



APSF.ORG

ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

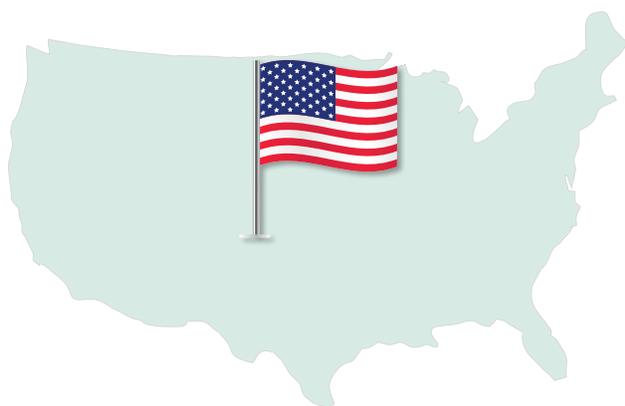
世界中で年間 1,000,000 人以上の購読者

Vol. 5 No. 1

Japanese Edition

2022年2月

Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) は、日本麻酔科学会 (JSA) と提携し、日本語版 APSF ニュースレターを作成し、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:

Hiroki Iida, MD, PhD
Professor and Chair,
Department of Anesthesiology and
Pain Medicine
Gifu University Graduate School of Medicine

Tomohiro Sawa, MD, PhD
Professor,
Teikyo University Medical Information and
System Research Center
Department of Anesthesia, Teikyo University
School of Medicine

Kazuya Sobue, MD, PhD
Professor and Chair,
Department of Anesthesiology and
Intensive Care Medicine
Nagoya City University Graduate School
of Medicine

Assistant Editors:

Yoko Sakai, MD, PhD
Division of
Anesthesiology
Tokushima University
Hospital

Kumiko Tanabe, MD, PhD
Department of
Anesthesiology and
Pain Medicine
Gifu University Graduate
School of Medicine

Atsushi Yasuda, MD
Department of
Anesthesiology
Teikyo University School
of Medicine

Yohei Fujimoto, MD, PhD
Department of
Anesthesiology
Osaka Metropolitan
University Graduate
School of Medicine

Yoshiki Sento, MD, PhD
Department of
Anesthesiology and
Intensive Care Medicine
Nagoya City University
Graduate School
of Medicine

Izumi Kawagoe, MD, PhD
Senior Associate
Professor,
Department of
Anesthesiology and Pain
Medicine
Juntendo University

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

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.

Felipe Urdaneta, MD
Professor of Anesthesiology at
University of Florida/ North Florida/
South Georgia Veterans Health
System (NFSGVHS)
Gainesville, FL.

Anesthesia Patient Safety Foundation

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



2022 Corporate Advisory Council Members (2022年1月1日現在)

プラチナ (\$50,000)



ゴールド (\$30,000)



シルバー (\$10,000)

Dräger Heron Therapeutics Pall Corporation Senzime

APSF / Medtronic Patient Safety Research Grant (\$ 150,000) と教育助成金に関する Medtronic 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 ミッションの支援方法と 2022 Corporate Advisory Council への参加方法の詳細は、apsf.org にアクセスまたは Sara Moser までご連絡ください: moser@apsf.org.

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

\$2,000~\$4,999

The Academy of Anesthesiology
\$750~\$1,999
Intersurgical Incorporated

Anesthesia Groups

\$15,000以上

US Anesthesia Partners
\$5,000~\$14,999
North American Partners in Anesthesia
NorthStar Anesthesia
PhyMed
TeamHealth

\$2,000~\$4,999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP

\$750~\$1,999

Anesthesia Associates of Columbus, PA

Anesthesia Consultants of Athens, LLP (Albert Santora, MD)に敬意を表して)

NorthShore University Health System CRNAs (Dr. Joseph Szokol)に敬意を表して)

Society for Pediatric Anesthesia
\$200~\$749

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program

ASA State Component Societies

\$5,000~\$14,999

Indiana Society of Anesthesiologists

Minnesota Society of Anesthesiologists

Tennessee Society of Anesthesiologists

\$2,000~\$4,999

California Society of Anesthesiologists

Connecticut State Society of Anesthesiologists

Massachusetts Society of Anesthesiologists

Michigan Society of Anesthesiologists

Washington State Society of Anesthesiologists

Wisconsin Society of Anesthesiologists

\$750~\$1,999

Arizona Society of Anesthesiologists

Arkansas Society of Anesthesiologists

Georgia Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Kentucky Society of Anesthesiologists

Nebraska Society of Anesthesiologists, Inc.

Ohio Society of Anesthesiologists

Indiana Society of Anesthesiologists

Rhode Island Society of Anesthesiologists

Society for Pediatric Anesthesia

South Carolina Society of Anesthesiologists

\$200~\$749

Colorado Society of Anesthesiologists

Mississippi Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

Virginia Society of Anesthesiologists

個人

\$15,000以上

Steven J. Barker, MD, PhD

James J. Lamberg, DO, FASA

Mary Ellen & Mark A. Warner

\$5,000~\$14,999

Mrs. Isabel Arnone (Lawrence J. Arnone, MD, FACA)に敬意を表して)

Dr. Eric & Marjorie Ho
Thomas L. Warren, MD (Ursula Dyer, MDを追悼して)

\$2,000~\$4,999

Robert Caplan, MD (Mark Warner, MD)に敬意を表して)

Fred Cheney, MD

Jeffrey B. Cooper, PhD

Jeffrey Feldman, MD

Steven Greenberg, MD

Joshua Lea, CRNA (Maria van Pelt, PhD)に敬意を表して)

Patty Mullen Reilly, CRNA

Dr. Ximena & Dr. Daniel Sessler

Brian J. Thomas, JD

Joyce Wahr, MD

\$750~\$1,999

Donald E. Arnold, MD, FASA

Douglas R. Bacon, MD, MA (Mark Warner)に敬意を表して)

Doug and Jen Bartlett

Casey Blitt, MD

Daniel J. Cole, MD

Thomas Ebert, MD

James & Patricia Eisenach

David M. Gaba, MD & Deanna Mann

Dr. James Grant & Dr. Lisa Grant

Alexander Hannenberg, MD (Mark A. Warner)に敬意を表して)

Rebecca L. Johnson, M.D.

Catherine Kuhn, MD (Stephen Klein, MDおよびMeredith Muncy, CRNA)に敬意を表して)

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP

Cynthia A. Lien

Emily Methangkool, MD, MPH

Mark C. Norris, MD (Barbara Leighton, MD)を追悼して)

May Pian-Smith, MD, MS (Jeffrey Cooper, PhD)に敬意を表して)

\$200~\$749

Arnoley Abcejo, MD

Rita Agarwal MD, FAAP, FASA

Aalok Agarwala, MD, MBA

Shane Angus, AA-C

John (JW) Beard, MD

David and Samantha Bernstein (Jeff Cooper)に敬意を表して)

Bonnie and John Burkert

Matthew W. Caldwell

Michael Caldwell

Alexis Carmer

Alexander Chaikin

Marlene V. Chua, MD

Heather Ann Columbano

Jeremy Cook, MD

Kenneth Cummings, MD

John K. DesMarteau, MD

Karen B. Domino, MD

Teresa Donart

Christine Doyle

Elizabeth Drum

Steven B. Edelstein, MD, FASA

Mike Edens & Katie Megan

Mary Ann & Jan Ehrenwerth, MD (Charles Cowles, MD)を追悼して)

James English

Thomas R. Farrell, MD

John Fiadroe (Rhonda Alexis)を追悼して)

Carlos R. Gracia, MD & Shauna O'Neill Gracia (Andrew A. Knight, MD)を追悼して)

James S. Gessner, MD

Ian J. Gilmour, MD

Linda K. Groah

Allen N. Gustin, MD

Eugenie Heitmiller

Steven K. Howard, MD

Jeffrey Huang, MD

Ken Johnson, MD

Robert E. Johnstone, MD

Ann Kinsey, CRNA

Goral Krishna, MD

Laurence A. Lang, MD

Della M. Lin, MD

Elizabeth Malinzak

Edwin Mathews, MD

Stacey Maxwell

Gregory McComas, MD

James P. McMichael, MD (Howard Zauder, MD)を追悼して)

William McNiece, MD

Jonathan Metry

Michael D. Miller, MD

Sara Moser

Rashmi Mueller

Dr. Michael & Dr. Georgia Olympio

Ducu Onisei MD

Dr. Fredrick Orkin

Frank Overdyk, MD

Michele Pelot, MD

Lee S. Perrin, MD

Janet Pittman, MD & Esther McKenzie, MD (Aharon Guttermann, MD)を追悼し、敬意を表して)

Paul Pomerantz

Cathleen Price

Richard Prielipp, MD

Sheila Riazzi

Dru Riddle, CRNA

Drew Rodgers, MD (Stan Strickland, MD)に敬意を表して)

David Rotberg, MD

Steven Sanford, MD

Scott Segal

Adam Setren, MD

David A. Shapiro, MD & Sharon L. Wheatley (Andrew Knight, MD)を追悼して)

Emily Sharpe, MD

Simanonok Charitable Giving Fund

Ty A. Slatton, MD, FASA

Michael D. Sparkuhl, MD, FACS

Brad Steenwyk

Robert K. Stoelting, MD

James F. Szocik, MD

Ellen and Butch Thomas

Laurence and Lynn Torsher

James A. Totten, M.D.

Andrea Vannucci, MD

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Anne and Jim West, MD

Laura E. Whalen, CRNA

Paul and Elizabeth Wheeler (Andrew Knight, MD)を追悼して)

G. Edwin Wilson, MD

Cynthia A. Wong (Jeffrey Cooper, PhD)に敬意を表して)

Shannon and Yan Xiao

Ziad Yafi

Legacy Society

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

Dan and Christine Cole

Karma and Jeffrey Cooper

Dr. John H. & Mrs. Marsha Eichhorn

Burton A. Dole, Jr.

