

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. 3 No. 2 Japanese Selective Edition

JUNE 2020

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

Assistant Editors:

Kumiko Tanabe, MD, PhD 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

Atsushi Yasuda, MD Department of Anesthesiology Teikyo University School of Medicine Kiyonobu Nishikawa, MD, PhD Professor and Chair, Department of Anesthesiology Osaka City University Graduate School of Medicine

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

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

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

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

Edward Bittner, MD, PhD Associate Editor, APSF Newsletter Associate Professor, Anaesthesia, Harvard Medical School Department of Anesthesiology, Massachusetts General Hospital, Boston, MA. Jennifer Banayan, MD Associate Editor, APSF Newsletter Associate Professor, Department of Anesthesiology, Northwestern University Feinberg School of Medicine, Chicago, IL. Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Assistant Editor, APSF Newsletter
Assistant Professor of
Anesthesiology and Critical Care,
Perelman School of Medicine,
University of Pennsylvania,
Philadelphia, PA
Co-Director, Penn Center for
Perioperative Outcomes Research
and Transformation
Assistant Director, Penn Center for
Healthcare Improvement and
Patient Safety, Philadelphia, PA.

Anesthesia Patient Safety Foundation

創設後援者 (\$500,000)

American Society of Anesthesiologists (asahq.org)



2020 Corporate Advisory Council Members (2020年6月1日現在)

プラチナ (\$50,000)



caring for life

Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)





Acacia Pharma (acaciapharma.com)

Medtronic

Medtronic

(medtronic.com)

ゴールド (\$30,000)

icumedical

ICU Medical (icumedical.com)



GE Healthcare (gehealthcare.com)

MERCK MERCK (merck.com)

Preferred Physicians Medical Risk Retention Group (ppmrrg.com)

PharMEDium

PharMEDium Services (pharmedium.com)

シルバー (\$10.000)

Eton Pharmaceuticals, Inc.

Ambu

Codonics Respiratory Motion, Inc.

Dräger Sensium Healthcare, LTD

ブロンズ (\$5,000)

Intelliguard Senzime

Medasense Smiths Medical

Emily Sharpe, MD (Mark Warner

Ms. Sandra Kniess および David

に敬意を表して)

Saket Singh, MD

Solosko MD

敬意を表して)

James F. Szocik, MD

Joseph W. Szokol, MD

Mary Shirk Marienau

Marjorie A. Stiegler, MD

Shepard B. Stone, DMSc, PA

Steven L. Sween, MD (Dr. Mary

Ellen および Dr. Mark Warner に

PPM

APSF / Medtronic Patient Safety Research Grant (\$ 150,000)とMerckの教育助成金への支援と資金提供に対して、Medtronicに特別に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 2020 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

\$5,000~\$14,999

American Academy of Anesthesiologist Assistants

\$2.000~\$4,999

Society for Ambulatory Anesthesia

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perionerative Medicine The Academy of

Anesthesiology

\$750~\$1.999

American Dental Society of Anesthesiology American Society of Dentist Anesthesiologists Ohio Academy of Anesthesiologists Assistants Society for Pediatric Anesthesia

\$200~\$749 Florida Academy of

Anesthesiologist Assistants

Anesthesia Groups \$5,000~\$14,999

Associated Anesthesiologists Envision Physician Services North American Partners in Anesthesia NorthStar Anesthesia PhyMed Healthcare Group CWRU Master of Science in Anesthesia (DC キャンパス) の

\$2,000~\$4,999

Madison Anesthesiology Consultants, LLP

\$750~\$1,999

Anesthesia Associates of Kansas City TeamHealth

\$200~\$749

Anesthesia Associates of Columbus, GA Department of Anesthesia, NYC Health + Hospitals/Harlem

ASA State Component Societies \$5,000~\$14,999

Indiana Society of Anesthesiologists Minnesota Society of Anesthesiologists Tennessee Society of Anesthesiologists

\$2.000~\$4.999

Arizona Society of Anesthesiologists California Society of Anesthesiologists Massachusetts Society of Anesthesiologists Michigan Society of Anesthesiologists New York State Society of Anesthesiologists North Carolina Society of Anesthesiologists Wisconsin Society of

Anesthesiologists \$750~\$1,999

Connecticut State Society of Anesthesiologists District of Columbia Society of Anesthesiologists Florida Society of Anesthesiologists Georgia Society of Anesthesioloigsts Illinois Society of Anesthesiologists Iowa Society of

Anesthesiologists Kentucky Society of Anesthesiologists

Missouri Society of Anesthesiologists Nebraska Society of Anesthesiologists, Inc.

Ohio Society of Anesthesiologists Oklahoma Society of Anesthesiologists Oregon Society of Anesthesiologists

Anesthesiologists Washington State Society of Anesthesiologists

South Carolina Society of

Wyomina Society of Anesthesiologists

\$200~\$749 Arkansas Society of Anesthesiologists Colorado Society of Anesthesiologists Hawaii Society of Anesthesiolgists Maine Society of Anesthesiologists Mississippi Society of Anesthesiologists New Hampshire Society of Anesthesiologists New Jersey State Society of Anesthesiologists New Mexico Society of Anesthesiologists North Dakota Society of Anesthesiologists Rhode Island Society of Anesthesiologists Texas Society of Anesthesiologists (J. Lee Hoffer, MD と Harve D. Pearson, MD を 追悼して)

Virginia Society of Anesthesiologists

\$15,000以上 Steven J. Barker, MD, PhD

\$5,000~\$14,999 Mary Ellen and Mark A. Warner(Alan D. Sessler, MD / Z 敬意を表して)

\$2.000~\$4.999

Susan E. Dorsch, MD James M. Pepple, MD Robert K. Stoelting, MD Jovce Wahr, MD (Mark Warner に敬意を表して)

\$750~\$1.999

Sean Adams, MD Donald E. Arnold, MD, FASA Douglas A. Bartlett (Diana Davidson, CRNA を追悼して) Casey D. Blitt, MD Raymond J. Boylan, Jr, MD Amanda Burden, MD (Jeffrey Cooper, PhD に敬意を表して) Fred Cheney MD (Robert Caplan, MD に敬意を表して) Daniel J. Cole, MD

Jeffrev B. Cooper, PhD Mrs. Jeanne および Dr. Robert A. Cordes

Thomas Ebert, MD David M. Gaba, MD および Deanna Mann James D Grant MD MRA Steven B. Greenberg, MD

Dr. Eric and Marjorie Ho Allen Hyman, MD (Robert Epstein, MD に敬意を表して) Catherine Kuhn, MD James Lamberg, DO

Meghan Lane-Fall, MD, MSHP Kathleen Leavitt and Johan Suvderhoud David P. Maguire, MD

Patty Mullen Reilly, CRNA Mark C. Norris, MD Parag Pandya, MD May Pian-Smith, MD, MS (Jeffrey Cooper, PhD に敬意を

Elizabeth Rebello, MD (Dr.Mark Warner および Dr. Jerome Adams に敬意を表して) Lynn Reede, CRNA

Dr.Ximena および Dr. Daniel Sessler

Stephanie Wolfe Heindel

\$200~\$749

Arnoley Abcejo, MD Aalok Agarwala, MD, MBA Daniela Alexianu, MD Shane Angus, AA-C Douglas R. Bacon, MD, MA (Mark Warner に敬意を表して) Marilyn L. Barton (Darrell Barton を追悼して) William A. Beck, MD Sarah Bodin, MD Mark D. Brady, MD, FASA Amanda Brown (Rhonda Alexis を追悼して) Bryant Bunting, DO Edward Cain, MD Matthew W Caldwell Amy Carolyn Jeff Carroll, CAA

Kathleen Connor, MD Jeremy Cook, MD Dennis W. Coombs, MD Paul Brunel Delonnay

Christian David Cunningham John K DesMarteau MD Andrew E. Dick, MD Karen B. Domino, MD

Richard P. Dutton, MD, MBA Elizabeth Drum (Rediet Shimeles, MD に敬意を表して) Mike Edens and Katie Megan Steven B. Edelstein

Mary Ann および Jan Ehrenwerth, MD David E Eibling, MD Jeffrey Feldman, MD, MSE Cynthia A. Ferris, MD Steven Frank Anthony Frasca, MD

Cassie Gabriel, MD Ronald George, MD Mary Beth Gibbons, MD Jeffrey M. Gilfor, MD

lan J. Gilmour, MD Michael Greco, PhD, DNP, CRNA

Linda K Groah, MSN, RN, FAAN Allen N. Gustin, MD Alexander Hannenberg, MD

(Mark A. Warner に敬意を表 Gary and Debra Haynes

John F. Heath, MD Genie Heitmiller Thomas Hennig, MD (R K Stoelting, MD に敬意を表して) Steven K. Howard, MD Mark Hudson, MD Adam K. Jacob, MD Rebecca L. Johnson, MD Robert E. Johnstone, MD

James Kindscher Kevin King, DO Gopal Krishna, MD

Joshua Lea, CRNA

Cvnthia A. Lien, MD

Sheldon Leslie

Mark C. Kendall, MD (Joseph W. Szokol, MD に敬意を表して) Ruthi Landau, MD Kathryn Lauer, MD

Della M. Lin, MD Kevin and Janice Lodge Michael Loushin Francie Lovejoy Fredric Matlin, MD

Edwin Mathews, MD Stacey Maxwell Gregory McComas, MD Sharon Merker, MD

Tricia Meyer, PharmD Michael D. Miller, MD

Randall D Moore, DNP, MBA

Sara Moser (Jeffrev B. Cooper. PhD に敬意を表して) David Murray, MD

Jay Nachtigal, MD Emily Natarella John B. Neeld, Jr, MD

Christine Noble Nancy Nussmeier, MD

Robert F. Olszewski, Jr, MD, FASA

Dr. Fredrick Orkin Frank Overdvk, MD Amy Pearson, MD (Dr.Mark Warner, Dr. Mariorie Stiegler, Dr. Emily Methangkool, Dr. David P.

Martin および Ms. Sara Moser に敬意を表して) Dhamodaran Palaniappan, MD

Lee S. Perrin, MD Cathleen Peterson-Lavne, PhD.

Hoe T. Poh, MD Paul Preston, MD Richard C. Prielipp, MD Aaron N. Primm, MD Neela Ramaswamy, MD Roberta Reedy, DNSc, CRNA Christopher Reinhart, CRNA Drew Emory Rodgers, MD (Dr. Fred Spies, MD に敬意を表

して David Rotberg, MD

Steven Sanford, JD Amy Savage, MD James William Schlimmer (John

Tinker, MD を追悼して) Brence A. Sell, MD Jeffrey Shapiro, MD

Deepak Sharma, MD

(Steven Greenberg, MD に敬意 を表して) Paul Terna, MD Brian J. Thomas. JD Ellen および Butch Thomas Paloma Toledo Richard D. Urman, MD, MBA (Jeffrey Cooper, PhD に敬意を 表して) Andrea Vannucci, MD (Rene' Tempelhoff, MD に敬意 を表して) Maria vanPelt, PhD, CRNA Christopher Viscomi, MD Siva Sai Voora Matthew B. Weinger, MD James M. West, MD John Williams G. Edwin Wilson, MD Kenneth A. Wingler, MD

Legacy Society https://www.apsf.org/ donate/legacy-society/ Karma および Jeffrey Cooper Burton A. Dole, Jr. Dr. John H. および Mrs. Marsha Fichhorn David および Deanna Gaba Dr.Joy L. Hawkins および Dr. Randall M. Clark Dr. Eric and Mariorie Ho Dr. Ephraim S.(Rick) および Ellen Siker

Robert K. Stoelting, MD Mary Ellen および Mark Warner Matthew B. Weinger, MD and

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 Anesthesia Patient Safety Foundation, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903まで郵送 (資金供与者: 2019年4月1日から2020年6月1日現在)

追悼して

Marlene V. Chua, MD

Jerry A. Cohen, MD

David Cohen (Rhonda Alexis を

目次

記事:

重症急性呼吸器症候群コロナウイルス-2 (SARS-CoV-2) によるCOVID-19に関する	
周術期の考慮事項アップデート	36 ペーシ
COVID-19パンデミック	
- 一般市民、医療従事者、および病院環境におけるマスク除染	41 ページ
適切な筋弛緩モニタリングの不使用による	
スガマデクス投与後の術後再クラーレ化:日本での経験	43 ページ
オピオイド管理 における麻酔専門家の役割	45 ページ
ケタミン:確立されているが過小評価されることの多い薬物	47 ページ
APSF のお知らせ	
APSF 寄付ページ	34 ページ
投稿規定	35 ページ
クラウドファンディングのお知らせ	
特別会員	50 ペーシ
2020年理事会メンバーおよび委員会メンバー:https://www.apsf.org/about-apsf/boar	rd-committees

APSF ニュースレター 投稿規定

APSF ニュースレターは麻酔患者安全財団の公報で 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。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。編集者の裁量により、原稿は APSF ウェブ サイトおよび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。

以下の指示に従わず投稿された原稿は、査読前に著者に返却される場合があります。

- 1. 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)。
- 2.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。
- 3. 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。
- 4. 原稿にページ番号を記載してください。
- 5.参考文献は、米国医師会の引用スタイルに従ってください。

例:Prielipp R, Birnbach D. HCA-Infections:Can the anesthesia provider be at fault?APSF News-letter.2018; 32:64–65. https://www.apsf.org/article/hca-infections-can-the-anesthesia provider-be-at-fault/ Accessed August 13, 2019.

