以后，建议立即更换扭结的气管导管。预防策略包括确保非创伤性插入和安全放置 ETT，同时在患者定位或口咽手术过程中，防止患者身体移位。减缓临床上显著的生理扰动的方法涉及到快速识别出 ETT 阻塞问题，以便在开始出现呼吸和/或心血管功能衰竭之前，在受控的环境中快速更换气道插管。如果手术场景需要 ETT 的出口位于锐角处，则应考虑更换为 Ring-Adair-Elwyn (RAE) 或钢丝螺旋形 ETT，尽管后者可能存在永久性堵塞的风险（如果由于其设计的强化性而发生扭结）。此外，如果担心或确认有 ETT 扭结发生，则应利用已经确立的机构意外事故报告机制，必要时启动生产商审查/通信交流。

Troy Seelhammer, MD 是梅奥诊所（明尼苏达州罗契斯特市）的麻醉学助理教授。

Robert White, MD 是梅奥诊所（明尼苏达州罗契斯特市）的麻醉科的一名住院医师。

Roger Hofer, MD 是梅奥诊所（明尼苏达州罗契斯特市）的麻醉学助理教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

- Alboni P, Holz A, Brignole M. Vagally mediated atrioventricular block: pathophysiology and diagnosis. *Heart (British Cardiac Society)*.2013;99:904-908.
- Wong LF, Taylor DM, Bailey M. Vagal response varies with Valsalva maneuver technique: a repeated-measures clinical trial in healthy subjects. *Ann Emerg Med*.2004;43:477-482.
- Szekely SM, Webb RK, Williamson JA, Russell WJ. The Australian Incident Monitoring Study. Problems related to the endotracheal tube: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intensive Care*.1993;21:611-616.
- Hübner M, Petrasch F. Intraoperative kinking of polyvinyl endotracheal tubes. *Anesth Analg*.2006;103:1601-1602.
- Hariharan U, Garg R, Sood R, Goel S. Intraoperative kinking of the intraoral portion of an endotracheal tube. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*.2011;27:290-291.

请参见“导管扭结”，下页

快速答复

针对读者提出的问题

聚乙烯气管导管发生声门上扭结所导致的心肺骤停（续）

来自“导管扭结”，上页

答复：

谢谢你请求美敦力公司对 Seelhammer、White 和 Hofer 博士投给 APSF Newsletter 的、标题为“聚乙烯气管导管发生声门上扭结所导致的心肺骤停”的报告作出答复。

在对报告中提出的问题进行评估后，美敦力公司呼吸介入产品设计、安全性、上市后警戒 (Post-Market Vigilance, PMV) 和销售团队的高级成员，以及公司代表和我将满足作者的这一要求。我们的目的是为了解决作者提出的问题，更深入地了解该事件，并确定该事件是否是由于产品设计缺陷而导致的。这封信将作为我们与作者讨论的总结，我们恭敬地提交给您和作者作为回应。

背景信息

作者描述了一个在麻醉过程在发生的、支气管镜方法证实的紧急气管导管 (ETT) 堵塞，并随后导致心脏停跳的案例。作者也提到了以前在袖带充气入口处（这不是在本主题案例中发生扭结的地方）发生扭结的案例，并对努力防止此类事件再次发生是否需要 ETT 设计缓解措施提出了疑问。该 ETT 并未送回美敦力公司进行检查，因此，给我们提供了该 ETT 的一张照片记录（同时也向你提交了该照片）。这些照片显示扭结发生在袖带充气线进入导

管入口处的相对位点及其下面（紧挨着相对点）（照片中能看到）。作者既没有提供有关他们如何确定扭结是设计缺陷导致的解释，也没有讨论他们是如何排除其他可能原因的。本次事件还通过正式投诉渠道提交了美敦力公司，本讨论将构成对同一问题的部分答复。

报告的意外事件

我们的 PMV 团队已经证实，在 2018 年 11 月 - 2020 年 10 月这段时间内，美敦力公司大约售卖了 1120 万根 Shiley™ 气管导管。这段时间内的投诉率为 0.7 起投诉/销售的一百万根 ETT。

设计讨论

本次通信是为了回应作者提出的袖带充气线可能是扭结发生位点这个问题。所有 Shiley™ 气管导管均是按照国际标准 ISO-5361 进行设计和检验的，该标准提供了相关要求和指南，以确保产品的设计是最先进的，并满足安全性和性能要求。该标准包含有关导管尺寸和特点的特殊要求，以及特殊的功能检验方法，其中包括一项球体/曲线检验，以测定每根导管对于扭结或塌陷的抵抗力。

结果和总结

我们与 Troy Seelhammer, MD 就该投诉的细节进行了富有成果的讨论，特别是关于导管插入前的状况、手术定位和其他可能导致

扭结的术中事件。根据这一讨论、提供的图片证据和提交人提交的书面投诉，我们确信，扭结不是由于设计缺陷造成的，不需要采取设计缓解措施。

美敦力的使命指引我们不遗余力地奋斗，以尽量保证本公司产品的可靠性和质量。为了达成这个目标，我们很大程度上依赖于医生，比如这篇文章的作者，以及像 APSF 这样的组织，来确保我们坚定这一信念。因此，我们谨此请求，如果使用任何美敦力产品发生了不良事件，且在 COVID-19 或其他指南不禁止的情况下，请将实际产品（或同批次的产品）返厂检查。这将帮助我们深入调查所报告的投诉。

如果你有任何进一步的问题或疑虑，请随时联系我们。

此致，

Karen A. Phillips, MD, FCA, MBA
首席医学官，呼吸介入产品部
顾问麻醉医师和重症护理专家

Medtronic

呼吸介入产品运行部门
2101 Faraday Ave
Carlsbad, CA 92008
美国
www.medtronic.com

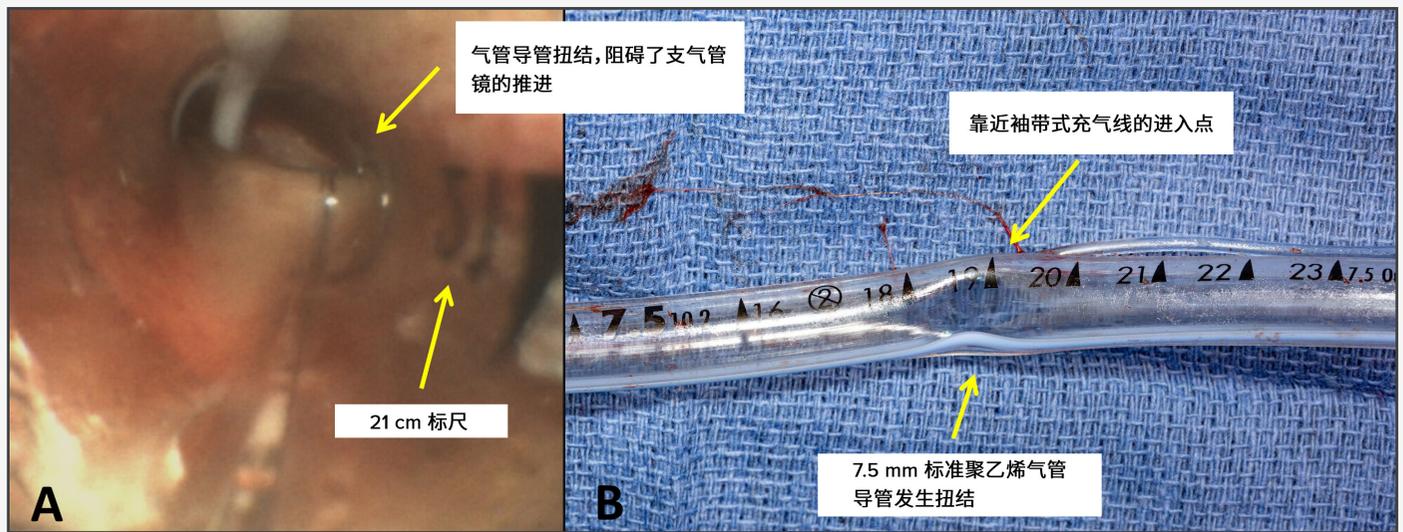


图 A: 支气管镜评价显示聚乙烯气管导管在 19 厘米标尺附近发生了声门上堵塞。

图 B: 患者的 7.5 厘米聚乙烯气管导管拔管后的照片，显示在 19 厘米标尺处明显存在锐角管腔变窄。

本专栏内提供的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 并非旨在针对问题答复提供任何具体意见或建议，或提供具体的医学或法律建议。在任何情况下，APSF 均不对因任何人依赖任何此类信息造成或声称造成的任何损害或损失承担任何直接或间接责任。

