

40周年 1985 - 2025  
記念



APSF.ORG

ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

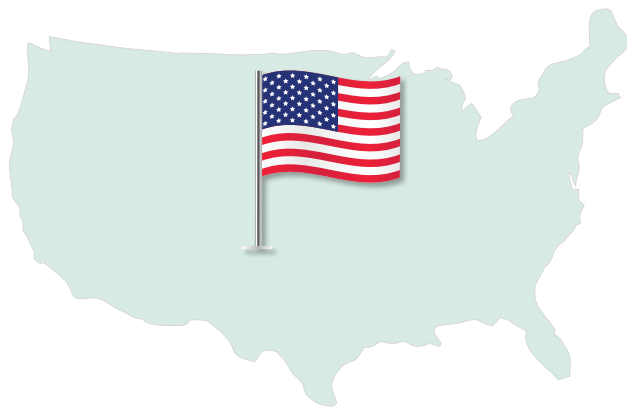
Volume 8 No.3

日本語版

世界で年間70万人以上の読者

2025年10月

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) は、日本麻酔科学会 (JSA) と提携し、日本語版APSF Newsletterを作成し、配布することにしました。JSAの安全委員会がこの企画を担当します。共通した目標は、周術期の患者安全に対する教育を改善することです。麻酔患者の安全に対する国際的な意見交換を歓迎します。



### APSF Newsletter Japanese Edition Editorial Representatives from Japan:

*Kazuya Sobue, MD, PhD*  
編集者

*Tomohiro Sawa, MD, PhD*  
編集者

*Izumi Kawagoe, MD, PhD*  
編集者

*Kumiko Tanabe, MD, PhD*  
副編集者

*Atsushi Yasuda, MD, PhD*  
副編集者

*Yohei Fujimoto, MD, PhD*  
副編集者

*Yoshiki Sento, MD, PhD*  
副編集者

*Yoko Sakai, MD, PhD*  
編集補佐

*Masataka Fukuda, MD, PhD*  
編集補佐

*Ryo Ota, MD, PhD*  
編集補佐

*Hisako Okada, MD, PhD*  
編集補佐

*Tetsuro Kimura, MD, PhD*  
編集補佐

*Yuki Kuruma, MD*  
編集補佐

*Hiroyuki Seki, MD, PhD*  
編集補佐

*Yuki Toyokuni, MD*  
編集補佐

*Harumasa Nakazawa, MD, PhD*; 編集補佐

*Satoru Fujii, MD, MSc, PhD*  
編集補佐

*Mami Muraki, MD*  
編集補佐

*Yumiko Mori, MD*  
編集補佐

*Tatsuya Yoshimura, MD, MBA*; 編集補佐

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

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

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

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

# Anesthesia Patient Safety Foundation

創設後援者 (\$340,000)  
American Society of Anesthesiologists (asahq.org)



## 2025 Corporate Advisory Council Members (2025年1月1日現在)

### プラチナ (\$60,000)



### ゴールド (\$40,000)



### シルバー (\$15,000)

Dräger Intelliguard Merck

APSF/Medtronic Patient Safety Research Grant (\$ 150,000) へのご支援と資金提供に対し、Medtronicに特別な認識と感謝の意を表します。

所属組織からのAPSFミッション支援方法と、Corporate Advisory Councilへの参加方法の詳細は、[apsf.org](https://apsf.org)にアクセス、またはJill Maksimovich ([maksimovich@apsf.org](mailto:maksimovich@apsf.org)) までお問い合わせください。

### 団体資金供与者 (専門機関、麻酔グループ、ASA State Component Societies、個人を含む)

#### 専門機関

##### \$5,000~\$14,999

Saint Paul & Minnesota Foundation

##### \$2,000~\$4,999

Society of Academic Associations of Anesthesiology & Perioperative Medicine

##### \$750~\$1,999

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

##### \$250~\$749

Jewish Healthcare Foundation (Dr. LeRoy Wibleを追悼して)

#### 麻酔グループ

##### \$15,000以上

North American Partners in Anesthesia  
US Anesthesia Partners

##### \$5,000~\$14,999

NorthStar Anesthesia TeamHealth

##### \$2,000~\$4,999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP

##### \$200~\$749

Enhanced Provider Solutions  
Ether Three PLLC  
General Anesthetic Services  
Northeastern University  
Nurse Anesthesia  
(Fred Reedeを追悼して)  
Pullee PLLC  
Thomas Anesthesia Services, Inc.

#### ASA State Component Societies

##### \$5,000~\$14,999

Indiana Society of Anesthesiologists

##### \$2,000~\$4,999

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

##### \$750~\$1,999

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

##### \$200~\$749

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

#### 個人

##### \$5,000~\$14,999

##### 匿名

Daniel J. Cole, MD  
Jeffrey and Debra Feldman  
James J. Lamberg, DO, FASA  
Susan Taber (APSF創設者Ellison "Jeep" Pierce氏を追悼して)  
Mary EllenとMark Warner

##### \$2,000~\$4,999

Robert A. Caplan, MD (Dr. Robert Stoeltingに敬意を表して)

Jeffrey B. Cooper, PhD  
Steven Greenberg, MD  
Alaric LeBaron  
Dr. XimenaとDr. Daniel Sessler  
May Pian-Smith, MD, MS (Jeffrey Cooper, PhDに敬意を表して)

##### \$750~\$1,999

Dr. Barbara A. Allen  
Donald E. Arnold, MD, FASA (Dan Coleに敬意を表して)  
Douglas R. Bacon, MD, MA (Mark Warner, MDに敬意を表して)  
DougとJennifer Bartlett (Diana Davidson, CRNAを追悼して)  
Casey D. Blitt, MD  
FrankとAmy Chan (Peter McGinn, MDを追悼して)

Dr. RobertとMrs. Jeanne Cordes  
Timothy Dowd, MD  
Dr. Richard DuttonとMs. Greykell Dutton  
Kenechi Ebede  
Thomas Ebert, MD

Alexander Hannenberg, MD (Dan Coleに敬意を表して)  
Marshal B. Kaplan, MD (Debra Lipscomb, Amanda Ward, Maxwell Ward, Fay KaplanとBernard Kaplanを追悼して)

Catherine Kuhn, MD  
Meghan Lane-Fall, MD, MSHP  
DavidとLaura Martin  
JayとBeth Mesrobian

Emily Methangkool, MD, MPH  
Mark C. Norris, MD  
Elizabeth Rebello  
Lynn J. Reede, CRNA (Fred A. Reede, Jrを追悼して)

Patty Mullen Reilly  
Ty A. Slatton, MD, FASA  
Joseph Szokol (Steven Greenberg, MDに敬意を表して)

Brian Thomas, JD  
Steven J. Thomas (Bob Stoeltingに敬意を表して)  
Dr. Donald C. Tyler

##### \$250~\$749

Valerie Armstead  
Robert M Barnes, CRNA, APRN  
Marilyn L. Barton (Darrell Bartonを追悼して)  
John Beard, MD  
William A. Beck, MD, FASA  
Sarah G. Bodin, MD  
Tiffany L. Brainerd, MD  
K. Page Branam, MD (Donna M Holder, MDに敬意を表して)

Charles BrandonとCeleste Brandon (Jennifer Banayan, MD, Emily Methangkool, MD, Steven Greenberg, MDに敬意を表して)  
C. Brummel, MD (Jane Sharpを追悼して)  
Matthew W. Caldwell  
Laura Cavallone, MD, MSc, FASA  
Jonathan B. Cohen, MD  
Kenneth Cummings, MD  
Attila Dobos  
Karen B. Domino  
James DuCanto, MD  
Margaret Earle, MD  
Mike EdensとKatie Megan  
Mary AnnとJan Ehrenwerth, MD  
Collin Elsea, CRNA  
Jim Fehr  
MichaelとCeleste Flynn (Dr. Steven Greenbergに敬意を表して)

Anthony J. Forte, PhD, MD  
Anthony Frasca, MD  
Jared Fuller, DO, FASA  
Kenneth T. Furukawa, MD  
Allen N. Gustin, MD  
Paul W. Hagan  
John F. Heath, MD  
Amber High, DNP, CRNA, NC-BC (UTMB看護師麻酔学科期班に敬意を表して)

Rodney Hoover, DNP, MS, CRNA  
Rob Hubbs, MD  
Ken B. Johnson  
Rebecca L. Johnson, MD  
Cathie Jones

MichaelとCeleste Flynn (Dr. Steven Greenbergに敬意を表して)

Anthony J. Forte, PhD, MD  
Anthony Frasca, MD  
Jared Fuller, DO, FASA  
Kenneth T. Furukawa, MD  
Allen N. Gustin, MD  
Paul W. Hagan  
John F. Heath, MD  
Amber High, DNP, CRNA, NC-BC (UTMB看護師麻酔学科期班に敬意を表して)

Rodney Hoover, DNP, MS, CRNA  
Rob Hubbs, MD  
Ken B. Johnson  
Rebecca L. Johnson, MD  
Cathie Jones

Kelly Kaufman  
Mary Kemen  
Donna Kucharski, MD, MBA  
Kumbhat Giving  
Laurence Lang, MD  
Della M. Lin, MD  
Andrew R. Locke  
Christina Matadial, MD  
Edwin Mathews, MD  
Russell K McAllister MD (Tricia Meyer, PharmDに敬意を表して)

Maureen McLaughlin  
Margaret Meenan (Francis MeenanとMaureen Meenanを追悼して)  
Tricia A. Meyer  
Michael Miller  
Sara Moser (Mark Warner, MDに敬意を表して)  
Uma Munnur  
Dr. Elizabeth Myint  
Christopher O'Connor  
Dr. Michael OlympioとDr. Georgia Olympio  
Sephahie Patel  
Amy Pearson (Sara Moserに敬意を表して)

Lee S. Perrin, MD  
Mark Phillips  
Paul Pomerantz (Jannicke Mellin-Olsenを追悼して)  
Marc Reichel  
James Reilly  
George SchapiroとJo Ann Schapiro (Robert Stoelting, MDに敬意を表して)  
Hedwig Schroeck  
Wendy J. Sharp, MD  
Cynthia H. Shields, MD  
Paul A. Skaff  
Brad Steenwyk  
Shepard B. Stone, DMSc, PA  
Jonathan M. Tan, MD, MPH, MBI  
Samuel Tirer, MDCCM  
Andrea Vannucci

Lee S. Perrin, MD  
Mark Phillips  
Paul Pomerantz (Jannicke Mellin-Olsenを追悼して)  
Marc Reichel  
James Reilly  
George SchapiroとJo Ann Schapiro (Robert Stoelting, MDに敬意を表して)

Lee S. Perrin, MD  
Mark Phillips  
Paul Pomerantz (Jannicke Mellin-Olsenを追悼して)

Lee S. Perrin, MD  
Mark Phillips  
Paul Pomerantz (Jannicke Mellin-Olsenを追悼して)

Lee S. Perrin, MD  
Mark Phillips  
Paul Pomerantz (Jannicke Mellin-Olsenを追悼して)

Maria van Pelt, PhD, CRNA, FAAN, FAANA  
Christine Vo, MD, FASA  
Andrew Weisinger  
Nicole White, CRNA  
Suzanne Wright  
Margaret Wypart DVM, DACVAA  
ShannonとYan Xiao  
Mark Zahniser, MD  
Toni Zito

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

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

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

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

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

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

留意点: ご寄付はいつでも歓迎します。寄付方法: オンライン [apsf.org/donate](https://apsf.org/donate) または APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903まで郵送 (寄付者一覧は2025年7月31日時点のものです。)

## 目次

### 記事:

麻酔における薬剤安全へのAPSFの40年間の取り組み .....	33ページ
手術室内外における気道管理の安全性:イノベーション、安全性、および基本技能のバランス .....	37ページ
周術期の脳健康と術後せん妄予防:APSF Brain Health Patient Safety Priority Groupからの提言 .....	40ページ
区域麻酔における患者安全の進化:進歩の歩み .....	44ページ

### APSFのお知らせ:

APSF寄付ページ .....	31ページ
投稿規定 .....	32ページ
APSFに寄付する .....	36ページ
私たちとつながりませんか? .....	39ページ
Legacy Societyメンバに関するスポットライト .....	46ページ
APSF Newsletterが世界に届く .....	47ページ
2025年理事会メンバーおよび委員会メンバー:.....	<a href="https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/">https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/</a>

## 投稿規定

特定要件に関するより詳細な投稿規定はこちら:<https://www.apsf.org/authorguide>

APSF NewsletterはAnesthesia Patient Safety Foundationのofficial journalです。さまざまな麻酔専門職、周術期医療提供者、主要な業界の代表者、リスク管理者へ幅広く配布され、一般の人も含め興味のある方に電子媒体で無料で利用していただけます。ニュースレターの内容は通常、麻酔に関連した周術期の患者の安全性に焦点を当てています。