- 6.参考文献は、原稿テキスト内に上付き数字として記載してください。
- 7. 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。

記事の種類には、(1) 総説、賛否討論、エディトリアル、(2) Q&A、(3) Letter to the Editor、(4) Rapid Response および (5) 会議レポートが含まれます。

- 1. 総説、賛否討論、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 (http://www.apsf.org/ authorguideを参照)。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. Letter to the Editor 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 Rapid Response 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 Dr. Jeffrey Feldman 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。
- 5.会議レポートは、それぞれの会議の議論に基づいて、 臨床に関連する麻酔患者の安全性のトピックを要約 します。単語数は 1000 words 以下に収まるように してください。

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。著作権を除き、特許、手技、またはプロセスなどの他のすべての権利は著者が保持します。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。

追記:

- 1.可能な限りメートル単位を使用してください。
- 2.すべての略語を定義してください。
- 3.薬剤は一般名を使用してください。
- 4.HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) 法に注意し、患者名や個人を特定できる内容を使用しないでください。
- 5.盗作は固く禁じられています。

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 から連絡してください。論文投稿の特定要件に関する詳細情報を提供する APSF ニュースレターのリンク: http://www.apsf.org/authorguide を参照してください。



ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Zucco L、Levy N、Ketchandji Dほか。COVID-19に関する周術期の考慮事項アップデート 重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2(SARS-CoV-2) *APSF Newsletter*. 2020;3(2)36-40.

免責事項:本資料の閲覧者は、その内容に含まれる情報を適切な医療および法律顧問と共に検討し、特定の診療環境との関連性、および州と連邦の法律と規制の遵守について、独自に判断する必要がある。APSF は正確な情報を提供するために最善を尽くす。ただし本資料は情報提供のみを目的として提供されており、医学的または法的助言を構成するものではない。また本記事は、APSF の推奨または規約(別段の記載がない限り)を示すもの、臨床上の推奨事項を行うもの、または医師による診断に代わるもの、および独立弁護士との協議に相当するものとして解釈されるべきではない。

COVID-19に関する周術期の考慮事項アップデート 重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2(SARS-CoV-2)

Liana Zucco, MD; Nadav Levy, MD; Desire Ketchandji, MD; Michael Aziz, MD; Satya Krishna Ramachandran, MD 著

はじめに

重症急性呼吸器症候群コロナウイルス2 (SARS-CoV-2) が引き起こしたCOVID-19 パンデミックは、世界中の生命に大きな影響を与え続けており、起こりうる甚大な心理的および社会的影響も含めて、医療システムと経済に莫大な負担を生み出している。中国の武漢で発生したSARS-CoV-2アウトブレイクは急速にパンデミックへと拡大し、現在では150か国以上に伝播し、2020年4月29日時点で310万人以上(米国だけでも100万人以上)の感染が確認されている。1.2

現時点の推定では、入院患者の死亡率は $2\sim20\%$ 、人工呼吸器を必要とする患者の死亡率は最大88%であると示唆されている。 $^{3-5}$ SARS-CoV-2の基本再生産数 (RO) は2.2-2.7と推定されている。 6 つまり1人の感染者が2人以上に感染を伝播させるとみなされている。これにより急速に指数関数的に感染が拡大する可能性があり、実際に今、米国中のコミュニティでそれが起きている。 7

ヒトからヒトへ感染することを考慮する と、⁸⁻¹⁰ SARS-CoV-2は周術期に関わるすべ ての医療者に高いリスクをもたらし続けて いると言える。我々は、周術期や病院の責任 者たちに、COVID-19感染疑いまたは感染 既知の患者に介入する際の戦略を準備する ことを強く求める。本稿の目的は、周術期の 慎重な安全対策を提示することであるが、 これらの対策は現行のアウトブレイクおよ び過去のウイルス感染アウトブレイクの教 訓に基づいている。11 具体的には、SARS-CoV-2、SARS-CoV、中東呼吸器症候群コロ ナウイルス (MERS-CoV) のウイルス感染防 止に成功した、または失敗した医療現場の 対策について説明する。非薬物的介入が感 染拡大を抑える主対策であるなか、これだ けの規模のパンデミックとの闘いにおいて は、迅速な公衆衛生学的対策の役割が世界 中の経験から重要視されている。

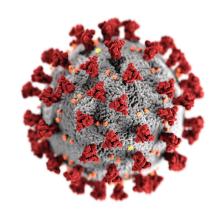
SARS-COV-2 感染伝播

このウイルスは、感染した呼吸飛沫の吸 入を介して、ヒト間で感染伝播しうる。特に、 近接した(6フィート以内 訳注:約1.8m以 内) 飛沫曝露の場合、比較的閉鎖された環 境でエアロゾルに継続的に曝露した場合は 感染リスクが高まる。12,13 また、粘膜面(すな わち、目、鼻、口)と直接的または間接的に 接触することでも、そして消化管を介して も、伝播する可能性がある。12,14 さらに、汚染 された表面(媒体)と直接的または間接的 に接触することで伝播し、その後の自己免 疫獲得や感染となりうることを示唆するエ ビデンスが出ている。他のコロナウイルスと 同様に、SARS-CoV-2は、約12時間(布地や ボール紙の表面)~72時間(プラスチックや 金属の表面)体外で生存できる。11,15,16

SARS-CoV-2の伝播を防ぐことが、その影響を軽減するための最も効果的な公衆衛生学的活動であり、感染者の早期覚知、接触者の追跡、感染者と接触者の隔離と検疫、サポートなどが行われる。周術期は、認識される以前のSARS-CoV-2への曝露リスクをもつ期間である。したがって、医療者が曝露を管理し、感染対策を実施するために、病院全体のガイドラインを用意する必要がある。

過去のコロナウイルスアウトブレイク (SARS-CoV, MERS-CoV)の教訓:

2002年のトロントでのSARS-CoVアウト ブレイクと2012年のMERS-CoVアウトブレ イクでは、大部分の患者が院内感染、特に エアロゾルが発生する処置を行った医療者 たちの感染に関連して発生していた。17 既存 の安全手順があったにもかかわら ず、SARS-CoV感染既知のICU患者の気管 挿管(複数回試行した場合、室内に3人以上 いた場合) に関連して医療者のSARS-CoV 感染が起こった。18他のリスク因子として、ネ ブライザー、CPAP、BiPAP、ネーザルハイフ ローなどエアロゾルを発生させる処置中の 患者との接触があった。11 ただし、トロントで のSARS-CoVアウトブレイクの第2波では、 改善策とPPE遵守により、院内感染は減少 した。ネーザルハイフロー酸素カニューレ が、健常ボランティアが咳をした際のエアロ



ゾル拡散を増やさない可能性を示唆した最 新のデータもある。¹⁹

現行のアウトブレイク(SARS-CoV-2)の 教訓:

中国、イタリア、英国、米国での経験から、患者の大部分は明らかに市中感染によるものである。1しかし、これらの国のさまざまさい地域で疾患有病率が高いままであり、ななにどこでもできる信頼性の高い検査で院内でいる。症状が出るが内内では、周術期医療の現場で院内直の以入りは高まっている。症状が出る前の期間は、SARS-CoV-2のウイルス排出が多くなるので伝播の可能性が高いと考え感が、すべての(無症状)患者を感れているため、すべての(無症状)患者を感れているため、すべての(無症状)患者を感れているため、すべての(無症状)患者を感にある。20.21 医療者さらには患者の安全を確保するために、SARS-CoV-2の院内感染を防ぐには、協助な取り組みと病院をあげた全面的なサポートが必要である。22

現在および過去のウイルスアウトブレイクの教訓

COVID-19の感染拡大が急速であるた め、病院が入院患者増加に備えることやリ スク軽減策を実施することには時間的な制 約がある。特に、個人用防護具 (Personal Protective Equipment, PPE) の供給不足、 情報の不明確さ、リーダー間で考えが統一 されていないことによる不安と恐怖は、医 療者にさらなるプレッシャーをかけることに なる。メッセージが統一されていないことは 混乱を引き起こし、緊張を生み、対策の実行 を遅らせるということを今回我々は学んだ。 さらに、次々変わるガイドラインを遅れずに 入手し、それを病院全体に明確に伝えるこ とは、簡単ではない。病院内のスタッフをサ ポートしてコミュニケーションを円滑にとる ため、一元管理を推奨する。

手術室および麻酔業務環境での感染伝播:

手術室内の麻酔業務環境には、飛沫が付着できる表面が多いので、適切な飛沫予防策および除染手順をとらないとウイルスにとっての宿主となる可能性がある。前述のように、感染者の痰をエアロゾル化しやすい周術期の処置は、医療者の曝露の原因となる。麻酔専門家や集中治療専門家にとって、挿管中および抜管中は、曝露リスクが最も高い。気道管理中は呼吸飛沫と直接接触するため、特に注意が必要なのである。23.24

手術室のすぐ外のエリアと手術部の周囲では、エアロゾル発生のリスクは低いとされるが、依然として伝播の原因になりうる。場所に関係なく、PPEの不足、PPEの不適切な使用、手指衛生の不充分さは、ベッドサイドの医療者への感染伝播につながりうる要因である。^{25,26}

COVID-19患者に対する周術期医療に 関する推奨事項

症状のない患者や医療者からSARS-CoV-2が感染伝播する可能性があるため、分泌物への曝露を減らすために、すべての患者の周術期管理で標準診療をエスカレーションすることを推奨する。

手指衛生:

頻繁な手洗いは、交差感染を防ぐための最も重要な衛生対策のうちの1つであり、積極的に実施されなければならない。すべての麻酔業務環境の内または近傍に、手指衛生用アルコールゲルを設置すべきであるに手指衛生はガイドラインに従って入念に行う必要がある。具体的には、手袋を外よに後:汚染部位に接触した後:麻酔器とした後は毎回行う。



COVID-19 感染既知または感染疑い患者の 気道管理に関する推奨

www.apsf.org

医療者自身の保護を最優先とする。飛沫・接触感染予防の達成を保証するため、全ての医療者に個人用防護具 (PPE) を準備する必要がある。PPE の着脱手順を見直す必要がある。自己汚染を回避するために細心の注意 が必要である。

COVID-19 感染既知または感染疑い患者:

- o 術前患者待ち合いエリアや PACU (麻酔後ケアユニット) エリアに入れてはならない。
- o **指定された手術室**で管理し、スタッフの暴露を最小限にするために扉に表記をする。
- o 手術室内で術後回復させるか、または ICU の陰圧室に収容する。
- o 0.3ミクロン以上の浮遊粒子の少なくとも99.97%を除去する高品質HMEフィルター(人工鼻)が、気管チューブと呼吸回路またはリザーバーバッグの間に常に配置されていることを確認する。

事前に計画を立てる:

- o 全てのスタッフが PPE 着用やその他の防護的予防策を実施する時間を確保する。
- o PPE が安全に着用できない場合、緊急気管挿管のリスクを回避するために早期からの気管挿管を検討する。

気道確保中



装着:

- o PPE: N95 マスク (または同等のもの)、目の保護具またはフェイスシールド、 不透過性で流体耐性のガウン、使い捨てヘッドカバー、靴カバー、**手袋2セット**
- o 麻酔導入前に標準的 ASA モニタリングを行う。

指名:

o 可能なら、最も<mark>経験豊富な</mark>麻酔専門家が気管挿管を行う。状態の悪い患者の気管挿管を 訓練生が行うことは避ける。



議論

回避

o 特別な適応がない限り、意識下ファイバー挿管は避ける。局所麻酔薬の噴霧はウイルス をエアロゾル化する場合がある。特別な適応がある場合は、噴霧以外の局所麻酔法を検 討すること。

準備:

- o 100%酸素で 5 分間、または目標とする EtO_2 に達するまで、前酸素化を行う。
- o 挿管者が最も精通している器具を使用すること。気管挿管の成功率を上げるために ビデオ喉頭鏡が挿管器具の第一選択として推奨されている。