从 MHAUS 恶性高热热线来电中吸取的教训

作者：F. Jay Garcia, MS4; Ronald S. Litman, DO, ML 和 Teeda Pinyavat, MD

恶性高热咨询热线 (MHH) (800-MH-HYPER) 是美国恶性高热联合会 (MHAUS) 提供的服务，这是一家非营利性的患者倡导组织。电话咨询热线服务可随时接通在处理 MH 方面有丰富经验的医师。呼叫过程中，热线咨询专家 (HLC) 会与正在处理疑似 MH 危象或咨询有关 MH 易感性和医学管理的呼叫者直接通话。在发病期间，HLC 将指导呼叫者，询问必要的诊断问题，给出其是否感觉可能是 MH 的印象，并就进一步处理提供建议。自 2001 年以来，MHAUS 热线已经接到了 13,000 多次呼叫（与 MHAUS 热线协调员的个人交流）。

在 2013 年年末，MHAUS 开始系统性地将这些呼叫的细节（包括音频文件）登记并保存在数据库中。2020 年，我们对该数据库进行了评估，以分析大约 6 年时间内的呼叫特点。我们旨在告知麻醉专业人员有关可能是 MH 患者的特点，以及非 MH 患者的特点。当可能时，根据呼叫的性质和 HLC 的看法，我们使用 MH 诊断的概率，将每次呼叫分类为“不太可能”、“可能”或“不确定” - 当咨询专家没有足够的信息来确定时。该分类是根据数据库的“诊断”字段（抄写员在呼叫时填写的）进行的。通常，诊断结果来自热线咨询专家的口头提示，同时，在多数情况下，咨询专家会在结束呼叫前，将他们自己的判断告知呼叫者。

分析发现在五年半时间内有 3,003 次呼叫，每天大约有 1.8 次呼叫。有 88 次呼叫是从美国以外的地区打来的，来自五大洲的八个国家，绝大多数 (76) 来自加拿大。有 1,877 次呼叫报告了呼叫者的专业。多数 (57%) 电话是麻醉专业人员（例如麻醉医师和护理麻醉师）打来的，其次是专业人员组合 (22%)（例如护士、药剂师等）以及其他类型的医师 (21%)（例如，急救医学或重症监护）打来的。

有 859 次呼叫报告了事件开始时患者所处的位置。最常见的位置是手术室 (OR)，共有 349 例。其次是麻醉后照护室 (PACU) 和重症监护室 (ICU)，分别报告了 206 和 304

打电话时患者所处的位置 (按诊断显示)

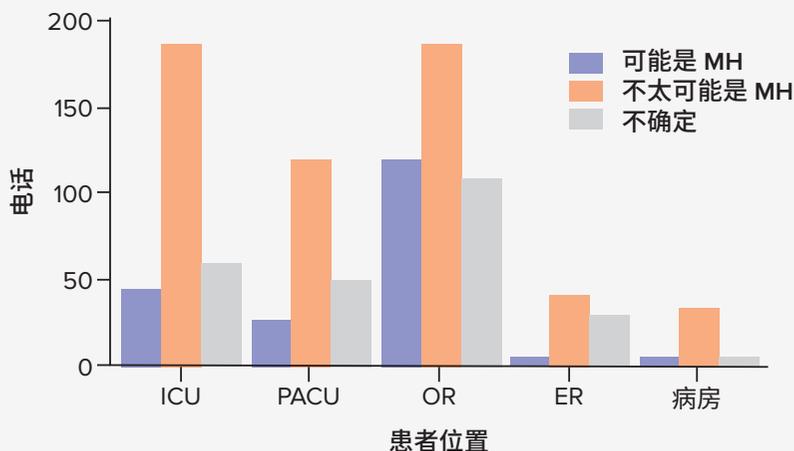


图 1. 显示打进的电话数 (按地点显示) 和相应的诊断。

所表现的临床症状 (按诊断显示)

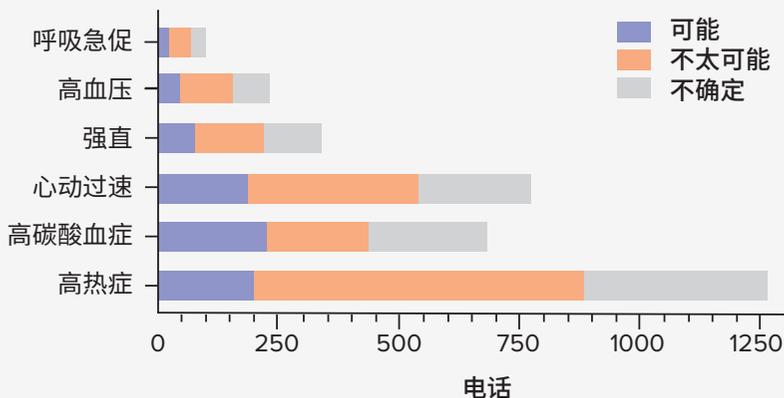


图 2. 显示表现出的临床症状 (按诊断显示) 当参考 MH 诊断的几率时，高热症似乎最可能报告在 MH 诊断结果为不可能或不确定的病例中。

例。当提及 MH 的几率时，来自 ICU 的呼叫有最大数量的“不可能是 MH”病例，来自 OR 的的呼叫有最大数量的“可能是 MH”病例 (图 1)。

有 1,787 次呼叫报告了临床症状 (图 2)。高热、高碳酸血症和心动过速是最常见的症状，分别有 1,266、684 和 777 次呼叫报告这些症状。有 342 次呼叫报告了强直。分别有 811 和 1395 次呼叫报告了最大 EtCO₂ 和最高体温数据。

MH 诊断

总体上，呼叫电话包含记录到的 298 例“可能是 MH”、924 例“不可能是 MH”和 806 例“不确定”病例。

HLC 建议

记录了 1,336 次呼叫的 HLC 建议。最常建议执行的实验室检查是动脉血气 (806)、尿液肌红蛋白 (352) 和凝血功能检查 (88) (请参见图 3)。

请参见“MHAUS 教训”，下页

吸取的热线教训

来自“MHAUS 教训”，下页

最常建议使用的治疗措施是给予丹曲林 (560)、体外降温 (119)、给予碳酸氢盐 (39) 以及体内降温 (34)。在所有呼叫中，有 27.6% (560/2028) 的呼叫被建议使用丹曲林。一个有趣的观察结果是当 MH 的诊断为不可能时 HLC 建议使用丹曲林疗法的次数 (191/924, 20.7%) 与认为可能是 MH 时 HLC 建议使用丹曲林疗法的次数 (205/298, 68.8%)。在 171 个病例中讨论了遗传学试验，但在 112 个病例中建议执行挛缩测试。

咨询

除了疑似活动性病例以外，有关 MH 的咨询多达 950 次。最常见的围手术期问题是针对“第 2 个选项” (380)、安全 (无触发因素) 技术 (例如，机器准备) (175) 以及安全用药 (例如无触发麻醉剂) (157) 的。有 73 次关于 MH 相关性疾病的咨询，有 41 次有关围手术期检查的咨询，有 21 次关于丹曲林术前给药的咨询。

吸取的教训

呼叫电话的特点和 HLC 的建议可为麻醉专业人员提供一种有用的方法来决定 MH 的发生几率和后续的治疗。

- 高热是呼叫者最常报告的症状。“恶性高热”这个名称导致许多电话报告了极高的体温 (>104° F)，而不管根本原因是什么。其中的绝大多数电话均报告了孤立性的高热，并被 HLC 判定为“不太可能是 MH”。
- 当报告高碳酸血症时，几乎有 1/3 的病例被判定为可能是 MH - 这表明，在所分析的这种特殊患者子集中，高碳酸血症可能是比体温升高和其他症状更敏感的一种 MH 症状。
- 强直不是呼叫者报告的、更常见的 MH 症状之一。强直代表了未经调控的钙离子流入肌肉细胞时发生的骨骼肌收缩。强直应被视为一种重要的 MH 症状 (尽管在发生神经阻滞剂恶性综合征和血清素综合征时也会见到这种症状)，但没有这种症状无论如何也不意味着没有 MH。
- 在多数来源于 ICU 和 PACU 的呼叫中，都被认为不可能是 MH。来自 ICU 的 57 名呼叫者描述了出现呼吸衰竭的患者，为帮