David Gaba, MD & Deanna Mann

Dr. Alex Hannenberg & Dr. Carol Hannenberg

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

Dr. Eric & Marjorie Ho

Dr. Michael Olympio & Dr. Georgia Olympio

Dr. Ephraim S. (Rick) & Eileen Siker

Robert K. Stoelting, MD

Mary Ellen & Mark Warner

Drs. Susan & Don Watson

Matthew B. Weinger, MD & Lisa Price

注: ご寄付はいつでも歓迎します。寄付方法: オンライン (<https://www.apsf.org/donate/>) または APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903 まで郵送 (資金供与者一覧 2020年 12月1日~2021年11月30日現在)

目次

記事:

麻酔中の患者モニタリングに関する推奨事項の改訂に関するAPSF承認のステートメント	4 ページ
周術期環境における予定外抜管	6 ページ
血管カテーテルにアクセスする際の感染リスク低減に関する課題と解決策	10 ページ

APSFのお知らせ:

APSF 寄付ページ	2 ページ
投稿規定	3 ページ
私たちと交流しませんか!	9 ページ
APSFニュースレターポッドキャストオンラインで利用可能 @ APSF.org/podcast.....	9 ページ
特別会員	15 ページ
2022年理事会メンバーおよび委員会メンバー:.....	https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

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公報です。さまざまな麻酔専門家、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ています。したがって、私たちは、患者の安全に対する集学的で専門的なアプローチを強調し、それらを含む記事の出版を強く推奨しています。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。1) 2月号: 11月15日、2) 6月号: 3月15日、3) 10月号: 7月15日。**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。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。

1. すべての提出物は、APSFWebサイトのEditorial Managerを介して提出して下さい: <https://www.editorialmanager.com/apsf>
2. 投稿原稿のタイトル、著者の氏名、所属、各著者の利益相反、およびインデックス作成に適した3~5個のキーワードをタイトルページに含めてください。タイトルページに単語数を明記してください(参考文献は含みません)。
3. 投稿内容の要約(3~5文)を含めてください。これは、記事の紹介としてAPSFウェブサイト上で使用されます。
4. すべての投稿は、Microsoft WordでTimes New Roman、ダブルスペース、文字サイズ12で作成してください。
5. 原稿にページ番号を記載してください。

6. 参考文献は、米国医師会の引用スタイルに従ってください。
7. 参考文献は、原稿テキスト内に上付き数字として記載してください。
8. 原稿の参考文献用にEndnoteまたは別のソフトウェアツールを使用する場合は、タイトルページに記載してください。
9. 著者は、他の場所に掲載されている直接の引用、表、図、イラストを使用するためには、出典に関する完全な詳細とともに、著作権所有者からの書面による許可を提出する必要があります。著作権所有者が要求する可能性がある許可料は、APSFではなく、転載する資料の使用を要求する著者の責任です。未発表の図は著者の許可が必要です。

記事の種類には、(1)総説、Pro/Conディベート、エディトリアル、(2) Q&A、(3) 編集者への手紙、(4) 素早い応答および(5)会議レポートが含まれます。

1. 総説、Pro/Conディベート、エディトリアルは原著です。患者の安全性の問題に焦点を合わせ、適切な参考文献を引用する必要があります。記事は2,000 wordsまでに収まるようにし、参考文献数は25以下にしてください。図や表を含めることを強く推奨します。
2. 読者からのQ&A記事は、麻酔患者の安全性に関する質問に関して豊富な知識を持つ専門家や指定コンサルタントに提出され、回答

が提供されます。記事は750 wordsまでに収まるようにしてください。

3. 編集者への手紙は受け付けていますが、500 words以内に収まるようにして下さい。必要に応じて参考文献を含めてください。
4. 「読者からの質問」に対する素早い応答は、以前は「安全情報対応システム」であった「Dear SIRs」として知られており、読者が提起した技術関連の安全性懸念事項をメーカーや業界の代表者のインプットおよび対応と共に迅速に伝達するコラムです。APSF技術委員会の現委員長であるJeffrey Feldman, MDがコラムを監督し、読者からの問い合わせや業界からの回答を調整しています。

商用製品はAPSF ニュースレターでは宣伝・承認されません。ただし、編集者からの特別な理由により、特定の新規かつ重要な安全関連の技術進歩に関する記事は公開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。APSF ニュースレターの記事、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。

記事の投稿に関心のある個人および/または団体の方々は、編集長に直接 greenberg@apsf.org または banayan@apsf.org 宛に連絡してください。



APSF.ORG

ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

APSF技術委員会。麻酔中の患者モニタリング推奨事項の改訂に関するAPSF承認ステートメント。
APSF Newsletter. 2022;37:7-8.

麻酔中の患者モニタリング推奨事項の改訂に関する APSF承認ステートメント

APSF技術委員会著

本ステートメントは、APSF技術委員会が作成し、APSF理事会が承認した。

APSF技術委員会は、世界中のいくつかの学会や協会から発表された、麻酔管理中の患者モニタリングに関するステートメント*をレビューした。麻酔中の患者安全に地域は関係ないことから、委員会では、さまざまなステートメント間にみられる不一致は取り上げられ、適切に改訂されるべきだと考えている。患者安全と関わりが深い、モニタリングに関するステートメント間にも明らかな相違がみられる。^{1,2}

患者モニタリングに関して、以下の推奨事項がAPSF理事会によって審議・承認された。

本ステートメントの主要な目的は、患者安全を強化すると考えられているにも関わらず、一部の学会のステートメントには含まれていないモニターを特定することである。副次的な目的は、麻酔を受ける全ての患者が最善のモニタリングを受けられるように、世界中の麻酔関連学会のガイドラインを調和させる努力を、各学会に促すことである。

本ステートメントは、モニタリングのスタンダード決定することは意図していない。また、主にエキスパートコンセンサスに基づいている。最近の出版物や総説では、臨床診療をサポートおよび強化するガイドライン作成時の、エキスパートコンセンサスの役割が強調されている。^{3,4} 実際に、最初に作成された患者モニタリングのスタンダードは、エキスパートコンセンサスに基づいたものであり、現在もなお麻酔関連死亡の削減効果が十分に認められている。⁵ さらにAPSFは、望ましいモニタリングは最終的には利用可能な機器によって決まるものであり、地域によっては単純に機器が足りないがためにこれらの推奨事項を順守できない可能性があることも認識している。それでも、機器が入手可能となった際に、推奨事項を順守できるようにと麻酔専門職が導入を要求するうえで、本ステートメントが役立つことを期待している。

背景

全身麻酔中の患者安全を保つには、臓器灌流と酸素化を維持することが求められる。この目標を達成するには、血行動態、換気、酸素化をモニタリングする必要があるが、その大部分のモニタリングについては、APSF技術委員会がレビューした全ての学会のモニタリングステートメントでその必要性に言及している。

しかし、患者の安全を保障するには、薬物によって意識がない状態としたうえ、多くの場合に不動態も要する。臨床的な目標に対して適切な用量の薬物を投与することは、安全管理のために必要不可欠である。投与量が少ないと、術中覚醒したり、手術の重要な場面で患者が動いたりする可能性がある。投与量が多いと、好ましくない生理学的変化（低血圧など）や術後の効果残存（残存筋弛緩など）

を引き起こすおそれがある。薬物の効果や好ましくない残存作用のモニタリングの重要性についての記述が、さまざまな学会のステートメント間にみられる最も明白な相違であった本稿では、患者安全に関するこれらの懸念についてAPSF技術委員会が一つつ簡潔にレビューし、既存ステートメントの改訂を促すために推奨を提示する。

患者安全の向上を目的に既存のモニタリングステートメントを改善するための具体的な推奨事項

I. 術中覚醒の予防-吸入麻酔

患者安全の脅威: 全身麻酔中、患者は意識がない状態になることが期待されている。術中覚醒や術中記憶は、患者にとって重大かつ明確な有害事象といえる。

0.7 MAC以上の吸入麻酔薬を使用することが、筋弛緩薬を投与されている患者で術中覚醒を防ぐための唯一かつ最善の方策である。このことは数多く報告されている。⁶⁻¹¹ 国際標準化機構 (ISO) が、吸入麻酔薬を投与する麻酔器にはその呼気終末濃度を測定することをすでに求めているため、この要件を組み込んでスタンダードを改訂することは、簡単かつ安価にできるはずであるし、患者安全の主要な課題に対処し、国際的なモニタリングのスタンダードと調和することになる。

血行動態が不良で、0.7 MACで吸入麻酔薬を維持できない患者もいる。このような患者では、術中覚醒リスクをモニタリングすることは特に説得力を持つ。このような場合は、脳波に基づく麻酔深度モニターを用いて適切な麻酔深度が確実に得られるようにする。

提唱するモニタリング:

- 吸入麻酔薬を投与する際は常に呼気終末濃度を測定し、低濃度アラームが利用可能であれば作動させておく。
- 吸入麻酔薬の投与中に筋弛緩薬を併用する場合は常に、0.7 MACを維持できないなら脳波に基づく麻酔深度モニターを使用し、低麻酔深度アラームが利用可能であれば作動させておく。

- 脳波に基づくモニターが装着できないか、もしくは効果的に使用できない術式（脳神経外科手術など）の場合は例外とする。

II. 術中覚醒の予防-静脈麻酔

患者安全の脅威: 筋弛緩薬を投与されている患者で術中覚醒が報告されてきた。実際に、主要な麻酔薬として吸入麻酔薬よりも静脈麻酔薬（ほとんどの場合プロポフォール）を使用した場合のほうがリスクが高い。過少投与は、技術的なエラーのほか、患者集団内における薬物本来（および併用する薬物との組み合わせ）の薬物動態学的・薬力学的ばらつきに加えて、薬物濃度を継続的かつ日常的に測定できないため生じうる。

全静脈麻酔に筋弛緩薬を組み合わせる場合は常に、術中覚醒の可能性を低減させるため脳波に基づく意識状態のモニター（麻

*各ステートメントは、発行する組織に応じて、ガイドライン、スタンダード、推奨事項とされている。

患者の安全を改善するための特定のモニタリングの推奨事項

酔深度モニター)が必要である。脳波分析処理に基づいた麻酔深度モニターは、静脈麻酔薬の作用と術中覚醒の可能性を評価するうえで現在最も広く利用かつ研究されているデバイスである。脳波からは、スペクトルエッジの算出や密度、圧縮スペクトルアレイ表示のほか、バイスペクトラルやpatient state indicesなどの指標を含むさまざまなパラメータが抽出される。静脈麻酔薬の効果についての見解を得るために脳波に基づくモニターを求めることは、患者安全に関する重要な課題に対処することになり、国際的にモニタリングのスタンダードを調和させるうえで役立つ。

提唱するモニタリング:

- 全静脈麻酔中に筋弛緩薬を投与する場合は常に、薬物の効果を脳波に基づくモニターで観察することが推奨され、アラーム閾値が設定可能であれば作動させておく。
- 脳波に基づくモニターが装着できないか、もしくは効果的に使用できない術式(脳神経外科手術など)の場合は例外とする。