RSIを行う・

- o 用手換気を回避して、気道でのウイルスのエアロゾル化を避けるため、RSIを行う。
- o 病態によっては、RSI変法が必要になる。
- o 用手換気が必要となる場合は、少ない1回換気量で行い、HME フィルターが設置されていることを確認する。
- o 気管挿管直後に初回の陽圧換気を行う前に気管チューブのカフを膨らませる。

確認

o 高品質 HME フィルターが、気管チューブまたはフェイスマスクと、呼吸回路または リザーバーバッグの間に、常に配置されていることを確認する。



廃棄

o 気管挿管後はすぐに喉頭鏡を覆う(二重手袋法)か、または密閉袋に収納する。 使用済みの気道器具は全て、二重のジッパーがついたビニール袋の中に密封する。 必ずその後、洗浄と除菌のために片付ける。

抜管

o PPE を厳守した環境下で行う必要がある。抜管中には、患者の口を覆う保護用の布防具の使用を検討すること。汚染された器具は慎重に処分すること。



注意:

o PPE を外した後、手を洗うまでは、髪の毛や顔に触れないこと。

のようなオンラインレジストリの使用を検討すること。

追跡:

o 気道操作に関与した医療者の症状を追跡する。 https://intubatecovid.knack.com/registry#add-intubation/ にある IntubateCOVID

COVID-19患者の気道管理に関する推奨事項

個人用防護具(PPE):22,27,28

すべての医療者のためにPPEが使用できる必要がある。PPEには、N95マスク(あるいは同等のもの)または電動空気清浄マスク(powered air-purifying respirator, PAPR)、ゴーグルやフェイスシールドなどの目の保護具、使い捨てヘッドカバー、不透過性で流体耐性のガウン、靴カバー、手袋2セットが含まれるべきである。使い捨てのヘッドカバーは、飛沫に曝露したかもしれない頭髪に触れて手が汚染するリスクを軽減する。PPEの装着前と離脱後には手洗いが必須である。

N95マスクは国立労働安全衛生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health) の濾過効率基準を満た しており、大きさ0.3ミクロン以上の粒子を 95%除去し、飛沫感染や空気感染を防御す ることが保証されている。N95マスクは、必 ず圧着をテストしてから使用するもので、コ ロナウイルスとの接触とエアロゾルの拡散 を防御できる。または、N95マスクの代わり にPAPRも使用できる。PAPRはN95と同等 の防御効果を持つうえ、顔のサイズ、顔毛が ある場合、複数回使用する場合など、より多 用途で利用できる。自己汚染を防ぎながら PAPRを着脱するのは難しいので、同僚が注 意深く観察しながら、感染リスクの軽減に注 意する必要がある。すべてのCOVID-19感染 既知および感染疑い患者に対しては、少な くともN95マスクまたは同等のものを使用 する必要がある。

医療者と病院は、PPEの正しい着脱プロトコルを見直す必要がある。実際と同じ環境(本来の場所)でPPEを着用しながらの、挿管・抜管の模擬訓練を検討すること。これは医療者間でPPEの適切な使用を促進し、規則遵守の障害となっているものを見つけ出す機会である。PPEを完全に遵守できないで「レスキューのような」緊急気管挿管をしなければならない事態を回避するために、病院レベルでの検討が必要である。

気道操作(挿管と抜管):

エアロゾルが発生する処置や気道管理を行う前に、医療者は、前述した適切なPPEを着用することで自分たち自身を防護する必要がある。挿管中および抜管中は、適切なPPEを着用しているスタッフを除いて、い必要な曝露リスクを減らすために、室内にいるスタッフ数を制限すること。予期せぬ気道確保困難の際のプランが検討済みであることを確認し、声門上デバイスや外科的気道確保キットを含めた、必要な緊急器具がすぐに利用できるようにしておく。

気管挿管に必要な器具を患者のすぐ近くに準備しておき、汚染された器具を短い移動距離で廃棄するプランを立てておくこと。 気管挿管中は手袋を二重に着用して、挿管直後に喉頭鏡のブレードを外手袋で覆うことを検討する。または、使用した喉頭鏡を直

接密閉バッグに入れてから、外手袋を外すこと。²⁵

抜管は、挿管に比べてエアロゾルの発生が多いため、前述のようにPPEを厳守して実施する必要がある。室内にいる他の医療者(呼吸療法士や看護師など)もPPEを着用していることを確認すること。抜管時には、患者の口鼻を覆うガーゼか保護用の布防具の使用を検討すること。汚染された器具は慎重に処分すること。嘔吐とそれに伴うウイルス拡散のリスクを軽減するため、予防的制吐薬の投与を積極的に検討すること。

周術期ワークフローの計画とシミュレーショントレーニング:

院内のCOVID-19患者管理専用の周術期 ワークフローの必要性を見直すこと。29 具 体的には、ワークフローの再設計、チェック リストの導入、ケアのリスクや認識のギャッ プを明確にするためのSARS-CoV-2検査、 を検討する。COVID-19患者用に特定の手 術室を指定し、不要な物品を移動させ、動か せない器具にはプラスチック製のカバーを 設置し、汚染を最小限に抑えるこ と。COVID-19患者の周術期の変化に関する 認識を向上し、医療チーム全体でメンタルモ デルを共有するために、現場を使ったシミュ レーションによるチームトレーニングを行う べきである。30PPE着脱、挿管、抜 管、COVID-19患者の有害事象への対応に 関するシミュレーショントレーニングも推奨 する。著者の所属機関のオンライン資料は https://www.anesthesiaeducation.net/ qsi_covid19/で一部入手可能である。

コロナウイルス (SARS-COV-2) 感染 疑いまたは感染既知患者の気道管理に 関する推奨事項

一般的な予防策:

- 1. 医療者自身の保護を最優先とする。空気・飛沫・接触感染予防のための隔離を達成するため、全ての医療者に個人用防護具 (PPE) を準備する必要がある。PPE着脱のプロトコルを見直すこと。全てのスタッフが、PPE着用やその他の防護的予防策を実施するための十分な時間が確保できるように、事前に計画を立てておくこと。自己汚染を回避するために細心の注意が必要である。
- 2. SARS-CoV-2感染既知または感染疑い患者は、術前患者待ち合いエリアやPACU (麻酔後ケアユニット)エリアに入れるべきではない。これらの患者には、指定された手術室を割り当てて、スタッフの曝露を最小限にするために扉に表記をする。感染患者は手術室内で術後回復させるか、またはICUに移送し陰圧室に収容すべきである。呼吸回路を外す事態に備えて、鉗子(クランプ)を準備しておくこと。
- 3. 気道操作および不測の事態に対応できる 十分な器具が利用できる状態にあること を確認しておくこと。さらに、気管挿管を

行う前に、0.3ミクロン以上の浮遊粒子の少なくとも99.97%を除去する高品質HME (Heat and Moisture Exchanging,熱水分交換)フィルター(人工鼻)と、気管チューブ鉗子が利用できる状態にあることを確認すること。

気道操作中:

- 4. 圧着テスト済みの使い捨てN95マスクか PAPRまたは同等のマスク、アイシールド、 ガウン、2組の手袋、保護靴袋を着用する こと。どの麻酔導入でも行うような標準 的なモニタリングを行うこと。
- 5. 可能なら、気管挿管を行える状態にある 者のなかで最も経験豊富な麻酔専門家 を指名する。この時期には、SARS-CoV-2 感染疑いまたは感染既知患者への訓練 生による気管挿管は避けること。
- 6. 予期せぬ気道確保困難に対するプランに ついて話し合い、声門上デバイスや外科 的気道確保キットを含めた、必要な緊急 器具がすぐに利用できる状態にあること を確認しておくこと。
- 7. 特別な適応がない限り、意識下ファイバー挿管は避けること。噴霧された局所麻酔薬はSARS-CoV-2をエアロゾル化するため、特別な適応があって意識下ファイバー挿管を行う場合は噴霧以外の局所麻酔法を用いるべきである。挿管者が最も精通している器具を使用すること。気管挿管の成功率を上げるために、ビデオ喉頭鏡が挿管器具の第一選択として推奨されている。31
- 8.100%酸素で最低5分間、または目標とす る呼気終末酸素濃度に達するまで、前酸 素化を行うこと。
- 9. 用手換気を回避するために、Rapid Sequence Induction (RSI) を実施すること。輪状軟骨圧迫を行う熟練したアシスタントがいることを確認すること。RSI変法中に用手換気が必要となる場合は、HMEフィルターが設置されていることを確認し、少ない1回換気量で行う。

COVID-19患者の気道管理に関する推奨事項

- 10. 気管挿管直後に初回の陽圧換気を行う前に、気管チューブのカフを膨らませる。
- 11. フェイスマスクまたは気管チューブと、 呼吸回路またはリザーバーバッグの間 に、高品質HMEフィルターを常に配置す ること。
- 12. 気管挿管後はすぐに喉頭鏡をなにかで覆うか、密閉できる標本袋に収める。使用済みの気道器具は全て、二重のジッパーがついたビニール袋の中に密封すること。それら使用済みの気道器具は、洗浄と消毒のために片付けなければならない。
- 13. 抜管は、PPEを厳守した環境下で行う必要がある。抜管中には、患者の口鼻を覆う保護用の布防具の使用を検討すること。汚染された器具は慎重に処分すること。
- 14. PPEを外した後、手を洗うまでは、髪の 毛や顔に触れないこと。
- 15. 現場レベルで、または
 https://intubatecovid.orgレジストリなどのオンラインプラットフォームを利用して、COVID-19患者の気道操作に関与した医療者の症状を追跡管理することを検討すること。

非緊急手術または待機手術の周術期サービスを再開するための推奨事項

緊急ではない手術と、SARS-CoV-2感染曲線の平坦化が進んでいる待機手術の再開を、病院が計画し始めているが、患者と医療者を守るために、地方や国および国際的なガイドラインに則り、最も高いエビデンスに基づいた基準を遵守し続けることが依然として重要である。COVID-19が再発する可能性も高く、多くの理由で懸念がある。それは、検査実施可否のばらつき、過去の瞬露で獲得した免疫の不明瞭さ、疾患の有病率などである。32したがって継続的な公的努力をもって監視を続ける必要性が唱えられている。

American College of Surgeons (ACS), American Society of Anesthesiologists (ASA), American Hospital Association (AHA), Association of Perioperative Registered Nurses (AORN)の共同声明 (COVID-19パンデミック後の待機手術再 開のためのロードマップ)33で示唆されて いるように、非緊急/待機手術の周術期サー ビスの再開にあたっては、緩やかで段階的 な再開となるよう病院ごとに慎重に計画す ることを推奨する。非緊急/待機手術の再開 に関する病院のポリシーとワークフローに は、検査実施の可否、地域における疾患有 病率、手術内容と適応、病院とICUの収容 可能数、スタッフの必要度を考慮する必要 がある。患者と医療者の距離を最適化する ために、物理的な業務空間を緻密に計画す る必要がある。継続的なスタッフのトレーニ ングと、病院全体としてのCOVID-19対応へ



の支援準備を引き続き行う必要がある。³⁴ 前述の共同声明に従って、医学的な適応があり、時間的な猶予がない手術を再開するための段階的アプローチを推奨する。³⁴⁻³⁶ 限られた手術枠を巡る競争を緩和する方法として、臨床的な患者の手術必要性と病院の収容力を優先する方針とプロトコルを支持する。

パンデミック脱却段階でも、症状に基づく 術前スクリーニングが引き続きリスク管理の 基礎である。有症状の患者に対して、状況が 許せば14日間手術を延期してフォローアップ するための明確な手順を踏めるように、専用 のサービスを提供している病院がほとんどである。

術前検査の推奨事項

術前検査は、3つの主要な目的のために 世界中で実施されている。その目的とは、

- 有症状の患者と検査陽性の患者の待機 手術を延期すること。
- 感染疑いまたは感染既知のCOVID-19患者に対する適切なケアのための周術期ケアプロトコルを始動させること。
- PPEおよび周術期ケアプロトコルの適切な使用を導くこと。

ASAとAPSFが共同声明のなかで発表した推奨事項 (ASAとAPSFによるCOVID-19 ウイルス周術期検査に関する共同声明) ³⁷ を我々は支持している。SARS-CoV-2の有病率を特定するための集団検査も行われる必要がある。

