—TRADUCTION DE LA VERSION EN ANGLAIS DEMANDÉE PAR L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION—

APSF.ORG

BULLETIN D'INFORMATION

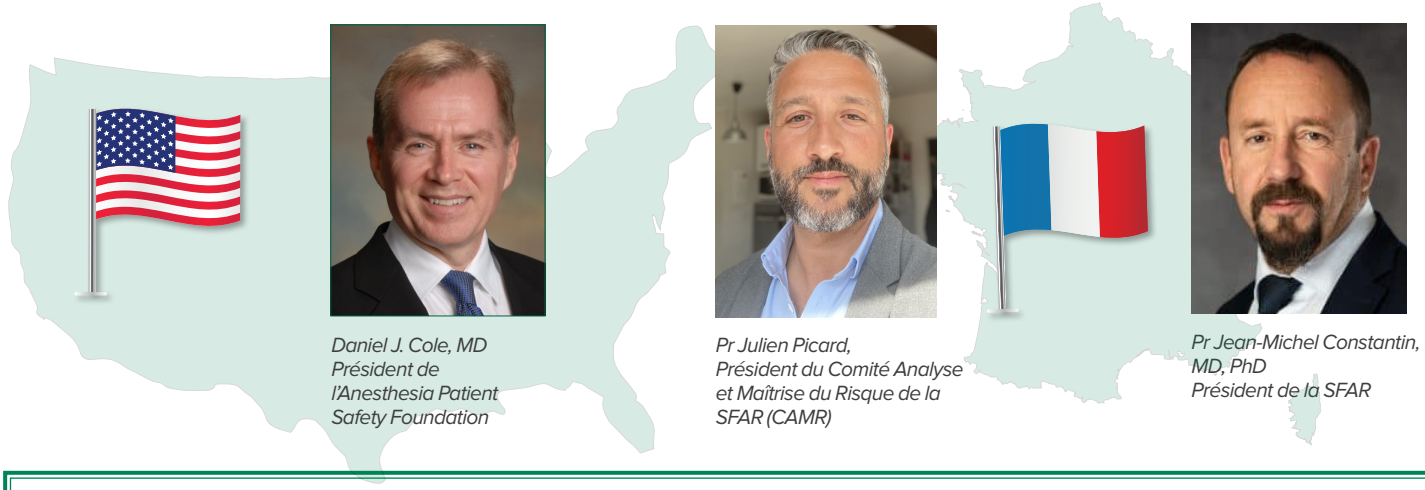
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

Plus d'un million de lecteurs à travers le monde chaque année

Vol. 7 N° 2 | Édition sélective en français | JUIN 2024

Un partenariat a été créé entre la SFAR (Société Française d'Anesthésie et de Réanimation), sous l'égide du CAMR (Comité Analyse et Maîtrise du Risque, http://sfar.org/espace-professionel-anesthesiste-reanimateur/travaux-des-comites/), et l'APSF (Anesthesia Patient Safety Foundation, https://www.apsf.org/). Ce lien qui nous unit est alimenté par la volonté commune d'améliorer la sécurité des patients au cours de la période périopératoire. La SFAR a répondu positivement à la proposition de l'APSF d'unir nos efforts. Par conséquent, une traduction en français du *Bulletin d'information de l'APSF* est publiée trois fois par an par le CAMR pour les anesthésistes-réanimateurs francophones. Le *Bulletin d'information* propose divers articles sur l'amélioration de la sécurité des patients au cours de la période périopératoire.

Le professeur Jean-Michel Constantin, Président de la SFAR, et le Pr Julien Picard, Président du CAMR, soutiennent cette coopération internationale visant à améliorer la sécurité des soins prodigués aux patients.



Daniel J. Cole, MD
Président de l'Anesthesia Patient Safety Foundation

Pr Julien Picard,
Président du Comité Analyse et Maîtrise du Risque de la SFAR (CAMR)

Pr Jean-Michel Constantin, MD, PhD
Président de la SFAR

Représentants rédactionnels français de l'édition en français du bulletin d'information de l'APSF :

Pr Julien Picard, PhD, MD,
Anesthésiste-réanimateur,
Président du CAMR de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR)
Pôle Anesthésie - Réanimation
Centre d'Evaluation et Simulation Alpes Recherche - CESAR
Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes - CHUGA
Grenoble, France

Dr Lilia Soufir, MD,
Membre du CAMR de la SFAR
Service d'Anesthésie
Groupe Hospitalier Paris Saint-Joseph, Paris, France

Pr Jean-Michel Constantin, MD, PhD
Professeur d'anesthésie réanimation,
Président de la SFAR,
Chef du Service de réanimation polyvalente et chirurgicale
Hôpital Universitaire La Pitié Salpêtrière
Paris, France

Pr Dominique Fletcher, MD, PhD
Professeur d'anesthésie-réanimation,
Membre du CAMR de la SFAR, Chef du Département d'anesthésie-réanimation,
Hôpital Ambroise Paré, Boulogne Billancourt, France

Dr Régis Fuzier, MD, PhD
Anesthésiste-réanimateur,
Membre du CAMR de la SFAR,
Institut Universitaire du Cancer,
Toulouse, France

Tony De Tand
Infirmier Anesthésiste,
Membre du CAMR de la SFAR,
Institut Mutualiste Montsouris,
Paris, France

Dr Aurélie San Miguel, MD,
Membre du CAMR de la SFAR
Service d'Anesthésie Réanimation Femme-Mère-Enfant,
Centre Aliénor d'Aquitaine,
CHU de Bordeaux, France

Pr Antonia Blanie, MD, PhD,
Département d'anesthésie-réanimation
Secrétaire du CAMR de la SFAR,
CHU Bicêtre, Le Kremlin Bicêtre, France

Représentants rédactionnels américains de l'édition en français du bulletin d'information de l'APSF :

Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM
Rédacteur du Bulletin d'information de l'APSF,
Professeur clinique
Département d'anesthésiologie/réanimation de l'Université de Chicago, Chicago, Illinois.
Vice-président, Éducation dans le Département d'anesthésiologie du Endeavor Health, Evanston, Illinois.