III. 術後の残存筋弛緩

患者安全の脅威: 筋弛緩薬は薬物動態学的・薬力学的なばらつきが大きい。したがって、筋弛緩薬が投与されていれば常に、手術終了時に筋弛緩効果が残存しており患者の安全が脅かされる可能性がある(気道閉塞や誤嚥など)。筋弛緩の定量的モニタリングは、定性的モニタリングや主観的モニタリングよりも利点が多いことは数多く報告されており、推奨されている。APSFは、いかなる種類の筋弛緩モニタリングも、筋弛緩薬使用時にモニタリングを全く行わない場合と比較して患者安全を向上させると考えている。

提唱するモニタリング:

筋弛緩薬を投与する際は常に筋弛緩モニターを装着し、使用する。定量的モニタリングが定性的モニタリングよりも好ましい。

IV. 気道内圧モニタリング

患者安全の脅威: 過度の気道内圧は肺の圧外傷を引き起こすおそれがある。肺の外傷を最小限に抑える手段として、肺保護換気が注目されている。気道内圧のモニタリングは全ての学会が推奨しているわけではない。人工呼吸器の製造規格では気道内圧のモニタリングが求められているため、機器メーカー

およびそれを使用する麻酔専門職にとって、この推奨事項を順守することは大きな変更ではない。APSFは、患者のモニタリングを完全なものにするため、そしてこの重要なパラメータの認識を深めるために、気道内圧モニタリングを患者モニタリングステートメントに含めることを提唱している。

提唱するモニタリング:

人工呼吸器で呼吸管理をする際には、気道内圧を測定できる装置を継続的に使用する。呼吸回路の接続外れや、危険なほど高い気道内圧を検知するアラームが利用可能であり、作動させておかなければならない。アラーム閾値を超えた場合、装置はアラーム音を発しななければならない。

参考文献

1. Hendrickx JFA. Anesthetic monitoring recommendations: How consistent are they across the globe? *APSF Newsletter*. 2019;34:34–36. <https://www.apsf.org/article/anesthetic-monitoring-recommendations-how-consistent-are-they-across-the-globe/>. Accessed on December 27, 2021.
2. Hendrickx JFA, Feldman J, Schueler HU. Anesthetic monitoring recommendations during general anesthesia: How consistent are they across the globe? In: ESA Patient Safety and Quality Committee. Ten years of the "Helsinki Declaration on Patient Safety in Anesthesiology"—An expert opinion on various perioperative safety aspects. *European Journal of Anaesthesiology*. 2020;37:521–610.
3. Laserna A, Rubinger DA, Barahona-Correa JE, et al. Levels of evidence supporting the North American and European perioperative care guidelines for anesthesiologists between 2010 and 2020: a systematic review. *Anesthesiology*. 2021;135:31–53.
4. Neuman MD, Apfelbaum JL. Clinical practice guidelines in anesthesiology: adjusting our expectations. *Anesthesiology*. 2021;133:9.
5. Cullen D, Cooper J, Eichhorn J, et al. Expanding on the origins, evolution, and spread of anesthesia monitoring standards. *Anesth Analg*. 2021;133:e14–e15.
6. Sani O, Shafer SL. MAC attack? *Anesthesiology*. 2003;99:1249–1250.
7. Dilger JP. From individual to population: the minimum alveolar concentration curve. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006;19:390–396.
8. Katoh T, Ikeda K. The effects of fentanyl on sevoflurane requirements for loss of consciousness and skin incision. *Anesthesiology*. 1998;88:18–24.
9. Sonner JM. Issues in the design and interpretation of minimum alveolar anesthetic concentration (MAC) studies. *Anesth Analg*. 2002;95:609–614.
10. Chortkoff BS, Gonsowski CT, Bennett HL, et al. Subanesthetic concentrations of desflurane and propofol suppress recall of emotionally charged information. *Anesth Analg*. 1995;81:728–736.
11. Eger EI II, Sonner JM. How likely is awareness during anesthesia? *Anesth Analg*. 2005;100:1544 [letter].

付録:

本ステートメントのためにレビューした専門学会のスタンダード

Standards for basic anesthetic monitoring. Committee of Origin: Standards and Practice Parameters. Approved by the ASA House of Delegates on October 21, 1986, last amended on October 20, 2010, and last affirmed on October 28, 2015.

American Association of Nurse Anesthetists (AANA). Standards for Nurse Anesthesia Practice. (2019) Standard 9, Monitoring and Alarms. [https://www.aana.com/docs/default-source/practice-aana-com-web-documents-\(all\)/professional-practice-manual/standards-for-nurse-anesthesia-practice.pdf?sfvrsn=e00049b1_20](https://www.aana.com/docs/default-source/practice-aana-com-web-documents-(all)/professional-practice-manual/standards-for-nurse-anesthesia-practice.pdf?sfvrsn=e00049b1_20).

Checketts MR, Alladi R, Ferguson K, et al., Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015. *Anaesthesia*. 2016;71:85–93.

European Board of Anaesthesiology (EBA) recommendations for minimal monitoring during anaesthesia and recovery. UEMS Anaesthesiology Section, European Board of Anaesthesiology (EBA). <http://www.eba-uems.eu/resources/PDFS/safety-guidelines/EBA-Minimal-monitor.pdf>

Guidelines on monitoring in anaesthesia. Version 5, May 2017. Document No. HKCA– P1 – v5. Prepared by College Guidelines Committee. Endorsed by HKCA council. Next Review Date 2022. <https://www.hkca.edu.hk/wp-content/uploads/2020/12/Resources-college-guideline-P1.pdf>

Australia and New Zealand College of Anaesthetists (ANZCA), Recommendations on monitoring during anaesthesia. PS 18, 2013. [https://www.anzca.edu.au/getattachment/0c2d9717-fa82-4507-a3d6-3533d8fa844d/PG18\(A\)-Guideline-on-monitoring-during-anaesthesia.pdf](https://www.anzca.edu.au/getattachment/0c2d9717-fa82-4507-a3d6-3533d8fa844d/PG18(A)-Guideline-on-monitoring-during-anaesthesia.pdf)

Standards of practice and graduate competencies, International Federation of Nurse Anesthetists (2016). <https://ifna.site/ifna-standards-of-education-practice-and-monitoring>

Gelb AW, Morriss WW, Johnson W, et al. International standards for a safe practice of anaesthesia workgroup. World Health Organization-World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WHO-WFSA) International Standards for a Safe Practice of Anaesthesia. *Can J Anaesth*. 2018;65:698–708.

ISO standard 80601-2-13:2011 AMD 1 2015 AMD 2 2018; Medical electrical equipment — Part 2-13: Particular requirements for basic safety and essential performance of an anaesthetic workstation.



周術期環境における予定外抜管

Lauren Berkow, MD, FASA および Arthur Kanowitz, MD, FACEP 著

序論

ほとんどの場合、抜管は、手術室、集中治療室 (Intensive Care Unit, ICU)、または救急科で行われる計画的で意図的な管理された処置である。ただし、抜管が計画的、意図的、および管理されている場合でも、手術室での抜管に関連する合併症の発生率は約12%であると報告されている。^{1,2} 予定外抜管 (Unplanned extubation, UE) は計画的でなく、意図的でなく、および管理下でない抜管を指す。^{3,4} この合併症は、ICUまたは手術室で発生し、重大な罹患率と死亡率をもたらす可能性がある。^{3,7} 予定外抜管は、患者が気管内チューブを引っ張って外したり取り外したりした場合 (自己抜管)、または患者の移動中または他の介護中に外力が気管内チューブに加えられた場合 (事故抜管) に発生する可能性がある。また、手術室、ICU、救急科、処置エリア、または患者の輸送中など、挿管された患者がケアを受けるあらゆる場所で発生する可能性がある。困難な挿管の課題に対処する文献の多くの出版物が存在するが、抜管の合併症と課題は広く研究されていない。この合併症は品質指標として追跡調査されないことが多いため、その発生率は過少報告されている可能性がある。この記事では、問題の範囲について説明し、UEのリスクと発生率を減らすための潜在的な戦略を示す。

発生率と危険因子

文献で報告されている予定外抜管の発生率は、成人の中央値7.3% (0.5–35.8%) から新生児集団の18.2% (1–80.8%) まで大きく異なる。^{5–8} 研究の大部分はICUで実施され手術室で報告されたUEの発生率は不明である。新生児ICUでは、予定外抜管が4番目に報告されている有害事象である。⁵ 最近の後ろ向き研究では、COVID-19に感染していない挿管された患者の発生率 (4.3%) と比較して、COVID-19患者の予定外抜管の発生率が高いことがわかった (13.2%)。⁹

手術室での予定外抜管

患者は全身麻酔と筋弛緩薬を投与されるため、手術室では予定外抜管はまれであるが、それでも発生する可能性がある。自己抜管は、覚醒時に発生する可能性があり、通常は再挿管を必要としないが、ETTカフがまだ膨

表 1: 予定外抜管の危険因子^{12–14}

患者の動き
気管内チューブの操作
不十分な鎮静
気管内チューブの固定が不十分
身体的拘束の欠如
落ち着きのなさや興奮
せん妄や混迷
腹臥位 (COVID-19患者またはARDS患者の外科的処置および管理中)
ウィーニングに関連する明確なポリシーと手順が存在しない
抜管の計画の欠如または不明確
適切な人員の不足

らんでいる場合、声帯損傷のリスクをもたらす可能性がある。より深刻なのは、手術中の事故抜管であり、これは、体位変換中、腹臥位手術中、または気道に近接している頭頸部手術中に発生する可能性がある。腹臥位脊椎手術中の事故抜管のいくつかの症例報告されている。^{10–11} 麻酔器から180度離れた位置にいる患者で行われる手術では、麻酔医が気管内チューブを視認し監視するのを制限し、手術中にチューブの抜けや抜管の認識が遅れる可能性がある。UEは、挿管された患者の転送中にも発生する可能性がある (手術台から手術台へ、またはORからICUへ)

ICUでの予定外抜管

予定外抜管は、手術室と比較して、筋弛緩薬があまり使用されておらず、患者と医療提供者の比率も通常高く、体位交換またはチューブの操作の変更がより頻繁に行われるICUで、より一般的である (表1)。自己抜管は成人ICU患者のUEの最も一般的な原因であるが、事故抜管として分類される他の原因には、ベッドサイドでの手技中の患者の動き、輸送中の抜管 (病院内の部門間または施設間輸送)、および気道吸引操作が含まれる。¹² 新型コロナウイルスの挿管された患者は、換気を最適化するために腹臥位を必要とすることが多く、これはUEの既知の危険因子である。⁹