地域でSARS-CoV-2感染が認められている 場合:³⁸

- 1. すべての患者に対して、来院する前に症状をスクリーニングする必要がある。症状を申告している患者に対しては、さらに精査を進めるべきである。他のすべての患者に対しては、非緊急手術を受ける前に、核酸増幅検査(PCR検査など)を行うべきである。病院は、実施中の検査結果が出るまでの間、患者に自己隔離を要請する場合がある。
- 2. 検査は偽陰性の可能性があるため、手術 室スタッフは飛沫予防策 (サージカルマ スクとアイシールド)を行う必要がある。 エアロゾルが発生する処置を行う前に、 室内の医療者たちは、N95マスク、アイシ ールド、手袋、ガウンを着用する必要が ある。
- 3. 患者のSARS-CoV-2検査が陽性だった場合、感染力がなくなり、COVID-19からの回復が実証されるまで、待機手術を延期する必要がある。患者は以下のいずれかの状態になるまでは感染力があるとされる:
 - a.CDCが推奨する検査ベースの戦略
 - i. 解熱薬を使用せずに解熱しており、
 - ii. 呼吸器症状が改善しており、
 - iii.24時間以上の間隔で行った2回の SARS-CoV-2検査が陰性となって いる。

待機手術の周術期サービスを再開する際の推奨事項

- b.CDCが推奨する非検査ベースの戦略
 - i.解熱から少なくとも72時間以上経過 しており、その間に解熱剤の使用がな く、呼吸器症状が改善しており、
 - ii. 最初に症状が出てから少なくとも7 日間以上経過している。
- 4. 現時点では、SARS-CoV-2からの十分な回復について、生理学的変化の定義として推奨できるものはない。ただし、評価に患者の運動耐容能 (metabolic equivalents, METS) を含める必要はある。

地域でSARS-CoV-2感染がほとんどまたは まったく認められていない場合:

- 1. すべての患者に対して、来院する前に症状をスクリーニングする必要がある。
- 2. 症状を申告している患者に対しては、さらに精査を進めるべきである。

コメント

現在のところワクチンや実証済みの薬物的介入がないので、引き続き、公衆衛生学的な取組みと、米国疾病予防管理センター(CDC)、世界保健機関(WHO)、地方政府によって承認された非薬物的介入に重点を置くことを推奨する。また、十分なソーシャルディスタンスを確保し、院内感染を低減するために、周術期のなかでテクノロジー(遠隔医療)を継続的に活用していくことを推奨する。39

Dr. Liana Zuccoは、Beth Israel Deaconess Medical Centre麻酔科の周術期質安全部門のフェローであり、マサチューセッツ州ボストンのHarvard Medical SchoolのHealthcare Quality & Safety修士号志望者である。

Dr. Nadav Levyは、Beth Israel Deaconess Medical Centre麻酔科の周術期質安全部門のフェローであり、マサチューセッツ州ボストンのHarvard Medical SchoolのHealthcare Quality & Safety修士号志望者である。

Dr. Desire Ketchandjiは、オレゴン州ポートランドの Oregon Health and Science University麻酔科の集中治療医学部門のフェローである。

Dr. Michael Azizは、Clinical Affairsの暫定副議長であり、オレゴン州ポートランドのOregon Health and Science Universityの麻酔科周術期医療科の教授である。

Dr. Satya Krishna Ramachandranは、Quality, Safety and Innovationの副議長であり、麻酔・集中治療・ペインクリニック科、Beth Israel Deaconess Medical Center、マサチューセッツ州ボストンのHarvard Medical Schoolの准教授である



Dr. Zucco、Dr. Levy、Dr. Ketchandji、Dr. Azizに利益相 反はない。Dr. Ramachandran は、科学顧問を務める Fresenius Kabi USAから個人的な報酬を得ている。

- World Health Organization (WHO). Coronavirus disease situation reports. 2020. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/. Accessed April 29, 2020.
- John Hopkins University.COVID-19 Dashboard by the Centre for Systems Science and Engineering.Coronavirus Resource Center. https://coronavirus.jhu.edu/map.html.Published 2020. Accessed April 29, 2020.
- Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. JAMA2020;10022:1–8.
- 4. Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. JAMA.2020;4720:2019–2021.
- Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020;323:1061–1069.
- Sanche S, Lin Y, Xu C, et al. High contagiousness and rapid spread of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. Emerg Infect Dis. 2020. https://doi.org/10.1101/2020.02.07.20021154
- Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. N Engl J Med. 2020;382:929–936.
- Fuk-Woo Chan J, Yuan S, Kok K-H, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet*.2020;6736:1–10.
- Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan , China. Lancet. 2020;6736:1–10.
- Phan LT, Nguyen TV, Luong QC, et al. Importation and humanto-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam.N Engl J Med. 2020: [Panel D]. doi:10.1056/NEJMc2001272
- Kamming D, Gardam M, Chung F. Editorial I. Anaesthesia and SARS.Br J Anaesth.2003;90:715–718.
- Li H, Liu S-M, Yu X-H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): current status and future perspective. Int J Antimicrob Agents. 2020;2019 (xxxx):105951. doi:10.1016/j.ijantimicag.2020.105951
- Centers for Disease Control and Prevention. Cleaning and disinfection for households. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/cleaning-disinfection.html. Accessed May 8, 2020.
- Rothan HA, Byrareddy SN.The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. J Autoimmun. 2 020;109(February):102433. doi:10.1016/j.jaut.2020.102433
- van Doremalen N, Bushmaker T, Morris D, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1.N Engl J Med.2010;382:1564-1567:
- Chen YC, Huang LM, Chan CC, et al. SARS in hospital emergency room. Emerg Infect Dis. 2004;10:782–788.
- Booth CM, Matukas LM, Tomlinson GA, et al. Clinical features and short-term outcomes of 144 patients with SARS in the greater Toronto area. J Am Med Assoc. 2003;289: 2801–2809.
- Caputo KM, Byrick R, Chapman MG, et al. Intubation of SARS patients: infection and perspectives of healthcare workers. Can J Anesth. 2006;53:122–129.
- Iwashyna TJ, Boehman A, Capelcelatro J, et al. Variation in aerosol production across oxygen delivery devices in spontaneously breathing human subjects. medR

- xiv.2020:2020.04.15.20066688. doi:10.1101/2020.04.15. 20066688
- He X, Lau EH, Wu P, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. med R xiv.2020:2020.03.15.20036707. doi:10.1101/2020.03.15. 20036707
- Spicer K, Bardossy AC, Oakley LP, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 infections and transmission in a skilled nursing facility. NEJM:April 24, 2020:1–10.DOI:10.1056/NEJMoa2008457
- Ferioli M, Cisternino C, Leo V, et al. Protecting healthcare workers from SARS-CoV-2 infection: practical indications. Eur Respir Rev. 2020:29:200068.
- 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.
- Loftus RW, Koff MD, Birnbach DJ.The dynamics and implications of bacterial transmission events arising from the anesthesia work area. Anesth Analg. 2015;120:853–860.
- 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.
- 26.Birnbach DJ, Rosen LF, Fitzpatrick M, et al. A new approach to pathogen containment in the operating room: sheathing the laryngoscope after intubation. Anesth Analg. 2015;121:1209–
- Seto WH, Tsang D, Yung RWH, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet*.2003;361:1519–1520.
- 28.ASA, APSF, AAAA, AANA.The use of personal protective equipment by anesthesia professionals during the COVID-19 pandemic. Anesthesia Patient Safety Foundation. https://www.apsf.org/news-updates/the-use-of-personal-protective-equipment-by-anesthesia-professionals-during-the-covid-19-pandemic/. Accessed on April, 20, 2020.
- Wax RS, Christian MD.Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anesth. 2020. doi:10.1007/s12630-020-01591-x
- Dieckmann P, Torgeirsen K, Qvindesland SA, et al. The use of simulation to prepare and improve responses to infectious disease outbreaks like COVID-19: practical tips and resources from Norway, Denmark, and the UK. Adv Simul (London, England), 2020;5:3.
- Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. Anaesthesia. 2020:1–15.
- Kissler SM, Tedijanto C, Goldstein E, et al. Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. Science (80-). April 2020:eabb5793. doi:10.1126/science.abb5793
- ACS, ASA, AORN, AHA. Joint statement: roadmap for resuming elective surgery after COVID-19 pandemic. https://www.asahq. org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/04/joint-statement-on-elective-surgery-after-covid-19-pandemic.Published 2020.Accessed April 25, 2020.
- COVIDSurg Collaborative. Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. Br J Surg. 2020; (March). doi:10.1002/bjs.11646
- Prachand VN, Milner R, Angelos P, et al. Medically necessary, time-sensitive procedures: scoring system to ethically and efficiently manage resource scarcity and provider risk during the COVID-19 pandemic. J Am Coll Surg. 2020. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2020.04.011
- 36. Dexter F, Parra MC, Brown JR, et al. Perioperative COVID-19 defense. *Anesth Analg.* 2020; XXX(Xxx):1. doi:10.1213/ane.0000000000004829
- ASA, APSF.Joint statement on non-urgent care during the COVID-19 outbreak. https://www.asahq.org/about-asa/newsroom/news-releases/2020/03/asa-apsf-joint-statement-onnon-urgent-care-during-the-covid-19-outbreak.Published 2020.Accessed April 29. 2020.
- Centers for Disease Control and Prevention. Overview of influenza surveillance in the United States. CDC webpage. 2010:1-5. http://www.cdc.gov/flu/weekly/pdf/overview.pdf.
- Ohannessian R, Duong TA, Odone A. Global telemedicine implementation and integration within health systems to fight the COVID-19 pandemic: a call to action. JMIR Public Heal Surveill. 2020;6:e18810. doi:10.2196/18810



ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Ou Q、Pei C、Kim SC他。COVID-19パンデミック - 一般市民、医療従事者、および病院環境におけるマスク除染。*APSF Newsletter*. 2020;3(2)41-42.

-原著

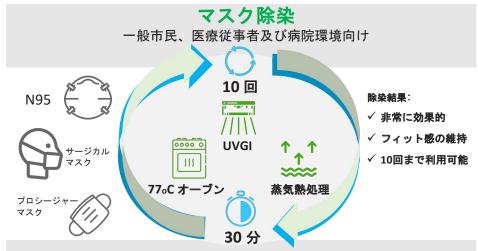
COVID-19パンデミック - 一般市民、医療従事者、および病院環境におけるマスク除染

Qisheng Ou, PhD; Chenxing Pei; Seong Chan Kim, PhD; Kumar Belani, MD; Rumi Faizer, MD; John Bischof, PhD; David Y. H. Pui, PhD 著

最前線にいる医療従事者の保護と、COVID-19パンデミック中の市中感染の軽減に不可欠なマスクの不足は深刻な状況にある。¹使い捨てのフィルター式フェイスマスクとサージカルマスクを除染後に再利用することが必要な戦略となっている。²,³ここでは3つの除染方法の使用根拠となる科学データを提供する。

APSF.ORG

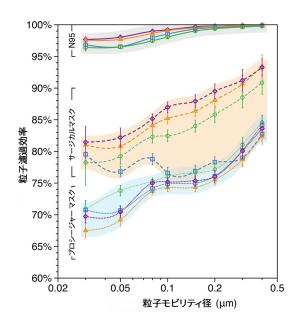
紫外線殺菌照射(UVGI: ultraviolet germicidal irradiation) 法4 は、小さな除染室 の真ん中にマスクをぶら下げ、マスク前背 面から約1メートル離れたところにある2つ のUVシステム装置 (Clorox Optimum-UV Enlight® System, 216 mJ/cm²) を用いて行 われる。その装置からUV-C光が生成され、 マスクを5分間照射する。オーブン加熱方式 では、COVID-19ウイルスが70°Cで不活性 化されるため、多くの家庭用オーブンの最 低温度である77°C (170°F)を設定温度とし ている。5 熱損傷を防ぐために金属面に触 れないようオーブン内のコーヒーフィルタ ーの束の上にマスクを置き、目標温度で30 分間加熱する。蒸気熱処理法の場合、沸騰 水の入ったスチーマーラックにマスクを30 分間置く。金属製のノーズクリップによって マスクと電子レンジのどちらも損傷する可 能性があるため、この処理を電子レンジで 行ってはならない。



注:本研究は、未使用マスクの複数処置後の性能をテストしたものである。マスクの摩耗により保全状態と効率性が悪化する可能性があり、 汚染除去によって回復はできない。

3M 8210 N95マスク(ミネソタ州セントポール)、3M 1820プロシージャーマスク、および Halyard 48207サージカルマスク(ジョージア州アルファレッタ)の濾過効率と呼吸抵抗を除染処理の前後に測定した。COVID-19ウイルスのサイズは~0.1 μmだが、6呼気の液滴は数マイクロメートル以上になることがあり、水分蒸発により大気中を移動しながら小さくなっていく。濾材の効率は汚染物質のサイズに強く関わってくる。

ここでは0.03か50.4 μ mまでさまざまなサイズにおける分別効率を報告する。これは最も浸透性の高い粒子サイズ範囲を表し、COVID-19ウイルスまたは他の病原体のサイズと比較できる。図1に示すように、N95マスクはどのサイズ範囲においても95%を超える効率で、 $0.05~0.08~\mu$ mでは最も低い96%の効率、 $\sim 0.1\mu$ mのCOVID-19ウイルスサイズでは98%以上の効率である。サージカルマスクとプロシージャーマスクは、N95