Jennifer Banayan, MD
Rédactrice du Bulletin d'information de l'APSF,
Professeure assistante,
Département d'anesthésiologie, Feinberg School of Medicine de l'Université Northwestern, Chicago, Illinois.

Edward Bittner, MD, PhD
Rédacteur associé du Bulletin d'information de l'APSF,
Professeur associé, Anesthésie, Harvard Medical School
Département d'anesthésiologie, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts

Felipe Urdaneta, MD
Professeur d'anesthésiologie à l'Université de Floride/Floride du Nord/South Georgia Veterans Health System (NFSGVHS)
Gainesville, Floride

Anesthesia Patient Safety Foundation

Mécène fondateur (340 000 $)

American Society of Anesthesiologists (asahq.org)

Membres de la Commission consultative des entreprises 2024 (à jour au 11 mars 2024)

Platine (50 000 $)

Eagle Pharmaceuticals eagleus.com

Edwards Lifesciences edwards.com

Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

GE Healthcare (gehealthcare.com)

Vertex Pharmaceuticals (vrtx.com)

Or (30 000 $)

BD

Blink Device Company

ICU Medical

Medtronic

Nihon Kohden America

Preferred Physicians Medical Risk Retention Group

Argent (15 000 $)

Dräger IntelliGuard

Bronze (10 000 $)

Merck Senzime

Nous adressons notre reconnaissance et nos remerciements tout particulièrement à Medtronic pour son assistance et le financement de la Bourse de recherche sur la sécurité des patients APSF/Medtronic (150 000 $).

Pour plus d'informations sur la manière dont votre organisation peut apporter son soutien à la mission de l'APSF et participer à la Commission consultative des entreprises 2024, veuillez consulter le site apsf.org ou contacter Sara Moser en envoyant un courriel à moser@apsf.org.

Donateurs communautaires (comprenant des organismes spécialisés, des groupes d'anesthésistes, des sociétés étatiques membres de l'ASA et des particuliers)

Organismes spécialisés

entre 2 000 $ et 4 999 $

Society of Academic Associations of Anesthesiology and Perioperative Medicine

entre 750 $ et 1 999 $

American Osteopathic College of Anesthesiologists
American Society of Dentist Anesthesiologists
Florida Academy of Anesthesiologist Assistants
Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)
Society for Pediatric Anesthesia

entre 200 $ et 749 $

Association of Anesthesiologist Assistant Education Program (en l'honneur du Concours d'affiches des étudiants assistants anesthésistes 2023 - gagnant : Alexandria Jenkins, Université du Colorado, Denver, Colorado, et finalistes : Izabelle Manning, École de médecine de l'Université de l'Indiana, Indianapolis, Indiana ; Erin Daniel, Université du Colorado, Denver, Colorado ; Amy Sirizi, Université .Emory, Atlanta, Géorgie ; en mémoire de Caleb Hopkins, CAA)

Groupes d'anesthésistes

15 000 $ et plus

North American Partners in Anesthesia
U.S. Anesthesia Partners

entre 5 000 $ et 14 999 $

Associated Anesthesiologists, PA
Frank Moya Continuing Education Programs *(en mémoire du Dr. Frank Moya)*
NorthStar Anesthesia
TeamHealth

entre 2 000 $ et 4 999 $

C8 Health
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

entre 750 $ et 1 999 $

Spectrum Healthcare Partners, PA

Sociétés étatiques membres de l'ASA

entre 5 000 $ et 14 999 $

Minnesota Society of Anesthesiologists

entre 2 000 $ et 4 999 $

Michigan Society of Anesthesiologists
New York State Society of Anesthesiologists

entre 750 $ et 1 999 $

District of Columbia Society of Anesthesiologists
Florida Society of Anesthesiologists
Georgia Society of Anesthesiologists
Illinois Society of Anesthesiologists
Iowa Society of Anesthesiologists
Kentucky Society of Anesthesiologists
Nebraska Society of Anesthesiologists
Ohio Society of Anesthesiologists
Oregon Society of Anesthesiologists
Pennsylvania Society of Anesthesiologists

entre 200 $ et 749 $

Colorado Society of Anesthesiologists
Connecticut State Society of Anesthesiologists
Mississippi Society of Anesthesiologists
New Jersey State Society of Anesthesiologists
Texas Society of Anesthesiologists *(en mémoire de Tajdin R. Popatia, MD, et Paul R. Hummell, MD)*