ニュースレターは年に3回(2月、6月、10月)発行されます。各号の締め切りは次のとおりです。

**2月号は11月1日**

**6月号は3月1日**

**10月号は7月1日**

査読のためにいつでも自由に原稿を提出してください。

内容に関する決定および投稿原稿の出版の査読は、編集者の責任となります。締め切りに間に合っても、一部の原稿は次の号で掲載される可能性があります。編集者の裁量によって、上記の締め切りよりも早くAPSFウェブサイトやソーシャルメディアページでの公開を検討される場合があります。著者/読者により迅速に情報をお届けすることを目的とした記事(症例報告、エディトリアル、レター)は、オンラインウェブサイトセクションの「号間の記事」に掲載されます。これらの記事は、編集者グループの裁量で、重要性と周術期の患者の安全との現在の関連性に基づいて、APSF Newsletterでの発表を検討することができます。

### 記事の種類

#### 1. 総説(招待または一般投稿)

- 患者の安全性の問題に焦点を合わせる必要があります。
- 記事は2,000ワード以内に収まるようにしてください。
- 図や表を含めることを強く推奨します。
- 参考文献は25件以内とします。

#### 2. 症例報告

- 症例報告は、新しい周術期患者の安全症例に焦点を当てるべきです。
- 記事は750ワード以内してください。
- 参考文献は10件以内とします。
- 著者はCAREガイドラインに従う必要があり、CAREチェックリストを追加ファイルとして提出する必要があります。

#### 3. 編集者へのレター

- 過去の記事または現在の周術期の患者の安全性の問題についてコメントすることができます。
- 単語数は750ワード以内してください。
- 参考文献は5件以内とします。

#### 4. Rapid Response

- このコラムの目的は、読者から寄せられた技術関連の安全上の懸念について、製造業者や業界の代表者からの意見や回答を迅速に伝達することです。

- 単語数は1,000ワード以内にしてください。
- 参考文献は15件以内とします。

#### 5. エディトリアル:

- 患者の安全性の問題に焦点を合わせる必要があります。
- 編集記事は1,500ワード以内してください。
- 図や表を含めることを推奨します。
- 参考文献は20件以内とします。

**商用製品はAPSF Newsletterでは宣伝・承認されません。**ただし、編集部独自の判断に基づき、特に新規性および重要性の高い技術的進歩に関する安全に関連する記事は掲載される場合があります。著者は技術や商用製品との商業的関係や経済的利害関係を持ってはいけません。

掲載が承認された場合、承認された記事の著作権はAPSFに移ります。著作権を除き、特許、手技、またはプロセッサなどの他のすべての権利は著者が保持します。APSF Newsletterの記事、図、表、またはコンテンツの複製は、APSFの許可を得てください



「著者用チェックリスト」をスキャンまたはクリックしてください。



引用: Samost-Williams A, Cooper J, Abcejo A, Rebello E. APSF's forty-year commitment to medication safety in anesthesia. APSF Newsletter. 2025;3:72,76-78.

## 麻酔における薬剤安全への APSFの40年間の取り組み

Aubrey Samost-Williams, MD, MS; Jeffrey Cooper, PhD; Arney Abcejo, MD; Elizabeth Rebello, MD, FASA, FACHE 著



### 40年にわたる

薬剤投与による患者への予防  
可能な有害事象ゼロという目標に  
向けた着実な進歩

麻酔専門職として、患者安全の向上に取り組んでいると、まるでトレッドミルの上を走っているように感じられることが少なくない。私たちは毎日その上に乗り、前へ向かって全力で走るが、どれほど疲れても、自分たちは一歩も前進していないように思えることがある。しかし、**Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) の40周年**を祝うにあたり、薬剤投与に起因する患者への予防可能な有害事象をゼロにするという目標に向けた40年にわたる着実な進歩があったこともまた、私たちが祝うべきものであることをお伝えしたい。

APSFは1985年の設立以来、一貫して麻酔診療における薬剤安全を優先課題としてきた。APSFはその歴史の早い段階から、薬剤エラーを患者安全上の重要な懸念事項として認識していた。1987年には、APSF Newsletterにおいて、外観が類似した薬剤によるエラーに関する問題が取り上げられた。<sup>1,2</sup> それ以降、APSF Newsletterには薬剤安全に関する140本を超える記事が掲載され、混同やエラーを低減するための薬剤濃度および機器の標準化の重要性が強調されてきた。<sup>3</sup> APSFはAPSF Newsletterを通じて、周術期における薬剤エラーの軽減に向けた研究成果、ベストプラクティス、および専門家の提言を発信してきた。

手術室における薬剤投与は、特殊で困難を伴うプロセスである(図1)。病院内の他のいかなる場面においても、同一人物が(1) 薬剤および用量を選択し、(2) 薬剤を調製し、(3) 薬剤を投与することはない。これに対し、手術室以外の場面では、これら3つの機能は、(1) 医師、フィジシャンアシスタント (Physician Assistant) または診療看護師 (Nurse Practitioner)、(2) 薬剤師または薬局技術者 (Pharmacy Technician)、(3) 病棟

看護師によって担われる。これらの独立したチームメンバーは、プロセス全体を通じてモニタリングおよびダブルチェックを行う。手術室では、これら3つの業務を1人の麻酔専門職が担い、緊急の救命的状況では秒単位の迅速な対応が求められる。

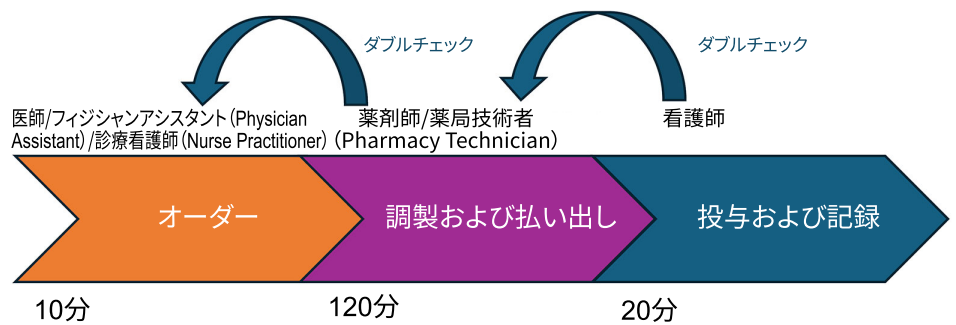
初期の薬剤安全への取り組みは麻酔専門職の行動に焦点を当てており、安全性向上のための方策は通常、ラベルの注意深い確認を促す教育プログラムや、ラベルをより判読しやすくするためのデザイン改善を通じて進められていた。安全科学の成熟に伴い、注意力を重視するだけでは薬剤エラーの予防として不十分であることが認識されるようになった。むしろ、重点は、強制機能の導入と、フィードバック機構および制約条件の構築へと移された。薬剤エラーに対する考え方のパラダイム転換の必要性が、薬剤安全に焦点を当てた2010年のAPSF Stoelting会議開催につながった。

### 2010年APSF STOELTING 会議 (薬剤安全)

この会議では、臨床医に対してより注意を払うよう求めるだけの薬剤安全対策を超え、専門家コンセンサスに基づく枠組みの構築に焦点が当てられ、その結果、Standardization (標準化)、Technology (テクノロジー)、Pharmacy/Prefilled/Premixed (薬局、プレフィルド、プレミックス)、およびCulture (文化) から成るSTPCフレームワーク(表1)が策定された。<sup>4</sup>

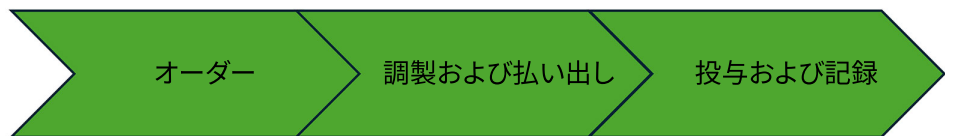
### 2018年APSF STOELTING 会議 (薬剤安全)

2018年のAPSF年次会議でも、再び薬剤安全が主題として取り上げられた。この会議では、標準化やヒューマンファクターの重視といった2010年と共通するテーマが引き継がれた一方で、薬剤の安全性プロファイルや薬剤不足など、薬剤安全に関する新たな課題についてもさらに検討が広げられた(表2)。<sup>5</sup>



合計時間: 約2.5時間

麻酔医療従事者



合計時間は最短で5分未満の場合もある

図1: 入院病棟における薬剤投与プロセスと手術室における薬剤投与プロセスの比較。タイミングは、Bhansaliら、<sup>7</sup>Yenら<sup>8</sup>、および院内薬局データに基づいて推定された。

## 薬剤エラーは患者安全上の重大な懸念事項である

表1: 2010年提言とSTPCフレームワーク

Standardization (標準化)	Technology (技術)	Pharmacy/Prefilled/Premixed (薬局/プレフィルド/プレミックス)	Culture (文化)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハイアラート薬は標準化された濃度で提供されるべきである。</li> <li>・持続投与は電子制御スマートデバイスを用いて実施すべきである。</li> <li>・機械可読ラベルは必須とすべきである。</li> <li>・麻酔ワークステーション内における薬剤配置の標準化および輸液ライブラリに関するプロトコルを実施すべきである。</li> <li>・致死的となるおそれのある薬剤の高濃度製剤は、手術室に存在させるべきではない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・すべての麻酔実施場所には、薬剤を調製前または投与前に識別するための仕組みを備えるべきである。</li> <li>・システムはフィードバック、意思決定支援、および記録を提供すべきである。</li> <li>・必須の安全チェックリストならびに輸液ポンプのユーザーインターフェイス改善を求めるべきである。</li> <li>・技術使用者に対するトレーニングおよび認証制度を確立すべきである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常的な医療従事者による薬剤調製は中止すべきである。</li> <li>・臨床薬剤師は周術期チームに組み込むべきである。</li> <li>・症例のタイプに応じた標準化された事前調製済み薬剤キットを使用すべきである。</li> <li>・自動薬剤払出機器は手術室エリアに導入すべきである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・薬剤エラー（ヒヤリ・ハットを含む）の報告と、そこから学習のために、「公正な文化」を確立すべきである。</li> <li>・薬剤安全に関して必須の教育を実施すべきである。</li> <li>・施設間、専門職団体、および認定機関間での協力を促進すべきである。</li> </ul>

STPC: Standardization (標準化)、Technology (技術)、Pharmacy/Prefilled/Premixed (薬局/プレフィルド/プレミックス) および Culture (文化)

### 会議間の活動

薬剤安全に関するStoelting会議は、薬剤のより安全な使用を推進する私たちの共同の取り組みに大きな後押しとパラダイムシフトをもたらしてきたが、その間に積み重ねられてきた地道な努力を見過ごすべきではない。

ここでは、最近の主な取り組みと成果をいくつか紹介する。

- ・ 2018年には、Stoelting会議を受けて、APSFがLook-Alike Drug Vials Gallery (図2) の掲載を開始した。患者に及ぶリスクを鮮明に可視化したことにより、これらの

課題への対応を開始するための業界との連携構築が促進された。

- ・ 2021年には、APSFは患者安全優先事項アドバイザリーグループを設置し、そのうちの一つは薬剤安全に重点を置いていた。このグループには、麻酔科医、認定登録麻

表2: 2018年Stoelting会議薬剤安全に関する提言。

薬剤安全 より安全性が高い可能性のある麻酔薬を特定し、その使用を推進する	薬剤不足 情報を共有し、オーダーを簡素化し、緊急時対応計画を策定する	薬剤投与エラーの低減 手順および投与量を標準化し、投与を慎重に記録し、調製を簡素化する	標準化とイノベーション 分野横断的に連携し、洗練された標準に向けた合意を形成する
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 亜酸化窒素に関する研究を奨励する</li> <li>・ 術後疼痛に対する多角的アプローチの日常的使用を推奨する</li> <li>・ 周術期患者に対する換気の持続的モニタリングを推奨する</li> <li>・ FDAと連携し、新規かつより安全性が高い可能性のある麻酔薬を特定するためのワーキンググループを招集する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ APSFウェブサイト上で最新の薬剤不足情報を提供する</li> <li>・ 一般的に使用される薬剤の濃度標準化に向けた取り組みを奨励する</li> <li>・ FDAに対し、製造業者/供給業者の品質評価レポートカードの開発を促す</li> <li>・ 薬剤不足および品質問題に関するリスクの共有につながる契約プロセスを促進するために連携する</li> <li>・ FDAに対し、薬剤不足のリスク低減に向けて製造業者に緊急時対応計画の策定を義務付けるよう促す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレフィルドシリンジおよび標準化カートの使用を奨励し、推奨する</li> <li>・ 投与前の薬剤識別および記録を奨励する</li> <li>・ 投与された薬剤を識別し記録できる技術の開発を奨励する</li> <li>・ 連携が促進され、すべての個人が患者安全を向上させる機会を見出すことが奨励されるような周術期の職場環境を促進する取り組みを推進する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 薬剤濃度および薬剤ラベリングの標準化に関する合意形成を推進する</li> <li>・ 高リスク薬の提供プロセスを医療システム内で標準化するように連携する</li> <li>・ バイアルおよびシリンジの標準化ラベリングの開発のための助成金を設ける</li> </ul>