HLC 建议 (按诊断显示)

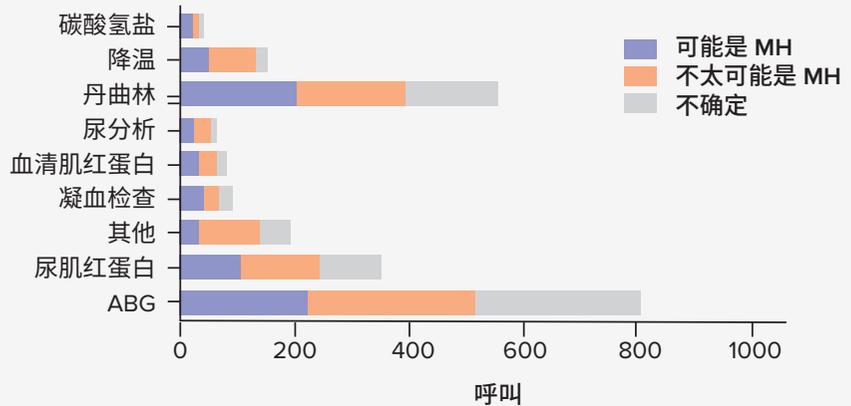


图 3. 显示 HLC 建议 - 相比于 MH 诊断的几率。

助进行气管插管，这些患者均接受了琥珀酰胆碱，然后在数小时后出现了高热。许多来自 PACU 的呼叫者报告称，在择期手术后，患者出现了未预期的体温升高。来自这两个地点的呼叫电话最可能涉及到没有 MH 的其他并行代谢亢进症状的高热 (正如以上提及的)。我们还没有了解到在 ICU 中表现出高热，但没有其他代谢亢进症状的任何 MH 病例。

- HLC 推荐的最常用干预措施是执行动脉血气 (ABG) 分析。MH 不可能没有代谢性酸中毒，尽管在早期疑似病例中这是可能的。因此，ABG 或静脉血气可提供至关重要的部分诊断信息。HLC 可能有必要建议比其他干预措施更频繁地执行 ABG，因为其通常会被忽视或难以获得 (在有些医学中心)。
- 在许多病例中，当认为不可能是 MH 时，都推荐使用丹曲林。由于其有非特异性的退烧作用，因此当积极退烧措施无效，且患者的体温高到非常危险时，作为最后一招，有时会建议使用丹曲林。但是，丹曲林并非没有副作用，如肌无力和给药部位血栓栓塞等。因此，需要根据个案来评价给予丹曲林的收益和风险。
- 破译这些数据最重要的限制是要记住，没有提供 MH 的快速床旁检查结果。MH 方面的专家正在使用其最佳判断 - 根据其多年来处理这些病例的经验，但是，唯一诊断 MH 阳性的方法是通过挛缩组织活检或通过遗传学方法来确认 MH 致病性基因突

变，通常位于 RYR1 基因上。相反，排除 MH 易感性的唯一方法是阴性肌肉活检组织挛缩试验结果。极少数向 MHAUS 热线报告的病例有这种信息 (已被录入到距离原始呼叫很远地方的数据库中)。

总之，MH 热线将为医疗团体提供重要服务，以帮助诊断 MH，并提供实时的临床建议。深入分析在 2013 - 2020 年这段时间内打给 MH 热线的 3,000 多个电话发现 1) 尽管通常会导致呼叫者怀疑是 MH，但孤立性的术后或插管后高热是被专家顾问判定为“疑似 MH”的一个较差预测因素；2) 在手术室中发生的事件以及那些包含高热作为临床症状的事件更常会导致专家顾问得出“疑似 MH”的印象；3) 血气分析是在呼叫过程中最常建议执行的诊断性检查；4) 专家顾问通常会建议使用丹曲林，即使是在其不确定诊断结果是否是 MH 时。

Jay Garcia 是宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院的 4 年级医学生。

Ron Litman, DO, ML 是宾夕法尼亚儿童医院和宾夕法尼亚大学佩雷尔曼医学院的麻醉学和儿科学教授。他是 MHAUS 热线的医学总监 (2013 - 2019 年)。

Teeda Pinyavat, MD 是哥伦比亚大小和纽约州 Presbyterian - Morgan Stanley 儿童医院的麻醉学教授。她是 MHAUS 热线的医学总监。

作者没有利益冲突。



APSF.ORG

新闻通讯

麻醉患者安全基金会官方期刊

Khanna AK, Urman RD, Weingarten TN 实施
PRODIGY 后一年 - 我们对阿片类药物诱发的呼吸抑制
了解更多吗? APSF Newsletter.2021; 36:81-82.

实施 PRODIGY 后一年 - 我们对阿片类药物诱发的呼吸抑制有了更多的了解吗?

作者: Ashish K Khanna, MD, FCCP, FCCM, FASA; Richard D. Urman, MD, MBA, FASA 和 Toby N. Weingarten, MD

编者按: Prodigy 试验由 Medtronic 公司资助。不过, 以下信息适用于各种设备类型。

去年, 公布了“二氧化碳测定法监测的患者发生阿片诱发性呼吸抑制的预测”

(PRODIGY) 临床试验的结果。¹ 这是在美国、欧洲和亚洲的 16 个试验中心对盲态持续二氧化碳和氧饱和度测定法开展的一项前瞻性、观察性试验。使用放在普通病房的、对医护人员设盲的二氧化碳和氧饱和度测量仪, 对 1335 名接受肠外阿片类药物给药的患者进行了持续监测。依照照护标准和医院方案间歇性监测生命体征。本研究预先定义的呼吸抑制事件包括以下任何事件: 呼吸速率 ≤ 5 bpm, 氧饱和度 $\leq 85\%$ 或潮气末二氧化碳分压值 ≤ 15 或 ≥ 60 mmHg (持续时间 ≥ 3 分钟); 缺氧事件持续时间 >30 秒; 或任何阿片相关性呼吸不良事件。PRODIGY 试验的主要目的是为了定义阿片诱发的呼吸抑制 (OIRD) 的发生率, 并创建一个多变量风险预测工具 (即, PRODIGY 评分) 来预测住院患者的呼吸抑制 (RD)。¹ 在持续监测 (中位监测时间为 24 小时 (IQR 17–26)) 的 614/1335 (46%) 名普通照护病房患者 (男性占 43%, 平均年龄为 58 ± 14 岁) 中, 查出了一起或多起呼吸抑制事件。五个独立变量 (包括年龄 ≥ 60 (在数十年里)、性别、阿片未耐受、睡眠呼吸暂停和慢性心衰) 是多变量呼吸抑制模型的一部分, 该模型的曲线下面积 (AUC) 为 0.76 (表 1)。对于 PRODIGY, 在标准的医院病房内, 获得了二氧化碳和脉搏氧饱和度跟踪监测数据, 并对其进行了分析, 以确定患者是否发生了 RD 事件。在研究过程中, 我们注意到, 许多 RD 发作的患者经常有多次发作。最近, 我们对来自两个参试中心的 250 名患者开展了二次分析, 以更好了解这些多次发作事件。² 通过分析也证实了 RD 事件很少是孤立发生的。155 例患者发生了一起 RD 事件, 其中 136 名患者 (88%) 多次发作。同时, 每名患者发生的 RD 事件数量也随着 PRODIGY 评分增高而增加。例如, 100 名患者具有低的 PRODIGY 评分, 其中, 47 名患者发生了 RD, 每名患者的中位 [四分位值范围] RD 事件数量为 0 [0, 4], 同时, 70 名患者具有高的 PRODIGY 评分, 其中, 59 名患者发生了 RD, 每名患者的 RD 事件数量为 5 [IQR 1-16], $P < 0.001$ 。还分析了从手

多变量模型预测因素

| 临床特点 | 估值 | OR (95% CI) | Pr > [t] | 如临床特点 = “是”, 请指出 |
|--------------------------|--------|-------------|----------|------------------|
| 年龄 (≥ 60 – <70) | 0.8077 | 2.243 | <0.0001 | 8 |
| 年龄 (≥ 70 – <80) | 1.2323 | 3.429 | <0.0001 | 12 |
| 性别 (男) | 0.7550 | 2.128 | <0.0001 | 16 |
| 阿片初治性 | 0.2912 | 1.388 | 0.0782 | 3 |
| 睡眠障碍 | .04755 | 1.609 | 0.0175 | 5 |
| 慢性心衰 | 0.7494 | 2.116 | 0.0668 | 7 |

总计 = PRODIGY 评分

PRODIGY 评分分布

| | 低风险 | 中风险 | 高风险 | P 值 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|---------|
| PRODIGY 评分 | <8 分 | ≥ 8 且 <15 分 | ≥ 15 分 | |
| RD 患者的 % (按风险类别显示) | 24% | 42% | 65% | <0.0001 |
| 敏感性 | — | 0.86 | 0.52 | |
| 专一性 | — | 0.39 | 0.77 | |
| OR (p 值) | OR _{IL} = 2.35; $p < 0.001$ OR _{IL} = 6.07; $p < 0.001$ | OR _{IL} = 2.6; $p < 0.001$ | | |

经许可复制和修改。Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. 使用连续二氧化碳和氧饱和度测定法预测住院病房内发生的阿片诱发的呼吸抑制: 一项国际前瞻性、观察性试验。Anesth Analg. 2020;131:1012-1024.