治療

(未処理)	
77°C 30 分-10 回処理	
30 分 –10 回処理	
5分	

実線: N95–3M 8210 破線: サージカルマスク–Halyard 48207 点線: プロシージャ–マスク–3M 1820

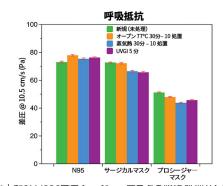


図 1: 新規未処理サンプルと比較した、3M 8210 N95、Halyard 48207サージカルマスク、および3M 1820プロシージャーマスクの除染処埋サンプルの分別粒子濾過効率と呼吸抵抗(差圧)

マスクの除染

マスクより効率が低くそれぞれ0.1 µmにお いて~85%と~80%である。3つの汚染除去 処理はすべて、10回の処理後でも目に見え る素材の変形や劣化を引き起こさず、濾 過効率や通気性を低下させなかった。唯一 の例外として、蒸気熱処理で10回の処理後 にサージカルマスクの効率がわずかに低下 した(平均5%未満)。これは、オーブン加熱 の方が繰り返し再利用するには良い選択肢 であることを示唆している。3つの除染方法 は、手作りマスクにも使用できる家庭用布 地材料のほとんどでも濾過を安全に維持 することが試験で確認された(データは示 していない)。私達のデータは、処理によっ て引き起こされるN95の効率または抵抗 の系統的な変化はないことを示している。処 理されたN95の抵抗のわずかな増加は、処 理自体ではなく、サンプルの変動によるも のである。テスト方法は破壊的であるた め、貴重なN95とマスクを節約するために サンプル数を制限した。

この研究では、特定の研究者がTSI PortaCount® Pro+8038を使用して定量的フィ ットテストを実施した。周囲の粒子濃度とマ スク内部の粒子濃度の比として定義される フィット係数は、テストに合格するためには 100以上が必要である。定量的フィットテス トは、最初に新しい3M 8210 N95マスクを 使用して実施され、次に同じマスクを使用 して、77°Cのオーブン処理を1,3,5,10サイク ル施行後に実施された。2番目の3M 8210 N95マスクは、蒸気熱処理を1,3,5,10サイク ル施行後にフィットテストが実施された。表 1に示すように、オーブン処理はマスクの保 全状態とフィットについて安全と見なされ るが、蒸気熱処理はマスクフィットに影響を 与える可能性がある。すべてのフィットテス トは、同一人物で行われた。同じマスクを 使用していても、別の着用者でテストが行 われた場合は、別のフィット係数が出ると考 えられる。フィットテスト中、試験者は未処 理のN95と処理済みのN95とで、通気性の 点で違いを感じなかった。

结锤

除染について3種の方法(UVGI、オーブン、蒸気熱)で試験を行ったが、それらが濾過効率とフィット係数を低下させないことが判明した。現時点での調査結果に基づき、再利用マスクは非常に効率的であるのみならず、10回まで繰り返し使用できると言える。さらに、これらの方法は病院だけでなく、多くの家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本の家庭環境でも簡単に利用できる。本には対し、汚染除去によって回復はできない。目できるほどに汚染されている、または材質の一部に劣化が見られるようなN95や他のマスクを再利用すべきではない。

表1.新しいN95マスクの、オーブン及び蒸気熱処理後の定量的フィットテスト結果

オーブン処理					
実行	新規	サイクル			
		1	3	5	10
通常呼吸	200+	200+	200+	200+	200+
深呼吸	200+	200+	200+	200+	200+
頭を左右に	200+	200+	200+	200+	200+
頭を上下に	200+	200+	200+	200+	200+
話す	135	134	124	170	125
顔を歪める	除く	除く	除く	除く	除く
体を曲げる	200+	200+	151	197	200+
通常呼吸	200+	200+	200+	200+	200+
全体的なフィット係数	188	188	177	195	185

蒸気熱処理					
実行	新規	サイクル			
		1	3	5	10
通常呼吸	200+	200+	191	109	141
深呼吸	200+	200+	200+	184	179
頭を左右に	200+	200+	92	43	51
頭を上下に	200+	165	101	72	99
話す	135	86	80	56	58
顔を歪める	除く	除く	除く	除く	除く
体を曲げる	200+	144	136	47	37
通常呼吸	200+	157	180	112	50
全体的なフィット係数	188	152	124	70	66

表の数値はフィット係数を表す。100以上のフィット係数は、適切なフィットを表す(緑色表示)。100未満のフィット係数は、フィットが悪いことを表す(赤色表示)。

協力者(すべてミネソタ大学関係者): Qisheng Ou, PhD,機械工学科研究員 Chenxing Pei, PhD,機械工学科学生 Seong Chan Kim, PhD,機械工学科上級科学研究員

Linsey Griffin, PhD, デザイン科アパレルデザイン Assistant Professor (日本の講師・助教に相当) William Durfee, PhD,機械工学科教授 John Bischof, PhD, 機械工学科教授 Rumi Faizer, MD, 外科准教授 Kumar Belani, MBBS, MS,麻酔科 教授 David Y. H. Pui, PhD, 機械工学科教授

著者らに開示すべき利益相反はない。Dr. Qisheng Ou、Mr. Chenxing Pei、Dr. Seong Chan Kim および Dr. David Y.H. Pui は等しく本書に貢献した。

- Livingston E, Desai A, Berkwits M. Sourcing personal protective equipment during the COVID-19 pandemic. JAMA.
 Published online March 28, 2020. https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2764031
- Decontamination and reuse of filtering facepiece respirators. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/ppestrategy/decontamination-reuse-respirators.html.
- Coronavirus (COVID-19) Update: reusing face masks and N95 respirators: JAMA. Published online April 8, 2020. URL: https://edhub.ama-assn.org/jn-learning/audioplayer/18433414
- Mills D, Harnish DA, Lawrence C, et al. Ultraviolet germicidal irradiation of influenza-contaminated N95 filtering facepiece respirators. American Journal of Infection Control 2018:46:e49–e55.
- Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. The Lancet Microbe. Published online April 2, 2020. doi:10.1016/S2666-5247/20130003-3
- Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A Novel Coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. New England Journal of Medicine. 2020;382:727–733.



ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Sasakawa T、Miyasaka K、Sawa T他。適切な筋弛緩モニタリングの不使用によるスガマデクス投与後の術後再クラーレ化:

日本での経験。APSF Newsletter. 2020;3(2)43-44.

適切な筋弛緩モニタリングの不使用によるスガマデクス投与後の 術後再クラーレ化:日本での経験

Tomoki Sasakawa, MD, PhD; Katsuyuki Miyasaka, MD, PhD; Tomohiro Sawa, MD, PhD; Hiroki lida, MD, PhD 著

序論

スガマデクスは非脱分極性アミノステロ イド筋弛緩薬、特にロクロニウムを、特異的 包接することによって筋弛緩状態を迅速に 回復させる。日本で2010年に発売されて以 来、スガマデクスは8年間で推定1232万人 の患者に投与されている。スガマデクスは、 術後の残存筋弛緩状態のリスクを軽減する ことにより、安全で効果的な筋弛緩管理に 寄与している (スガマデクス 1-4% vs ネオス チグミン 25-60%)1しかし、日本麻酔科学会 (JSA)の安全委員会は、2019年に正しい スガマデクス投与の必要性を強調する警告 を発表した。²この警告は2018年末までに 日本で報告された36例の筋弛緩の再発(再 クラーレ化) に基づいている。スガマデクス の適切な用量は、患者の体重と筋弛緩状態 の深さに基づいて決定されるべきである (表1)。さらに麻酔専門家はスガマデクスの 投与後は、完全な筋弛緩状態の回復をモニ タリングしながら、アナフィラキシー反応の 兆候および再クラーレ化を確認すべきで ある。

日本で報告された多くの症例には、不適切な用量決定 (筋弛緩モニタリングの不使用)と投与後の管理不足が関与していた。Train-of-Four (TOF) 比率を測定して表示する定量的デバイスによる周術期の筋弛緩モニタリングは、術後の残存筋弛緩を回避するための代表的な手法である。3 定量的筋弛緩モニタリングは、加速度計、筋電図などを電気神経刺激と併用して、客観的に

表1.筋弛緩モニタリングに基づく筋弛緩拮抗のためのスガマデクス推奨用量12

筋弛緩レベル	スガマデクス 用量 ¹² (mg/kg)
Moderate (TOF刺激によるT2の 再出現確認後)	2
Deep (PTC1–2の再出現確認後)	4
筋弛緩を緊急に拮抗する 場合 (ロクロニウム臭化物挿管 用量投与の3分後)	16

T2、セカンドトゥイッチ; TOF、4連刺激; PTC、ポストテタニックカウント

筋弛緩の程度を評価する方法である。定量的モニタリングにより、筋弛緩からの回復指標であるTOF比が0.9を超えるかどうかを評価できる。Post-Tetanic Count (PTC)を使用して、より深い程度の筋弛緩の評価も可能である。定性的モニタリングは、神経刺激機能のみを備えたデバイスを使用して、筋収縮を触診または観察する麻酔専門家の主観的判断に基づいている。おおよそのTOFカウントを取得することは可能だが、たとえば0.8~0.93間のように正確なTOF比を区別するために重要な精度を得ることはできない。

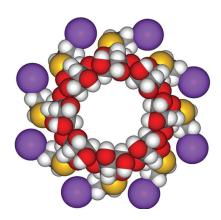
しかし、米国の報告では麻酔専門家の22.7%のみが定量的モニターを使用していることが示された。4 さらに、日本では定性的または定量的モニター使用は普及していない。ほとんどの場合、麻酔専門家は主主に臨床症状に基づいて筋弛緩の回復を主観的に判断している。筋弛緩モニターの利用しやすさは日本と米国で同様である可能性が高いため、筋弛緩薬の不適切投与の欠如によるものである可能性が高い。

再クラーレ化

再クラーレ化、または筋弛緩状態からの回復後の筋弛緩の急速な増強は、過去にアセチルコリンエステラーゼ阻害薬の使用で報告されていたが、筋力がより確実に回復すると考えられている。ElveldらはPTC 1(深い筋弛緩)の状態で、少量のスガマデクスで拮抗した時の筋弛緩の再発を報告した。5その後の臨床症例報告では、抜管前にTOF比0.9が確認された後、不十分な用量のスガマデクスが原因で、再挿管が必要な再クラーレ化を起こした肥満患者が報告された。6

再クラーレ化メカニズム

筋弛緩薬分子が神経筋接合部のニコチン性アセチルコリン受容体の75%を占拠していても、残りの25%の受容体では神経筋圧する。⁷ すなわち、神経筋接合部はさまざれるため筋力はこまざれる。前述の症例では筋力は明らかにあった。ただし低濃度の筋弛緩薬があった。ただし低濃度の筋弛緩薬があった。ただし低濃度の筋弛緩薬があった。ただし低濃度の筋弛緩薬があら、またはアミノグリコシド系抗生物質のとより、またはアミノグリコシド系抗生物質のとまたはアミノグリコシド系抗生物である。ロクロニウム分子は、不十分な用のスガマデクスを投与された患者では中心コ



Fvasconcellos 著(自作)[パブリックドメイン_小ウィキメディア・コモンズから スガマデクス・ナトリウムの空間充填モデル

ンパートメントにスガマデクスと結合されず に残る。これらのフリーの分子は、末梢コンパートメントに再分布して神経筋接合部に 移行し、筋弛緩を引き起こす可能性がある。

再クラーレ化の2症例

症例No. 1.70歳、男性。71 kg。尿管全摘術施行。患者は慢性腎不全であった。合計240 mgのロクロニウムが7時間33分間の麻酔中に投与された。スガマデクス200 mgが、ロクロニウム20 mg最終投与の87分後に投与され、患者は自発呼吸を再開した。患者は意思疎通可能で抜管された。筋弛緩モニタリングは行われなかった。麻酔後治療室(PACU)に移動してから15分後、患者は呼吸停止に陥り、再挿管された。筋弛緩モニターのTOFカウントは3であった。さらに200 mgのスガマデクスを投与したところ、体動出現、自発呼吸が再開し、その後は再クラーレ化の兆候はなかった。