Particuliers

15 000 $ et plus

Steven J. Barker, MD, PhD

entre 5 000 $ et 14 999 $

Anonymes
Isabel Arnone *(en l'honneur de Lawrence J. Arnone, MD)*
Daniel J. Cole, MD
Jeffrey et Debra Feldman
James J. Lamberg, DO, FASA
Thomas L. Warren *(en mémoire de Frank Rinaldo, MD)*
Mary Ellen et Mark Warner

entre 2 000 $ et 4 999 $

Robert A. Caplan, MD *(en l'honneur du Dr. Robert Stoelting)*
Fred Cheney, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD
Steven Greenberg, MD
Eric P. Ho, MD
May Pian-Smith, MD, MS *(en l'honneur de Jeffrey Cooper, PhD)*
Drs Ximena et Daniel Sessler

entre 750 $ et 1 999 $

Donald E. Arnold, MD, FASA
Douglas R. Bacon, MD, MA *(en l'honneur de Mark Warner, MD)*
Douglas et Jennifer Bartlett *(en mémoire de Diana Davidson, CRNA)*
Casey D. Blitt, MD
Frank et Amy Chan *(en mémoire de Peter McGinn, MD)*
Dr. Robert et Mme Jeanne Cordes
Timothy Dowd, MD
Kenechi Ebede
Thomas Ebert, MD
Alexander Hannenberg, MD
Gary et Debra Haynes
Marshal B. Kaplan, MD et Pamela Fenton, MD *(en l'honneur de Debbie, Amanda et Maxwell)*
Catherine Kuhn, MD
Meghan Lane-Fall, MD, MSHP
Joshua Lea, CRNA
Alaric C. LeBaron
Mark C. Norris, MD
James M. Pepple, MD
Elizabeth Rebello, MD
Famille Reede *(en l'honneur de la famille de l'APSF, passée, présente et future)*
Dru Riddle
Ty A. Slatton, MD, FASA
Robert K. Stoelting, MD
Brian Thomas, JD
Butch Thomas *(en l'honneur de Bob Stoelting)*
Dr Donald C. Tyler

entre 200 $ et 749 $

Arnoley Abcejo, MD
Aalok Agarwala, MD, MBA
Shane Angus, CAA, MSA
Valerie Armstead
Marilyn L. Barton *(en mémoire de Darrell Barton)*
John Beard, MD
William A. Beck, MD, FASA
Drs. David et Samantha Bernstein
Charles et Celeste Brandon *(en l'honneur de Steven Greenberg, MD, et Jennifer Banayan, MD)*
Joseph W. Carter
Laura Cavallone, MD
Dr. Dante A. Cerza
Alexander Chaikin
Dr. Cooper C. Chao
Marlene V. Chua, MD
Jonathan B. Cohen, MD
Heather Ann Columbano
Eileen Csontos *(en mémoire du Dr Patrick Schafer)*
Robert A. Daniel
John K. DesMarteau, MD
Andrew E. Dick, MD
James F. Doebele, MD
James DuCanto, MD
Steven B. Edelstein, MD, FASA
Mike Edens et Katie Megan
Mary Ann et Jan Ehrenwerth, MD
Thomas R Farrell, MD
Jim Fehr
Ronald George, MD
Ian J. Gilmour, MD
James et Lisa Grant
Allen N. Gustin, MD
Ronald Hasel, MD, BSc, DABA, FRCPC
John F. Heath, MD
Steve Howard et Jenifer Damewood
Jeffrey Huang, MD
Kevin Jenner
Rebecca L. Johnson, MD
Laurence A. Lang, MD
Ruthie Landau Cahana, MD
Sheldon Leslie
Michael Lewis *(en l'honneur de Jeff Apfelbaum, MD)*
Della M. Lin, MD
Kevin Lodge
Michael Loushin
Linda S. Magill, MD *(en l'honneur de Baylor College of Medicine Anesthesia Faculty-Classe de 1991)*
Elizabeth Malinzak, MD
Christina Matadial, MD
Edwin Mathews, MD
Stacey Maxwell
Russell K. McAllister, MD
Gregory McComas
Roxanne McMurray
Jay Mesrobian
Emily Methangkool, MD
Jonathan Metry, MD
Tricia Meyer, PharmD, MS, FASHP, FTSHP
Piotr Michalowski
Sara Moser
Joseph Naples, MD *(en mémoire du Dr. Carl Hug)*
Michael A. Olympio, MD
Dr Fredrick Orkin
Frank Overdyk, MD (*en mémoire d'Anders Pederson)*
Amy Pearson, MD *(en l'honneur de Stacey Maxwell)*
Lee S. Perrin, MD
Gregory Pivarunas
Paul Pomerantz
Scott A. Schartel
Scott Segal
Adam Setren, MD
David A. Shapiro, MD, et Sharon L. Wheatley
Emily Sharpe, MD
Stephen J. Skahen, MD
Brad Steenwyk
Samuel Tirer
Andrea Vannucci
Matthew B. Weinger, MD
Andrew Weisinger
Shannon et Yan Xiao
Zheng Xie
John V. Zipper, MD
Toni Zito

Legacy Society

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

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

Remarque : vos dons sont toujours les bienvenus. Donnez en ligne (https://www.apsf.org/donate_form.php) ou par courrier à APSF, P.O. Box 6668, Rochester, MN 55903, États-Unis. (La liste des donateurs est à jour, aux dates comprises entre le 1er avril 2022 et le 31 mars 2024.)