## 薬剤安全のための主要な標準化戦略には シリンジラベルのデザインを含めるべきである

酔看護師 (CRNA)、麻酔科アシスタント、麻酔科研修医、薬剤師、周術期看護師、医療過誤を専門とする弁護士、ならびに製薬企業および医療機器企業を代表する業界関係者など、多様な主要ステークホルダーが参加していた。現在、このグループは、直近の2024年Stoelting会議から示された提言の実施に取り組んでいる。

- APSFは、トラネキサム酸 (TXA) の髄腔内投与に関する一連の薬剤エラーを報告した。<sup>6</sup> 啓発活動および業界との連携を通じて、周術期環境におけるTXA輸液バッグの利用促進とTXAバイアル使用の削減を推進することができた。
- さらに2024年には、APSFはInstitute for Safe Medication Practices (ISMP) と連携し、投与薬剤の調製時におけるバイアル上部のコアリングに関する報告の増加を調査し、米国全土の麻酔専門職に向けて警告を発出した。
- 2023~25年にかけて、APSFは、異なる薬剤クラスのラベルに用いられる色分けを標準化するAmerican Society for Testing and Materials (ASTM) 規格D4774の再導入に向けた提言活動を支援した。これは一見すると専門的で難解に思えるかもしれないが、これらの業界全体に関わる標準化に対するAPSFの働きかけにより、日々手術室で使用する機器に、臨床に従事する麻酔専門職の懸念が反映されることが保証されている。

### 2024年APSF STOELTING会議： 麻酔ケアの変革:薬剤エラーと オピオイド安全性についての詳細

最後に、2024年のAPSF Stoelting会議でも再び薬剤安全が主題として取り上げられた。2018年と同様に、その時点で特有の状況と課題が、薬剤安全の問題に対して異なる視点をもたらした。

薬剤安全を主題とした前回のStoelting会議からの6年間に、オピオイドの有害性に関する私たちの理解は大きく進展した。その有害性は、術直後の期間にとどまらず、オピオイド依存症の蔓延によって地域社会が深刻な被害を受けている現状が示すように、より広い範囲に及ぶものである。多角的疼痛管理アプローチを採用するEnhanced Recovery After Surgery (ERAS) プロトコルの普及と、周術期オピオイドの適切な役割および投与量をめぐる議論の高まりを背景に、

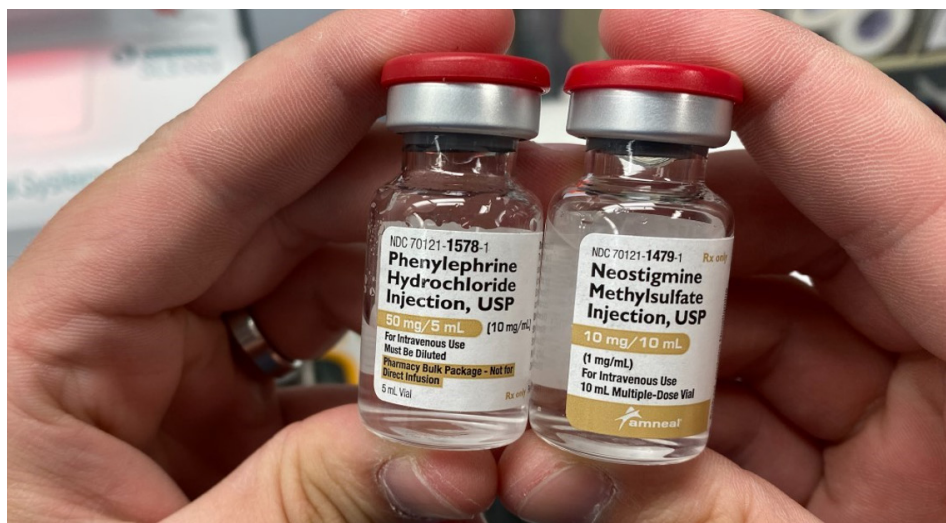


図2: 外観が類似した薬剤バイアル (写真提供: Christopher Seiter, DO)

オピオイドをいかに適切に使用するかについて活発な討論が行われた。

さらに、人工知能は、わずか6年前には想像もできなかった水準にまで急速に発展してきている。私たちは今や、薬剤ラベルをスキャンして患者にアレルギーがないことをソフトウェアが確認するといった単純な電子的ダブルチェックを超えて進むことが可能となっている。現在では、患者の現在の生理学的状態に照らして、投与しようとしている薬剤が適切な選択であるかどうかの判断を支援する臨床意思決定支援ツールを想定できるようになっている。この種の技術は、安全性向上のための新たな道を切り開く一方で、新たな課題と新たな安全上のリスクももたらしている。

これらの新しい技術と新しい課題にもかかわらず、この会議では、薬剤安全において直面している多くの課題が、40年前のAPSF設立当初から存在していることも認識された。私たちは依然として、基本的なシリンジ取り違えや、濃度の違いによる薬剤投与量エラーといった課題に直面し続けている。これまでの2回の会議では、これらの課題に対し、ヒューマンファクターおよびシステム安全の原則に基づく取り組みの必要性が提起されてきた。これらのプロセス改善と、薬剤安全に関するベストプラクティス特定の重要性が認識されているにもかかわらず、実装には大きなギャップが存在している。

2024年APSF Stoelting会議に先立って実施された事前アンケートでは、薬剤安全に関心と指導的立場を有する参加者 (n=69) において、標準化された薬剤ラベリング、少なくとも

も3種類以上の薬剤に対するプレフィルドシリンジ、自動払出キャビネットまたは薬剤トレー用に標準化された薬剤収納引き出しといった実践を完全に導入している施設は半数未満であることが報告された。回答者は、薬剤安全のための主要な標準化戦略として、シリンジラベルのデザイン、色分けされたシリンジラベル、標準化された濃度、プレフィルドシリンジ、および手術中における標準化された薬剤保管場所を含めるべきであると報告した。さらに、術前評価、術後モニタリング、および非オピオイド代替法に関する研究は、オピオイド関連有害事象を予防するために優先されるべき対策である。

したがって、比較的新しい分野である実装科学に焦点を移すことで、これらの薬剤安全ベストプラクティスの実施を妨げている障壁をよりの確に特定できる可能性がある。今年の提言でもこれまでに強調されてきた実践を引き続き推奨するが、命を救うと分かっている対策を各施設が確実に実施できるよう支援することを目的とした成果物の作成が目指されている。

### 結語

40年という歳月は長い。私たちの薬剤投与は、銅製ケトルから可変バイパス式気化器へ、また比較的限られた薬剤選択肢から自動薬剤払出キャビネット一式へと進化してきた。しかし、私たちの医療が進化してきたのと同様に、薬剤安全の実践も、教育や方針による介入から、ヒューマンファクター、最先端技術、システム工学、および実装科学を取り入れた戦略へと進化してきた。システム上の課

## 新技術は薬剤安全の向上に役立つ可能性がある

題に対する注目は高まり、個人を責める姿勢は弱まってきている。この分野での取り組みを通じて、私たちは手術室やPACUを超えて視野を広げる周術期医療従事者へと発展し、地域社会と患者を守ることができる。この進歩の多くは、薬剤師、看護師、施設幹部、業界、医療安全組織、標準策定機関、および連邦機関とチームとして連携することによって達成されてきた。この40年間は実に刺激的な歩みであり、次の40年間で何をもちたすのかを楽しみにしている。

Aubrey Samost-Williams, MD, MSは、UT Health Houston麻酔科学の助教授(日本の講師・助教に相当)である。

Arney S. Abcejo, MDは、Mayo Clinic麻酔科学の准教授である。

Jeff CooperはHarvard Medical Schoolの名誉教授(退職)である。

Elizabeth Rebello, MD, FASA, FACHEは、University of Texas MD Anderson Cancer Center麻酔科・周術期医学部門の教授である。

著者らに開示すべき利益相反はない。

### 参考文献

1. Brauer, Rendell-Baker L. Fatal potassium error. *APSF Newsletter*. 1987;2(2). <https://www.apsf.org/article/fatal-potassium-error/> Accessed June 30, 2025.
2. Rendell-Baker L. Better labels will cut drug errors. *APSF Newsletter*. 1987;2(4). <https://www.apsf.org/article/better-labels-will-cut-drug-errors/> Accessed June 30, 2025.
3. *APSF Newsletter Archives*—Anesthesia Patient Safety Foundation. <https://www.apsf.org/apsf-newsletter/archives/> Accessed June 30, 2025.
4. Eichorn J. APSF hosts Medication Safety Conference. *APSF Newsletter*. 2010;25(1). <https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/> Accessed June 26, 2025.
5. Anesthesia Patient Safety Foundation. Recommendations of the four work groups at the 2018 APSF Stoelting Conference on Medication Safety. <https://www.apsf.org/medication-safety-recommendations/> Accessed June 26, 2025.
6. Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. *APSF Newsletter*. 2024;39:37, 39–41. <https://www.apsf.org/article/unraveling-a-recurrent-wrong-drug-wrong-route-error-tranexamic-acid-in-place-of-bupivacaine/> Accessed June 30, 2025.
7. Bhansali P, Birch S, Campbell JK, et al. A time-motion study of inpatient rounds using a family-centered rounds model. *Hosp Pediatr*. 2013;3:31–38. PMID: 24319833.
8. Yen PY, Kellye M, Lopetegui M, et al. Nurses' time allocation and multitasking of nursing activities: a time motion study. *AMIA Annu Symp Proc*. 2018;1137–1146. PMID: 30815156.



## APSFに寄付する



250ドル以上の寄付は、APSF NewsletterおよびAPSFウェブサイトに掲載されます。

年間250ドル以上の定期寄付を行っている方には、新しいAPSFベストが送られます。

米国では、あなたの寄付は法律の範囲内で税控除の対象となります。(APSF納税者番号 51-0287258)

Anesthesia Patient Safety Foundationに寄付してください。(apsf.org/donate)



## 手術室内外における気道管理の安全性： イノベーション、安全性、および基本技能のバランス

Avery Tung, MD, FCCM, P. Allan Klock, Jr., MD著

### はじめに

過去30年間で、麻酔診療の中で気道管理ほど大きく進化した領域はないだろう。新たな機器、薬剤、および手技が爆発的に増加するなか、1990年に臨床に従事していた麻酔専門職は、2025年現在実践されている気道管理を見ても、それと認識することはかなり困難であろう。かつての臨床医を驚かせるであろう革新の一つは、声門上器具（SGA: supraglottic airway）がレスキューデバイスまたは挿管ツールとして使用されていることであり<sup>1</sup>、さらにビデオ喉頭鏡（VL: video laryngoscopy）が現在では日常的な気道管理においても一般的に用いられていることである<sup>2</sup>。また、気道管理ガイドラインが現在では生理学的に困難な気道という概念を認識し、挿管試行回数を制限する重要性を強調していることにも驚くであろう<sup>3</sup>。さらに、非脱分極性筋弛緩薬が迅速かつ完全に拮抗できることに驚き<sup>4</sup>、体外式膜型人工肺（ECMO: extracorporeal membrane oxygenation）が極めて高リスクの気道症例でますます使用されていることにも感銘を受けるであろう<sup>5</sup>。

最初の驚きが過ぎれば、かつての麻酔専門職は、以前は困難と考えられていた多くの気道に対して、現在では高い成功率をもたらすアプローチが利用可能であることを理解し、困難気道の問題はほぼ解決されたのか、それとも今日の臨床医にとってなお安全上の課題が残っているのかと思いを巡らせるであろう。さらに興味深く感じるのは、「困難な気道」をキーワードとする年間発表論文数が1990年の79件から2024年には年間450件超へと増加している一方で、有害事象として気管挿管困難が関与した紛争請求の件数は経時的に減少しておらず、実際には、より最近の請求事例ほど、より重症の患者および手術室外の場所が関与しているという事実であろう<sup>6</sup>。

本総説では、既存の安全上の検討事項を明らかにし、安全性の向上および維持に向けた現在のアプローチを論じ、現代の気道管理における継続的課題に対処するための今後の戦略を提示する。

### 疫学

困難気道管理（DAM: difficult airway management）の際に発生する有害事象の特性を把握することは困難である。なぜなら、このような事象はまれにしか発生しないためである。それにもかかわらず、2019年に公表された気道管理に起因する医療過誤closed

「『困難な気道（困難気道）』をキーワードとする年間発表論文数は1990年の79件から2024年には年間450件超へと増加している一方で、有害事象として気管挿管困難が関与した紛争請求の件数は経時的に減少しておらず、実際には、より最近の請求事例ほど、より重症の患者および手術室外の場所が関与している。」

claimsのレビューは、このような有害事象の臨床的特徴が変化していることを示唆している<sup>6</sup>。1993～1999年の請求事例と比較すると、2000～2012年の事例では、手術室外で緊急処置を受ける、より重症の患者が関与していることが多かった。2017年に実施された、気道管理に関連する損傷についてのノルウェーの医療過誤請求レビューでは、請求事例の37%が緊急処置中に発生しており、死亡に至った症例の半数超が挿管失敗または気管チューブの誤留置によるものであったと報告されている<sup>7</sup>。また、2015年のUnited Kingdom National Audit Program 4では、2008～2009年に報告された気道管理合併症が収集され、死亡に至った33件の事象のうち、16件が集中治療室（ICU: intensive care unit）、3件がEmergency Departmentで発生していたことが同様に示された<sup>8</sup>。これらの所見を総合すると、現在では、重篤な損傷につながる気道関連事象は待機的な手術室内の状況では発生頻度が低くなり、緊急時やICU、その他の手術室外の場所でより多く発生するように移行していることが示唆される。