予定外抜管に関連する合併症

手術室での覚醒および抜管中の気道関連の合併症は、30%にもなると報告されている。¹⁵ 気道関連の合併症は、手術室の外や管理されていない状況でさらに高くなる。¹⁶ 予定外抜管は、声帯または気管の損傷、低酸素血症、血行動態の不安定性、呼吸不全、脳損傷、心臓停止、および死亡などの即時の合併症を引き起こす可能性がある。^{15,17} UE後に再挿管を必要とする場合、血行力学的不安定性または気道浮腫の存在は気道管理をより困難にする可能性がある。UEが外科的処置中に発生した場合、外科的ドレープや患者体位のために患者の気道への即時アクセスが妨げられ、気道管理が困難になる可能性がある。これにより、患者への酸素供給と換気が遅れる可能性がある。予定外抜管後の再挿管の発生率は文献によって異なるが、89%とも報告されており、予後が悪い。^{18,19} UE後の再挿管の必要性を検討している研究の大部分はICUで行われており、事故抜管の再挿管は、自己抜管後の再挿管よりも一般的に必要となる。¹⁹ 予定外抜管は、統計的に有意に、人工呼吸器関連肺炎のリスクの増加 (13.8%から30%に増加)、ICUと入院期間を延長とも関連する。¹⁹

費用負担

予定外抜管の合併症と滞在期間への影響は多大な費用負担をもたらす。ICUケアの費用と予定外抜管による合併症の費用を考慮した研究では、米国の年間の全体的な費用負担は年間約50億ドルと推定されている。^{20,21} 一件の予定外抜管ICU滞在の平均費用に41,000ドルを追加し (平均ICU滞在費用は59,000ドル)、ICU滞在費用の合計を推定100,178ドルに増やす。²¹

予定外抜管の防止

この合併症は予防できるのか? UEリスクを減らすためにいくつかの戦略が採用できる。最も重要な最初のステップはデータに基づいて問題を認識することである。問題が存在するかどうかを特定するには、事前決められた抜管の定義を使用して、すべての抜管を正確に追跡し、計画的な抜管と予定外のすべての抜管を分類する必要がある (表2)。UEは追跡調査されないことが多く、ほとんどの電子医

周術期チームとのコミュニケーションは、 予定外抜管を減らすために重要である

療記録システムには偶発的または自己抜管を追跡調査するデータセットが含まれていないため問題として認識されていないことがよくある。もう一つの重要なステップは、リスク要因の認識である。UEの危険因子を特定して低減する方法についての教育は、挿管された患者を管理するすべての臨床医に提供されるべきである。Vatsらはリスクの高い小児患者を特定するための気道リスク評価スコアリングツールを作成した。²² これらの患者を管理するプロバイダーが使用するプロトコルにUEのリスク評価と低減戦略を組み込むことで、意識を高め、潜在的に合併症を減らす。^{22,23}

手術室では、気道火災のリスクがある症例に関する議論と同様に、ブリーフィングとタイムアウトにより、予定外抜管のリスクが高い症例を特定できる。気道火災のリスクがある多くの症例は、事後的な抜管のリスクも高くなる。これらのタイプの症例では、気道の共有と麻酔科医から遠く離れたところでの患者の配置が必要になることが多く、手術中に抜管と再挿管が必要になることもある。UEのリスクを軽減のために、気管内チューブを固定するための最適な方法、処置中にチューブを操作する方法、緊急の再挿管が必要な場合の気道機器の配置と可用性について導入前に議論する必要がある。

ベッドサイドでのチューブの操作と患者の移動、視覚的な合図を備えたベッドサイドでの注意喚起、チューブ固定方法の標準化のプロトコルは、UEの低減に効果的であることが実証されている。²³ 気管内チューブの固定を最適化することでリスクを減らす可能性がある。気管内チューブの単一の固定方法が優れていることが証明されているわけではないが、文献(表3)および患者安全運動財団の患者安全ソリューション(表4)でいくつかの特徴が提案されている。²⁴ 特に患者の吸引、体位交換、または輸送などのリスクの高い手順中の良好なコミュニケーションとチームワークは、UEイベントを減らすのに有益であることが示されている。²³ 少なくとも1人の医療従事者が、これらの処置中にチューブが外れないように保護する責任を負うことが推奨される。²³

計画的および予定外の両方の抜管後に酸素化と換気を最大化するための戦略を採用して、手術室とICUの両方での介入の必要性を回避することができる。経鼻での高流量

表 2: 抜管分類ツール

出典: Unplanned Extubation Actionable Patient Safety Solutions (APSS) patientsafetymovement.org
Accessed on November 15, 2021. 許可の下、再制作。

抜管分類:		ETTが抜管された場合:	ETTが抜管された場合:		
		ETTの安全な抜管の準備はできているのか?	ETTの抜管は意図的なものだったか?	ETTの抜管はコントロールされたか?	
計画された抜管	プロバイダー	はい	意図的	コントロールされた	
予定外抜管	自己抜管:	患者/不明	いいえ/はい	意図的でない	コントロールされていない
予定外抜管	事後的な抜管	プロバイダー	いいえ/はい	意図的でない	制御されていない
予定外抜管	デバイスの誤動作/障害	プロバイダー	いいえ	意図的	制御された
予定外抜管	推定される内部での抜け	プロバイダー	いいえ	意図的	制御された

表 3: 最適な気管内チューブ固定装置の推奨特性

チューブを外す可能性のある外力に対して優れた固定を提供する
位置ずれを引き起こす可能性のあるチューブの動きを防ぐ
流体がバルーンを通過する原因となる可能性のあるチューブの動きを防ぐ
チューブが抜けることなく吸引を容易にする
頻繁な変更または調整が必要とする
ICU患者の忍容性が高く、患者の快適性を高め、圧力による怪我を最小限に抑える

表 4: 予定外抜管(UE)に関連するリンクとリソース

出典	リンク
予定外抜管のための患者安全運動実用的な患者安全ソリューション	https://patientsafetymovement.org/clinical/airway-safety/unplanned-extubation/ 2021年11月15日にアクセス。
Airway Safety MovementのUEリソース	https://www.airwaysafetymovement.org/sam 2021年11月15日にアクセス。
Childrens' Hospitals Solutions for Patient Safety Network (SPS Network)	https://www.solutionsforpatientsafety.org/ 2021年11月15日にアクセス。
Patient Safety Movement	https://patientsafetymovement.org 2021年11月15日にアクセス。

酸素投与のいくつかの新しい方法は、酸素供給を最大化することにより、再挿管の必要性を潜在的に遅らせるか防ぐことができる。^{25,26} これらの方法のいくつかは、持続的気道陽圧法 (continuous positive airway pressure, CPAP) も提供する。気道閉塞および低酸素血

症(すなわち、肥満、閉塞性睡眠時無呼吸)のリスクが高い患者に有用になる可能性がある。これらの戦略にもかかわらず、UE後も酸素化および/または換気が不十分である場合、多くの患者は依然として再挿管を必要とすることを念頭に置くことが重要である。

予定外抜管の認識と予防に関与するいくつかの医学会

今後の検討事項

予定外抜管は、周術期の環境では十分に認識されておらず、費用のかかる問題である。この問題に対処するには、意識の向上と予防戦略が不可欠である。より良い追跡調査、電子医療記録へのコアデータセットの追加、品質改善への取り組みは、この問題の解決に影響を与える可能性がある。Patient Safety Movement Foundation (PSMF) には、安全文化の実現の一環として、取り組むべきいくつかの重要なトピックの1つとしてUEが含まれている。²⁷ PSMFは患者安全のための行動指針に加えて、安全文化の醸成、品質向上プログラムの策定、UEの追跡、予定外抜管発生率の低減を支援するための教育、エビデンスに基づく資料、コーチングプログラムの提供を行っている。^{27,28}

気道の安全性の向上に専念する世界的な医学会である気道管理学会は、UEに取り組むための特別なプロジェクト委員会を設立した。この委員会は、UEの認識を高めるために20の医学会および患者安全団体との連合を形成した(表5)。連合はUEに関する30以上の記事を公開し、病院がUEを追跡するために使用できるチェックリストとコアデータセットで構成されるツールキットを開発した。特別プロジェクト委員会と連合はまた、PSMFと提携して、成人と小児/新生児の両方の集団のUEに特に対処する実用的な患者安全ソリューション(APSS)の青写真を作成した。これらのリソースは毎年更新され、airwaysafetymovement.orgまたはpatientsafetymovement.orgから無料でアクセスできる。

連合は新しく作成された2つの患者安全ネットワーク、小児病院の患者安全ネットワーク(SPSネットワーク)および成人病院の気道安全ネットワークソリューションとも協力している。Children's SPS Networkは135を超える小児病院で構成されており、UEを削減するための品質改善方法とベストプラクティスを共有することで、危害を減らすために協力している。新しいAdult Networkは、Children's SPS Networkをモデルにしており、子供や新生児に効果的であることがすでに証明されている実践を成人集団に適応させている。

Lauren Berkow医学博士、FASAは、フロリダ州ゲインズビルにあるフロリダ大学医学部の神経麻酔学の教授兼部門長である。また、Airway Safety Movement (SAM) の前会長であり、予定外抜管に関するSAM特別プロジェクト委員会の委員長でもある。さらに、Airway Safety

表 5: 予定外抜管の認識と予防メンバーのための連合

Professional Medical Societies	患者の安全/品質改善組織
American Academy of Pediatrics	Airway Safety Movement
American Association of Respiratory Care	Anesthesia Patient Safety Foundation
American Association of Nurse Anesthetists	Children's Hospitals' Solutions for Patient Safety
American College of Emergency Physicians	CMS Strategic Innovation Engine:IMPAQ International
American Society of Anesthesiologists	Do It For Drew Foundation
Association of Air Medical Services	Emergency Medicine Patient Safety Foundation
National Association of EMS Physicians	Patient Safety Movement Foundation
National Association of Emergency Medical Technicians	Pediatric International Patient Safety and Quality Community
National Association of Neonatal Nurses	
Society for Airway Management	
Society of Critical Care Medicine	
Society for Pediatric Anesthesia	

Movement (ASM) の理事であり、Patient Safety Movement Foundation (PSMF) のUnplanned Extubation Workgroupの共同議長である。

Arthur Kanowitz, MD, FACEPは、Airway Safety Movement (SAM) の創設者および理事会メンバー、SAMの予定外抜管に関する特別プロジェクト委員会の共同議長、さらにPatient Safety Movement Foundation (PSMF) のAirway Safety Workgroupの議長である。

利益相反: Arthur Kanowitz, MDはSecurisyn Medicalの創設者兼CMOである。Lauren Berkow, MDにこの記事に関する利益相反はない。

参考文献

- Asai T, Koga K, Vaughan RS. Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation. *Br J Anaesth*. 1998;80:767–775.
- Domino KB, Posner KL, Caplan RA, et al. Airway injury during anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 1999;91:1703–1711.
- Ismaeil MF, El-Shahat HM, El-Gammal MS, et al. Unplanned versus planned extubation in respiratory intensive care unit, predictors of outcome. *Egyptian J Chest Dis Tuberc*. 2014;63:219–231.
- Bouza C, Garcia E, Diaz M, et al. Unplanned extubation in orally intubated medical patients in the intensive care unit: a prospective cohort study. *Heart Lung*. 2007;36:270–276.
- da Silva PS, Reis ME, Aguiar VE, et al. Unplanned extubation in the neonatal ICU: a systematic review, critical appraisal and evidence-based recommendations. *Resp Care*. 2013;58:1237–1245.