Pr > [t] = 观察到任何等于或大于 t 的值的概率; OR = 优势比; IL = 中风险对比低风险; HI = 高风险对比中风险; HL = 高风险对比低风险; RD = 呼吸抑制; Pts = 患者。

表 1: 所有风险类别中的 PRODIGY 评分和分布。以绿色着重显示的方格表示有高风险 (15 分) 的一名示例患者。

术结束到 RD 发作的时间。首次发生 RD 事件的时间为术后 8.8 小时 [IQR 5.1, 18.0], 首次 RD 事件的发生率峰值出现在手术当天 14:00–20:00 (图 1a)。许多后续发作也发生在该时段内, 但次日凌晨 02:00–06:00 之间, 存在有统计学意义的 RD 发生率峰值 (所有事件均发生在术后头 24 小时内, 图 1b)。这些结果表明, PRODIGY 评分不仅可以计算出患者 RD 发作的风险, 而且还可以计算这些患者多次发作的风险。同时, RD 事件的时间分布也对术后持续监测有意义 - 具体来讲, 在离开复苏区时就应当开始应用这类监测。

在最近执行的另一项事后分析中, 我们使用了现有的 PRODIGY 数据来更好地了解可能会驱动住院患者肠外阿片类药物给药的地理

差异。鉴于原始数据是从美国、欧洲和亚洲采集的, 并包含总计 16 个普通内科和外科照护病区, 因此这是一个千载难逢的机会。此外, 我们还希望了解阿片类药物的类型和给药途径是否与 OIRD 的减少有关。在该事后分析中, 发现了一些有趣的、有重要社会和临床意义的结果。例如, 我们发现, 在亚洲研究中心, 住院患者平均接受了 7.2 mg 吗啡等价剂量 (MME) 的阿片类药物 (OR 1.7–18.7), 而美国 (31.5 MME, OR 12.5–76.7) 和欧洲 (31.0 MME, OR 62–99.0) 的阿片类药物用量明显较高。镇痛实践中的这些差异是有趣的, 并将成为将来研究的论题。OIRD 事件因阿片药物类型而异, 其中, 仅接受短

请参见“PRODIGY”, 下页

OIRD 在医院病房中很常见，持续脉搏血氧饱和度和二氧化碳测定法可以检查出该损害。

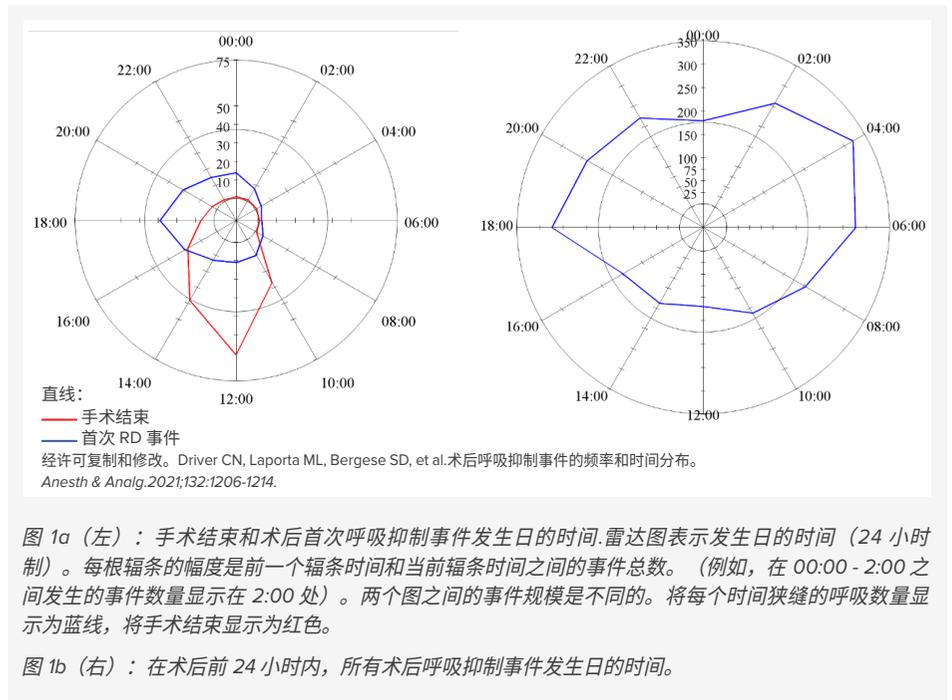
来自“PRODIGY”，上页

效阿片类药物（例如，芬太尼）的 54% 患者经历了 ≥ 1 起 OIRD 事件，而接受长效阿片类药物（作用时间 ≥ 3 小时）的 45% 患者经历了 OIRD。另一个有趣的发现是曲马多和硬膜外阿片类药物与 OIRD 明显减少有关。我们的分析结果验证了之前的研究，表明使用的阿片药物类型可能会影响术后结果，包括发生 OIRD 的风险。³

OIRD 的卫生经济学正在研究之中。我们收集了美国 420 名参与 PRODIGY 试验的患者的成本数据。通过使用 PRODIGY 风险预测工具，OIRD 高危患者以及发生了 ≥ 1 次呼吸抑制事件（通过持续二氧化碳和氧饱和度测定法检查出的）的患者具有较高的医院成本 - 相比于没有呼吸抑制的高危患者 ($21,948 \pm 9,128$ 美元对比 $18,474 \pm 9,767$ 美元, $p=0.0495$)。倾向性加权分析发现，发生 ≥ 1 次呼吸抑制事件的患者治疗成本高出 17% ($p=0.007$)。

对于发生 ≥ 1 次呼吸抑制事件的患者，随着住院时间增加，其住院总费用呈指数级增加。⁴ 同样，正在使用估计的成本节省概率（通过持续监测估计的呼吸抑制发生率减少），对持续监测投资成本的成本效益或“盈亏平衡点”进行建模，以便将其构建成一个易于使用的卫生经济学模型。

PRODIGY 强化了过去的一些经验教训。首先，OIRD 实际上很常见，可通过持续的氧饱和度和二氧化碳测定法检查出这种损害。其次，OIRD 以集群的形式发生，在手术后复苏当天和次日清晨很常见。第三，在阿片镇痛剂的使用方面存在明显不同的地理变化，同时，局部麻醉技术或曲马多可以保护患者不发生 OIRD。第四，对于经历呼吸抑制事件的患者，与住院时长有关的成本明显呈指数级增加。尽管大多数呼吸抑制事件均与即刻危及生命的不良事件没有直接相关性，但有几名患者的确出现了重度阿片相关性并发症（通过给予纳洛酮，对其进行了治疗）。尽管在医院内对每名患者进行持续、便携式心脏呼吸生命体征监测可能是最终目标，但我们将使用医院病房中 OIRD 事件传播的精细表征分析结果，继续开发更好的临床相关性预测模型。使用这些持续采集的数



据来识别即将出现严重不良事件的患者，以便及时实施干预措施。我们还想继续开发成本效益模型，以更好预测哪些患者将有最大的收益，以及 OIRD 事件的影响幅度减少量。PRODIGY 不是一项前瞻性的随机干预研究，因此，其会受到非随机研究设计的限制；不过，在 PRODIGY 中见到的信号为一项适当可信的和设计的试验铺平了道路，该试验能够确立或驳斥在普通照护病房进行调查监测和患者死亡率之间的联系。