SOMMAIRE

ARTICLES :

Éclairage sur l'erreur récurrente d'administration du mauvais médicament par la mauvaise voie — substitution d'acide tranexamique avec la bupivacaïne : une approche multidisciplinaire pour résoudre ce grave problème de sécurité des patients ..... Page 23

Hypotension peropératoire : une annonce de sécurité publique pour les anesthésistes ..... Page 27

Un cadre évolutif pour l'utilisation des outils Big Data et de l'apprentissage machine pour renforcer l'amélioration de la qualité périopératoire, la recherche et la sécurité des patients ..... Page 31

Réponse rapide : Fréquence du pouls par oxymétrie : que mesurons-nous ? ..... Page 37

Réponse rapide : Affichage de la fréquence du pouls mesurée par oxymétrie avec alerte sonore en l'absence de fréquence cardiaque—Réponse de Masimo ..... Page 39

Society of Anesthesia and Sleep Medicine : sécurité des patients atteints d'apnée obstructive du sommeil en période périopératoire ..... Page 41

ANNONCES DE L'APSF :

Page des donateurs de l'APSF ..... Page 21

Guide à l'attention des auteurs ..... Page 22

Les vidéos de violences au travail sont désormais en ligne ..... Page 35

Annonce du Panel de l'Anesthesia Patient Safety Foundation et Conférence sur la sécurité des patients donnée par le Dr Ellison C. Pierce Jr. de l'ASA/APSF ..... Page 36

Financement participatif ..... Page 36

Annonce de la publication des vidéos sur la Prévention des incendies chirurgicaux en anglais, espagnol et français ..... Page 44

COUP DE PROJECTEUR sur les Membres de la Legacy Society ..... Page 46

Annonce de la Conférence Stoelting de l'APSF 2024 : Transformer l'anesthésie : Une plongée dans les erreurs médicamenteuses et la sécurité des opiacés ..... Page 47

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux ! ..... Page 47

Le Bulletin d'information de l'APSF a une portée mondiale ..... Page 48

Membres du conseil d'administration et des commissions 2024 : ..... https://www.apsf.org/about-apsf/board-committees/

Guide à l'attention des auteurs

Pour un Guide à l'attention des auteurs plus détaillé, contenant des exigences spécifiques relatives aux articles proposés, consulter le site https://www.apsf.org/authorguide

Le *Bulletin d'information de l'APSF* est la revue officielle de l'Anesthesia Patient Safety Foundation. Il est largement distribué à un grand nombre d'anesthésistes, de professionnels des soins périopératoires, de représentants des principaux secteurs et de gestionnaires de risques. Par conséquent, nous encourageons fortement la publication d'articles qui mettent l'accent sur une approche multidisciplinaire et multiprofessionnelle de la sécurité des patients. Il est publié trois fois par an (en février, en juin et en octobre). **La date butoir pour chaque publication est la suivante : 1) publication de février : le 10 novembre, 2) publication de juin : le 10 mars, 3) publication d'octobre : le 10 juillet.** Le contenu du *Bulletin d'information* s'intéresse principalement à la sécurité périopératoire des patients dans le cadre de l'anesthésie. Les décisions relatives au contenu et à l'acceptation des articles proposés pour la publication relèvent de la responsabilité des rédacteurs.

1. Tous les articles proposés doivent être envoyés par courriel à **newsletter@apsf.org**.
2. Prière d'inclure une page de titre, comprenant le titre de l'article proposé, le nom complet de chaque auteur, leurs affiliations et une déclaration de conflits d'intérêts. D'autre part, prière de fournir un mot clé important qui se trouve sur la liste prioritaire relative à la sécurité des patients de l'APSF et qui correspond à l'article proposé. À la deuxième page, prière de préciser le titre de l'article et sous ce titre, d'indiquer la mention « de » suivie du nom de tous les auteurs avec leurs qualifications.
3. Prière d'inclure un résumé de votre article (trois à cinq phrases) qui pourra être utilisé sur le site de l'APSF pour faire connaître vos travaux.
4. Tous les articles proposés doivent être rédigés dans Microsoft Word, dans la police Times New Roman, taille 12 avec un double espacement.
5. Prière d'inclure la numérotation des pages dans le texte.
6. Les documents de référence doivent être conformes au style de citation prévu par l'American Medical Association.
7. Les documents de référence doivent être inclus sous la forme d'exposants dans le texte de l'article.
8. Prière de préciser dans votre page de titre si vous avez utilisé Endnote ou un autre outil logiciel de gestion des références pour votre article.
9. Les auteurs doivent fournir l'autorisation écrite du propriétaire des droits d'auteur pour utiliser des citations directes, des tableaux, des images ou des illustrations qui sont parus dans d'autres publications, ainsi que des informations complètes sur la source. Tous les frais d'autorisation pouvant être demandés par le propriétaire des droits d'auteur sont à la charge des auteurs qui demandent d'utiliser les éléments empruntés, pas de l'APSF. Les images qui n'ont pas été publiées doivent être autorisées par l'auteur.

Les types d'articles sont les suivants : (1) articles de synthèse, débats et éditoriaux sur les avantages et les inconvénients, (2) questions-réponses, (3) lettres adressées au rédacteur et (4) réponse rapide.