- da Silva PS, de Carvalho WB. Unplanned extubation in pediatric critically ill patients: a systematic review and best practice recommendations. *Pediatr Crit Care Med*. 2010;11:287–294.
- McNett M, Kerber K. Unplanned Extubations in the ICU: risk factors and strategies for reducing adverse events. *J Clin Outcomes Manag*. 2015;22:303–311.
- Kapadia FN, Bajan KB, Rajee KV. Airway accidents in intubated intensive care unit patients: an epidemiological study. *Crit Care Med*. 2000;28:659–664.
- China AK, Loyd GE, Szymanski TJ, et al. Frequency and analysis of unplanned extubation in coronavirus disease 2019 patients. *Crit Care Explor*. 2020;24:2:e0291.
- Rapheal J, Rosenthal-Ganon T, Gozal Y. Emergency airway management with a laryngeal mask airway in a patient placed in the prone position. *J Clin Anesth*. 2004;16:560–561.
- Hung MH, Fan SZ, Lin CP, et al. Emergency airway management with fiberoptic intubation in the prone position with a fixed flexed neck. *Anesth Analg*. 2008;107:1704–1706.
- Cosentino C, Fama M, Foà C, et al. Unplanned extubations in intensive care unit: evidences for risk factors. a literature review. *Acta Biomed*. 2017;88:55–65.
- Ai ZP, Gao XL, Zhao XL. Factors associated with unplanned extubation in the intensive care unit for adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2018;47:62–68.
- Piriyapatsom A, Chittawanarat K, Kongsayreepong S, et al. Incidence and risk factors of unplanned extubation in critically ill surgical patients: The Multi-Center Thai University-Based Surgical Intensive Care Units Study (THAI-SICU Study). *J Med Assoc Thai*. 2016;99:S153–S162.
- Cook TM, Woodall N, Frerck C. Major complications of airway management in the UK: results of the 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011;106:617–631.
- Robbette R, Posner KL, Domino KB. Closed claims review of anesthesia for procedures outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2006;19:436–442.

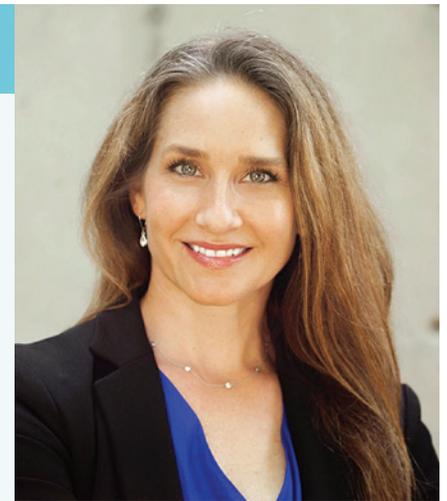
予定外抜管(参考文献続く)

17. Chao CM, Sung MI, Cheng KC, et al. Prognostic factors and outcomes of unplanned extubation. *Sci Rep.* 2017;7:8636.
18. Mort TC. Unplanned tracheal extubation outside the operating room: a quality improvement audit of hemodynamic and tracheal airway complications associated with emergency tracheal reintubation. *Anesth Analg.* 1998;86:1171-1176.
19. de Lassence A, Alberti C, Azoulay E, et al. Impact of unplanned extubation and reintubation after weaning on nosocomial pneumonia risk in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *Anesthesiology.* 2002;97:148-156.
20. Needham DM, Pronovost PJ. The importance of understanding the costs of critical care and mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2005;33:1434-1435.
21. Dasta J, McLaughlin T, Mody S, Piech C. Daily cost of an ICU day. *Crit Care Med* 2005;33:1266-1271.
22. Vats A, Hopkins C, Hatfield K, et al. An airway risk assessment score for unplanned extubation in intensive care pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2017;18:661-666.
23. Kandil SB, Emerson BL, Hooper M, et al. Reducing unplanned extubations across a children's hospital using quality improvement methods. *Pediatr Qual Saf.* 2018;3: e114.
24. Gardner A, Hughes D, Cook R, et al. Best practices in stabilization of oral endotracheal tubes: a systematic review. *Aust Crit Care.* 2005;18:160-165.
25. Patel A, Nouraei SA. Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilator Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia.* 2015;70:323-329.
26. Jaber S, Monnin M, Girard M, et al. Apnoea oxygenation via high-flow nasal cannula oxygen combined with non-invasive ventilation preoxygenation for intubation in hypoxaemic patients in the intensive care unit: the single-centre, blinded, randomised controlled OPTINIV trial. *Intensive Care Med.* 2016;42:1877-1887.
27. https://patientsafetymovement.org/wp-content/uploads/2016/02/APSS-1_-_Culture-of-Safety-copy.pdf
28. <https://patientsafetymovement.org/clinical/creating-a-foundation-for-safe-and-reliable-care/>

私たちと交流しませんか!



APSFは私たちのソーシャルメディアプラットフォーム上でインターネットを介して患者安全に非常に熱心な人達と繋がりたいと考えています。この一年間で私たちは読者数を伸ばし、私たちのコミュニティにとって最高のコンテンツを見出すために、一丸となって取り組んできました。フォロワーと契約数が数千パーセント増加しており、2022年までこのまま軌道に乗り続けることを期待しています。Facebookで <https://www.facebook.com/APSF.org/>、またはTwitterで <https://twitter.com/APSF.org> をフォローしてください。また、LinkedInは<https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf>からお願いします。あなたの声をお待ちしています。学術論文やプレゼンテーションなど患者の安全に関する仕事を共有するためにタグ付けをお願いします。それらのハイライトは私たちのコミュニティと共有されます。アンバサダーとなって、インターネットを介しAPSFを拡大するという取り組みに参加を希望される場合は、いずれかの担当者に電子メールにてお問い合わせください。デジタル戦略とソーシャルメディアディレクターの Marjorie Stiegler, MD (stiegler@apsf.org)、APSF アンバサダープログラムディレクターの Emily Methangkool, MD (methangkool@apsf.org)、またはソーシャルメディアマネージャーの Amy Pearson (pearson@apsf.org)宛てにお問い合わせください。オンラインで皆さんにお会いできることを楽しみにしています!



Marjorie Stiegler, MD, APSF デジタル戦略およびソーシャルメディア担当ディレクター。



APSF ニュースレターポッドキャスト: オンライン利用可能 @ APSF.org/podcast



APSFは、麻酔患者安全ポッドキャストを使用して、絶えず麻酔患者の安全性について学ぶ機会を提供しています。APSFポッドキャストは、周術期の患者の安全性に対して関心のある全ての人を対象としている。患者の安全上の懸念、医療機器、テクノロジーに関連する読者からの質問への回答に焦点を当てた、著者からの専門的な寄稿とエピソードを含む最新のAPSFニュースレターの記事の詳細をご覧ください。特に気道管理、人工呼吸器、個人用保護具、薬剤情報、および予定手術の推奨事項に関する重要なCOVID-19情報を強調しています。APSFの使命には、世界中の麻酔患者の安全のための主導的代弁者であることが含まれます。追加情報は、APSF.orgの各エピソードに付随するショーノートをご覧ください。今後のエピソードについてのご意見は、podcast@apsf.orgまでメールでご連絡ください。また、Apple PodcastsやSpotify、ポッドキャストを聞けるどこからでも麻酔患者安全ポッドキャストを見つけられます。APSF.org/podcast、およびTwitter、Facebook、Instagramの@APSF.orgにアクセスしてください。



Allison Bechtel, MD
APSF Podcast Director

血管カテーテルにアクセスする際の感染症リスクを低減するための課題および解決法

Elliott S. Greene, MD 著

緒言

米国の急性期病院では、患者の3.2%が1つ以上の医療関連感染症 (Health care-associated infections: HAI) を発症し、その結果、患者の罹患率、死亡率、入院期間、医療費が増加している。¹ カテーテル関連血流感染症 (Catheter-related bloodstream infections: CRBSI) は、HAIの原因として最も多く、中枢ならびに末梢血管カテーテルで生じうる。¹ 米国では毎年、約250,000件のCRBSIが短期的・長期的血管カテーテルから発生し、敗血症を含む重篤な状態のほか、それ以外の合併症や死亡に至っている。¹ 2014年、米国の急性期病院で、31,000人以上の患者が中心静脈関連血流感染症 (Central-line-associated bloodstream infection: CLABSI) を生じており、その医療費は年間6~27億ドル、死亡率は12~25%と推定された。¹ CLABSIの発生率は通常カテーテル留置日数1000日あたり11~2.5件の範囲で、一件あたり平均10.4日間入院期間が延長し、45,000ドル以上の費用が追加されている。¹ 1980年から2106年までの短期的末梢静脈カテーテル (PIVC) 留置によるCRBSIのレビューでは、感染発生率 (カテーテル留置日数1000日あたりではないもの) はカテーテル留置1000回あたり1.8件であった。2014年の研究では動脈カテーテルのCRBSIの発生率はカテーテル留置日数

1000日あたり1.26件であり、大腿部位のCRBSIリスクは橈骨部位の1.9倍であった。¹ 血管カテーテルの微生物汚染は、1) 挿入部位からの遠位移動が関与するカテーテル外表面を介した管腔外経路、もしくは 2) カテーテルアクセス時に発生する可能性のある管腔内汚染のいずれかにより生じ、血行性散布や注入液の汚染によるものは少ない。

麻酔やその他の患者ケアを行う際の血管カテーテルへのアクセスは日常的であるが、医療従事者は血管カテーテルアクセスに関連するHAIのリスクを減らすための最適な方法を使用しているだろうか？血管カテーテルにアクセスする際に手指衛生と無菌操作が行われていない場合、注入ポート (オープンルーメン三方活栓 [Open Lumen Stopcock: OLS] や消毒可能なニードルレスクローズドコネクタ等 [Disinfectable Needleless Closed Connector: DNCC]) の微生物病原体による管腔内汚染を生じ、CRBSIやその他のHAIにつながる可能性がある。^{1,3} 残念ながら、麻酔科医の手指衛生順守率は低く2.9%から18%の範囲である。^{1,4} 調剤時や臨床投与時にシリンジや注入物が汚染され、汚染された内容物が血流に注入されたり、アクセスポートが汚染されたりする可能性がある。^{1,2,5-7} 調剤および薬剤・液体投与時の汚染や誤用を減らすために、メーカーや薬局が用意した薬用注入器および注入物の