Ashish K. Khanna 是维克森林医学院（北卡罗来纳州温斯顿-塞勒姆市）重症监护部麻醉学系的麻醉学副教授。

Richard D. Urman 是哈佛布里格姆和妇女医院（马萨诸塞州波士顿市）麻醉、围手术期和疼痛医学系的麻醉学副教授。

Toby N. Weingarten 是梅奥诊所（明尼苏达州罗切斯特市）麻醉和围手术期医学系的麻醉学教授。

利益冲突：

Ashish Khana, MD 报告收取了美敦力公司提供的咨询费，以及以往一家架构为 PRODIGY 试验提供的研究基金。他还因为对医院病房进行持续血液动力学和血氧

饱和度监测的一项初步探索研究而获得了 NIH/NCATS KL2 奖的基金资助，并收取了 Edwards Lifesciences、Potrero Medical 和 Retia Medical 几家公司提供的无关咨询费。

Richard Urman, MD 报告收取了美敦力公司提供的咨询费和研究经费，以及 Merck、Heron、Acacia、Pfizer 和 AcelRx 几家公司提供的无关费用，以及 NIH/NIDA 提供的联邦研究基金资助 - 1R34DA048268-01A1、AHRQ R01 HS025718-01A1、NSF 奖（编号 1838796）。

Toby N. Weingarten, MD 报告收取了美敦力和默克公司提供的咨询费和研究经费。

参考文献

1. Khanna AK, Bergese SD, Jungquist CR, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial. *Anesth Analg*. 2020; 131:1012-1024.
2. Driver CN, Laporta ML, Bergese SD, et al. Frequency and temporal distribution of postoperative respiratory depressive events. *Anesth & Analg*. 2021;132:1206-1214.
3. Urman RD, Khanna AK, Bergese SD, et al. Postoperative opioid administration characteristics associated with opioid-induced respiratory depression: results from the PRODIGY trial. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;70:110167.
4. Khanna AK, Saager L, Bergese S, et al. Opioid-induced respiratory depression increases hospital costs and length of stay in patients recovering on the general care floor. 2020 Anesthesiology Meeting.

模拟在医学教育中的演变与作用

作者: Cameron R. Smith, MD, PhD, and Yong G. Peng, MD, PhD, FASE, FASA

介绍

可预防的医疗差错是导致美国 (US) 患者死亡的最主要原因之一, 每年所导致的死亡数约为 400,000 例。¹ 同样, 每年在美国因医源性损伤导致残疾的大约有 350 万人。¹ 这些数字让人警醒。更令人震惊的是, 尽管有大量新的教学方法和技术, 但医学教育在近 100 年里几乎没有改变, 仍然牢牢地固守学徒制。²⁻⁴ 这不仅有改进的空间, 还有空间来接受当前可用的、名为模拟的教学工具。作为培训和教育的一部分, 模拟已被成功整合在其他行业的教育课程中, 在这些行业中, 差错会造成严重后果, 特别是航空, 人们经常拿航空与医学作比较。有效使用高保真模拟已经成为商业飞行员教育的支柱, 以至于当一个商业飞行员第一次驾驶飞机

时, 飞机上就坐满了乘客。⁴ 虽然模拟已经越来越多地融入到医学教育中, 但它还没有像航空等其他行业那样广泛应用。

模拟的起源

考虑到这一点, 令人惊讶的是, 在医学教育中应用模拟教学并不新鲜。在全球各地发现的古代粘土和石头模型已被用来展示各种疾病的临床特征 (图 1)。³ 随着时间的推移和技术的进步, 医学模拟已经变得越来越成熟。第一个“现代”模拟器 - 交互式任务训练器是由法国巴黎的一对父子 - 格雷瓜尔和格雷瓜尔在公元 1700 年左右通过一具人类骨盆和一个死去的婴儿开发的⁵ 它主要用于向助产士传授接生方法, 结果明显降低了婴儿死亡率。^{3,5} 从中世纪到现代, 也有大



图 2: Michael Gordon 在演示最初的 Harvey® 心脏病模拟器。经 Cooper JB, Taqueti, VR 许可后复制使用。临床教育与培训用人体模拟器的发展简史。Postgrad Med J. 2008; 84:563-570.

量的文献记载了在外科学技术的发展和教学中使用非人类动物的情况。⁶

现代模拟的发展

在 20 世纪 60 年代初, 在巴尔的摩市立医院工作的 Peter Safar 医生“重新发现”并描述了“口对口”人工呼吸后, 医学教育的现代模拟时代就开始了。^{7,8} 这项工作, 并在挪威麻醉医师的促进下, Bjorn Lind 相信, 让挪威塑料娃娃和玩具制造商 Asmund Laerdal 来设计和生产一个现实的人体躯干模型, 以便应用 Safar 氏头倾斜/下巴抬举来减轻气道阻塞和进行嘴对嘴人工呼吸。⁹ 随后, 在 Safar 的敦促下, 在 Resusci-Anne® 人体模型的胸腔内增加了一个弹簧机构, 以便进行胸部按压。^{6,9,10} 这就是 20 世纪最广泛使用的 CPR 人体模型之一的起源。⁵

模拟技术的另一个重大飞跃发生在 1968 年, 这一年, 迈阿密大学的 Michael Gordon, MD, PhD 演示了心脏病患者模拟器 - Harvey® (图 2)。⁶ Harvey® 能够通过呈现不同的听诊结果、血压和脉搏检查结果来模拟几乎任何心脏病。这种设备到今天仍在很多医学院校发挥作用, 以帮助心脏病领域内的身体诊断教学。^{3,6,10}

请参见“模拟”, 下页



图 1: 在中东、北非和中亚多个遗址中发现的古代人体解剖粘土模型。左图: 解剖还原祭祀 (图片来源: Altes 博物馆, 按照知识产权共享协议 CC BY 3.0, 通过维基共享资源获取), 右图: 奉献的男性躯干, 罗马, 公元前 200 年 - 公元后 200 年。(图片来源: 科学博物馆, 伦敦, 《署名 4.0 协议国际版》(知识产权共享协议 CC BY 4.0))

模拟的演化

来自“模拟”，上页

Resusci-Anne® 和 Harvey® 是举例说明的、今天仍在使用的两个主要模拟器家族：*任务训练器*（其目的是为了教会一组身体技巧）和*诊断训练器*（其目的主要是为了教会如何解读信息）。为教授从简单的外周静脉置管到腹腔镜手术技巧等每种操作，开发了任务训练器。^{5,6,10} 同样，为帮助医疗培训人员理解从心音到诊断成像等一系列患者信息和表现，开发了诊断训练器。^{5,6,10}

诊断训练器已有进一步的演变，以促进患者互动技巧的学习。在 20 世纪 60 年代初，纽约神经学研究所的神经病学住院医师 Howard Barrows 博士敏锐地观察到，某些患者在经过医学生和住院医师的反复检查后，会修改他们的神经学检查结果来应付医学生和住院医师的反复检查。³ 当他从住院医师学院毕业并开始自己的学术研究工作时，Barrows 开始训练健康演员来模仿各种情况；于是，在 1964 年，标准化患者应运而生。^{11,12}

随着计算机硬件和软件在 20 世纪 80 年代和 90 年代的更快速发展，模拟器的复杂性和能力也随之演变。开发出了模拟生理状态和药物反应，并因此给学习者提供真实反馈的功能。麻醉模拟因此开始登上中央舞台。斯坦福大学的 David Gaba 及其同事开发出了综合性麻醉模拟环境 (CASE)®。这种工具不仅仅可与人体模型进行交互，还包括一个计算机化的波形发生器，它可以产生在麻醉环境中、在患者监视器上见

到的所有信息。^{13,14} 这一发展激起了人们将模拟器作为*环境训练器的想法*。与任务训练器或诊断训练器不同，环境训练器关注的重点不是学习技能或信息，而是学习者在预先设定的环境或条件下应用已经掌握的技能和信息。这种类型的模拟立即被用于麻醉危机资源管理培训等工作。^{14,15}