筋弛緩モニタリングはスガマデクス使用時には必要である

症例 No. 2.80歳、男性。61 kg。腹部大動脈瘤手術施行。気管挿管のためにロクロニウム (50 mg) を投与し、挿管の1時間後から25 mgを30分間隔で投与した。筋弛緩モニタリングは行われなかった。ロクロニウム25 mgを最終投与してから50分後、意識と自発呼吸がない状態でスガマデクス200 mgを投与した。スガマデクスの投与後、自発呼吸は弱かったが、患者は意思疎通可能で抜管され、PACUに移送された。抜管15分後に呼吸停止した。スガマデクス200 mgを追加投与したところ自発呼吸が回復した。

筋弛緩モニタリングとスガマデクスの 正しい使用

いずれの場合も、術中またはスガマデク ス投与前に筋弛緩モニタリングは行われて いなかった。これらの症例は、薬物動態的お よび薬力学的要因によって、おそらくロクロ ニウムの感受性が高いと考えられる高齢者 で、再クラーレ化が発生している。近年、筋 弛緩状態が中程度のそれと比較して腹腔鏡 手術の手術環境を改善するため、深い弛筋 緩を維持するために比較的大量のロクロニ ウムを投与する傾向がある。8 ロクロニウム の過剰投与リスクを考えると、深い筋弛緩 状態は、術中筋弛緩モニタリングを使用し て評価されるべきである。ロクロニウムの過 剰投与が深い筋弛緩状態をおこし、単収縮 反応も消失した場合、自然回復(最初は PTCに基づいて評価される)を待つことが重 要である。前述の2つの症例では、スガマデ クス1バイアル (200 mg) を筋弛緩モニタリ ングを使用せずに通常通り投与したが、過 少投薬となり最終的には再クラーレ化を発 生した。

麻酔中のモニタリングに関する JSAガイドラインの改訂

前版と比較して、麻酔中のモニタリングに 関するJSAガイドラインの2019年改訂版に は、筋弛緩モニタリングの使用に関するより 明確な推奨事項が含まれている。「筋弛緩 薬および拮抗薬を使用する際には筋弛緩状 態をモニタリングすること。」。この推奨事項 は、前版「筋弛緩モニタリングは必要に応じ て行うこと」から改訂された。最新版では特 定のモニタリング方法については言及され ていないが、全例において定量的な筋弛緩 モニターの使用が望ましい。臨床的な筋弛 緩検査などの定性的および半定性的な筋 弛緩モニタリング法(例,5秒の頭部挙上と 持続的な手握り)は、0.4以下のTOF比しか 検出できず、残存筋弛緩がないことを示す 閾値であるTOF比0.9と相関しない。10 麻酔 中の深い筋弛緩の周術期評価と管理に は、PTCまたはその他の信頼できるパラメー ターに基づく筋弛緩モニタリングが必要で ある。3

筋弛緩モニタリングを普及させる

日本の国民医療保険制度は、筋弛緩モニ タリングに対して報酬を支払わないため、 臨床現場での筋弛緩モニタリングの使用は 普及していない。さらに、単体で手軽に使用 できる加速度式筋弛緩モニタ(AMG)の販 売が中止された。これにより選択肢が少なく なり、新規のモニター導入が妨げられてい る。しかし、いくつかの新しい定量的筋弛緩 モニターが市場に投入され、麻酔専門家の 関心を集めている。新しい型のモニタには、 筋電図式筋弛緩モニタ、新しい測定原理を (3次元加速度計)を用いた加速度式筋弛 緩モニタ、および内側に神経筋電極を備え た血圧カフ型のモニタがある。11これらの新 モデルの利点には、キャリブレーションの容 易さ、使いやすさ、体位変換の影響を補う適 応機能があること、がある。しかし、発売後 の期間がまだ浅くコストが高いため、実績 に基づく評価と、廉価で提供される高品質 製品が期待される。

結語

日本では周術期の筋弛緩モニタリングは あまり行われておらず、不適切なスガマデク ス投与による再クラーレ化のリスクを高め ている。我々は、世界中でスガマデクス使用 が増加していることを踏まえて、多くの地域 で再クラーレ化のリスクが高いことを医学 界に警告すべきであると考えた。我々は医 療機器メーカーに、周術期ケアを通して使 用できる安価で簡便な筋弛緩モニタの製造 を要請している。また、麻酔専門家が筋弛緩 モニタリングのデータに基づいてスガマデク スを投与することを推奨する。さらに、筋弛 緩薬とその拮抗薬の使用に関連した再ク ラーレ化、アナフィラキシー反応、およびそ の他の術後合併症を防ぐために、臨床的注 意を呼びかけている。

笹川医師は、北海道旭川市の旭川医科大学 麻酔科と救急医学の准教授である。

宮坂医師は、聖路加国際大学の急性期看護学(周麻酔期看護学)教授である。

澤医師は、帝京大学麻酔科の教授である。

飯田医師は、岐阜大学大学院医学系研究科 の麻酔・疼痛制御学分野教授である。

著者らに開示すべき利益相反はない。著者は全員、日本麻酔科学会安全委員会の委員である。

- Kotake Y, Ochiai R, Suzuki T, et al. Reversal with sugammadex in the absence of monitoring did not preclude residual neuromuscular block. Anesth Analg. 2013;117:345–51.
- Japanese Society of Anestheiologists. Medical alert: appropriate use of sugammadex (in Japanese) 2019. https://anesth.or.jp/users/news/detail/5c6e37f8-2d98-4ec8-b342-197fa50cc6ad
- Murphy GS.Neuromuscular monitoring in the perioperative period. Anesth Analg. 2018;126:464–8.
- Naguib M, Kopman AF, Lien CA, et al. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. Anesth Analg. 2010; 111:110–9.
- Eleveld DJ, Kuizenga K, Proost JH, et al. A temporary decrease in twitch response during reversal of rocuroniuminduced muscle relaxation with a small dose of sugammadex. Anesth Analg. 2007; 04:582–4.
- Le Corre F, Nejmeddine S, Fatahine C, et al. Recurarization after sugammadex reversal in an obese patient. Can J Anaesth. 2011;58:944–7.
- Waud DR, Waud BE.In vitro measurement of margin of safety of neuromuscular transmission. Am J Physiol. 1975; 229:1632–4.
- Martini CH, Boon M, Bevers RF, et al. Evaluation of surgical conditions during laparoscopic surgery in patients with moderate vs deep neuromuscular block. Br J Anaesth. 2014;112:498–505.
- Japanese Society of Anestheiologists. Standards and guidelines: monitoring during anesthesia (in Japanese)
 2019. https://anesth.or.jp/files/pdf/monitor3_20190509.pdf
- Plaud B, Debaene B, Donati F, Marty J. Residual paralysis after emergence from anesthesia. Anesthesiology. 2010; 112:1013–22
- Markle A, Graf N, Horn K, et al. Neuromuscular monitoring using TOF-Cuff® versus TOF-Scan®: an observational study under clinical anesthesia conditions. Minerva Anestesiol. 2020 Feb 17 [Online ahead of print] DOI:10.23736/ S0375-9393 2014272-X
- 12.MERCK & Co.,Inc. Bridion (sugammadex): Prescribing drug information. https://www.merck.com/product/usa/pi_circulars/b/bridion/bridion_pi.pdf Accessed May 11, 2020.



ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Adler AC、Chandrakantan A. オピオイド管理における 麻酔専門家の役割。APSF Newsletter. 2020;3(2)45-46.

オピオイド管理における麻酔専門家の役割

Adam C. Adler, MD; Arvind Chandrakantan, MD, MBA 著

序論

医療専門家が処方したオピオイドは、増え続けるオピオイドの蔓延において重要な役割を果たしている。2017年には、米国で70,000を超える薬物関連死が発生し、47,000以上がオピオイドによるものであった。1オピオイドによる死亡事例は、乳がん、銃、自動車事故による死亡数を上回っている(表 1)。National Institutes of Healthによれば、オピオイド蔓延によってかかる年間推定費用は、ヘルスケア、生産性低下、依存症の治療、刑事司法関連の費用を含め、785億ドルを超える。1

オピオイド依存の要因として、医学的に 処方されたオピオイドとの関連性が指摘さ れている。具体的には、周術期のオピオイド 処方の調査は、過少と過剰処方の両方がか なりあることを示唆している。ある研究によ ると、術後の痛みのリスクが低い外科的処 置後(例:手根管解放術、腹腔鏡下胆囊摘 出術、鼠径ヘルニア修復、または膝関節鏡 検査)に、オピオイド未使用の成人患者の 80%がオピオイドの処方を受けたことが示 唆されている。2 さらに、2004年から2008 年にかけて、これら低リスク手術後の平均 処方量は増加していった。2 手術を受けた 88,637名のオピオイド未使用の13~21歳の 思春期・若年成人を対象とした研究では、 低リスク手術後、その4.8%に90日間オピオ イド処方が継続されていることが明らかに なった。3



図1:オピオイド管理の教育から回収までのプロセス



表1:米国の一般的原因における死亡 率の比較

死因(年)	報告年別 死亡数	日別 死亡数
オピオイド(2017)	47,600 ¹	130
乳癌(2016)	41,487*	113
銃器(2017)	39,773 [†]	109
自動車事故 (2018)	36,560‡	100

†NHTSA: https://www.nhtsa.gov/traffic-deaths-2018 ‡CDC: https://www.cdc.gov/nchs/fastats/injury.htm

表 2:オピオイドの安全性を高め、リスク評価を行うための周術期の提案

- オピオイド使用歴および乱用について患者をスクリーニングする
- オピオイド乱用リスクがある患者家族を 特定する
- 適切に保管されていないオピオイドの危険性について患者と家族を教育する
- 急性期後のオピオイドの適切な処分方法 について話し合う
- 非オピオイド補助薬の使用について周術期の処方者と話し合い、処方された調剤数について注意深く検討することを推奨する。

医療従事者とオピオイド処方の予期 せぬ結果

医療専門家によって処方されたオピオイドによって、小児のオピオイド関連中毒事例が多数生じたとされている。 4 2000年から2015年にかけて、20歳未満を対象にNational Poison Data Systemに報告されたオピオイドに関連した問題は188,468例あった。 4 小児の中で最も危険なのは、0~5歳と12~17歳の思春期で、小さな子供は偶発的摂取の危険があり、思春期の子供は意図的に摂取する。 4 小児のオピオイド摂取によって、2004年から2015年の間に3600件を超える小児集中治療室への入院が起こっている。 5

手術後の未使用オピオイドは、治療以外での使用や偶発的な摂取の可能性を生み、成人および小児患者を危険にさらすことになる。手術後に処方されたオピオイドに関す

る研究のメタアナリシスでは、オピオイド錠の42~71%が使用されなかったことが示されている。『これら未使用のオピオイドの大多数は、家庭で適切に保管されていないことが多く、乱用や誤用の原因となる。『

整形外科手術を受けた成人を対象とした研究では、オピオイドの術前使用が次に述べる周術期合併症の増加と関連していることを示している:呼吸不全、手術部位感染、人工呼吸の必要性、肺炎、心筋梗塞、術後全死レウスまたは他の胃腸イベント、おまながが全死で率の増加。7 さらに、術前に患者家族がが実別間オピオイドを使用していることと、オイドを使用したことがない思春期・若成人が外科及び歯科処置後に処方されるよピオイドを長期使用することは関連しているかよれらのオピオイドを誰が使用しているかは不明だが(患者か家族か)、どちらのグループによるオピオイド長期使用も軽減するた

オピオイド管理

めに、医師はオピオイドを処方する前に患者をスクリーニングすべきであることを示唆している。

周術期には、医療専門家は独自の立場で、オピオイド管理に関する重要な問題に取り組むことができる(表2)。麻酔専門家は通常、最近患った病気、喫煙、違法薬物の使用について患者をスクリーニングする。周術的には、患者の個人的なオピオイド使用歴や、乱用や誤用リスクがある家庭でのオピオイドの処方歴について問診することで、オピオイドのリスクを確認できる場合もある。ならに麻酔は、オピオイドの危険性と適切な保管と処分方法について患者を教育する機会を提供する。

オピオイドクライシス対処における 自身の経験

私達の施設では、最近、患者と家族の教育を、家族の未使用薬の処分という簡単な方法と組み合わせることによって、オピオイドクライシス対策として取り組んだ。9 本プロジェクトでは、患者が未使用のオピオイドを返送できるよう、事前に宛名付の送料元払い封筒を用意し、手術の2週間後に自動通知メールを送信した。これは安全な保管と廃棄に関する、患者と親への教育とわせて行われる。このパイロット的取り組みでは、参加者331人のうち64人が未使用のオ

ピオイドを返却し、合計で経口モルヒネ換算約3000 mgがこれらの家から取り除かれたことになる(図1)。返却されたオピオイドの中央値は、処方量の58%(四分位範囲=34.7%-86.1%)だった。薬物返却の可能性増加に関連する人口統計学的な変数は、コーカソイド、既婚、大学院学位保持者であった。現在、私達は薬学チームと協力し、退院時にオピオイドを投与されている全ての周術期患者を本プロジェクトに登録し、小児における処方をより大規模に把握できることを期待している。