使用を増やしていくことを麻酔患者安全財団や米国感染管理疫学専門家協会、安全な医療実践のための疫学研究所が推奨している。^{1,2,5,6} また疾病予防管理センターも安全な注射の実践に関する推奨事項を提示している。⁷ 本稿はOLSとDNCCの使用に関連する汚染と感染のリスクを比較および対比し、DNCCの消毒に関する推奨事項や未解決の問題について考察する。

OLSおよび消毒されたDNCCの汚染・感染のリスク

OLSは、麻酔中に一般的に使用されているが、管腔内表面の汚染は、麻酔症例の最大32%から38%で生じている可能性がある。^{8,9} 70%イソプロピルアルコール (IPA) パッドやポートスクラブデバイスではOLSを効果的に消毒することはできない。^{3,10} OLSは蓋が取り外し可能なデザインで管腔内表面が曝されるため汚染されやすい (図1)。DNCCの50%以上は、適切な消毒を行う前に注入面が細菌で汚染されているが^{11,12}、DNCCの注入面は、アルコール含有パッドで擦るか、もしくはIPAキャップを使用すると極めて効果的に滅菌することが可能である (図2)。^{1,3,11-17} 注入ポートに関する最近のレビューでは、10研究中8研究でOLSと比較して消毒済みDNCCによる管腔内汚染の割合が有意に低く、7研究中2研究において消毒済みDNCCのCLABSIまたはCRBSIの確率がOLSと比べて有意に減少していた。いくつかの研究では汚染率と感染率の両方を評価していたのに対し、他の研究では、単一のアウトカム、すなわち汚染率か感染率かのいずれかのみを評価していた。¹ これらの研究においてOLSとDNCCがどちらもアクセス前に消毒されていた場合のサブグループを調べると、9研究中7研究においてDNCCの管腔内汚染の確率がOLSに比べ有意に低く、4研究中1研究においてDNCCのCLABSIの確率が有意に低かったことが明らかになった。¹ 消毒済みのDNCCよりもOLSの方が有益であったことを示す研究はなかった (表1)。¹

微生物の注入およびバイオフィルム

アクセス前にDNCCの消毒が行われなかった場合や臨床使用時にOLSが汚染された場合、管腔内汚染が生じ^{1,15}、カテーテル表面にバイオフィルム (細胞外基質の多糖類に微生物が埋もれているもの) が形成され、HAIのリスクが増加する可能性がある。^{18,19}



図1: オープンルーメン三方活栓 (Open Lumen Stopcock: OLS)



図2: 消毒可能なニードルレスクローズドコネクタ (Disinfectable Needleless Closed Connector: DNCC)

コネクタの消毒が出来ていない場合、管腔内の汚染につながる可能性がある

アクセス前にDNCCの消毒が1回行われただけでバイオフィームが形成しうる。¹⁹ 残念ながら、DNCCの消毒コンプライアンス（手指衛生消毒や無菌操作等）は、医療従事者にとって課題とされてきた。^{1,15,20} 既存の文献では抗菌剤に対するバイオフィームの防御メカニズムについて完全に説明されていないが、菌体外多糖は抗生物質がバイオフィームの基質を通過して細菌に届くのを防ぐ働きをする。²¹ またバイオフィームは、宿主の免疫系に耐性を示す可能性がある。^{22,23} したがってバイオフィームは菌血症や慢性感染症の原因となりうる。²¹⁻²³ In-vitro研究では、白血球がバイオフィームに効果的に通過しうることを示唆しているが、動物を対象とした研究ではバイオフィームの形成により宿主の免疫応答が「炎症の殺菌反応」から「抗炎症性の線維化反応」へと「回避」されることが示された。²² このようにカテーテルや留置したその他の医療機器の表面で形成されるバイオフィームは、細菌を保護し、感染の持続を促している。²²

微生物注入のメカニズムは、OLSおよびDNCC汚染とその後のHAIのリスク増加との関連の説明になりうる。¹⁴ 血流への不注意な直接微生物注入は、汚染されたOLSを介した場合や注入前にDNCC注入面の消毒が不十分な場合に生じうる。汚染された注射器または注入液が使用された場合、偶発的な直接微生物注入も発生する可能性がある。^{1,2,5-7} 臨床麻酔中に実施されたex-vivoランダム化比較試験（RCT）では、DNCCまたはOLSがアクセス前に消毒されなかった場合、注射ごとに約10,000コロニーの細菌が試験回路に入った。¹⁴ この研究では、消毒されたDNCC三方活栓（70%アルコール[方法は指定されていない]、30秒間の乾燥）を使用した場合、OLSまたは消毒されていないDNCC三方活栓と比較して、偶発的な細菌注入の発生率が大幅に低くなった。¹⁴

米国医療疫学学会 (SOCIETY FOR HEALTHCARE EPIDEMIOLOGY OF AMERICA, SHEA) による最近の勧告

米国医療疫学学会（SHEA）は最近、麻酔現場における感染予防ガイドラインを発表した。¹⁵ SHEAは、薬剤を注入するための三方活栓にOLSを使用するよりも消毒済みDNCCを使用することを推奨している。^{24,25} SHEAはまた、「圧トランスデューサーの三方活栓は、トランスデューサーを校正するために定期的に開けられる」ため「これらの三方活栓は、ニードルレス注入ポート（DNCC）よりも滅菌キャップでカバーする方が適切である」と記載したが、トランスデューサーが空気に触れている際に管腔内の無菌状態を維持する

表1:消毒可能なニードルレスクローズドコネクタ (DNCC) とオープンルーメン三方活栓 (OLS) の比較

消毒可能なニードルレスクローズドコネクタ	オープンルーメン三方活栓
1. 消毒済みのDNCCはOLSと比較して管腔内汚染率の発生率が低い	1. 管腔内表面の汚染は、麻酔症例の最大38%で生じる可能性がある
2. 消毒済みのDNCCはOLSと比較してHAIの発生率が低い	2. OLSは蓋が取り外し可能なデザインでキャップおよびOLSの管腔内表面が曝されるため汚染されやすい
3. アルコールを含有消毒パッドで擦るか、もしくはIPAキャップを使用し、効果的に消毒することは可能である。	3. IPAパッドもポートスクラブデバイスも効果的にOLSを消毒することはできない
4. SHEAはOLSを使用する代わりに、消毒済みのDNCCを介して三方活栓にアクセスすることを推奨	4. 現時点で消毒済みのDNCCよりもOLSが有益であることを示した研究はない
5. アクセス直前にDNCCの消毒を遵守することは極めて重要	5. 消毒済みのDNCCを使用する場合と比較し、未消毒のDNCCまたはOLSを使用すると、管腔内汚染やHAIのリスクが高まる
6. 残念ながら、末梢または動脈アクセス用のDNCC三方活栓のメーカー製品が少ない	

略語: DNCC三方活栓、注入管腔に付着（望ましくは結合）したDNCCを備えた三方活栓。HAI、医療関連感染症; IPA、70%イソプロピルアルコール; SHEA、米国医療疫学学会

方法については触れていなかった。²⁵ 圧トランスデューサーのゼロ点調整を行うために使用する三方活栓が管腔内の無菌性を維持することが重要である。一方、ゼロ調整中のキャップの取り外しの不要な「小さい」（管腔よりもはるかに小さい）穴のついたキャップを含むトランスデューサーも存在する。この「小さい」管腔は継続的に環境に開放されているため、管腔内の無菌性が維持されているかどうかは不明である。さらに、このキャップが三方活栓に接着されていない場合、ゼロ点調整中にキャップを取り外し、管腔内表面が潜在的な環境汚染に完全に曝されることになり、使用者はこのキャップの設計の潜在的な利点を受容できないかもしれない。ゼロ調整の管腔に細菌フィルターが取り付けられた三方活栓はもう一つの選択肢となりうる。

消毒済みのDNCCを介する血管カテーテルのアクセス

上述のように消毒済みのDNCCは汚染や感染症のリスクがOLSと比較して全体的に低く（表1）、SHEAは「薬剤注入の際に使用する三方活栓はニードルレス注入ポートで閉鎖するのが理想的である」と推奨しているのを前提に²⁵、最近の文献では、OLSの代わりに消毒済みDNCCを使用することが支持されている。患者の感染症関連リスクを減らすため、薬剤や輸液の投与、もしくは採血に使用する血管カテーテルのアクセスは、消毒済みDNCC（静脈[IV] チューブセット等）か、消毒済みDNCC三方活栓のいずれかを介して行うも

のとす。消毒のコンプライアンスは必要不可欠である。DNCC三方活栓については、DNCCが抜けたり、迂回されたりしないように活栓の注入管腔に結合していることが望ましい。¹ 最近のSHEAの推奨事項で²⁵は、DNCCを使用して動脈ラインから血液サンプルを採取することには言及していないが、現在の研究¹ではOLSではなく消毒済みのDNCC三方活栓を介した動脈ラインセットからの血液採取することが支持されている。OLSを臨床的に使用した際に汚染や感染のリスクが消毒済みDNCCよりも高くない唯一の状況は、OLSの使用が無菌フィールド関連の手技に限られている場合だろう。¹

DNCC三方活栓のメーカーが少ない

現在IVおよび動脈トランスデューサーチュービングセットには通常、DNCC三方活栓が付属していない。¹ メーカーはIVおよび動脈トランスデューサーチュービングセットにOLSではなくDNCC三方活栓を付属し、DNCC三方活栓を単品で提供すべきである。チュービングセットにDNCC三方活栓が通常含まれていない理由はいくつか存在するが、DNCCの優位性に気づいている医師とメーカーが少ないことや、既存の診療パターンを変更することへの抵抗、費用の増加が挙げられる。それでもDNCCの採用による安全性向上は必要不可欠であり、費用の増加により妨げられるものではない。たとえば、鋭利物による損傷を防ぐ安全装置は、他の装置よりも高価であるが、標準的な安全要件とされている。^{1,26}