模拟领域内的新技术

随着计算机功能的不断进步，一些新技术（比如虚拟现实、增强现实和混合现实等）已融入到模拟中。下面，我们将给出这些术语的定义和实例。

虚拟现实是一种完全沉浸式的体验，它可迷惑用户的感官，让他们认为自己处于一个与真实物理世界隔离的不同环境中。通过使用头戴式显示器或耳机，用户可以体验一个由计算机生成的图像和声音世界，在这个世界里，数字物体可以通过绑定在控制台或 PC 上的触觉控制器来进行操控。当处于虚拟现实环境中时，与现实世界的互动是有限的。其中最先进的虚拟现实模拟器是 SimX® 平台 (San Francisco, CA)。¹⁶ 它允许多个用户同时参与相同的模拟任务。SimX® 是一个平台实例，它可对参与者自然行为作出反应，并允许多个用户参与相同的场景（即与同一个虚拟患者互动和彼此互动）。例如，如果某个参与者在虚拟现实环境中拿起一个虚拟听诊器并将其放到患者身上，则用户可以听到在典型情况下通过听诊器听到的声音。Fundamental Surgery (FundamentalVR, London, UK)¹⁷ 是设计用于手术培训

的一个虚拟现实平台，该平台也允许多个用户与相同的模拟互动，并充分利用模拟多种手术工具的手控设备。

增强现实是将数字信息叠加在现实世界元素上。Pokémon GO (Niantic, San Francisco, CA) 就是其中最出名的例子。增强现实使真实世界在模拟中处于中心位置，但通过对新信息（这些新信息如果没有计算机的补充，是不可用的）的分层来对它进行增强，从而对现实世界进行补充。增强现实允许与数字元素进行数字互动，也允许与现实元素进行实体互动。例如 GIGXR (Los Angeles, CA) 公司生产的平台，¹⁸ 该设备可以产生真实临床环境中的“全息”患者。该系统可以使用头戴式目镜系统进行访问，它能使虚拟患者可视化，并在用户所在的物理房间内显示他/她的生命体征。该系统也可以使用智能手机或平板电脑进行访问，它使用机载摄像头在屏幕上显示房间和虚拟患者。

混合现实将真实世界和数字元素结合在一起。在混合现实中，用户可以使用下一代传感和成像技术，与实体和虚拟物品和环境进行交互和操作。混合现实可以让用户看到并沉浸在现实世界中，同时与现实世界中的物品以及数字物品进行实体互动。因此，混合现实打破了现实和想象之间的界限。例如，Intelligent Ultrasound (Cardiff, UK) 公司生产的 Heartworks® 超声模拟系统¹⁹，它允许用户将经胸和/或经食管的超声波探头置入人体模型中，像在床旁那样操作探头，并探讨

请参见“模拟”，下页



图 3: 模块化混合增强型现实跟踪模拟器系统 (SMMARTS) 的最新应用范围，包括胸部局部麻醉、头颈区局部麻醉、建立中央静脉通路、外周静脉通路、脑室切开术和前列腺模块。

模拟持续演化以满足培训发展

来自“模拟”，上页

探头操作将会如何影响计算机监视器上显示的超声图像。

该系统有助于获得超声探头操作技能和各种病理学检查方法，同时起着诊断训练器和任务训练器的作用。混合现实模拟系统的另一个例子是模块化的混合与增强现实跟踪模拟器系统 (SMMARTS)，²⁰，该系统是由佛罗里达大学开发的。SMMARTS 是围绕一个核心模块构建的，其中包括跟踪硬件和附加模块，这些模块基本上可以模拟任何目标解剖结构。²¹ 身体模块包含三维打印的骨骼解剖结构和周围软组织的硅胶或弹道凝胶模型。可以在软件中对骨骼和软组织进行建模。这可以让用户检查感兴趣的组织，并实施介入手术。²¹ SMMARTS 已经开发了多个模块，包括用于模拟胸区局部麻醉操作的脊柱、用于模拟头颈部局部麻醉操作的头、用于模拟脑室切开术的头、用于模拟建立颈内静脉和锁骨下中心静脉通路的胸腔、用于模拟建立外周静脉通路的手臂，以及一个用于模拟经直肠前列腺检查和组织活检的盒子 (图 3)。²¹⁻²⁵

所有这些技术已被用于各种形式的医学教育，主要是在外科和介入治疗领域。这可以对手术技巧进行超现实模拟，无需患者参与，以促进基于患者影像数据的解剖诊断，或用于复杂的手术方案中。混合现实模拟器可提供多种好处，因为其能够同时作为诊断训练器、任务训练器和环境训练器。

争论的一个焦点是模拟操作是否有助于改善患者安全。尽管场景模拟正逐渐被纳入医学课程，但是，除了高级心血管生命支持培训或有限的临床危机场景演练以外，很多学科都没有广泛采用。²⁶ 某些简单手术任务 (如中央静脉插管模拟等) 事实上已经证实能减少并发症并改善患者转归。²⁷ 但是，仍需要开展大规模前瞻性队列研究来提供数据证明，模拟培训不仅可以提高医疗手术效率，还可以提高患者安全。

结论

由于医疗照护变得越来越复杂，临床实践也变得越来越专业，因此，模拟可能会继续演化，以满足教育需求。我们应该期

待虚拟现实、增强现实和混合现实模拟器变得越来越普遍。模拟器也可能变得更有能力，集诊断、任务和训练器于一身。想象一个模拟人体模型，它可以产生波形并将其发送到麻醉监视器，同时模拟张力性气胸的体格检查结果，允许进行支气管镜检查和气管插管操作，中心静脉管线放置，胸腔穿刺术和胸导管放置，所有这些都使用相同的模拟器工具。这些工具不仅对医学教育非常宝贵，而且还可能成为一种成绩评价新模式的基础，例如委员会认证等，它不仅考察知识和判断，还可以考察身体技能。在本科生和研究生医学教育中广泛采用基于模拟的课程不仅可以简化评价，还可以提高患者照护的质量和安全性。⁴

作者特别感谢 Leah Buletti 对本文进行的编辑工作。

Cameron R. Smith, MD, PhD 是佛罗里达大学医学院 (佛罗里达州盖恩斯维尔) 麻醉学系的麻醉学系急性和围手术期疼痛医学部门的助理麻醉学教授。

Yong G. Peng, MD, PhD, FASE, FASA 是佛罗里达大学医学院 (佛罗里达州盖恩斯维尔) 心胸麻醉系的麻醉学教授、外科学副教授和系主任。

利益冲突: Cameron Smith, MD, PhD 报告，他是 SMMARTS 头颈区域麻醉模拟器的发明人，但不是基础技术的专利持有人。Cameron Smith, MD, PhD 报告，他没有利益冲突。

参考文献

1. James JT. A new, evidence-based estimate of patient harms associated with hospital care. *J Patient Saf*.2013;9:122-128.
2. Flexner A. Medical education in the United States and Canada. From the Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Bulletin Number Four, 1910. *Bull World Health Organ*.2002;80:594-602.
3. Jones F, Passos-Neto C, Braghiroli OFM. Simulation in medical education: brief history and methodology. *The Principles and Practice of Clinical Research*.2015;1:46-54.
4. Dawson SL, Kaufman JA. The imperative for medical simulation. *Proceedings IEEE*.1998;86:479-483.
5. Buck GH. Development of simulators in medical education. *Gesnerus*.1991;48 Pt 1:7-28.
6. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Postgrad Med J*. 2008;84:563-570.
7. Safar P. Ventilatory efficacy of mouth-to-mouth artificial respiration; airway obstruction during manual and mouth-to-mouth artificial respiration. *J Am Med Assoc*.1958;167:335-341.