結論

州独自の処方監視プログラムの実施を通じて追跡を行い、オピオイドの処方を減らす努力がなされてきた。麻酔専門家は、周術期のオピオイド関連の安全性問題に対し、独自の立場にある。リスクのある患者を特定し、患者と家族に安全なオピオイドの保管と廃棄について教育し、適切な投薬を推奨することで、患者の摂取を減らすことができる。

参考文献

- Scholl L, Seth P, Kariisa M, et al. Drug and opioid-involved overdose deaths - United States, 2013–2017. MMWR.2018:67:1419–1427.
- Wunsch H, Wijeysundera DN, Passarella MA, Neuman MD.Opioids prescribed after low-risk surgical procedures in the United States, 2004-2012. JAMA. 2016;315:1654–1657.
- Harbaugh CM, Lee JS, Hu HM, et al. Persistent opioid use among pediatric patients after surgery. Pediatrics. 2018:141:e20172439
- Allen JD, Casavant MJ, Spiller HA, et al. Prescription opioid exposures among children and adolescents in the United States:2000–2015. Pediatrics. 2017;139:e20163382.
- Kane JM, Colvin JD, Bartlett AH, Hall M. Opioid-related critical care resource use in US children's hospitals. Pediatrics.2018;141:e20173335
- Bicket MC, Long JJ, Pronovost PJ, et al. Prescription opioid analgesics commonly unused after surgery: a systematic review. JAMA Surgery. 2017;152:1066–71.
- Menendez ME, Ring D, Bateman BT.Preoperative opioid misuse is associated with increased morbidity and mortality after elective orthopaedic surgery. Clin Orthop Relat Res. 2015;473:2402-12.
- Harbaugh CM, Lee JS, Chua KP, et al. Association between long-term opioid use in family members and persistent opioid use after surgery among adolescents and young adults. JAMA Surgery. 2019;154:e185838.
- Adler AC, Yamani AN, Sutton CD, et al. Mail-back envelopes for retrieval of opioids after pediatric surgery. Pediatrics 2020:145:e20192449



#APSFCrowd! に参加ください https://apsf.org/FUNDで寄付をお願いします





Anesthesia Patient Safety Foundation は、大勢の方から少額の資金を集めること、とした初めてのクラウドファンディングイニシアチブを開始しています。
わずか15ドルで目標を達成することができます。

「誰も麻酔治療から害を受けてはならない」というビジョンをご支援ください。



ニュースレター

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Kung J、Meisner RC、Berg S他。ケタミン: 確立されているが過小評価されることの多い薬物。 APSF Newsletter. 2020;3(2)47-49.

ケタミン:確立されているが過小評価されることの多い薬物

Jason Kung, MD; Robert C. Meisner, MD; Sheri Berg, MD; Dan B. Ellis, MD 著

ケタミンの起源

ケタミンは、約60年前にデトロイトの研究 所で初めて合成されて以来、他とは異なる 薬物特性、不均質で相互に関連する薬物作 用機序を持ち、さらには場合によっては競合 しうる種々の臨床用途を持つ、複雑な薬物 であることが示されてきた。

ケタミンの起源は、科学者がシクロヘキ シルアミンと呼ばれる新しい種の麻酔用薬 剤を発見した1956年に遡る。1 この種にお ける最初の薬はフェンシクリジン(PCP)で あった。1962年に新しい化合物である CI-581が発見され、これはPCPが持つ望ま しい性質を備えつつも重度の興奮状態や重 大な精神病などの主要な副作用がみられ ないものであった。2この新しい薬がのちに ケタミンと呼ばれるものであった。研究の初 期段階でケタミンを投与された被験者の中 には「腕も脚もない」かのように感じたもの がいたという。また「死んでしまったような」 感覚を持ったり、鮮明な幻覚を経験するも のもいた。これらにより研究者たちは「解離 性麻酔」という用語を用いはじめた。2,3

基礎科学

ケタミンのもつNMDA受容体に対する拮抗作用が、健忘、麻酔、解離作用の主たる原因であると考えられている。4 NMDA受容体遮断は、げっ歯類において記憶形成を遮断することが示されている。5 さらに、脊髄NMDA受容体は痛みの中枢性感作に密接に関係しているため、繰り返されるNMDA受容体活性化により痛覚過敏を引き起こす可能性がある。NO合成酵素、GABA、およで見られる独特かつ複雑な作用や副作用に寄与している可能性がある。6

ケタミンの代謝は主に肝臓でなされ、ケタミンはノルケタミンに代謝される。ノルケタミンは強力な麻酔特性も持つ活性代謝を物である。ノルケタミンの作用に加えて、ケタミンの親油性が、その標準的な導う10~15分という長い分布半減期の原因である可能性がある。他の麻酔導入に使用する薬剤とは異なり、ケタミンを大量に投与された患者は、眼振、瞳孔散大を起こし、薬剤投与ない、皮身麻酔レベルに達しても閉眼できない状態が見られることがある。表1はケタミンの一般的な利点と副作用をまとめたものである。。

ケタミンに関連する生理学的および向精神作用は、初の人体での研究以来よく触れられている(表1)。血圧、心拍数、心収縮力、

表1.ケタミンの潜在的な利点と副作用

利点

呼吸ドライブの維持

最小限の心血管抑制

周術期オピオイド誘発痛覚過敏の減衰

急性/慢性疼痛症候群の補助的治療

抗自殺および抗うつ特性

副作用

気道分泌物の増加、気道反射減衰は最小

心拍数、血圧、SVRの上昇、重度CADのある患者における心筋虚血

幻覚、混乱、鮮明な夢、せん妄

肝機能障害患者における作用時間の延長

複視、目のかすみ

SVR;全身血管抵抗、CAD;冠動脈疾患

および全身の血管抵抗の上昇から、ケタミ ンの交感神経刺激作用がまず示された。2 ここで観察された交感神経緊張の増加は、 ケタミンによって副腎カテコラミン放出が引 き起こされることによる二次性のものであ ることが現在知られている。興味深いこと に、ケタミン自体には直接的な陰性変力作 用があるが、ここで示した交感神経性サ-ジによって目立たなくなっている。高交感神 経緊張のある患者(例として外傷患者)をケ タミンで麻酔導入する場合は、すでにストレ ス下にある副腎から放出されているカテコ ラミンの作用をケタミンの心筋抑制作用が 上回る可能性があるため、注意を要する。重 度の冠動脈疾患の患者へのケタミン投与に 関しても、心筋の酸素需要がケタミン投与に よる酸素供給の増加に比して不釣り合いに 大きいため、慎重を期すべきである。

ケタミンは、呼吸様式への影響が最小限である数少ない静脈麻酔薬の1つである。さらに、その気管支拡張作用は喘息患者に特に有益である可能性がある。7大規模な無作為化対照試験がほとんどなく、投与レジメンが定まっていないため、気管支拡張に関して最適な用量は定まっていない。気道分泌物の増加などの呼吸器への悪影響は、唾液分泌抑制薬を使用することで軽減できる。

ケタミン用量を増加していくと、ガンマバーストパターン(スローデルタ振動によって遮断されたガンマ振動)を生じ、その後に安定したベータ/ガンマパターンが発生するという、特徴的な脳波(Electroencephalo-

gram, EEG)パターンが見られる。⁸ このEEG の変化は、ケタミンによって誘発される無意識状態への移行に続いて起こる。このようにケタミン使用下では平坦脳波が認められないため、麻酔深度をEEGパターンに合わせて調整することは推奨されない。

以前の報告では、ケタミンが頭蓋内圧 (Intracranial Pressure, ICP) を増加させる としている。9,10 脳血流 (Cerebral Blood Flow, CBF)と脳の酸素消費量の増加がこ のICP増加につながったと仮定された。その ために古典的な考え方では、神経学的処置 においてケタミンの使用は避けられていた。 しかしながら、これらの研究にはケタミンに よる麻酔導入後、患者に自発呼吸をさせて いる例も含んでいるものがあり、高二酸化 炭素血症に伴う血管拡張によるICP上昇を 見ている可能性がある。11この定説にも数々 の疑義が示されてきている。現在の研究で は、人工呼吸器を装着した患者で他の鎮静 薬と併用すると、ICPが増加しないことが示 唆されている。12-14 ICPに対する麻酔量以下 の投与量でのケタミンの効果に関するデー タはないが、そのような鎮静用量を下回るよ うな少量の投与量の場合、ICPへの影響は 最小限となるのではないだろうか。

臨床麻酔における現在の使用

ケタミンが1970年に米国食品医薬品局 (the Food and Drug Administration; FDA) によって承認された後、初めて広く使用されたのはベトナム戦争において戦場での麻酔薬としてであった。3 1985年に世界保健機関はケタミンを「必須医薬品」に分類し、現在では世界で最も一般的に使用されている麻酔薬であると考えられている。15

集中治療室や救急治療室などの急性期 医療現場では、ケタミンによる処置時の鎮 静がずっと安全に使用されてきた。16「オピ オイドの蔓延」の発生に伴い、術中の使用 が再び注目されている。ケタミンは麻酔量 以下の投与量を投与すると、オピオイドへの 耐性形成を減少させ、手術後のオピオイド 誘発痛覚過敏を減少させる可能性があ る。17脊椎手術を受ける慢性疼痛のある患 者にケタミンを投与すると、術後のさまざま な時点で疼痛スコアが低下し、オピオイドの 使用量が減少することが示されている。18オ ピオイドを投与されたことがない患者にお いても、痛みを伴う手術処置を受ける場合 にケタミンは術後鎮痛に有益である可能性 がある。19 表2は、ケタミンの一般的に使用 される投与量をまとめたものである。

ケタミンの使用に関する安全上の考慮事項

添加されている保存剤や直接的な神経細胞アポトーシスによる神経毒性の可能性があるため、神経幹麻酔におけるケタミンの使用は一定の見解が得られていない。20 ただし、上記二つの病因は特定の動物モデルでのみ確認されており^{21,22} その後の研究では、ヒトにおいて臨床的な神経毒性は示されていない。²³ このことが、切断肢の断端痛の発生の予防や²⁴ 開胸術後疼痛症候群の軽減に対するケタミンの役割を調査するいくつかの研究につながった。²⁵

ケタミンは、標準的なオピオイド患者管理 鎮痛法 (PCA) レジメンでは緩和されない術 後疼痛を治療するために、急性疼痛サービ スでよく使用されている。鎌状赤血球症にお ける血流閉塞による疼痛発作のような急性 または慢性の疼痛増悪を来している非外科 的患者もケタミンの恩恵を受ける可能性が ある。26注入速度は外科系患者と比較し低 く、一般にボーラス投与の有無にかかわら ず0.3 mg/kg/hr未満で管理できる。ケタミン を追加することにより、オピオイドの消費量 を減らし、PCAから経口オピオイドへの移行 を促進できる。ケタミンを含むPCA (1-5 mg /ボーラス)を使用することで疼痛管理を改 善し、オピオイド消費を減らすことができる というエビデンスもある。27

安全上の考慮事項

ケタミンの禁忌には、妊娠、肝機能障害、重大な冠動脈疾患、精神病があげられる(表3)。前述のように、ICPの上昇は調節呼吸下での鎮静患者には起こらない。眼圧(IOP)の上昇は、初期の研究に基づいて一般的に禁忌として挙げられている。²⁸しかし最新のエビデンスではIOPの変動はほとんどないとされている。²⁹この機序として外眼筋の筋緊張の変化が考えられている。²⁸

術中の使用では、ケタミンが単一麻酔薬として使用されるか鎮痛補助剤として使用されるかにかかわらず、標準的な米国麻酔学会(ASA)のモニタリングを適用する必要がある。麻酔量以下の投与量であってもケタ



静脈内ケタミンの2用量、50mg/mlおよび10mg/ml出典:Wikipedia. https://creativecommons.org/share-your-work/licensing-considerations/compatible-licenses

表 2. 管理の提案30,35,36

ルート	投与範囲
麻酔導入	1–2 mg/kg
初期投与量(鎮静および鎮痛用)	呼吸抑制および交感神経反応を回避するために0.1- 0.5 mg / kgを60秒間かけて投与
ボーラス/追加投与量	必要に応じて 0.1-0.5 mg/kg
鎮静/鎮痛(挿管患者用)	5-30 μg/kg/分
鎮痛(非挿管患者用)	1–5 μg/kg/分
治療抵抗性うつ病	0.5 mg/kg を40 分かけて