1. Les articles de synthèse, les débats sur les avantages et les inconvénients et les éditoriaux sont des textes originaux. Ils doivent se concentrer sur des questions de sécurité des patients et s'appuyer sur des documents de référence pertinents. La longueur des articles doit être de 2 000 mots au plus, avec 25 documents de référence maximum. Les chiffres et/ou les tableaux sont fortement encouragés.
2. Les articles rédigés sous le format de questions-réponses sont adressés par des lecteurs, à propos de questions de sécurité des patients anesthésiés, à des experts ou consultants désignés pour fournir une réponse. La longueur des articles doit être de 750 mots au plus.
3. Les lettres adressées au rédacteur sont les bienvenues et leur longueur doit être de 500 mots au plus. Prière de citer des documents de référence, le cas échéant.
4. *La rubrique Réponse rapide* (aux questions des lecteurs) était anciennement intitulée, « Chers tous » (en anglais, « Dear SIRS », abréviation de « Safety Information Response System » ou Système de réponse concernant les informations relatives à la sécurité). Elle permet une communication rapide des problèmes de sécurité liés à la technologie, auxquels sont confrontés nos lecteurs, avec la participation des fabricants et des représentants du secteur qui apportent des réponses. Jeffrey Feldman, MD, président actuel du Comité sur la technologie, est responsable de cette rubrique et coordonne les demandes des lecteurs ainsi que les réponses apportées par le secteur.

Le *Bulletin d'information de l'APSF* ne fait pas la publicité et ne se porte pas garant des produits commerciaux ; toutefois, il sera possible que les rédacteurs, après étude approfondie, autorisent la publication de certaines avancées technologiques innovantes et importantes en matière de sécurité. Les auteurs ne doivent avoir aucun lien commercial avec la technologie ou le produit commercial concerné, ni d'intérêt financier dans ceux-ci.

Si la publication d'un article est approuvée, les droits d'auteur y afférents sont transférés à l'APSF. Pour obtenir l'autorisation de reproduire les articles, les images, les tableaux ou le contenu du *Bulletin d'information de l'APSF* , s'adresser obligatoirement à l'APSF.

Toute question peut être adressée à newsletter@apsf.org.

APSF.ORG
BULLETIN D'INFORMATION
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Lefebvre PA, Meyer P, Lindsey A, et al. Unraveling a recurrent wrong drug-wrong route error—tranexamic acid in place of bupivacaine: a multistakeholder approach to addressing this important patient safety issue. Bulletin d'information de l'APSF. 2024;39:37,39–41.

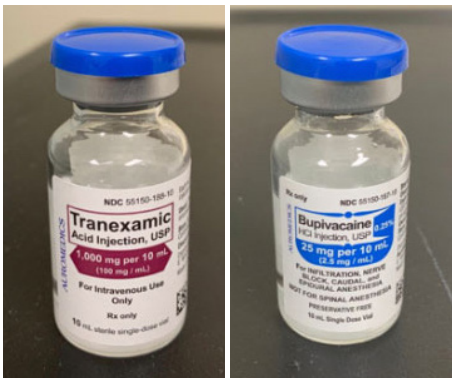
Éclairage sur l'erreur récurrente d'administration du mauvais médicament par la mauvaise voie — substitution d'acide tranexamique avec la bupivacaïne : une approche multidisciplinaire pour résoudre ce grave problème de sécurité des patients

de Paul A. Lefebvre, JD, Patricia Meyer, PharmD, MS, Angela Lindsey, Rita Jew, PharmD, MBA et Elizabeth Rebello, RPh, MD

INTRODUCTION

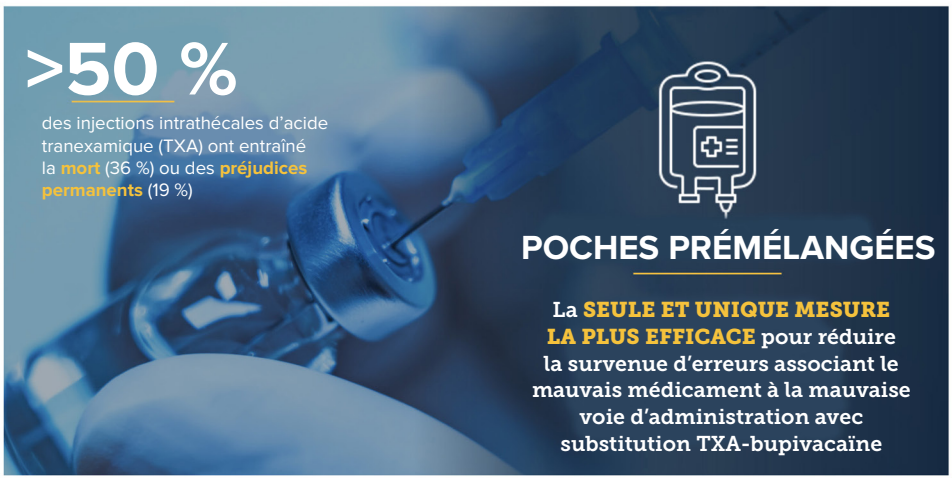
En dépit des progrès technologiques et des efforts constants des défenseurs de la sécurité des patients, les erreurs médicamenteuses surviennent régulièrement dans les établissements de santé du pays.[1-2] Chaque jour, les anesthésistes relèvent des défis qui contribuent fréquemment à des erreurs médicamenteuses, tels que l'absence de normalisation, les pénuries de médicaments, les pressions de production, le stress constant au travail et des ressources limitées. L'Organisation mondiale de la santé estime que le coût mondial des erreurs médicamenteuses s'élève à 42 milliards de dollars.[3] Le moindre instant de déconcentration ou, plus fréquemment, des problèmes systémiques dans le flux de travail contribuent aux erreurs médicamenteuses. D'autre part, une erreur médicamenteuse associant le mauvais médicament à la mauvaise voie d'administration a des conséquences catastrophiques pour le patient.