### 現在の気道管理における安全上の課題

重篤なDAM合併症につながる可能性が高い臨床状況の種類にこのような変化が生じていることは、安全性向上に向けて2つの示唆を与える。重篤な転帰を伴う気道対応は、緊急時に発生し、かつ手術室外で行われる可能性がより高いため、安全な気道管理においては、想定されるDAM状況に対応する

ために必要な機器が、手術室外でも気道管理担当者にとって容易に利用できることに重点を置くべきである。さらに、多くのDAM状況は緊急性を伴うため、時間的切迫が生じ、これによりストレスおよび認知エラーのリスクが高まる。

ICUにおける緊急または救急の気道管理要請に端を発する場合であれ、手術室内での気道確保失敗の連続に起因する場合であれ、認知トレーニングはDAMにおいてますます重要な要素となっている。「判断エラー」が気道管理における有害事象に大きく関与していることを示すエビデンスが増えている。このようなエラーには、気道管理におけるバックアッププランの欠如、早期に応援を要請しないこと、酸素化をつなぐ手段としてSGAを使用しないこと、ならびに利用可能なすべての非侵襲的手段が失敗したことが明らかであるにもかかわらず、患者を覚醒させる、または外科的気道確保へ移行することができない（あるいはためらう）ことが含まれる。

DAM中の「判断」または意思決定エラーの原因に対処するには、多面的なアプローチが必要である。2019年のAmerican Society of Anesthesiologists (ASA) closed claims 研究では、判断エラーは緊急の気道管理よりも待機的な気道管理でより多く認められた。この所見は、気道管理前のスクリーニング評価において、気道管理担当者がDAMの予測因子を認識できていなかった可能性、またはスクリーニング検査が必ずしも気道困難を予測できるとは限らない可能性を示唆している<sup>9</sup>。いずれの可能性も、改善に向けた潜在的な方策を示している。気道管理中には、適応があるにもかかわらず速やかに外科的気道確保へ移行しないこと、これまでの試みが失敗しているにもかかわらず挿管を繰り返すこと、失敗を認めることへのためらい、あるいは従来の気道管理手技の失敗を明確に宣言しないことなど、いくつかの「認知的トラップ」が指摘されている。これらの「ヒューマンファクター」に関する問題は、メタ認知的リフレクション<sup>9</sup>やシミュレーショントレーニング<sup>10</sup>によって改善が期待できる可能性がある。さらに、事象発生後のデブリーフィングや、特定の症例に焦点を当てたカンファレンスへの参加も、パフォーマンス向上に寄与する可能性がある<sup>11</sup>。

認知エラーは、気道管理の経過に重大な影響を及ぼしうる。現在では、気道器具による操作を繰り返すことが、その後の成功可能

## 気道管理における有害事象には認知エラーが関与する可能性がある

性を低下させるだけでなく<sup>12</sup>、最終的な転帰も悪化させることを示すデータが数多く存在する。<sup>13</sup> 2022年のASAガイドラインでは、可能であれば挿管または声門上器具の試行回数を3回以下に制限するよう推奨している。<sup>3</sup> したがって、挿管を繰り返し試みることは、あるいは失敗を認めようとしなないことは、成功する挿管を遅らせるだけでなく、有害事象につながる可能性がある。

既存のデータは、気道管理担当者が心肺不安定性という状況下でも重要な意思決定を行わなければならないことを示している。2024年のINTUBE研究では、ICUで挿管を要した2,964例の患者が検討され、緊急挿管中に45%が循環動態不安定、重度低酸素血症、または心停止のいずれかを経験したことが示された。<sup>14</sup> また、2025年に報告された待機的DAM 1,295例の記述研究では、待機的に予測されたDAMであっても、心肺機能の不安定化の発生率が高いことが観察された。<sup>15</sup> その症例群では、挿管不能を理由に中止となった症例はなかったものの、低酸素血症の発生率は50%、循環動態不安定化の頻度は20%であり、30%の患者で挿管試行回数が3回以上に及んだ。<sup>15</sup>

これらの大規模な気道管理および臨床医の行動に関する研究を総合すると、気道管理担当者は、DAMが認知的にも技術的にも困難であることを前提に臨むべきであることが示唆される。2025年においては、安全な気道管理の重要な要素として、バックアッププランを段階的に組み込んだ気道戦略の策定に加え、固執、応援要請の遅れ、危機的状況における時間経過の見失い、ならびに外科的気道確保への移行をためらうことといった認知的落とし穴を回避するためのトレーニングが、ますます重要になっている。

### 今後の検討事項

VL、SGA、その他の高度な気道管理機器の導入、迅速に拮抗可能な神経筋遮断薬の使用、ならびにDAMにおける認知的落とし穴の認識により、現代の気道管理は1990年代と比べて大幅に安全性が向上している。しかし、今日利用可能となっている気道管理の選択肢および戦略の「メニュー」が拡大したことにより、別の安全上の課題が新たに生じている。

これらの課題の一つは、各種挿管機器の相対的な役割である。VLは2001年まで広く日常臨床に導入されていなかったものの、コストおよび習熟曲線に関する課題を克服し、多くのDAM症例において直達喉頭鏡に取って代わるようになった。2023年に実施された重症患者の挿管に関する多施設無作為化試験では、ビデオ喉頭鏡の方が直達喉頭鏡よりも初回成功率が高いことが示され<sup>16</sup>、これを受けて、VLを挿管の標準とすべきであ



るとの提案が多くなされている。しかし、VLを優先的に使用することは、「初回試行ではVLを用いる」という思考が、直達喉頭鏡使用技能の低下を招き、その結果として比較試験の成績がVLに有利に傾き、さらに「初回試行ではVLを用いる」という思考回路を強化するという自己強化的な循環を生みやすいことは容易に理解できる。直達喉頭鏡の使用は、それを維持するための対策が講じられない限り、今後急速に減少していく可能性が高い。

同様に、VLおよびSGAが多様な困難気道において有効であることから、覚醒下軟性気管支鏡挿管 (AFB: awake flexible bronchoscopic intubation) の役割は、ますます不明確になっている。AFBは相当な技能と訓練を要するため、代替手技を優先する傾向は、直達喉頭鏡と同様の「技能低下」の連鎖を招く可能性がある。最終的には、AFBが困難気道管理において役割を果たし続けることができるのか、また果たすべきなのかを判断するために、さらなる検討が必要である。

VLは、直達喉頭鏡やAFBと比べて習得曲線がより迅速であるため、気道管理の専門性をいかに最適に配置するかという構造上の問題も提起している。<sup>17,18</sup> VLでは基本的な気道管理技能の習得に必要な反復回数が少ないことから、Emergency RoomおよびMedical ICUの臨床医でも幅広い気道管理サービスを提供できるようになり、現在手術室麻酔業務への需要が高い麻酔科医を解放することが可能となっている。しかし、非麻酔科医が開始した気道管理事案において、いつどのように麻酔科および外科の専門家を関与させるべきかという問題は、依然として解決されていない。非麻酔科医の気道管理担当者による初回試行は効率的である可能性が高い一方で、困難気道を認識できないこと、反復試行により気道損傷や状態悪化を招く可能性があることなどが潜在的な落とし穴として挙げ

られる。多職種による困難気道対応チームは一定の成果を上げているが、それでもなお、迅速に招集され、適切な対応ができればならないという課題がある。<sup>19</sup> DAMに関して診療科間でいかに最善に連携するかは、今後明らかに安全上の課題となる。

もう一つの未解決の課題は、胃内容物誤嚥リスクが高い患者における気道管理の最適なアプローチを明らかにすることである。現在のデータでは、輪状軟骨圧迫を併用した麻酔下挿管は、高リスク患者における誤嚥リスクを低減せず、むしろ喉頭鏡視野を悪化させる可能性が示唆されているが、<sup>20</sup> 覚醒下、局所麻酔下、またはAFBによるアプローチのいずれがより適切であるかは明らかではない。両手技を比較した前向き無作為化試験はこれまで実施されておらず、1989年の前向き観察研究では、AFBにより挿管された高リスク患者123例に明らかな誤嚥は認められなかったものの、10例に喉頭痙攣が発生し、32例で重度の咳嗽がみられた。<sup>21</sup> 安全面の観点からは、臨床医の間でAFB技能を維持するための方策と、誤嚥高リスク患者における最適なアプローチを明らかにすることの両方が、今後重要な安全上の課題である。

もう一つの潜在的な安全上の課題は、高度の胸骨下甲状腺腫患者のような極めて困難な気道症例に対して、ECMOを運用面でのように活用するまでである。解剖学的に困難であることに加え、大きな甲状腺腫は外科的気道確保を困難にすることが多く、このような患者では声帯下の気管圧迫により気管チューブの通過が妨げられる可能性がある。縦隔腫瘍患者において適切なガス交換を回復し、必要に応じて血行動態の支持も提供することにより、静脈-静脈ECMOまたは静脈-動脈ECMOは、気道管理中の酸素飽和度低下または高炭酸ガス血症のリスクを低減しうる。<sup>22</sup>

## ビデオ喉頭鏡は直達喉頭鏡より初回成功率が高い

気道管理に対してECMO補助を提供することは複雑であり、ECMO担当臨床医（通常は循環器内科または心臓外科）と気道管理チームとの強固な連携を要する。<sup>22</sup> 課題としては、気道管理前に覚醒下患者へECMOを導入するか、大腿血管にあらかじめシースを留置したうえで待機の支援を行うか、あるいは気道管理が失敗して緊急救済が必要となった場合に備えてカニューレシオン可能な体制を整えておくか、などが含まれる。ECMOが緊急救済のために必要となる場合、時間依存性の高い対応を成功させるうえで、トレーニングが重要な要素となる。現在のところ、ECMOサービスは主として大規模な大学病院または都市部の医療センターに限られているが、ECMO技術の普及が進むにつれて、その利用可能性は向上する可能性がある。DAMに対してECMOをいかに効果的に運用するか、また救命のために関係者をどのように訓練するかをより深く理解することは、今後の重要な安全上の課題となる。

### まとめ

現代の気道管理はかつてないほど安全になっているものの、なお課題は残されており、安全な気道管理の実践を維持するという課題はますます複雑になっている。従来は困難であった多くの気道も、現在ではVLによって容易に管理できるようになっており、またSGAをレスキューデバイスおよび挿管ツールとして使用することも広く認識されている。しかし、挿管機器および手技の多様化は、新たな安全上の課題を提起している。その中には、日常的な気道管理でVLが第一選択となりつつある状況下で直達喉頭鏡の技能をいかに維持するか、高リスク患者における誤嚥をいかに最小化するか、認知的トラップを回避するための行動戦略を開発・教育すること、ならびに特に高リスクの気道症例においてECMO補助を事前導入、待機、または救済シナリオにどのように統合するかといった課題が含まれる。これらの課題に対する解決策

は、将来の気道管理をさらに安全なものにする可能性が高い。

### 著者情報:

Avery Tung, MD, FCCMは、University of Chicago (Chicago, IL) 麻酔・集中治療部門における教授兼Critical Care部門長である。

P. Allan Klock, Jr., MDは、University of Chicago (Chicago, IL) 麻酔・集中治療部門の教授兼部門長である。

Avery Tungは、『The Pocket ICU 3rd edition』の共著者として印税を受領しており、Anesthesia & AnalgesiaのCritical Care Section Editorとして給与を受けている。

P. Allan Klockは利益相反はないと開示している。

### 参考文献

- Pennant JH, White PF. The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology. *Anesthesiology*. 1993;79:144–163. PMID: 8192732.
- Penketh J, Kelly FE, Cook TM. Use of video laryngoscopy as the first option for all tracheal intubations: technical benefits and a simplified algorithm for airway management. *Br J Anaesth*. 2023;130:e425–e426. PMID: 36740531.
- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2022;136:31–81. PMID: 34762729.
- Naguib M. Sugammadex: another milestone in clinical neuromuscular pharmacology. *Anesth Analg*. 2007;104:575–581. PMID: 17312211.
- Maxwell C, Forrest P. The role of ECMO support in airway procedures. *BJA Educ*. 2023;23:248–55. PMID: 37389276.
- Joffe AM, Aziz MF, Posner KL, et al. Management of difficult tracheal intubation: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2019;131:818–829. PMID: 31584884.
- Fornebo I, Simonsen KA, Bukholm IRK, Kongsgaard UE. Claims for compensation after injuries related to airway management: a nationwide study covering 15 years. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017;61:781–789. PMID: 28556897.
- Cook TM, Woodall N, Frerk C; Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;106:617–631. PMID: 21447488.