8. Safar P, Escarraga LA, Elam JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med*.1958;258:671-677.
9. Grenvik A, Schaefer J. From Resusci-Anne to SimMan: the evolution of simulators in medicine. *Crit Care Med*.2004;32:S56-S57.
10. Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care*.2008;23:157-166.
11. Barrows HS. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. *AAMC Acad Med*.1993;68:443-451; discussion 451-443.
12. Barrows HS, Abrahamson S. The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology. *J Med Educ*.1964;39:802-805.
13. Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. *Anesthesiology*.1988;69:387-394.
14. Gaba DM, Lee T. Measuring the workload of the anesthesiologist. *Anesth Analg*.1990;71:354-361.
15. Gaba DM, DeAnda A. The response of anesthesia trainees to simulated critical incidents. *Anesth Analg*.1989;68:444-451.
16. SimX. Virtual Reality Health care Simulation. <https://www.simxvr.com/>. Accessed November 18, 2020.
17. Fundamental Surgery. fundamentalsurgery.com. Accessed November 18, 2020.
18. GIGXR. Available at: gigxr.com. Accessed November 18, 2020.
19. Heartworks. Intelligent Ultrasound for smarter scanning. <https://www.intelligentultrasound.com/heartworks/>. Accessed November 18, 2020.
20. The Center for Safety, Simulation and Advanced Learning Technologies. Augmented Reality & Mixed Simulation. <https://simulation.health.ufl.edu/technology-development/augmented-reality-mixed-simulation/>. Accessed November 18, 2020.
21. Lampotang S, Bigos AK, Avari K, Johnson WT, Mei V, Lizdas DE. SMMARTS: An open architecture development platform for modular, mixed, and augmented reality procedural and interventional simulators. *Simul Healthc*.2020 Sep 10. doi:10.1097/SH.0000000000000503. Online ahead of print.
22. Bova FJ, Rajon DA, Friedman WA, et al. Mixed-reality simulation for neurosurgical procedures. *Neurosurgery*.2013;73 Suppl 1:138-145.
23. Hooten KG, Lister JR, Lombard G, et al. Mixed reality ventriculostomy simulation: experience in neurosurgical residency. *Neurosurgery*.2014;10 Suppl 4:576-581; discussion 581.
24. Robinson AR, 3rd, Gravenstein N, Cooper LA, Lizdas D, Luria I, Lampotang S. A mixed-reality part-task trainer for subclavian venous access. *Simul Healthc*.2014;9:56-64.
25. Sappenfield JW, Smith WB, Cooper LA, et al. Visualization improves supraclavicular access to the subclavian vein in a mixed reality simulator. *Anesth Analg*.2018;127:83-89.
26. Gaba DM. Simulation is a critical tool for advancing patient safety - available to everyone regardless of location or resources. *Online APSF News/Letter*.2019;33:96-97.
27. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, O'Leary KJ, Wayne DB. Simulation-based mastery learning reduces complications during central venous catheter insertion in a medical intensive care unit. *Crit Care Med*.2009;37:2697-2701.

术中大出血的管理

作者: Taizoon Q. Dhoon, MD; Darren Raphael, MD; Govind RC Rajan, MBBS; Doug Vaughn, MD; Scott Engwall, MD, MBA 和 Shermeen Vakharia, MD

出血是手术室中导致患者死亡的主要原因，¹ 三分之二出血死亡发生在紧急手术背景下。但是，发生在择期手术中的三分之一出血性死亡是由于未预期的器官或血管损伤所致。¹⁻⁵ 未预期出血的应对措施可能意味着这些患者是存活，还是死亡。

通过危机管理程序，医生可以处理手术室中出现的重大事件。⁶ 当发生未预期的出血时，麻醉专业人员必须调动资源、协调多学科照护，并在数分钟内对患者进行治疗。这一过程往往是混乱的，具有医务人员依赖性，这可能会导致患者照护受到影响。我们机构最近开展的一例择期手术由于未控制的手术出血而变得复杂，最终导致患者死亡。一名患有高血压和慢性疼痛的70岁女性计划通过前路腹膜后暴露腰椎，实施脊柱融合和人工椎间盘置换术。血管外科医生对脊柱进行了手术暴露，但该病例由于在暴露过程中损伤了大静脉血管而使情况变得复杂。通过执行根本原因分析，来重新评估我们的危机处理方案。我们在此描述了术中出血危机应对方案（即所谓的“出血急救任务”）的制定与实施。

方案的制定从建立一个由关键利益相关方组成的工作组开始。麻醉专业人员、手术医生、护理人员、输血专家和医院管理者共同审查了与术中危机资源管理和手术出血有关的现行指导方针、共识声明，以及现行规范。通过利用 Joint Commission 的方法及其外联网站 *Joint Commission Connect™* 来建立根本原因分析和行动计划框架，找出了与重大事件有关的关键因素。根本原因分析的环节和与麻醉管理有关的因素请参见表 1。通过使用该信息，团队制定了针对术中出血的一个综合危机应对方案，其中警报会召集一个包括麻醉专业人员、创伤外科医生、护理人员、辅助人员和血库在内的多学科团队。

表 1: 与重大事件有关的关键因素。

阐明了与围手术期间重大事件有关的重要因素。

| 关键因素 |
|---------------|
| 手术类型 |
| 手术判断 |
| 手术并发症 |
| 打电话寻求帮助的时间 |
| 沟通 |
| 血液供应 |
| 麻醉管理 |
| - 药物 |
| - 设备 |
| - 额外建立通道的时间 |
| - 角色明晰 |
| - 随访沟通 |
| - 打电话寻求帮助的时间 |
| - 其他人力资源的可获得性 |

然后，通过与关键人员和利益相关方进行模拟演练，对该方案进行了细化。^{4,6} 出血急救任务可以由麻醉专业人员启动。从前台打给手术室的电话可以触发“出血急救任务手术室编号”的分摊页面。

麻醉团队的角色

麻醉团队领导可以调动其他麻醉专业人员，并分配人员担任特殊角色（图 1）。二线麻醉专业人员包括麻醉科主治医师、住院医师、护理麻醉师和一名麻醉技师。分配的任务包括药物和输液管理、静脉和动脉通路、血液制品的输注、快速输液器的使用、便携式实验室检测的操作以及合适的证明文件。麻醉技师负责设置快速输液器、获得经食管心动超声（TEE）设备，协助建立中央静脉或动脉通路。二线麻醉

专业人员可为麻醉团队提供明确和简洁的指令，并确保任务的执行、使一线麻醉专业人员专注于患者管理和与手术团队的交流，这对于患者转归至关重要。⁵ 此外，二线麻醉专业人员还可以作为一线麻醉专业人员的帮手，以加快诊断和治疗。我们单位在夜间和周末均有多名内部麻醉专业人员值班。对于可用资源比较少的医疗机构，利用重症护理人员或医院的快速响应团队作为手术危机响应团队的一部分可能是一种选择。

护士的角色

出血急救任务还触发了护理人员响应。手术室主管护士安排另一名巡回护士（流动/应急护士）来协助手术室一级巡回护士，以提高手术室效率。另一名护士的角色包括将创伤手术车推进手术室，以提供设备来处理出血。另一名巡回护士还可促进与血库和麻醉团队的沟通，并协助手术室内血液制品的独立双人核对程序。我们单位配备有紧急护士，以及主管护士来提供帮助。对于资源更有限的其他医疗机构，临时聘用术后照护护士作为手术危机响应团队的一部分可能是一个选项。

手术主管护士还可以就可能启动的大输血方案（MTP）给血库发出预警。增加的巡回护士有助于在整个手术期间与血库沟通。输血医学团队的角色涉及到大输血方案的准备。血库医生、专家日常通过打进手术室的电话与麻醉专业人员讨论输血的管理、凝血功能优化以及血库资源，或进行面对面的讨论。

创伤手术医生的角色

出血急救任务的独特之处在于，需要内部创伤手术医生作为危机响应团队的一员进行标准化的参与。创伤外科医生可提供一套有经验的手段来处理危及生命的损伤，并快速稳定患者的病情。出血危机中

请参见“出血”，下页

出血急救任务包括创伤外科医生的参与

来自“出血”，上页
的最关键步骤是确定并控制出血的来源。² 有关手术室出血管理的文章给出了一种多学科方法、大输血方案，通常主要关注产科/围产期出血。

有一篇文章讨论了多学科方案的好处，包括在管理有疑似腹主动脉瘤破裂的患者时血管外科医生的早期参与。⁷ 尽管在高危外科手术中已经描述了这种理念，但在其他许多出血性休克原因中可能有用。尽管文献中有大量的大输血方案，但是出血急救任务的不同之处在于，其一定要有创伤外科医生的参与，他可以尽快帮助确保找到术中出血的来源，并为主刀医生提供帮助。

当在手术危机中决定是否需要打电话寻求帮助时，主刀医生可能会因为给同事带来不便而感到不安。在作出这一决定时，主刀医生也可能会受到自我的过度影响。因此，客观使用创伤外科医生作为出血急救任务的强制成员可以减少延迟不当治疗的风险。出血急救任务的另一个不同之处是需要提供执行紧急探查性剖腹手术和胸腔手术所需的紧急创伤手术推车和设备。最后，出血急救任务在其为所有相关学科分配资源的有组织方法方面是明显不同的；从而增进了本机构的交流、决策和患者照护。