À titre d'illustration, nous avons identifié une tendance inquiétante où les anesthésistes ont administré par inadvertance de l'acide tranexamique (TXA) par injection intrathécale dans le cadre de blocs périmédullaires. Le taux de mortalité associé à cette erreur médicamenteuse est de l'ordre de 50 %.[4] Au cours des 10 dernières années, la Preferred Physicians Medical (PPM), une société d'assurance-responsabilité professionnelle des anesthésistes, a reçu six signalements d'incidents concernant des substitutions TXA-bupivacaïne (la majorité étant survenus pendant les quatre dernières années). Les six incidents sont survenus dans le cadre de procédures orthopédiques ; toutefois, une étude rétrospective suggère que cette erreur médicamenteuse, associant le mauvais médicament à la mauvaise voie d'administration avec substitution TXA-bupivacaïne, s'est produite pendant des accouchements par césarienne et d'autres procédures abdominales.[4] D'après les résultats de plusieurs études, notamment l'essai POISE-3 qui a démontré que le TXA réduisait jusqu'à 25 % le risque d'hémorragie, l'utilisation de ce produit est en hausse depuis quelques années.[5-7] Maintenant que le TXA est administré plus souvent, il est impératif de prendre des mesures pour prévenir les erreurs d'administration de médicaments.



Soumis à la Galerie des flacons d'apparence semblable de l'APSF par Andrea Regan, MscS, MSA, CAA.

Dans cet article, nous examinons un cas de substitution TXA-bupivacaïne, nous partageons les points de vue d'un groupe multidisciplinaire de contributeurs et nous proposons des recommandations pour éviter que ces erreurs médicamenteuses catastrophiques ne se reproduisent.



ÉTUDE DE CAS

Un homme de 67 ans s'est présenté pour une arthoplastie totale du genou gauche. Les antécédents médicaux du patient étaient significatifs à savoir obésité morbide, hypertension et maladie coronarienne. Le protocole prévoyait une anesthésie sous-arachnoïdienne sous sédation. Il était également prévu qu'un anesthésiste administre du TXA pendant l'opération à la demande du chirurgien. Les politiques et les procédures hospitalières précisaient que le TXA devait être commandé à la pharmacie en poches de perfusion préremplies. Toutefois, cette pratique était rarement respectée par l'équipe chirurgicale au bloc opératoire. Habitué à la pratique du bloc opératoire, l'anesthésiste a retiré des flacons de TXA et de bupivacaïne de 10 mL du système de distribution automatisé, dans la phase préparatoire de l'opération.

Une fois que le patient est arrivé au bloc opératoire, l'anesthésiste a rempli une seringue étiquetée « Marcaïne/Fentanyl » de ce qu'il pensait être de la bupivacaïne. L'anesthésiste a eu des difficultés à administrer l'anesthésiant en raison de la corpulence du patient et il a appelé le chef du service d'anesthésie-réanimation pour l'aider. Le chef de service a administré une dose de 2,5 mL mais le produit n'a pas induit l'effet escompté. Quelques minutes après, le patient signalait un prurit du périnée. L'équipe d'anesthésie a présumé que la gêne ressentie par le patient était le résultat d'un échec de l'anesthésiant et a décidé de procéder par anesthésie générale. Après induction, des mouvements musculaires légers ont été remarqués dans les jambes du patient. Une fois que la procédure a avancé jusqu'au point où le TXA devait être administré, l'anesthésiste a découvert que le flacon de TXA était ouvert, alors que celui de bupivacaïne était encore hermétiquement fermé et inutilisé sur le chariot d'anesthésie. Se rendant compte que le patient avait reçu une dose de 250 mg de TXA par voie intrathécale, l'anesthésiste a alerté le chef de service et le chirurgien. Ils ont décidé de terminer la procédure et d'évaluer le patient une fois arrivé dans la SSPI.

Le patient est resté intubé et sous perfusion de propofol lors du transfert en SSPI, où peu de temps après, il a été pris de convulsions. Le patient a été transféré en service de soins intensifs neurologiques (USI neurologique) pour évaluation. La décision a alors été prise de ramener le patient au bloc opératoire pour subir un lavage du liquide céphalorachi-

Voir « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page suivante

Le nombre élevé d'injections accidentelles de TXA dans l'espace intrathécal est inacceptable et continue à survenir

Suite de « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page précédente

dien. Après la procédure, le médecin en charge de l'unité de soins intensifs neurologiques a choisi de laisser le patient sous isoflurane jusqu'à l'arrêt des convulsions ou jusqu'à ce que l'agent par inhalation ne soit plus toléré. Plus tard, l'isoflurane a été remplacé par du propofol et de la kétamine et les convulsions ont cessé le 3e jour postopératoire.