- Stiegler MP, Tung A. Cognitive processes in anesthesiology decision making. *Anesthesiology*. 2014;120:204–217. PMID: 24212195.
- Bond WF, Detrick LM, Arnold DC, et al. Using simulation to instruct emergency medicine residents in cognitive forcing strategies. *Acad Med*. 2004;79:438–446. PMID: 15107283.
- Arriaga AF, Sweeney RE, Clapp JT, et al. Failure to debrief after critical events in anesthesia is associated with failures in communication during the event. *Anesthesiology*. 2019;130:1039–1048. PMID: 30829661.
- Goto T, Watase H, Morita H, et al. Japanese Emergency Medicine Network Investigators. Repeated attempts at tracheal intubation by a single intubator associated with decreased success rates in emergency departments: an analysis of a multicentre prospective observational study. *Emerg Med J*. 2015;32:781–786. PMID: 25552546.
- Sakles JC, Chiu S, Mosier J, et al. The importance of first pass success when performing orotracheal intubation in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2013;20:71–78. PMID: 23574475.
- Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, et al. Intubation practices and adverse peri-intubation events in critically ill patients from 29 countries. *JAMA*. 2021;325:1164–1172. PMID: 33755076.
- Yang IT, Tung A, Flores KS, et al. Clinical decision-making and process complications during anticipated difficult airway management for elective surgery. *Anesth Analg*. 2025;140:295–305. PMID: 39689002.
- Prekker ME, Driver BE, Trent SA, et al. Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically ill adults. *N Engl J Med*. 2023;389:418–429. PMID: 37326325.
- Sakles JC, Mosier J, Patanwala AE, Dicken J. Learning curves for direct laryngoscopy and GlideScope® video laryngoscopy in an emergency medicine residency. *West J Emerg Med*. 2014;15:930–937. PMID: 25493156.
- Lakticova V, Koenig SJ, Narasimhan M, Mayo PH. Video laryngoscopy is associated with increased first pass success and decreased rate of esophageal intubations during urgent endotracheal intubation in a medical intensive care unit when compared to direct laryngoscopy. *J Intensive Care Med*. 2015;30:44–48. PMID: 23771876.
- Mark LJ, Herzer KR, Cover R, et al. Difficult airway response team: a novel quality improvement program for managing hospital-wide airway emergencies. *Anesth Analg*. 2015;121:127–139. PMID: 26086513.
- Birenbaum A, Hajage D, Roche S, et al. Effect of cricoid pressure compared with a sham procedure in the rapid sequence induction of anesthesia: The IRIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2019;154:9–17. PMID: 30347104.
- Ovassapian A, Krejcie TC, Yelich SJ, Dykes MH. Awake fiberoptic intubation in the patient at high risk of aspiration. *Br J Anaesth*. 1989;62:13–16. PMID: 2917109.
- Maxwell C, Forrest P. The role of ECMO support in airway procedures. *BJA Educ*. 2023;23:248–255. PMID: 37389276.

## 私たちとつながりませんか？

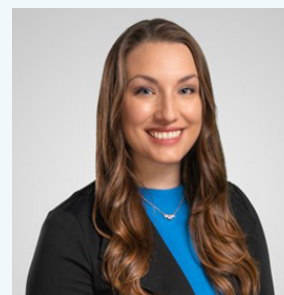


### つながりましょう！

APSFは、6つのソーシャルメディアプラットフォームを介した患者安全分野の主要な発信者であり、約50,000人のフォロワーと年間約200万インプレッションを有しています。私たちは患者安全に関するトピックを、魅力的で記憶に残る形式でお届けすることに努めています。@apsforgをフォローして、安全科学の最新線をチェックしましょう！

AmbassadorとしてAPSFの発信力拡大にご協力いただけるクリエイターの方は、こちらからご応募ください。Social Media Ambassador Program DirectorであるAalap Shah, MD (@AalapShahMD) よりご連絡いたします。オンラインでお会いできることを楽しみにしています！

Amy Pearson, MD, FASA  
@AmyPearsonMD  
デジタル戦略ディレクター兼ソーシャルメディアマネージャー  
socialmedia@apsf.org



Amy Pearson, MD, APSFデジタル戦略兼ソーシャルメディアディレクター。



APSF.ORG

# ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

引用: Field R, Bethea L, Abcejo A, Huang J. Perioperative brain health and postoperative delirium prevention: recommendations from the APSF Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group. APSF Newsletter. 2025;3:90-93.

## 周術期の脳健康と術後せん妄予防: APSF Brain Health Patient Safety Priority Groupからの提言

Ryan Field, MD; Lisa Bethea, MD; Arney Abcejo, MD; Jeffrey Huang, MD 著

APSFの40周年を迎えるにあたり、我々の専門領域がどのように発展してきたか、特に患者にとって最も重要な安全性アウトカムの観点から振り返ることはきわめて重要である。術後せん妄 (POD: postoperative delirium) は、高齢者における最も一般的な術後有害事象であり、その発生率は最大65%に達する。PODは入院期間の延長、罹病率および死亡率の上昇に加え、患者とその家族に大きな精神的苦痛をもたらす。<sup>1,2</sup> こうしたことから、APSFは脳の健康 (brain health) を患者安全の最優先課題のひとつとして位置づけている。周術期における適切な介入を通じて脳機能を最適化することは、極めて重要である。2023年、APSF Newsletterは「周術期脳健康 (Perioperative Brain Health): 全ての麻酔に関連する医療者が取り組むべき患者安全の優先課題」と題する記事を掲載した。<sup>3</sup> この記事は、米国麻酔科学会 (ASA) Brain Health Initiativeとともに、脳健康プロトコル構築の基盤となっている。現在では多くの病院が独自のプロトコルを作成・導入し、良好な成果を上げている。

エビデンスに基づくいくつかの介入により、術後せん妄のリスクを低減できる可能性が示されている。具体的には、術前の認知機能スクリーニング、早期離床、見当識の維持、良好な睡眠環境の確保、術後における眼鏡、補聴器、義歯といった個人所有物を速やかに返却すること、術中デクスメドミジンの使用、さらに医療従事者に対するせん妄教育などが挙げられる。<sup>4</sup> しかし、術中の麻酔管理が術後せん妄に与える影響については、現在も議論と論争が続いている。数多くの新たな研究が報告されているものの、結果が相反するものもあり、最善の方法に関して麻酔科医の間で判断に迷いを生じさせているのが現状である。このような背景をふまえ、APSFの Perioperative Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group (PSPAG) は、これらの最新の知見とアップデートされた推奨を麻酔に関連する医療者に提示することが不可欠であると考えている。これにより、現場での実装を促進し、最終的には患者安全と臨床転帰の改善につながることを期待される。

表1: 術中低血圧と術後せん妄との関連に関する研究

研究の種類	著者/出典	対象	調査結果	結語
後ろ向き研究	Wangら <sup>5</sup> (2025年)	高齢喉頭摘出患者	MAPが30%以上低下した状態が30分以上持続 → OR ≈ 1.74 (95%CI 1.04-2.91); 手術時間が長いほどリスクは増大した	IOHと手術時間延長は相乗的にPODリスクを増加させる
大規模後ろ向きコホート研究	Wachtendorfら <sup>7</sup> (2022年)	316,717例の患者 (平均年齢70歳超)	MAP < 55mmHg: OR ≈ 1.22 (短時間) ~ 1.57 (長時間); MAP < 55が10分延長するごとにPODリスクが6%増加	持続時間および低下程度に依存する影響; 絶対的MAP < 55が主要なリスク因子
メタ解析 (RCT)	Fengら <sup>8</sup> (2019年)	高MAP群と低MAP群を比較した5件のRCT	PODに有意差なし; RR ≈ 3.30 (CI 0.80-13.54)、P=0.10	RCTでは有害性を示唆する非有意の傾向が認められたが、サンプルサイズが小さく、POD症例数も少ない
前向きコホート研究	Hirschら <sup>9</sup> (2015年)	65歳超の患者594例、非心臓手術	MAP < 50または20~40%の低下とPODとの関連は認められなかったが、血圧変動は予測因子であった	PODとの関連は絶対値ではなく血圧不安定性に認められた
後ろ向き研究	Yangら <sup>10</sup> (2025年)	高齢股関節骨折患者1,002例	MAP変動係数 > 10% → PODに対するOR ≈ 1.45	血圧変動はPODの独立した予測因子であった
後ろ向きコホート研究	Zarourら <sup>11</sup> (2024年)	待機手術を受けた高齢患者2,352例	調整後、MAP < 65のAUCとPODとの関連は認められなかった	相反する結果であり、IOHの定義の違いや患者背景の差を反映している可能性がある
無作為化比較試験	Marcucciら <sup>12</sup> (2025年)	平均年齢70歳の非心臓手術患者2,603例	術中MAP > 80群とMAP > 60群との間で、術後1年時点のMontreal Cognitive Assessment (MoCA) に差は認められなかった	低血圧回避戦略と高血圧回避戦略との間で、神経認知アウトカムに差は認められなかった

IOH: 術中低血圧; POD: 術後せん妄; RCT: 無作為化臨床試験; CI: 信頼区間; MAP: 平均動脈圧; BP: 血圧; AUC: 曲線下面積。

### 術中低血圧 (IOH)

術中低血圧は、麻酔中に発生する血圧低下のエピソードと定義され、特に高齢者や高リスク患者において介入可能な術後せん妄のリスク因子として提唱されている。<sup>5</sup> 脳は通常、体血圧が変動しても一定の血流を維持する脳自己調節機構 (cerebral autoregulation) を有しているが、この機能は高齢者や血管疾患を有する患者では低下してい

る。<sup>5</sup> 術中低血圧が生じると脳灌流圧は低下し、特に平均動脈圧 (MAP) が自己調節の下限 (約50~60mmHg) を下回る場合、その影響が顕著となる。<sup>5,6</sup> 基礎研究および臨床研究の両面から、持続的な脳低灌流が神経機能障害、血液脳関門の破綻、および神経炎症を惹起しうることを示されている。これらはいずれもせん妄の病態生理に関与している。<sup>5,6</sup> したがって、低血圧は脳血流および酸

## 術中血圧を適切に維持することは周術期の脳健康の維持につながる可能性がある

素供給の低下を招き、脳組織損傷を引き起こすことで術後せん妄の発症に寄与する可能性がある。<sup>5</sup>

いくつかの後ろ向き研究<sup>5,7</sup>では、術中低血圧と術後せん妄との関連が示唆されているが、エビデンスは一貫していない(表1)。前向き無作為化試験<sup>9,12</sup>、システマティックレビューとメタ解析<sup>8</sup>、そしてその他の後ろ向き研究<sup>10,11</sup>では、術中低血圧と術後せん妄との関連は認められなかった。総合すると、術中低血圧が術後せん妄の主要な原因である可能性は高くないとする見解が優性である。

このように結論が一致しない背景には、低血圧の定義(絶対的低血圧か相対的低血圧か)や対象患者集団の違いがあると考えられる。術中低血圧は介入可能であることから、依然として予防戦略の重要なターゲットとされている。現在のガイドラインでは高齢手術患者に対する厳格な血圧モニタリングと管理が推奨されている。<sup>7</sup> ASAの入院手術予定高齢者に対する周術期管理アドバイザーでは、個別化された血行動態目標の設定と、低血圧の迅速な是正が提唱されている。<sup>13</sup> 今後は、厳格な血圧管理や脳自己調節能に基づく管理戦略が術後せん妄の発症を低減しうるかを検証する、質の高い研究が求められる。

以上をふまえ、APSFのPerioperative Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group (PSPAG) は、高齢者においては術中血圧を適切に維持し、低血圧の発生頻度、重症度、持続時間、そしてそれに伴う合併症を最小限に抑えるための積極的かつ個別化

された管理戦略を採用することが妥当であると結論づけている。

### 術前のベンゾジアゼピン使用 ベンゾジアゼピン使用と 脳健康をめぐる歴史的視点

ピアーズ基準は元々、介護施設入所者において慎重に使用すべき薬剤を臨床医に示す目的で導入されたものであり、1997年には対象がすべての高齢者へと拡大された。2012年には米国老年医学会 (AGS: American Geriatrics Society) が本基準の管理を引き継ぎ、より厳密なエビデンスに基づく評価体系が導入された。2023年の改訂においても、ベンゾジアゼピンは65歳以上の高齢者に対して「潜在的に不適切な薬剤」に位置づけられている。認知機能の維持がきわめて重要となる神経麻酔や周術期脳健康、患者安全の観点からは、このような慎重姿勢は一定の妥当性を有すると考えられる。実際、多くの施設ではベンゾジアゼピンの術前投与を避けることが一般的である。

しかし、ピアーズ基準の適用範囲には限界がある点にも留意が必要である。従来のエビデンスの多くは、短時間作用型と長時間作用型、外来診療と入院診療、単回投与と慢性使用とを区別せずに一括して解析していた点である。