创伤手术医生的专业至少可提供快速诊断和治疗，其可能包括出血来源控制、直接压迫止血、暂时填充止血、

主动脉钳闭、主动脉的复苏性血管内球囊闭塞 (REBOA)，或伤害控制手术等。¹ 术中紧急事件给医生带来的压力很大，会使其大脑一片空白，这可能会导致手术主刀团队出现“视野狭窄”。在情况可能更加复杂的学术背景下，这会进一步复杂化，住院医师可能没有相关的教育和经验来帮助处理术中危机。⁴ 创伤外科医生可为外科主刀团队提供意见和专业知识。

结论

在创建出血急救任务中，我们的目标是在处理术中危机时建立一个共享的心理模型，以促进有组织的、系统性的和强有力的响应。

请参见“出血”，下页

图 1: 出血急救任务人员和职责。

阐明了每个团队在围手术期重大不良事件期间的职责。

| 麻醉专业人员 | | 创伤外科医生 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 帮助主管麻醉专业人员 分配人员担任特殊角色： <ul style="list-style-type: none"> 检查血液制品 管理快速输液器 管理药品和输液 中央静脉和动脉通路 频繁的实验室签表 证明文件 协调多学科响应 优化与手术医生的沟通 与主管麻醉专业人员和手术医生一起宣布响应结束 | | <ul style="list-style-type: none"> 帮助主刀医生 解决危及生命的损伤 讨论： <ul style="list-style-type: none"> 出血的病因学 预期的手术 手术/修复的长度 临时填充双手血管压迫 损伤控制手术 与麻醉团队一起确认，在充分复苏之前，维持了填充、血管压迫和/或主动脉交叉钳止血。 优化与麻醉团队的沟通 | |
| 麻醉技师 | 或巡回护士 | 血库 | |
| <ul style="list-style-type: none"> 配备出血过程可能用到的设备： <ul style="list-style-type: none"> 超声 快速输液器 经食管超声心动图 中央静脉和动脉导管通路 按指令，帮助麻醉团队 | <ul style="list-style-type: none"> 帮助第一巡回护士 与血库沟通 协调将血液转运至手术室 加快设备和用品补给 检查血液制品 | <ul style="list-style-type: none"> 准备大量输血 就产品可获得性与手术室人员沟通 提供咨询：血液制品使用和凝血功能优化 | |

“出血急救任务”的成功取决于多学科方法

来自“出血”，上页

该结构化应对策略的实施已经提高了机构内的沟通、决策和患者照护工作。自从出血急救任务在大约一年前开始运作以来，它已被触发了 8 次，以处理在其应用之前可能会导致围手术期患者死亡的围手术期出血危机。这些案例包含四例肝胆手术、两例产科手术和两例整形外科手术。除出血以外，四个案例还涉及到疑似的合并肺栓塞（根据经食管心动超声图检查结果）。所有八名患者均平稳度过了围手术期。五名患者在手术后死亡；值得注意的是，三名患者出现了与低血压和出血有关的缺血性脑损伤。非常引人注目的是，有三名患者成功出院回家。其他医疗机构采用出血急救任务可提供改善患者转归的可能。

Taizoon Q. Dhoon, MD 是加州大学（加州尔湾）的助理教授。

Darren Raphael, MD, MBA 是加州大学（加州尔湾）的副教授。

Govind R.C.Rajan MBBS, FAACD, FASA 是加州大学（加州尔湾）的教授。

Doug Vaughn, MD 是加州大学（加州尔湾）的副教授。

Scott Engwall, MD, MBA, FAACD 是加州大学（加州尔湾）的教授。

Shermeen Vakharia MD, MBA 是加州大学（加州尔湾）的教授。

作者没有利益冲突。

参考文献

1. Irita, K. Risk and crisis management in intraoperative hemorrhage: human factors in hemorrhagic critical events. *Korean J Anesthesiology*.2011;60:151-160.
2. Graling P, Dort J, Moynihan J. Crisis Management of a hemorrhagic emergency in the OR. *AORN Journal*.2014;99:511-516.
3. Ghadimi K, Levy JH, Welsby IJ. Perioperative management of the bleeding patient. *Br J Anaesth*.2016;117:iii18-iii30.
4. Moorthy K, Munz Y, Forrest D, et al. Surgical crisis management skills training and assessment: a simulation [corrected]-based approach to enhancing operating room performance. *Ann Surg*.2006;244:139-147.
5. Dutton RP, Lee LA, Stephens LS, et. al. Massive hemorrhage: a report from the anesthesia closed claims project. *Anesthesiology*.2014;121:450-458.
6. Bracco F, de Tonetti G, Masini M, et. al. Crisis resource management in the delivery room: development of behavioral markers for team performance in emergency simulation. *Int J Environ Res Public Health*.2018;15:439.
7. Chehroudi C, Patapas J, Lampron J, et. al. Expanding the trauma code to other causes of hemorrhagic shock—ruptured abdominal aortic aneurysms. *Can J Surg*.2019;62:E17-E18.

通过购买支持 APSF： AmazonSmile 慈善组织

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

Support Anesthesia Patient Safety Foundation.

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

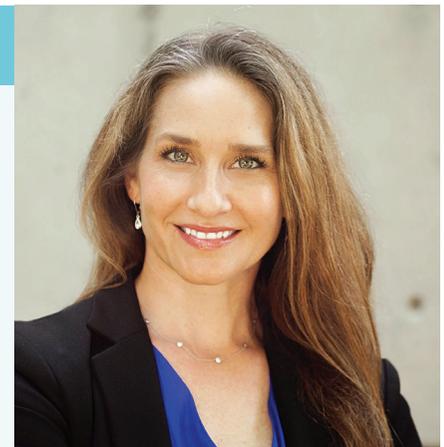
[Go to smile.amazon.com](https://smile.amazon.com)

amazonsmile

请与我们联系！



APSF 希望通过互联网在我们的社交媒体平台上与热衷于患者安全的人士建立联系。在过去一年里，我们齐心协力，共同提升读者数量，并为社会提供优质文章。我们白手起家，努力进取。在我们的社交媒体平台上，粉丝人数不断增加，用户参与度达呈数十倍增长，我们希望这种趋势在 2020 年继续延续下去。请关注我们的 Facebook 主页 <http://www.facebook.com/APSForg>，以及 Twitter 主页 www.twitter.com/APSForg。此外，您也可以通过领英网与我们联系 <http://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf>。我们希望听到您的声音，请标记我们的账号，与我们分享您的患者安全相关工作（包括您的学术文章和报告）。我们会与我们的成员分享这些内容。如果您有兴趣成为我们的宣传大使，愿意和我们一起努力在互联网上扩大 APSF 的影响力，请通过电子邮箱 stieglers@apsf.org 与我们的数字战略与社交媒体总监 Marjorie Stiegler（医学博士）联系，或通过电子邮箱 methangkool@apsf.org 与 APSF 宣传大使计划负责人 Emily Methangkool 联系，或通过电子邮箱 pearson@apsf.org 与社交媒体经理 Amy Pearson 联系。期待在互联网上与您见面！



Marjorie Stiegler (医学博士, APSF 数字战略与社交媒体总监)

您的贡献将为重要项目提供资助：

在颁奖的研究项目中，
投入超过 **1350 万美元**



19 个迄今为止开展的
APSF 共识会议
(没有注册费)

▶ **apsf.org**
超过 1 百万

名访问者/年



APSF Newsletter 现已被翻译为中文、法语、日语、
葡萄牙语和西班牙语。

这些人有什么共同之处？



Dan 和 Cristine Cole



Karma 和 Jeffrey Cooper, PhD



Burton A. Dole, Jr.



Dr. John H. 和 Mrs. Marsha L. Eichhorn



David Gaba, MD 和 Deanna Mann



Drs. Alex 和 Carol Hannenberg



Dr. Joy L. Hawkins 和 Dr. Randall M. Clark



Dr. Eric 和 Marjorie Ho



Drs. Michael 和 Georgia Olympio



Dr. Ephraim S. (Rick) 和 Eileen Siker



Robert K. Stoelting, MD



Mary Ellen 和 Mark Warner



Matthew B. Weinger, MD 和 Lisa Price

欢迎加入我们!

www.apsf.org/donate/

legacy-society/



他们都抱着一个守护麻醉学未来的坚定信念。2019 年建立的 APSF 遗产管理协会对那些通过其遗产、遗嘱或信托向基金会捐赠的人表示敬意，确保了患者安全研究和教育得以继续。

APSF 感谢这些通过资产或遗产捐赠、慷慨支持 APSF 的首届成员。

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