Le patient a passé un long séjour en USI neurologique. Il a été atteint de delirium causé par une encéphalopathie toxique et métabolique et de crises myocloniques nécessitant une intubation prolongée. La trachée a été extubée au 14e jour postopératoire et la sonde nasogastrique a été retirée le 17e jour postopératoire. Le patient présentait des déficits cognitifs, notamment des troubles de la mémoire à court et long terme. Il a été transféré dans un centre de rééducation le 23e jour postopératoire. Pendant son séjour de deux semaines, les fonctions cognitives, motrices et la mémoire du patient se sont progressivement améliorées. Le patient a également été traité pour une douleur à l'épaule, imputée à une déchirure de la coiffe des rotateurs causée par les convulsions. Le patient a dû recevoir des soins infirmiers spécialisés pendant plusieurs semaines après sa sortie d'hôpital. Heureusement, le rétablissement du patient a été remarquable. Son neurologue a noté le retour à la normale de ses fonctions exécutives et motrices environ 13 mois après l'événement.

Le patient et sa femme ont ensuite intenté un procès contre les anesthésistes concernés, le groupe d'anesthésistes, l'hôpital et le chirurgien orthopédique. L'anesthésiste a reconnu sa responsabilité dès le début de l'affaire et les parties ont mené la procédure de recherche de preuves (« discovery ») afin d'évaluer entièrement les préjudices des plaignants. Les parties ont arbitré l'affaire un an plus tard et les plaignants ont réglé l'affaire avec l'anesthésiste et le groupe d'anesthésistes dans les limites fixées par les règlements.

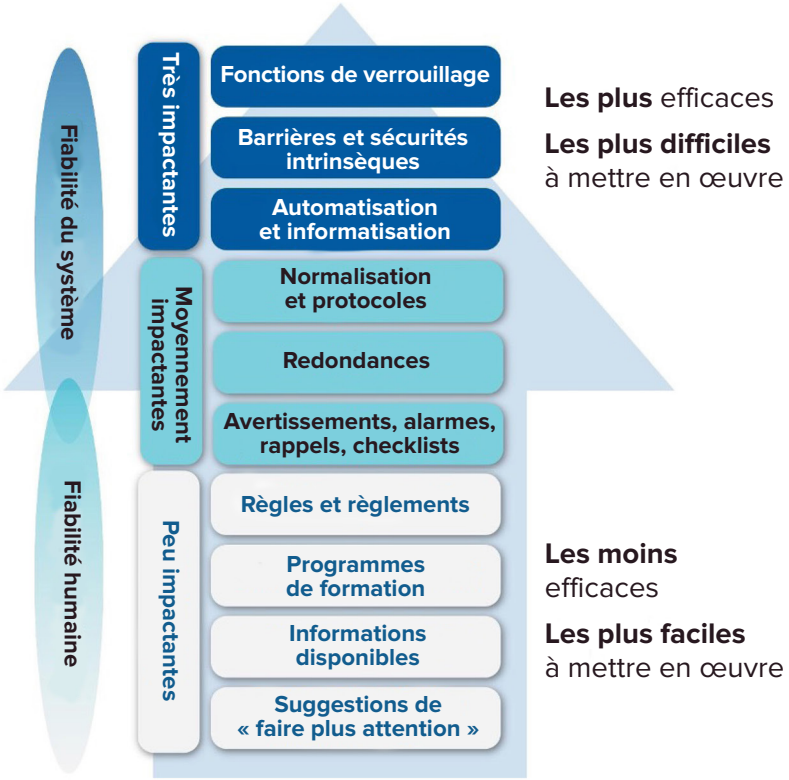
DISCUSSION

En 2023, une étude narrative de 22 signalements récents de toxicité intrathécale associée au TXA, survenus entre juillet 2018 et septembre 2022, a constaté que 36 % des patients étaient décédés et 19 % souffraient de préjudices permanents. Les préjudices permanents allaient d'une faiblesse musculaire résiduelle à des douleurs chroniques extrêmes, forçant le patient à rester alité en permanence, en passant par des douleurs chroniques, des fractures vertébrales en T10 et L1 causées par les convulsions, de légers troubles cognitifs et de nombreux déficits neurologiques.[5] Une relation dose-effet n'a pas été établie. Les effets sur les patients étaient variables. Ainsi, certains patients sont décédés après l'administration d'une dose comprise entre 160 et 200 mg, alors que d'autres patients ont survécus à des doses comprises entre 300 et 350 mg. Il a également été constaté que le manque de connaissances de la part de l'équipe périopératoire sur les caractéristiques de toxicité du TXA avait entraîné un retard de diagnostic. La gravité des préjudices causés aux patients lors de l'administration intrathécale du mauvais médicament est généralement liée à la toxicité du produit, administré par la mauvaise voie.[8] Lorsque le TXA est administré par voie intrathécale, cette neurotoxine puissante peut causer des lésions neurologiques, des convulsions, une paraplégie, une fibrillation ventriculaire et la mort.[9-12] Le Système d'analyse et de classification des facteurs humains (Human Factors Analysis Classification System) a été utilisé pour évaluer et classifier les facteurs humains et systémiques qui avaient contribué aux erreurs. La cause prédominante dans les 22 événements était une méprise entre les ampoules ou flacons de TXA à l'apparence semblable à des produits d'anesthésie locale. Les auteurs ont suggéré qu'un système de double vérification du médicament par un autre humain ou un outil technologique, tel qu'un lecteur de code-barres, aurait pu permettre d'éviter les erreurs.