### 最新の実践勧告および 最近の試験から得られたエビデンス

ASAの高齢者の周術期管理に関する実践勧告では、中枢神経系に作用する周術期薬剤が術後認知機能障害や転帰に及ぼす影響について慎重に検討されている。Advisory

はバランスの取れた立場を示しており、「高齢者において中枢神経系作用薬は、術後せん妄リスクを増加させる可能性があるため、そのリスクとベネフィットを考慮すべきである。」とされている。<sup>13</sup> 重要な点として、本Advisoryはミダゾラムやレミマゾラムなどの短時間作用型ベンゾジアゼピンの回避を推奨していない。それは、近年のデータにおいて、これらの薬剤の使用と高齢者の認知機能障害/せん妄との間に一貫した関連が示されていないことを反映している。

最近、中国で実施された65歳以上5,600例を超える待機的非心臓手術患者を対象とした前向き多施設コホート研究では、術中にミダゾラムを使用した群と使用しなかった群の間で、術後せん妄の発症リスクに有意差は認められなかった(調整リスク比1.09 [95% CI, 0.91–1.22; P=0.35])<sup>14</sup>。さらに、年齢、性別、ASA分類、併存疾患によるサブグループ解析でも、ミダゾラムによるせん妄リスクの増加は認められなかった。一方で、ミダゾラム投与群では術後不安の発生率が有意に低かった(5.7% vs 13.4%)<sup>14</sup>。

また、北米の20施設における心臓手術患者(n=19,768; 平均年齢65歳)を対象とした多期間・二重盲検・クラスター無作為化クロスオーバー試験では、ベンゾジアゼピン使用制限期間(n=9,827)と通常使用期間(n=9,941)でせん妄発症率を比較した<sup>15</sup>。その結果、せん妄は、制限期間中に1,373例(14.0%)、通常使用期間中に1,485例(14.9%)で発生した(調整オッズ比[aOR] 0.92; 95% CI, 0.84–1.01; P=0.07)。研究者らは、心臓外科手術においてベンゾジアゼピン使用を制限しても、せん妄の発生率は低下しなかったと結論づけた。<sup>15</sup>

### 臨床的示唆

2025年のASA実務勧告や最近の多施設研究を踏まえると、高齢者の周術期において、ミダゾラムなどの短時間作用型ベンゾジアゼピンの単回使用を回避すべきとする根拠は乏しいと考えられる。

これを踏まえ、APSF Perioperative Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group (PSPAG) は、高齢者において以下を推奨している。

- 常用薬の定期的な見直しと、必要に応じた減薬は、術後せん妄のリスク低減につながる可能性がある。
- 術後せん妄の予防を目的として、短時間作用型ベンゾジアゼピン(ミダゾラム)や超短時間作用型ベンゾジアゼピン(レミマゾラ

表2: 麻酔深度と術後せん妄

研究の種類	著者/出典	対象	調査結果	結語
無作為化臨床試験	Wildes Tら <sup>16</sup> JAMA 2019	1,232例の患者(60歳超、大手術を受け、全身麻酔を施行)	術後せん妄は、EEGガイド下麻酔群で26.0%、通常ケア群で23.0%に発生した	EEGガイド下麻酔は、術後せん妄を予防しなかった
多施設無作為化臨床試験	Deschamps Aら <sup>17</sup> JAMA 2024年	1,140例の患者(60歳超、人工心肺下心臓手術を施行)	術後1~5日目のせん妄発生率は、EEGガイド下群で18.15%、通常ケア群で18.10%であった	EEGガイド下麻酔は、術後せん妄の発生率を低下させなかった
多施設無作為化臨床試験 せん妄サブグループは後ろ向きに登録された。サブグループ研究は中国で実施された	Evered LAら <sup>18</sup> BJA 2021年	547例の患者(60歳超、2時間以上の大手術を施行)	術後せん妄の発生率は、bispectral index (BIS) 50群で19%、BIS 35群で28%であった(P=0.010)	浅い麻酔を目標とすることで、術後せん妄のリスクは低減した。

EEG:脳波; BIS:バイスペクトル指数。

## 術中EEGが術後せん妄に及ぼす影響に関するデータは結論に至っていない

ム)の術前投与を一律に回避する必要はない。

- 術前評価の一環として、認知機能スクリーニングを組み込むことを引き続き検討すべきである。

### 麻酔深度とモニタリング

脳波 (EEG) モニタリングを用いて麻酔深度を評価・調整することが術後認知機能低下に影響を及ぼすかどうかについては、長年にわたり議論が続いている。現時点でのエビデンスは一貫しておらず、結果は分かれている (表2、前頁)。ENGAGES試験 (1,232例) では、EEGガイド下麻酔によるせん妄の有意な減少は認められなかった (26.0%vs23.0%、 $P=0.22$ )。<sup>16</sup> この試験では、EEGガイドによりバーストサプレッションは有意に減少したものの、せん妄発生率の低下にはつながらなかった。同様に、ENGAGES-Canada試験 (1,140例) でも、せん妄発生率はEEGガイド群と通常管理群で差を認めなかった (18.15%対18.10%)。<sup>17</sup> 一方、BALANCED試験のサブ解析 (515例) では、より浅い麻酔 (BIS 50) は深い麻酔 (BIS 35) と比較してせん妄発生率の低下と関連していた (19%vs28%、 $P=0.010$ )。<sup>18</sup> しかし、BALANCED本試験 (6,644例) では、浅い麻酔と深い麻酔の間で、明確な有益性の差は認められなかった。<sup>18</sup> BALANCEDのサブ解析において浅い麻酔でせん妄発生率が低かったのは、ベースラインでせん妄発生率が高い施設 (フレイルや術前リスクの高い患者を多く含む施設) の影響を受けている可能性がある。さらに、このサブ解析の結果は主としてアジアの施設に由来しており、麻酔管理には集団特性を踏まえたアプローチが必要である可能性も示唆されている。<sup>19</sup>

しかし、小児患者177例を対象としたランダム化試験では、術中EEGガイド下で麻酔を調整した群では、標準的な1.0-MACセボフルラン麻酔群と比較してメリットがあることが示されている。EEGガイド下で全身麻酔管理を行った群では、小児の覚醒時せん妄の発生率が低下し (35% vs 21%)、覚醒時間の短縮および麻酔後ケアユニット滞在時間の短縮も認められた。<sup>20</sup> 有望な知見ではあるが、小児と成人ではせん妄の病態や類型が異なるため、これらの結果を成人に直接適用することには慎重であるべきである。

成人患者を対象とした研究を総合すると、揮発性麻酔薬を用いた全身麻酔において、EEGガイド下で麻酔薬の投与量を調整しても、術後せん妄の発生率の低下や、有意な転帰の改善は示されていない。バーストサプ

表3: APSF Brain Health PSPAGの提言の概要

臨床カテゴリー	APSF Brain Health PSPAG提言
術前ベンゾジアゼピン使用	高齢者において術後せん妄の最小化を目的とする場合であっても、短時間作用型 (ミダゾラム) または超短時間作用型ベンゾジアゼピン (レミゾラム) の術前投与を一律に回避する必要はない。
術中低血圧	高齢者において、低血圧の発生、持続時間、重症度、およびそれに伴う合併症を最小限に抑えるため、先を見越した個別化管理戦略のもとで、術中血圧を適切に維持することが推奨される。
麻酔深度およびモニタリング	現時点では、高齢者における術中EEGモニタリングと術後せん妄予防に関するデータは結論に至っていない。
麻酔手技	麻酔法 (GAまたはRA) の選択は、高齢者における術後せん妄の発生率に有意な影響を及ぼさない。

EEG: 脳波; GA: 全身麻酔; RA: 区域麻酔。

レッションは生のEEG波形から視覚的に確認できるが、術後せん妄との関連は明らかではない。多くの研究では、処理EEG指標に基づく市販のモニターが用いられているが、これらはバーストサプレッションの程度を過小評価する傾向がある。このため、一部の専門家は、生のEEG波形を用いた術中薬剤調節の方が、バーストサプレッションの検出および回避において、より正確で有効である可能性を指摘している。<sup>21</sup> 今後の臨床試験による検証が必要である。

APSF Perioperative Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group (PSPAG) は、高齢者について以下のようにまとめている。

- 術中EEGモニタリングは、麻酔深度の個別化と緻密な麻酔管理を支援する有用な補助手段であり、薬剤投与量の最適化に寄与する可能性がある。
- 一方で、術中EEGモニタリングが術後せん妄予防に有効であるかについては、現時点では結論が得られていない。

### 麻酔法

麻酔深度と並んで、麻酔法の選択 (全身麻酔か区域麻酔か) が術後せん妄に与える影響についても議論が続いている。最近のメタ解析 (21試験、170万人超の患者)<sup>22</sup> では、交絡因子を調整すると全身麻酔群と区域麻酔群の間で術後せん妄の発生率に有意差は認められなかった。<sup>22</sup> また、RAGA試験 (950例) でも、鎮静を併用しない区域麻酔 (6.2%) と全身麻酔 (5.1%) との間で、せん妄発生率に有意差は認められなかった。<sup>23</sup> すなわち、区域麻酔単独では、術後せん妄の抑制にはつながることが示唆されている。さらに、股関節骨折手術を受けた高齢患者3,968例を対象とした10件の無作為化比較試験のメタ解析では、神経幹麻酔と全身麻酔との間で、術後せん

妄の発生率に有意差は認められなかった。<sup>24</sup> 著者らは、この患者集団においては、麻酔法の選択そのものは術後せん妄リスクに有意な影響を及ぼさないと結論づけている。一方で、脊髄くも膜下麻酔下で股関節骨折手術を受けた高齢患者を対象とした小規模研究 (n=114) では、軽度のプロポフォール鎮静 (BIS  $\geq 80$ ) は、深い鎮静と比較してせん妄発生率を半減させた (19%vs40%、 $P=0.02$ )。<sup>25</sup> この結果は、過度の鎮静を避けることが重要な戦略になり得ることを示唆している。今後は、こうした結果の不一致を説明しうる患者サブグループや交絡因子を明らかにし、どのような状況でこれらの介入を選択的に適用すべきかを検討する必要がある。

現時点のエビデンスを総合すると、区域麻酔と全身麻酔のいずれを選択しても、術後せん妄の発生率や関連アウトカムに有意な差は認められていない。

APSF Perioperative Brain Health Patient Safety Priority Advisory Group (PSPAG) は、高齢者において以下の見解で一致している (表3)。

- 麻酔法の選択は、術後せん妄の発生率に有意な影響を与えない。
- 術中脳波モニタリングが術後せん妄の予防に有効であるかについては、現時点では結論が得られていない。

### 結語

現在のエビデンスからは、術中低血圧が術後せん妄の主要な原因である可能性は低いと考えられる。しかし、特に高齢者においては、関連合併症を最小限に抑えるため、術中血圧を適切に維持することは依然として重要である。また、術後せん妄リスクの低減のみを目的として、短時間作用型 (例: ミダゾラム) あるいは超短時間作用型ベンゾジアゼ

## 麻酔法の選択 (GA vs RA) は高齢者における術後せん妄に影響しない

ピン(例:レミマゾラム)の術前使用を一律に回避する必要はない。術中EEGモニタリングによるせん妄予防効果については、現時点では結論が得られていない。さらに、麻酔法(全身麻酔か区域麻酔か)の選択も、術後せん妄の発生率に有意な影響を及ぼさないと考えられる。周術期の脳健康に関する研究は世界的に進展を続けているため、新たなエビデンスに基づいて臨床ガイドラインを継続的にアップデートしていくことが不可欠である。すべての提言はこのような進展を踏まえて柔軟に解釈されるべきである。

Ryan Field, MDはAPSF Brain Health PSPAGの共同議長であり、UC Irvine Health (Orange, CA) 麻酔科の教授である。

Lisa Bethea, MDはMoffitt Cancer Center (Tampa, FL) 麻酔科・集中治療部門のアシスタントメンバーである。

Arney Abcejo, MDは、Mayo Clinic (Rochester, MN) 麻酔科・周術期医学部門の麻酔科学准教授である。

Jeffrey Huang, MDはAPSF Brain Health PSPAGの共同議長であり、Moffitt Cancer Center麻酔科・集中治療部門のシニアメンバー、ならびにUniversity of South Florida Morsani College of Medicine (Tampa, FL) の腫瘍学教授である。

著者らに開示すべき利益相反はない。

謝辞:本稿の初期草稿を査読いただき、建設的な批判と洞察に富む見解を通じて最終原稿の作成に尽力いただいたVal Rangasamy, Sara Honardoost, TJ Gan, Lena Scotto, Abbas Al-Qamari, Steven Barker, Michael Mestekの各氏に深く感謝いたします。