ミンには、気道障害、心血管系障害、および 精神病様症状のリスクが伴うものである。 急性期医療の環境では、血圧、心電図、およ びパルスオキシメトリを利用できる必要があ る。米国局所麻酔疼痛医学会(ASRA)、米 国疼痛医学会(AMPA)、および米国麻酔学 会(ASA)から出された慢性疼痛に対する静 脈内ケタミン使用に関する共通ガイドライ ンによると、30指導医はAdvanced Cardiovascular Life Support (ACLS) 認定を受け ている必要があり、またASAの求める中程 度の鎮静のための要件を満たしている必要 がある。ケタミンを投与する者の条件とし て、少なくとも看護学位を所持し、中程度の 鎮静とケタミンの薬理学に関する訓練を受 けており、ACLS認定を取得していることが 求められる。

抗うつ薬としてのケタミン

ケタミンは、エスケタミンとアルケタミンのラセミ混合物として生成される。2019年3月、治療抵抗性うつ病の管理のための画期的医薬品(ファーストインクラス)としてラセミ体ケタミンの陽性鏡像異性体であるエスケタミンのFDA認可が通り、ケタミンへの科学的および一般的関心が高まった。31

ケタミンは強力な抗自殺および抗うつ特性を有している。³² しかし抗うつ薬としては、異なる血清濃度では異なる効果を発揮する可能性があり、またその効果は標準的な用量反応曲線に従わない可能性がある。麻酔導入での投与量をはるかに超える投与量でも、麻酔量以下の投与量の際と比なる号してケタミンの抗うつ効果がより大きくなんよなさそうだ。この点で、トラザドンのようとはなさそうだ。この点で、トラザドンのようとはなさそうだ。この点で、トラザドンのよりはなさそうだ。この点で、トラザドンのよりはなさそうだ。この点で、トラザドンのよりではなさくが、150 mg未満の用量では鎮静剤として機能するが、150 mgを超える用量では抗うのある。

ケタミンの抗自殺および抗うつ作用の機序として、AMPA活性化による血清グルタミン酸濃度が挙げられる。うつ病治療として患者に静脈内ケタミンを投与している学術機関の臨床医は、最近まで、40分かけて0.5 mg/kgを投与する方法を一般的に取っていた(表2)。34 これはこの用量での研究が多く行われているためであり、この投与法では

表 3.適応/禁忌

適応

鎮痛

- 急性術後痛
- 慢性疼痛

急性または慢性疼痛の悪化

鎮静(機械換気)

医療行為を行う際の鎮静

迅速導入時の気管挿管

治療抵抗性うつ病

禁忌

精神病

薬物濫用患者

重度の肝機能障害

冠動脈疾患

コントロール不良高血圧

約2000-3000 ng / mLの血清濃度に至る。 治療は通常、週に1-3回行われる。しかしな がらケタミン投与プロトコールの共有は進 まず、研究と実経験の両方において有用性 が示されている用量の漸増を慎重に行う投 与レジメンが施設ごとに差異はありながら 存在している状態である。

麻酔学会のガイドラインと同様に、30,36 米国精神医学会は外来でケタミンを投与す る医療者はACLS認定を受けることを求め ている。34 ケタミンは低用量で使用した場 合に呼吸抑制を起こす可能性が低いため、 低用量では比較的「安全な」薬品として認識 されている。交感神経刺激作用(心拍数と 血圧の上昇) は麻酔導入量の投与でしばし ばみられるが、このような変化は麻酔量以 下の投与量であれは稀である。35 鎮静時モ ニタリングには、最低でも連続的な経皮的 動脈酸素飽和度測定と10分ごとの血圧測 定を行う。35 同様に、自殺念慮がある状態ま たは重度のうつ病状態に対して使用される 場合、患者の安全を確保するために、短期お よび長期的な精神的影響を観察し、管理す る必要がある。34 治療前に患者に問診を行 い、当初の症状と治療への反応を評価しな

ケタミンは治療抵抗性うつ病に使用される可能性がある

ければならない。投薬後、一般的に患者は30分から2時間で回復したのち付添人とともに退院する。このガイドラインは我々の施設で実際に採用しているものであり、他施設においては異なるモニタリング基準と治療法がありうることに留意する必要がある。一連のガイドラインを広く採用する前には、さらなるエビデンスに基づく推奨事項が必要となる。

結論

ケタミンは歴史のある薬で、周術期医療とうつ病管理において臨床医の間で新たな関心が高まっている。オピオイドを使わない疼痛管理を必要とする慢性疼痛の患者が増加するのに従って、またうつ病やその他の精神疾患の治療における少量投与の実用性が高まってきており、この使い古された薬は有用性を増してきている。しかし、術後や外来での本薬剤投与において適切なモニタリングに関しては、さらなる調査が必要であうう。

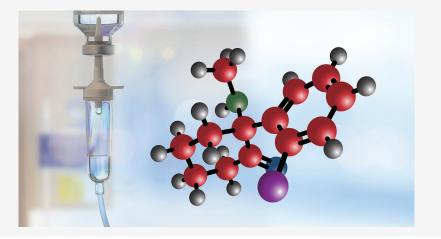
Dr. Kung は、マサチューセッツ州ボストンの Massachusetts General Hospital の麻酔科 レジデントである。

Dr. Meisner は、マサチューセッツ州ベルモントの McClean Hospital のケタミンサービスのメディカルディレクターであり、マサチューセッツ州ボストンの Massachusetts General Hospital の精神科助手である。

Dr. Berg は、マサチューセッツ州ボストンの Massachusetts General Hospital の麻酔学 助教である。

Dr. Ellis は、マサチューセッツ州ボストンの Massachusetts General Hospital で麻酔学 インストラクターを務めている。

Dr.Kung、Dr. Berg、及び Dr. Ellis には利益相反はない。Dr. Meisner は Janssen Pharmaceutical の諮問委員を務めた。



- Maddox VH, Godefroi EF, Parcell RF.The synthesis of phencyclidine and other 1-arylcyclohexylamines. J Med Chem. 1965;8:230–235.
- Domino EF, Chodoff P, Corssen G. Pharmacologic effects of Cl-581, a new dissociative anesthetic, in man. Clin Pharmacol Ther. 1965; 6:279–291.
- 3. Mion G. History of anaesthesia. Clin Pharmacol Ther. 2017;34:571–575.
- 4. Persson J. Wherefore ketamine? Curr Opin Anaesthesiol. 2010;23:455–460.
- Mathews MJ, Mead RN, Galizio, M. Effects of N-Methyl-Daspartate (NMDA) antagonists ketamine, methoxetamine, and phencyclidine on the odor span test of working memory in rats. Exp Clin Psychopharmacol. 2018;26:6–17.
- Kohrs R, Durieux ME.Ketamine. Anesth Analg. 1998;87, 1186–1193.
- 7. Agrawal A, Goyal S. Ketamine in status asthmaticus: a review.*Indian J Crit Care Med*.2013;17:154–161.
- Akeju O, Song AH, Hamilos AE, et al. Electroencephalogram signatures of ketamine anesthesia-induced unconsciousness. Clin Neurophysiol. 2016;127:2414–2422.
- Gardner AE, Dannemiller FJ, Dean D. Intracranial cerebrospinal fluid pressure in man during ketamine anesthesia. *Anesth Analg*.1972;51:741–745.
- Gardner AE, Olson BE, Lichtiger M. Cerebrospinal-fluid pressure during dissociative anesthesia with ketamine. *Anesthesiology*:1971;35:226–228.
- Wang X, Ding X, Tong Y, et al. Ketamine does not increase intracranial pressure compared with opioids: meta-analysis of randomized controlled trials. J Anesth. 2014;28:821–827.
- Chang LC, Raty SR, Ortiz J, et al. The emerging use of ketamine for anesthesia and sedation in traumatic brain injuries. CNS Neurosci Ther. 2013;19:390–395.
- Zeiler FA, Teitelbaum J, West M, et al. The ketamine effect on ICP in traumatic brain injury. Neurocrit Care. 2014;21:163– 173.
- Zeiler FA, Teitelbaum J, West M, Gillman LM.The ketamine effect on intracranial pressure in nontraumatic neurological illness. J Crit Care. 2014;29:1096–1106.
- Fact file on ketamine.(2016, March).Retrieved from https://www.who.int/medicines/news/20160309_FactFile_Ketamine.pdf?ua=1.
- Sheikh S, Phyllis H. The expanding role of ketamine in the emergency department. Drugs. 2018;78:727–735.
- Nielsen RV, Fomsgaard JS, Siegel H, et al. Intraoperative ketamine reduces immediate postoperative opioid consumption after spinal fusion surgery in chronic pain patients with opioid dependency. Pain. 2017;158:463

 –470.
- Loftus RW, Yeager MP, Clark JA, et al. Intraoperative ketamine reduces perioperative opiate consumption in opiatedependent patients with chronic back pain undergoing back surgery. Anesthesiology. 2010;113:639–646.
- Laskowski K, Stirling A, McKay WP, Lim HJ.A systematic review of intravenous ketamine for postoperative analgesia. Can J Anaesth. 2011;58:911–923.
- Schmid R, Katz J. Neural toxicity of ketamine and other NMDA antagonists. Pain. 2000;88:312.
- Borgbjerg FM, Svennson BA, Frigast C, Gordh T Jr., Histopathology after repeated intrathecal injections of preserva-

- tive-free ketamine in the rabbit: a light and electron microscopic examination. *Anesth Analg.* 1994;79:105–111.
- 22. Olney JW, Labruyere J, Price MT.Pathological changes induced in cerebrocortical neurons by phencyclidine and related drugs. *Science*. 1989;244:1360–1362.
- Subramaniam K, Subramaniam B, Steinbrook RA.Ketamine as adjuvant analgesic to opioids: a quantitative and qualitative systematic review. Anesth Analg. 2004;99:482–495.
- 24. Wilson JA, Nimmo AF, Fleetwood-Walker SM, et al. A randomised double blind trial of the effect of pre-emptive epidural ketamine on persistent pain after lower limb amputation. Pain. 2008;135:108–118.
- Feltracco P, Barbieri S, Rizzi S, et al. Perioperative analgesic efficacy and plasma concentrations of s()-ketamine in continuous epidural infusion during thoracic surgery. Anesth Analg. 2013;116:1371–1375.
- Puri L, Morgan KJ, Anghelescu DL.Ketamine and lidocaine infusions decrease opioid consumption during vaso-occlusive crisis in adolescents with sickle cell disease. Curr Opin Support Palliat Care. 2019:13:402–407.
- Wang L, Johnston B, Kaushal A, et al. Ketamine added to morphine or hydromorphone patient-controlled analgesia for acute postoperative pain in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. Can J Anaesth. 2016;63:311–325.
- 28. Yoshikawa K, Murai Y. The effect of ketamine on intraocular pressure in children. *Anesth Analg*. 1971; 50:199–202.
- Drayna PC, Estrada C, Wang W, et al. Ketamine sedation is not associated with clinically meaningful elevation of intraocular pressure. Am J Emerg Med. 2012;30:1215–1218.
- 30. Cohen SP, Bhatia A, Buvanendran A, et al. Consensus guidelines on the use of intravenous ketamine infusions for chronic pain from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. Reg Anesth Pain Med. 2018;43:521–546.
- Kim J, Farchione T, Potter A, et al. Esketamine for treatmentresistant depression—first FDA-approved antidepressant in a new class. NEJM. 2019;381:1–4.
- Ionescu DF, Swee MB, Pavone KJ, et al. Rapid and sustained reductions in current suicidal ideation following repeated doses of intravenous ketamine secondary analysis of an open label study. J Clin Psychiatry. 2016;77:e7-19-25.
- Stahl SM.Mechanism of action of trazodone: a multifunctional drug. CNS Spectr. 2009;14:536–546.
- Sanacora G, Frye MA, Mcdonald W, et al. A Consensus Statement on the Use of Ketamine in the Treatment of Mood Disorders. JAMA Psychiatry. 2017;74:399.
- Riva-Posse P, Reiff CM, Edwards JA, et al. Blood pressure safety of subanesthetic ketamine for depression: a report on 684 infusions. J Affect Disord. 2018;236:291–297.
- 36. Schwenk ES, Viscusi ER, Buvanendran A, et al. Consensus guidelines on the use of intravenous ketamine infusions for acute pain management from the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists. Reg Anesth Pain Med. 2018:43:456-466.

あなたの寄付は重要なプログラムに資金を提供します。

1,200万ドル以上の研究助成金の授与

これまでに実施された APSF コンセンサス会議

➤ apsf.org 912,102 人の訪問者/年



APSF Newsletterは5言語に翻訳され対応している。中国語、フランス語、 日本語、ポルトガル語、スペイン語

この人達に共通するものとは?























麻酔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 を注ぐ専門職を代表して患者の安全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。

プランド・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。



ご参加ください!

www.apsf.org/donate/ legacy-society/