米国医療疫学協会は消毒済みの ニードルレスクローズドコネクタの使用を推奨

消毒方法および消毒の種類

DNCCで使用する消毒の種類と消毒方法は、消毒液の効果を最大限にして望まないHAIを減らすために重要な要素である。^{1,27} いくつかの選択されたin-vitroや臨床研究の結果において見られた相違は、消毒に関する決定的な推奨事項を定めることの難しさを強調している(表2)。予想されたことだが、推奨される消毒液、消毒方法(擦るvs「拭く」)、消毒時間、乾燥時間、IPAキャップの使用の有無に関する専門家のコンセンサスが不足している(表3)。¹ SHEAはDNCCが毎回アクセスの直前や、麻酔導入時など一連の急速注入前にアルコール含有消毒パッド(IPAやグルコン酸クロルヘキシジン[CHG]/IPA)で擦るか(時間の明記なし)、またはIPAキャップを適切に利用することでDNCCを無菌状態にしておくことを推

奨している。¹¹⁵ 数多くのガイドライン¹は、アルコール含有消毒剤を使用して擦ることを推奨しているが、その推奨時間には5秒以上から15秒以上とばらつきがみられる(表3)。³¹⁻³³ 擦る時間が長いとコンプライアンスが低くなるため¹⁵、必要最小限で効果のある擦り時間を特定するために更なる研究を行う必要がある。¹ またDNCCの消毒方法が最適でなければ、HAIのリスクが増加するおそれもあるため、様々な方法や消毒液を比較する無作為化試験も必要である。さらに問題を複雑にしているのは、消毒済みのDNCCの感染リスクが注入面の様々な形態やその他のデザイン上の特徴とも関連しており、消毒の有効性に影響を及ぼしている可能性もあることである。^{12,13,27,35}

消毒液の乾燥時間

最近の研究では、DNCCに使用する消毒液は微生物の負荷や血流に入り込む可能性を減らすためアクセス前に乾かすべきであることが示唆された。³⁶ DNCCを消毒液で擦った後の乾燥時間は様々である。IPAは5秒、CHG/IPAは20秒で乾燥するが、ポビドンヨードは6分経過しても乾かない。³⁶ しかし消毒液の乾燥の必要性について触れている国内・国際ガイドラインはわずかではない(表3)。¹ 残念ながら、DNCCの消毒後の乾燥時間について述べている臨床研究やin-vitro研究は数件のみで、様々な乾燥時間や全く乾燥させない場合の消毒の有効性に対する影響を比較したものは皆無であった。¹ 最近のレビューでDNCCの消毒について評価した21研究のうち、1つの研究は乾燥時間を5秒間と特定し、10研究は30秒間以上、10研究は乾燥

表2:^{a,b)} 汚染されたDNCC表面の消毒に関するin-vitro研究および2) DNCC消毒の臨床研究を選抜

In-Vitro 研究	年	接種株	消毒、方法、擦り時間	乾燥時間:	DNCC消毒後の微生物汚染
Ruppら ¹¹	2012	10 ³ -10 ⁵ or 10 ⁸ CFU S. Epidermidis	IPA 5、10、15、30秒間 「強く擦る」	5秒間	10 ³ -10 ⁵ CFU: ≥ 5 秒間: すべて無菌 10 ⁸ CFU: 5秒間: 20%最小限発育 10 ⁸ CFU: ≥ 10秒間: すべて無菌
Caseyら ¹³	2015	103 CFU 黄色ブドウ球菌	IPA: 5、15秒間「しっかりと適用し...回転」 8種類のDNCCを評価	30秒間	一部のDNCCは、5秒間で十分 その他のDNCCは15秒間で不十分 総じて5秒群と15秒群の間で細菌増殖率に有意差なし
Flynnら ²⁸	2017	0.5 x 10 ⁶ CFU 黄色ブドウ球菌 S. Epidermidis 緑膿菌 Candida albicans	IPAまたは2% CHG/IPA: 5、15、30秒間「擦る」 IPAキャップ5分間 DNCCの半数(324/648)は、採血や輸血をシミュレートするために細菌接種前にヒト無菌血清で「事前コーティング」された	30秒間	IPA 5 > IPA 15 > IPA 30 > IPAキャップ > CHG/IPA 5 > CHG/IPA 15 > CHG/IPA 30 血清「事前コーティング」は微生物の減少を>50%低減させた「結果は、血液の吸引や輸血後は有機物が残留しているため[DNCC]の消毒がより困難であることを示唆している」
臨床研究	年	カテーテル	消毒、方法、擦り時間	乾燥時間:	DNCC消毒後の微生物汚染
Ruppら ¹¹	2012	中心静脈	IPA: 0、5、10、15、30秒間 「強く擦る」 計363件のDNCCを評価 DNCC注入面を培養	5秒間	ベースライン(0秒): DNCCの66.7% (58/87) が汚染 5秒間の消毒: DNCCの1.4% (1/71) は培養陽性 5、10、15、30秒間の消毒: すべて同様の結果 (p = 0.9)
Slaterら ¹²	2020	PIVC	IPAまたは2% CHG / IPA: 5、10、15秒間「擦る」 計300件のDNCCを評価 DNCC注入面を培養	30秒間	ベースライン: DNCCの51% (153/300) が汚染 消毒後: 全群合わせて2% (3/153) が汚染 消毒液 p = 0.62も時間 p = 0.21のいずれについても、微生物の増殖に有意差はなし 15秒間: 2件のDNCCには有効ではなかった DNCC153件中20件は「重度」の汚染 (> 15 CFU) あり15秒間IPAで消毒した後、5% (1/20) が依然汚染

略語: CFU、コロニー形成ユニット細菌/ml接種株; CHG、グルコン酸クロルヘキシジン; DNCC、消毒済みニードルレスクローズドコネクタ; IPA、70%イソプロピルアルコール; PIVC、末梢静脈カテーテル。

^a その他の研究については、参考文献Greene¹を参照

^b 括弧内で囲まれた項目は、各文献で使用されている略用

^c PIVCDNCCの消毒に関する最初の臨床RCT

消毒可能なニードルレスコネクタとオープンルーメン 三方活栓による管腔内汚染率の低下

を行ったかどうかを特記していなかった。¹ 医療従事者が感染リスクをどのように減らすかを明確にするために、周術期環境での至適乾燥時間についてのさらなる研究が必要である。

DNCCへの消毒液注入は有害か？

最近の研究では消毒液の注入を避けるためDNCCはアクセス前に乾燥させることが推奨されている。³⁶ 少量の消毒液がDNCCに注入された場合有害か否かという疑問は依然解決に至っていない。IPAは主に有毒なアセトンに代謝されるためこれは大きな懸念事項である。^{16,37,38} 2件のin-vitro研究でIPAで擦り15秒間乾かす³⁷、もしくはCHG/エタノールで擦り30秒間乾かした後で生理食塩水を注入し³⁸、比較を行なった。これらの研究では試験回路の液体のアルコール度数は検出不可能³⁷か「低い」のいずれかであることが示された³⁸ (in-vitroでの注入1回あたりの最大量μgは、新生児において推定有毒血中濃度閾値を生成する値の8%未満であり、0.25 mg/mlを超えていた)。消毒液が乾燥する前のDNCCを介したアルコールまたはCHGの潜在的IV注入に関する研究は、現時点では数が少ないため、さらなる研究が必要である。

IPAキャップ

国内および国際的ないくつかの推奨事項にはDNCCにIPAキャップを使用する選択肢が含



まれている。キャップにより受動的な消毒が行われ、手で擦る必要もなく(最小限の接触時間後)、消毒の視覚的指標がもたらされ、汚染バリアが得られるため、手で行う場合と比較して消毒のコンプライアンスが増加する可能性がある。^{115,17,39} IPAキャップを使用する場合、アクセス前にDNCCでごくわずかな接触時間を要するが(短時間手で擦る必要がある)、アクセス前に消毒液を乾燥させ、キャップは毎回使用後に廃棄することとなる。最近の「予備的」RCTでは、成人のCLABSI発生率においてIPAまたはCHG/IPAで擦った場合とIPAキャップを使用した場合の間に有意差はないことが明らかになった。²⁷ 2019年のSHEAの推奨事項¹⁵では、IPAキャップの使用を「ベストプラクティス」としていたが、この2021年の「予備的」研究では、より大規模で決定的な研究を行う必要

があると示唆している。²⁷ 2件のin-vitro研究では、新生児におけるIPAキャップの使用に注意を促した。これはIPAキャップ除去後の生理食塩水の注入により「顕著な」レベルのIPAが試験回路の液体に認められたためである。^{16,37,38} ある研究では、IPAキャップ使用から24時間後に試験回路の液体中のIPAが顕著な値となり、DNCCを7日間IPAキャップに曝露した場合はその値がさらに高くなったことが明らかになった。³⁸ またある研究ではIPAキャップ除去後、注入前にDNCCを30秒間乾燥させたため、IPAが試験回路に注入されたという結果も問題である。³⁸ 新生児への毒性のリスクを減らすための代替手段として、IPAの代わりにエタノールを含有する消毒液のキャップを使用することが提案されている。³⁸

表3: ^{a,b}DNCCの消毒に関する国内および国際機関の推奨事項を選択

組織	年	方法	期間	消毒液	乾燥
米国麻酔科学会 ²⁹	2020	「毎回アクセス前に... 拭く」	NM	「アルコール等の適切な殺菌」	NM
SHEAによる麻酔勧告 ¹⁵	2019	a) IPAキャップの適切な使用、またはb) 毎回アクセスもしくは一連の急速投与(麻酔導入など)の直前に「擦る」	NM	「アルコールベースの消毒液」	NM
CDC ³⁰	2017	「アクセスポートを擦る」 「無菌デバイスでのみポートにアクセス」	NM	「CHG、ポビドンヨード、ヨードフォルム、70%アルコール」	NM
APIC ²	2016	「機械的摩擦を強く加える」 「拭き方について施設のポリシーに従う」	NM	CHG/アルコール、IPAまたはその他の認可消毒液もしくはIPAキャップの使用	「十分な乾燥時間を与える」
APIC CLABSIガイド ³¹	2015	「擦る」	15秒間	「アルコールまたはCHG/アルコール」	NM
SHEAとその他の主要組織 ³²	2014	「機械的摩擦を強く加える」 基本的な方法を行ってもCLABSIの発生率が高い場合はIPAキャップやその他の手段(無菌カテーテルやドレッシング等)を使用する	≥5秒間	「アルコール性CHG、70%アルコール、またはポビドンヨード」	NM
英国 epic ³³	2014	「ハブを拭く」	≥15秒間	「CHG/IPA」 (ポビドンヨード・CHG感受性が高い患者用のアルコール)	「乾燥させる」

略語: APIC、感染管理疫学専門家協会; CDC、米国疾病管理予防センター;
CHG、グルコン酸クロルヘキシジン; CLABSI、中心静脈関連血流感染症; IPA、70%イソプロピルアルコール;
NM、勧告には記載されていない。SHEA、米国医療疫学学会