### 参考文献

- Peden CJ, Miller TR, Deiner SG, et al. Improving perioperative brain health: an expert consensus review of key actions for the perioperative care team. *Br J Anaesth.* 2021;126:423–432. PMID: [33413977](#).
- Partridge JSL, Crichton S, Biswell E, et al. Measuring the distress related to delirium in older surgical patients and their relatives. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2019;34:1070–1077. PMID: [30945343](#).
- Moreland NC, Scotto L, Abcejo AS, Methangkool E. Perioperative brain health: a patient safety priority all anesthesia professionals must address. *APSF Newsletter.* 2023; 38:2.34,36–38. <https://www.apsf.org/news-updates/the-patient-safety-movement-foundation-and-anesthesia-patient-safety-foundation-award-the-patient-safety-curriculum-award/>. Accessed August 10, 2025.
- Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. Update of the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium in adult patients. *Eur J Anaesthesiol.* 2024;41:81–108. PMID: [37599617](#).
- Wang Y, Chen K, Ye M, Shen X. Intraoperative hypotension and postoperative delirium in elderly male patients undergoing laryngectomy: a single-center retrospective cohort study. *Braz J Anesthesiol.* 2024;75:844560. PMID: [39277101](#).
- Qureshi O, Arthur ME. Recent advances in predicting, preventing, and managing postoperative delirium. *Fac Rev.* 2023;12:19. PMID: [37529149](#).
- Wachtendorf LJ, Azimaraghi O, Santer P, et al. Association between intraoperative arterial hypotension and postoperative delirium after noncardiac surgery: a retrospective multicenter cohort study. *Anesth Analg.* 2022;134:822–833. PMID: [34517389](#).
- Feng X, Hu J, Hua F, et al. The correlation of intraoperative hypotension and postoperative cognitive impairment: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol.* 2020;20:193. PMID: [32758153](#).
- Hirsch J, DePalma G, Tsai TT, et al. Impact of intraoperative hypotension and blood pressure fluctuations on early postoperative delirium after non-cardiac surgery. *Br J Anaesth.* 2015;115:418–426. PMID: [25616677](#).
- Yang P, Fan Y, Tang W. Correlation of intraoperative blood pressure variability and postoperative delirium in elderly hip fracture surgery. *Sci Rep.* 2025;15:15007. PMID: [40301442](#).
- Zarour S, Weiss Y, Abu-Ghanim M, et al. Association between intraoperative hypotension and postoperative delirium: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology.* 2024;141:707–718. PMID: [38995701](#).
- Marcucci M, Chan MTV, Painter TW, et al. cogPOISE-3 Trial Investigators and Study Groups. Effects of a hypotension-avoidance versus a hypertension-avoidance strategy on neurocognitive outcomes after noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2025;178:909–920. PMID: [40456161](#).
- Sieber F, McIsaac DI, Deiner S, et al. 2025 American Society of Anesthesiologists practice advisory for perioperative care of older adults scheduled for inpatient surgery. *Anesthesiology.* 2025;142:22–51. PMID: [39655991](#).
- Li H, Liu C, Yang Y, et al. Effect of intraoperative midazolam on postoperative delirium in older surgical patients: a prospective, multicenter cohort study. *Anesthesiology.* 2025;142:268–277. PMID: [39470760](#).
- Spence J, Devereaux PJ, Lee SF, et al. B-Free Investigators and the Canadian Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group. Benzodiazepine-free cardiac anesthesia for reduction of postoperative delirium: a cluster randomized crossover trial. *JAMA Surg.* 2025;160:286–294. PMID: [39878960](#).
- Wildes TS, Mickle AM, Ben Abdallah A, et al. ENGAGES Research Group. Effect of electroencephalography-guided anesthetic administration on postoperative delirium among older adults undergoing major surgery: the ENGAGES Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2019;321:473–483. PMID: [30721296](#).
- Deschamps A, Ben Abdallah A, Jacobsohn E, et al. Canadian Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group. Electroencephalography-guided anesthesia and delirium in older adults after cardiac surgery: The ENGAGES-Canada Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2024;332:112–123. PMID: [38857019](#).
- Evered LA, Chan MTV, Han R, et al. Anaesthetic depth and delirium after major surgery: a randomised clinical trial. *Br J Anaesth.* 2021;127:704–712. PMID: [34465469](#).
- Miyasaka KW, Suzuki Y, Brown EN, Nagasaka Y. EEG-guided titration of sevoflurane and pediatric anesthesia emergence delirium: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr.* 2025;179:704–712. PMID: [40257811](#).
- Whitlock EL, Gross ER, King CR, Avidan MS. Anaesthetic depth and delirium: a challenging balancing act. *Br J Anaesth.* 2021;127:667–671. PMID: [34503835](#).
- Pawar N, Barreto Chang OL. Burst suppression during general anesthesia and postoperative outcomes: mini review. *Front Syst Neurosci.* 2022;15:767489. PMID: [35069132](#).
- Zhu X, Yang M, Mu J, et al. The effect of general anesthesia vs. regional anesthesia on postoperative delirium—a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:844371. PMID: [35419373](#).
- Li T, Li J, Yuan L, et al. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: the RAGA Randomized Trial. *JAMA.* 2022;327:50–58. PMID: [34928310](#).
- Cheung KY, Yang TX, Chong DY, So EH. Neuraxial versus general anesthesia in elderly patients undergoing hip fracture surgery and the incidence of postoperative delirium: a systematic review and stratified meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2023;23:250. PMID: [37481517](#).
- Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, et al. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc.* 2010;85:18–26. PMID: [20042557](#).

## APSFをサポート～今すぐ寄付

「患者の安全は一時的な流行ではない。過去への執着でもない。すでに達成された目的でも、解決済みの問題の反映でもない。患者の安全は継続的な必要事項である。それは、研究、訓練、職場での日々の実践によって維持されなければならない。」

または、オンライン上で  
寄付することもできます。  
<https://apsf.org/FUND>

—APSF創設者「Jeep」Pierce, MD



APSF.ORG

# ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

引用: Bansal V, Statzer N, Shams D. The evolution of patient safety in regional anesthesia: a journey of progress. APSF Newsletter. 2025; 3:108-110.

## 区域麻酔における患者安全の進化: 進歩の歩み

Vikram Bansal, MD; Nicholas Statzer, MD; Danial Shams, MD著

### はじめに

19世紀後半の創始から今日に至るまで、区域麻酔の分野は大きな変革を遂げ、リスクは低減と患者アウトカムは改善がもたらされた。この発展は、革新的技術、臨床的発見、および安全文化によって形作られてきた。本稿では、区域麻酔を現在の姿へと導いた節目と進歩を概観するとともに、現在も残る課題および今後の可能性についても論じる。

### 初期:区域麻酔の始まり

1884年、Carl Kollerはコカインが眼科領域において有効な局所麻酔薬であることを発見し、近代的な局所麻酔薬の時代と区域麻酔分野の幕が開けた。<sup>1</sup> 局所麻酔薬は局所的な疼痛制御を可能にすることで外科手術に革命をもたらしたものの、区域麻酔の実践は、しばしば重度の脊髄麻酔後頭痛、神経損傷、局所麻酔薬毒性などの望ましくない副作用によって複雑なものとなった。<sup>2</sup> 初期の区域麻酔の実践者は外科医でもあり、神経ブロックと手術を同時に行っていた。フランスの外科医Gaston Labatは、区域麻酔の創始者の一人として知られている。<sup>3</sup> 現代の画像診断やモニタリング技術がなかった時代には、外科医（そして後には麻酔専門職）は、針の刺入位置を決めるために体表解剖学的ランドマークに頼っていた。この「盲目的手技」は施術者の依存度が高く、結果は施術者の技術と経験によって大きく左右された。血管内への誤注入や麻酔薬の過量投与といった合併症の可能性は、より精密で標準化されたアプローチの必要性を浮き彫りにした。

### 手技タイムアウトと安全 チェックリストの導入

左右誤認によるブロックは「決して起こってはならない事象」と考えられているが、それでもなお10,000件当たり0.5~5.7件の頻度で発生している。<sup>4</sup> 手技タイムアウトは、左右誤認ブロックを防止するための中核的対策となっている。2014年、American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA) は、患者確認、手技および部位確認、画像および機器の準備、局所麻酔薬の確認、緊急時対応準備、チーム間コミュニケーションと認識共有、ならびに記録の7つの中

核要素から成る手技タイムアウトを採用した。<sup>5</sup>

この介入は単純であるものの、区域麻酔における左右誤認ブロックの発生率を大幅に低減させた。ある研究では、Pennsylvaniaにおいて2000年代以降、報告された左右誤認ブロックの発生率が最大42%低下したことが示されている。<sup>4</sup> 良好なコミュニケーションとチームワークのもとで、タイムアウトはケアチームの全員が共通認識を持ち、患者安全に集中することを確実にする。

### 刺激から可視化へ: 超音波ガイドの利点

おそらく区域麻酔における最も重要な進歩は、超音波の使用である。20世紀後半に導入され、21世紀に広く普及した超音波は、麻酔専門職の神経ブロックへのアプローチを一変させた。<sup>6</sup> 解剖学的構造をリアルタイムで画像化できることにより、超音波は神経、血管、および周囲組織を施行者が直接視認することを可能にし、正確な針の位置決めを実現し、多くの合併症リスクを低減する。<sup>6</sup>

超音波ガイドの導入によって、麻酔専門職はより少量の局所麻酔薬の使用で効果を得ることが可能となり、全身毒性のリスクが低減した。これに、局所麻酔薬の投与ガイドおよび局所麻酔薬全身毒性 (LAST: local anesthetic systemic toxicity) 治療ガイドラインの整備が加わったことで、LASTの発生率は過去30~40年間で、ブロック10,000件当たり約7.5~20件から0.8~8.7件へと低下し、重篤な心毒性の発生率もブロック10,000件当たり1件からほぼゼロにまで低下した。<sup>7-9</sup>

超音波ガイドは、神経ブロックの効果を高めることによって、間接的にも患者安全を向上させている。超音波は局所麻酔薬の広がりを実時間確認できるため、末梢神経刺激法と比較してブロック失敗率を低下させるとともに、ブロック施行時間および効果発現時間を短縮した。<sup>10</sup> 現在では、超音波は多くの区域麻酔手技におけるゴールドスタンダードとみなされており、麻酔専門職にとって不可欠なツールとなっている。

### 局所麻酔薬全身毒性 (LAST) における脂肪乳剤の役割

局所麻酔薬全身毒性 (LAST) は、区域麻酔におけるまれではあるが重篤な合併症であり、多くは局所麻酔薬の血管内誤注入によって生じる。歴史的には、LASTに対する治療選択肢は限られており、転帰も不良であった。脂肪乳剤投与がLASTに対する有効な治療法であることが明らかとなり、これがLAST蘇生プロトコルに組み込まれたことで、生存率は劇的に改善した。<sup>7,8</sup>

### スマートフォンアプリとデジタルツール

デジタル時代の到来により、区域麻酔の安全性と有効性を高める多様なスマートフォンアプリケーションおよびオンラインリソースが利用可能となっている。これらのツールによって、神経ブロック手技、局所麻酔薬の投与量、ならびに抗凝固療法ガイドラインに関する情報へ容易にアクセス可能である。多くのアプリケーションには、超音波画像、教育用動画、さらには対話型の意思決定アルゴリズムまで含まれており、初心者にとっても経験豊富な医療者にとっても非常に有用である。さらに、これらのツールは教育を支援し、麻酔専門職がガイドラインおよびベストプラクティスの最新情報を把握し続けることを可能にする。例として、ASRA CoagsアプリケーションおよびTimeoutアプリケーションが挙げられる。

### なお残されている課題—— そして、なぜ私たちはまだそれを 解決できていないのか

技術の進歩にもかかわらず、区域麻酔における多くの合併症は依然として残っている。左右誤認ブロックおよびブロック失敗は、まれではあるが、区域麻酔において依然として重要な懸念事項である。手技タイムアウトは左右誤認ブロックへの対応に大きく寄与してきたものの、このようなエラーはなお発生している。生産圧力、不十分なコミュニケーション、注意散漫、慌ただしい、あるいは省略されたタイムアウト、部位マーキングの欠如、患者体位の変更など、複数の要因がこの「決して起こってはならない事象」の発生に繋がりが得る。<sup>4,11</sup> ブロック失敗は、多様な要因 (解剖学的変異、コミュニケーション障害、肥満やその他の解剖学的要因、手術要因、施行者の経験など) によって二次的に生じ得るもので

# 区域麻酔において、左右誤認ブロックおよび ブロック失敗はまれではあるが重要な懸念事項である

あり、区域麻酔において完全に排除されることはおそらくないリスクである。<sup>12,13</sup> しかし、超音波ガイドの導入などの進歩により、ブロック失敗率は50%以上低下し、全身麻酔への移行リスクも減少している。<sup>10</sup>

神経損傷のリスクも、低減してはいるものの、なお区域麻酔の分野に影響を及ぼし続けている。画像技術およびニードルガイダンスの進歩により多くの転帰は改善しているものの、長期的な神経学的損傷は依然としてブロック10,000件当たり2~4件の頻度で発生している。<sup>9,14,15</sup> 超音波ガイドによって神経および神経束を視認し、直接接触を回避できるにもかかわらず、神経損傷はなお発生し得る。これは多くの要因(表1)による可能性がある。神経損傷を受けやすい患者においては、神経近傍への局所麻酔薬(それ自体が神経毒性を有する物質)の注入そのものが、長期的な神経機能障害につながる可能性がある。しかし、短ベベル針の使用、適切な量の局所麻酔薬、超音波による神経の直接視認、注入圧モニタリング、ならびに適切な患者説明によって、すでにまれな事象の発生率をさらに低減することができる。

## 先端技術 3D、4D画像

区域麻酔の未来は、3Dや4D超音波のような最先端画像技術にある。従来の2D超音波では平面的な断面像しか得られないのに対し、3D画像は解剖学的構造を三次元で再構築し、標的領域をより包括的に把握できる。4D画像はこれに時間の次元を加えることで、血管や神経のような可動構造をリアルタイムで可視化することを可能にする。<sup>16-19</sup>

高度な画像技術は、より詳細な解剖学的情報を提供することによって、区域麻酔の精度と安全性をさらに高める。これらの技術がより広く利用可能になるにつれて、複雑な神経ブロックやその他の区域麻酔手技における新たな標準が確立され、学習曲線が短縮される可能性が高い。

## ニードルガイダンスと 注入圧モニタリング

超音波装置と統合されたニードルガイダンスシステムは、針の進行方向に関するリアルタイムのフィードバックを提供し得る。これらのシステムは、電磁式または光学式トラッキングを用いて針が適切な経路上にあることを確認し、誤穿刺や誤留置のリスクを低減する。制御性と正確性を高めることにより、ニードルガイ

表1: 神経損傷の構成要素<sup>9,10,14,16</sup>

患者要因	原因要因	環境要因
既存のニューロパチー: 糖尿病性ニューロパチー、末梢血管疾患、化学療法誘発性ニューロパチー、神経疾患(多発性硬化症、ループスなど)	針外傷: 手技中の異常感覚の出現; ベベルの形状(短ベベルvs長ベベル)	超音波か神経刺激法か: 神経学的合併症に差は認めないが、超音波の使用によって有効性が向上し失敗率は低下する
手術要因: 外傷手術、長時間の駆血帯使用、高度な神経伸展、手術の種類	圧損傷: 高い注入圧は針先の神経内留置を示唆している可能性がある	注入圧モニタリング: 圧測定により神経束内注入のリスクが低減する可能性がある

ダンスは区域麻酔をより安全で、より利用しやすいものにする可能性がある。<sup>20</sup>

注入圧モニタリングは、安全性向上を目的として開発されたもう一つの技術革新である。この技術は、局所麻酔薬注入時に加わる圧力をモニタリングし、針先が不適切な位置(例: 神経内または血管内)にある場合に早期警告を発する。高い注入圧は神経損傷リスクの上昇と関連しており、圧モニタリングにより施行者は合併症を回避するために手技をリアルタイムで調整することができる。<sup>21</sup>

## 新たな研究の方向性

区域麻酔における患者安全の未来は明るく、リスクのさらなる低減と転帰改善を目指した研究とイノベーションが現在も進められている。今後有望な発展分野として、以下が挙げられる。

- 人工知能(AI): 超音波画像の解釈、針刺入経路の計画、ならびに合併症予測を支援するAIアルゴリズムの開発が進められている。膨大なデータセットを解析することにより、AIは各患者に対して個別化された推奨を提供し、安全性と有効性を最適化できる可能性がある。<sup>22</sup>
- ウェアラブルセンサー: 患者の生理学的状態をリアルタイムでモニタリングするデバイスは、LASTや神経損傷などの合併症に対する早期警告を提供し、迅速な介入を可能にする可能性がある。<sup>23</sup>
- シミュレーショントレーニング: 忠実なシミュレーション技術は麻酔専門職のトレーニングを強化し、リスクのない環境で複雑なブロック手技を練習することを可能にする。シミュレーションに基づく教育は、能力の確保とエラー最小化において重要な役割を果たす可能性が高い。<sup>25</sup>

## 結語

区域麻酔における患者安全の向上は、まさに目覚ましいものであった。盲目的手技と初歩的な安全対策の時代から、リアルタイム超音波ガイド、脂肪乳剤療法、高度画像技

術の現代に至るまで、この分野は大きな進歩を遂げてきた。それぞれの革新は、安全で有効かつ患者中心の医療という理想に私たちをさらに近づけてきた。

将来を見据えると、3D/4D画像、AI、ニードルガイダンスシステムなどの新興技術の統合により、安全性と精度はさらに向上することが期待される。患者安全を引き続き最優先とし、改革を取り入れていくことで、区域麻酔は今後も麻酔科学分野の重要な一領域であり続ける。

Vikram Bansal, MDは、Vanderbilt University Medical Center (Nashville, TN) の臨床麻酔科学の准教授である。

Nicholas Stutzer, MDは、Vanderbilt University Medical Center (Nashville, TN) 麻酔科学の助教授(日本の講師・助教に相当)である。

Danial Shams, MDは、Vanderbilt University Medical Center (Nashville, TN) 麻酔科学の助教授である。

著者らに開示すべき利益相反はない。

## 参考文献:

- Goerig M, Bacon D, Zundert A van, Carl Koller, cocaine, and local anesthesia: some less known and forgotten facts. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2012;37:318-324. PMID: 22531385.
- Kimachi PP, Matsumoto M, Martinez RCR. Regional anesthesia overview: historical aspects, dissemination, and safety. *Perioper Anesthesia Rep.* 2023;1:e00042. PMID: 38836082.
- Labat G, Mayo WJ. Regional anesthesia: its technic and clinical application [Internet]. Philadelphia and London: W. B. Saunders company; 1922. Available from: <https://archive.org/details/regionalanesthes00laba/page/2/mode/2up>
- Kwofie K, Uppal V. Wrong-site nerve blocks: evidence-review and prevention strategies. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33:698-703. PMID: 32826627.
- Mulroy MF, Weller RS, Liguori GA. A checklist for performing regional nerve blocks. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2014;39:195-199. PMID: 24718017.
- Neal JM. Ultrasound-guided regional anesthesia and patient safety. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2016;41:195-204. PMID: 26695877.
- Neal JM, Neal EJ, Weinberg GL. American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine local anesthetic systemic toxicity checklist: 2020 version. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2021;46:81-82. PMID: 33148630.
- Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, et al. The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain



APSF.ORG

# ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

引用: SPOTLIGHT on Legacy Society Members.  
APSF Newsletter. 2025;3:110.

## Legacy Societyメンバーに関するスポットライト

### Robert K. Stoelting, MD



Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) は、「いかなる患者も麻酔によって害を受けてはならない」という理念のもと、1985年に設立されました。麻酔患者安全の提唱のみに専念する財団の設立は、APSF創設初代会長 Ellison C. Pierce, Jr., MDの目標でした。今日、APSFと麻酔科学は、患者安全の提唱における先駆者として世界的に認識されています。

私はAPSFの第2代会長(1997~2016年)としてDr. Pierceの後を継ぐという光栄に浴しましたが、私の在任中にAPSFが「いかなる患者も麻酔によって害を受けてはならない」という使命を追求し、その役割を継続・拡大できたのは、「APSFの歴史を築いた初期の先駆者たちの肩の上」に立っていたからにほかなりません。

### Dr. John H. と Mrs. Marsha Eichhorn



1985年の創設以来APSFに深く関わってきた私たちは、当然のことながら、遺産計画の一環としての条件付き遺贈助成金の提供を含め、その長期的な存続と成功を支援しています。

### MarkとMary Ellen Warner



私たちは、Anesthesia Patient Safety Foundationのような財団が、麻酔科学の将来の発展にとって不可欠であると考えています。APSFは私たちにとって特に重要な存在です。というのも、周術期患者安全の向上はきわめて崇高な使命であり、私たちのキャリアを通じた主要な目標だからです。私たちは、「いかなる患者も麻酔によって害を受けてはならない」というAPSFの理念の実現に貢献できることを誇りに思います。

Dr. Mary EllenおよびMark Warnerは、Minnesota州RochesterのMayo Clinicに所属する麻酔科医である。Mary EllenはAmerican Society of AnesthesiologistsのWood Library Museumの会長を務め、Anesthesia Foundationの副会長でもある。MarkはAmerican Society of Anesthesiologistsの会長を務め、Foundation for Anesthesia Education & Researchの理事、およびAPSFの会長も歴任した。彼らの息子2人と、その息子たちの妻2人も、Mayo Clinicの麻酔科医である。

©2025 Anesthesia Patient Safety Foundation. All Rights Reserved. Anesthesia Patient Safety Foundationの許可を得て転載。  
Anesthesia Patient Safety Foundationの書面による許可なく、複製、使用、および配布することを禁じます。

## 麻酔科学の未来を守るという普遍の信念

2019年に設立されたAPSF Legacy Societyは、我々が深く情熱を注ぐこの専門分野のために患者安全の研究と教育が継続できるよう、遺産、遺言、信託を通じて財団にご寄付される方に敬意を表します。

APSFは、財産または遺産を通じてAPSFを惜しみなく支援してきた初代メンバーに感謝いたします。

ブランド・ギビング(Planned giving)の詳細については、APSF開発ディレクターのJill Maksimovich: maksimovich@apsf.orgへお問い合わせください。

**ご参加ください!** <https://www.apsf.org/donate/legacy-society/>

- Medicine Practice Advisory on Local Anesthetic Systemic Toxicity. *Reg Anesthesia Pain Med.* 2018;43:113-123. PMID: 29356773.
- Finucane BT, Tsui BCH. Complications of regional anesthesia. *Springer Nature.* 2017.
  - Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth.* 2009;102:408-417. PMID: 19174373.
  - Hudson ME, Chelly JE, Lichter JR. Wrong-site nerve blocks: 10 yr experience in a large multihospital health-care system. *Br J Anaesth.* 2015;114:818-824. PMID: 25744001.
  - Cotter JT, Nielsen KC, Guller U, et al. Increased body mass index and ASA physical status IV are risk factors for block failure in ambulatory surgery—an analysis of 9,342 blocks. *Can J Anesthesia.* 2004;51:810-816. PMID: 15470170.
  - Picard L, Belnou P, Debes C, et al. Impact of regional block failure in ambulatory hand surgery on patient management: a cohort study. *J Clin Med.* 2020;9:2453. PMID: 32751880
  - Fredrickson MJ, Kilfoyle DH. Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral nerve blocks for elective orthopaedic surgery: a prospective study. *Anaesthesia.* 2009;64:836-844. PMID: 19604186.
  - Walker BJ, Long JB, Sathyamoorthy M, et al. Complications in pediatric regional anesthesia: an analysis of more than 100,000 blocks from the pediatric regional anesthesia network. *Anesthesiology.* 2018;129:721-732. PMID: 30074928.
  - Clendenen NJ, Robards CB, Clendenen SR. A standardized method for 4D ultrasound-guided peripheral nerve blockade and catheter placement. *Biomed Res Int.* 2014;2014:920538. PMID: 24575416.
  - Choquet O, Capdevila X. Three-dimensional high-resolution ultrasound-guided nerve blocks: a new panoramic vision of local anesthetic spread and perineural catheter tip location. *Anesth Analg.* 2013;116:1176-1181. PMID: 23492963.
  - Ramanujam V, Tian L, Chow C, Kendall M C. Three-dimensional imaging of commonly performed peripheral blocks: using a handheld point-of-care ultrasound system. *Anesth Pain Med.* 2023;13(2):e134797. PMID: 37529139.
  - Clendenen S, Riutort K, Ladlie, BL, et al. Real-time three-dimensional ultrasound-assisted axillary plexus block defines soft tissue planes. *Anesth Analg.* 2009;108:1347-1350. PMID: 19299811.
  - Kásine T, Romundstad L, Rosseland LA, et al. Needle tip tracking for ultrasound-guided peripheral nerve block procedures—an observer blinded, randomised, controlled, crossover study on a phantom model. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2019;63:1055-1062. PMID: 31037724.
  - Hadzic A, Dilberovic F, Shah S, et al. Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to fascicular injury and neurologic deficits in dogs. *Reg Anesth Pain Med.* 2004;29:417-423. PMID: 15372385.
  - Bowness JS, El-Boghdady K, Woodworth G, et al. Exploring the utility of assistive artificial intelligence for ultrasound scanning in regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2022;47:375-379. PMID: 35091395.
  - Chu T, Xin Y, Zhou S, Xu A. Perfusion index for early identification of regional anesthesia effectiveness: a narrative review. *Minerva Anestesiologica.* 2023;89:671-679. PMID: 36799293.
  - Ashokka B, Law LS, Areti A, et al. Educational outcomes of simulation-based training in regional anaesthesia: a scoping review. *Br J Anaesth.* 2025;134:523-534. PMID: 39358185.



あなたの寄付は重要な  
プログラムに資金を提供します。

スキャンして  
寄付してください



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

## APSF Newsletterが世界に届く

現在、アラビア語、フランス語、日本語、韓国語、北京語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語に翻訳され、234か国以上で読まれています。



apsf.org  
**700,000**  
一年間あたりの  
固有の訪問者数

APSF読者の皆様：  
麻酔科医、CRNA、CAA、  
看護婦、外科医、歯科医、  
医療専門家、リスク管理者、  
業界リーダーなど



これまでに実施  
されたAPSF  
コンセンサス  
会議数  
(登録料なし)

**23**

**1,500万ドル**  
以上の研究助成金  
が授与されました