^a その他のガイドラインについては参考文献Greene,¹ Hallam³⁴参照。

^b 括弧内の項目は、各文献で使用されている用語で、使用方法としてすべてが「擦る」と記載しなかったものもある。

手指衛生と無菌操作への医療従事者のコンプライアンスは、感染リスクを減らすために最も重要である

結論

血管カテーテルにアクセスする際には感染リスクを下げるために考慮すべき課題が数多く存在する。OLSのデザインは臨床使用時に管内微生物汚染が高率に発生し、IPAパッドもポートスクラブデバイスもOLSを効果的に消毒しない。対照的に、DNCCの注入面は極めて効果的に消毒することができる。最適な消毒剤と消毒方法、および最適なDNCC設計については未だに疑問が残るが、複数の研究において消毒済みDNCCはOLSと比較し管内汚染率が低いことがわかり、一部の研究では、OLSと比較して消毒済みDNCCのHAI率が低いことがわかった。現在の研究では、OLSが消毒済みDNCCと比較して有益であるとは示されていない。メーカーは、OLSではなくDNCCとDNCC三方活栓を付属したIVチューブセットを提供する必要があり、DNCC三方活栓も単品として販売すべきである。動脈チューブセットには、採血用のDNCC活栓と、管内の無菌性を維持するトランスデューサーでゼロ調整できるデバイスを含める必要がある。OLSは無菌野での使用に制限する必要がある。DNCCの消毒を医療従事者が順守することは、DNCCを安全に使用するために重要であり、手指衛生と無菌操作に関する定期的な評価と再教育が必要がある。血管アクセスに関連するHAIや誤薬のリスクを減らすために、メーカーまたは薬局で準備された投薬と注入物の使用を増やし、安全な方法を使用することも推奨される。DNCCの消毒への至適アプローチに関するコンセンサスは得られておらず、多くの疑問も残っているが、現在の文献を統合すると、アクセス直前に、DNCCをアルコール含有消毒剤で5秒間以上擦るか（一部の文献は15秒以上擦ることを推奨）、もしくはIPAキャップを適切に使用し、その後注入前に乾燥させることを示唆している。IPAキャップが、手で擦るよりもHAIを減らす上で既存の他の方法よりも効果的であるかどうか、そして新生児においても安全に使用できるかどうかを判断するには更なる研究が必要である。

Elliott S. Greene医学博士は、ニューヨーク州アルバニーのアルバニー医科大学麻酔科の麻酔科教授である。

著者に開示すべき利益相反はない。

参考文献

- Greene ES. Challenges in reducing the risk of infection when accessing vascular catheters. *J Hosp Infect.* 2021;113:130–144.
- Dolan SA, Arias KM, Felizardo G, et al. APIC position paper: Safe injection, infusion, and medication vial practices in health care. *Am J Infect Control.* 2016;44:750–757.
- Holroyd JL, Paulus DA, et al. Universal intravenous access cleaning device fails to sterilize stopcocks. *Anesth Analg.* 2014;118:333–343.
- Rowlands J, Yeager MP, Beach M, et al. Video observation to map hand contact and bacterial transmission in operating rooms. *Am J Infect Control.* 2014;42:698–701.
- Institute for Safe Medication Practices Safe Practice Guidelines for Adult IV Push Medications. <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/ISMP97-Guidelines-071415-3-%20FINAL.pdf> Last accessed October 10, 2021.
- Anesthesia Patient Safety Foundation. Recommendations for improving medication safety consensus from four work groups at the 2018 APSF Stoelting Conference on Medication Safety. Rochester, MN: APSF; 2018. <https://www.apsf.org/medication-safety-recommendations> Last accessed October 10, 2021.
- Centers for Disease Control and Prevention. Safe injection practices to prevent transmission of infections to patients. Atlanta, GA. https://www.cdc.gov/injectionsafety/ip07_standardprecaution.html Last accessed October 1, 2021.
- Mermel LA, Bert A, Chapin KC, LeBlanc L. Intraoperative stopcock and manifold colonization of newly inserted peripheral intravenous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35:1187–1189.
- Loftus RW, Koff MD, Burchman CC, et al. Transmission of pathogenic bacterial organisms in the anesthesia work area. *Anesthesiology.* 2008;109:399–407.
- Loftus RW, Brindeiro BS, Kispert DP, et al. Reduction in intraoperative bacterial contamination of peripheral intravenous tubing through the use of a passive catheter care system. *Anesth Analg.* 2012;115:1315–1323.
- Rupp ME, Yu S, Huerta T, et al. Adequate disinfection of a split-septum needleless intravascular connector with a 5-second alcohol scrub. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33:661–665.
- Slater K, Cooke M, Fullerton F, et al. Peripheral intravenous catheter needleless connector decontamination study - randomized controlled trial. *Am J Infect Control.* 2020;48:1013–1018.
- Casey A, Karpanen T, Nightingale P, Elliott T. An *in vitro* comparison of microbial ingress into 8 different needleless IV access devices. *J Infus Nurs.* 2015;38:18–25.
- Loftus RW, Patel HM, Huysman BC, et al. Prevention of intravenous bacterial injection from health care provider hands: the importance of catheter design and handling. *Anesth Analg.* 2012;115:1109–1119.
- Munoz-Price LS, Bowdle A, Johnston BL, et al. Infection prevention in the operating room anesthesia work area. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019;40:1–17.
- Voor In't Holt AF, Helder OK, Vos MC, et al. Antiseptic barrier cap effective in reducing central line-associated bloodstream infections: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2017;69:34–40.
- Merrill KC, Sumner S, Linford L, et al. Impact of universal disinfectant cap implementation on central line associated bloodstream infections. *Am J Infect Control.* 2014;42:1274–1277.
- Mermel LA. What is the predominant source of intravascular catheter infections? *Clin Infect Dis.* 2011;52:211–212.
- Moureaux NL, Flynn J. Disinfection of needleless connector hubs: clinical evidence systematic review. *Nurs Res Pract.* 2015;2015:796762.
- Ryan AJ, Webster CS, Merry AF, Grieve DJ. A national survey of infection control practice by New Zealand anaesthetists. *Anaesth Intensive Care.* 2006;34:68e74
- Balicki E, Yilmaz B, Tahmasebifar A, et al. Surface modification strategies for hemodialysis catheters to prevent catheter-related infections: a review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2021;109:314–327.
- Arciola CR, Campoccia D, Montanaro L. Implant infections: adhesion, biofilm formation and immune evasion. *Nat Rev Microbiol.* 2018;16:397–409.
- Gominet M, Compain F, Beloin C, Lebeaux D. Central venous catheters and biofilms: where do we stand in 2017? *Acta Pathol Microbiol Immunol Scand.* 2017;125:365–375.
- Greene ES. New SHEA expert guidance for infection prevention in the anesthesia work area needs improvement. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2019;40:607–608.
- Deloney V, Bowdle A, Birnbach DJ, et al. Reply to Greene: New SHEA expert guidance for infection prevention in the anesthesia work area needs improvement. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2021;25:1.
- US Occupational Safety and Health Administration. Bloodborne pathogens and needlestick prevention. Washington, DC. <https://www.osha.gov/SLTC/bloodbornepathogens/index.html> Last accessed October 1, 2021.
- Rickard CM, Flynn J, Larsen E, et al. Needleless connector decontamination for prevention of central venous access device infection: a pilot randomized controlled trial. *Am J Infect Control.* 2021;49:269–273.
- Flynn JM, Rickard CM, Keogh S, Zhang L. Alcohol caps or alcohol swabs with and without chlorhexidine: an *in vitro* study of 648 episodes of intravenous device needleless connector decontamination. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2017;38:617–619.
- Practice guidelines for central venous access 2020: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology.* 2020;132:8–43.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; updated October 2017. Available at: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/bsi-guidelines-H.pdf> Last accessed November 23, 2021.
- Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. Guide to preventing central line-associated bloodstream infections. Washington, DC: APIC; 2015. http://apic.org/Resource/_TinyMceFileManager/2015/APIC_CLABSI_WEB.pdf Last accessed October 1, 2021.
- Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35:753–771.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, et al. UK Department of Health. epic3: National evidence based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2014;86(Suppl. 1):S1–70.
- Hallam C. (2019) Right Hub Disinfection for Compliance. In: Moureaux N. (eds) Vessel Health and Preservation: The Right Approach for Vascular Access. pp 235–241 Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03149-7_18. Online June 11, 2019. Last accessed November 22, 2021.
- Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, Elliott TS. The risk of microbial contamination associated with six different needle-free connectors. *Br J Nurs.* 2018;27:S18–S26.
- Slater K, Fullerton F, Cooke M, et al. Needleless connector drying time - how long does it take? *Am J Infect Control.* 2018;46:1080–1081.
- Sauron C, Jouvett P, Pinard G, et al. Using isopropyl alcohol impregnated disinfection caps in the neonatal intensive care unit can cause isopropyl alcohol toxicity. *Acta Paediatr.* 2015;104:e489–493.
- Hjalmarsson LB, Hagberg J, Schollin J, Ohlin A. Leakage of isopropanol from port protectors used in neonatal care-Results from an *in vitro* study. *PLoS One.* 2020;15:e0235593.
- Bell T, O'Grady NP. Prevention of central line-associated bloodstream infections. *Infect Dis Clin N Am.* 2017;31:551–559.

あなたの寄付は重要なプログラムに資金を提供します。

1,350万ドル
以上の研究助成金の授与



20 これまでに実施された
APSF コンセンサス会議
(登録料なし)

▶ [apsf.org](https://www.apsf.org)
一年間あたり

100万人以上の訪問者



APSF ニュースレターは中国語、フランス語、日本語、ポルトガル語、
スペイン語、ロシア語およびアラビア語に翻訳されています。

この人達に共通するものとは？



Dan and Cristine Cole



Karma and Jeffrey Cooper



Burton A. Dole, Jr.



Dr. John H.と Mrs. Marsha Eichhorn



David Gaba, MDと Deanna Mann



Dr. Alex Hannenbergと Dr. Carol Hannenberg



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



Dr. EricとMarjorie Ho



Dr. Michael Olympioと Dr. Georgia Olympio



Dr. Ephraim S. (Rick)と Eileen Siker



Robert K. Stoelting, MD



Mary Ellenと Mark Warner



Matthew B. Weinger, MD とLisa Price



Drs. Susanと Don Watson

ご参加ください!

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



麻酔学の未来を守るという普遍的信念。2019年に設立されたAPSF Legacy Societyは、我々が深く情熱を注ぐ専門職を代表して患者安全の研究と教育が継続できるよう財産、遺言、または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 Sara Moser: moser@apsf.orgへお問い合わせください。