La même erreur qui se produit à multiples reprises, avec l'administration accidentelle de TXA dans l'espace intrathécal, mérite un appel à la mise en œuvre de stratégies de prévention fiables dans chaque espace périopératoire.[8,10-12] En 2010, la Conférence Stoelting de l'Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) sur la sécurité médicamenteuse a élaboré des recommandations pour de nouvelles stratégies visant à une « amélioration rapide et prévisible » de l'utilisation des médicaments au bloc opératoire.[12] Nombre de ces recommandations n'ont pas été aussi largement adoptées et mises en œuvre que l'auraient souhaité les experts en sécurité. L'une des recommandations consistait à interrompre, dans la mesure du possible, l'utilisation des médicaments systématiquement préparés par les médecins et de faire préparer les médicaments à risque par la pharmacie, sous une forme prête à l'emploi (bolus ou perfusion), appropriée aux patients adultes et pédiatriques.

L'Institut pour la sécurité des médicaments (Institute for Safe Medication Practices, ISMP) a développé la hiérarchie de l'efficacité des stratégies de réduction des risques, qui classait diverses stratégies de prévention des erreurs des moins efficaces aux plus efficaces (Figure 1).[13] Les stratégies de réduction des risques, telles que l'éducation, la formation et les règlements, sont considérées comme étant les moins impactantes et les moins efficaces. Bien que ces pratiques présentent des avantages, elles s'appuient sur les humains et il a été démontré qu'elles sont moins efficaces que les stratégies fortement impactantes qui ciblent les systèmes. Les stratégies de réduction des risques les plus efficaces pour prévenir les erreurs sont les fonctions de verrouillage, les sécurités physiques et les disposi-

Voir « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page suivante



L'autorisation d'utiliser la Figure 1 a été accordée par l'ISMP. ©2022 Institute for Safe Medication Practices (ISMP).

Figure 1. Hiérarchie de l'ISMP de l'efficacité des stratégies de réduction des risques. Les stratégies les plus impactantes sont les plus efficaces parce qu'elles limitent le risque d'erreurs et de préjudices associés en « éliminant les dangers par conception ». Toutefois, elles nécessitent souvent des plans de mise en œuvre complexes. Les stratégies moyennement impactantes, qui sont plus faciles à mettre en œuvre, réduisent la probabilité des erreurs ou atténuent les préjudices. Toutefois, elles nécessiteront éventuellement des mises à jour et des perfectionnement périodiques. Les stratégies peu impactantes, qui visent à améliorer les performances humaines, sont faciles et rapides à mettre en œuvre. Toutefois, il s'agit des stratégies les moins efficaces pour la prévention des erreurs, bien qu'elles soient souvent utilisées.

Le taux de mortalité peut atteindre 50 % dans les cas d'administration accidentelle de TXA par voie intrathécale

Suite de « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page précédente

tifs à sécurité intrinsèque, l'automatisation et l'informatisation.[13] Un exemple de fonction de verrouillage et de dispositif à sécurité intrinsèque est l'adoption de la connectique neuraxiale NRFit™ au Japon, conçue pour éviter les erreurs de connexion et de voie d'administration des médicaments. Cette technique a pu être mise en place grâce à la sensibilisation menée avec le ministère japonais de la Santé, du Travail et des Affaires sociales.[14] Malheureusement aux États-Unis, des efforts semblables se sont heurtés à une opposition.[15]

L'application de la hiérarchie de l'ISMP des stratégies les plus efficaces de réduction des risques consistant à utiliser des sécurités physiques et des fonctions de verrouillage est appropriée pour les erreurs d'administration intrathécale de TXA. Il faudrait restreindre ou éliminer les flacons/ampoules de TXA et autoriser uniquement les poches de 1000 mg par 100 mL de TXA prêtes à administrer, préparées par le fabricant ou les poches de perfusion préparées par la pharmacie. Il est probable que cette stratégie crée une contrainte permettant d'éviter le problème de ressemblance entre les flacons ou ampoules de produit anesthésiant local et de TXA.

Le retrait des flacons de médicaments qui causent des préjudices aux patients des espaces de soins n'est pas un nouveau concept. Dans les années 1990, les flacons de chlorure de potassium concentré étaient généralement stockés et faciles d'accès dans les unités de soins. Après avoir constaté que les flacons étaient la cause du décès de patients, un mouvement national a débuté, exigeant que seul du chlorure de potassium sous forme diluée devait être autorisé dans les unités de soins.[16]

POINT DE VUE MÉDICO-LÉGAL

Les cas de plaintes pour faute professionnelle médicale liés à des méprises entre médicaments, telles que celle décrite dans l'étude de cas ci-dessus, ne sont pas défendables d'un point de vue des normes de qualité des soins. Outre le ciblage des médecins responsables, les avocats des plaignants poursuivent les établissements pour négligence. C'est tout particulièrement vrai lorsque les preuves ou les témoignages suggèrent que l'erreur médicamenteuse était une conséquence de la priorité donnée par l'établissement à l'efficacité opérationnelle ou à d'autres mesures d'économie, plutôt qu'à la sécurité des patients. Ces objectifs manquent de perspicacité et peuvent avoir des conséquences préjudiciables aussi bien pour les patients que pour les bénéfices de l'établissement. Lorsque les erreurs médicamenteuses causent des lésions catastrophiques, telles que des lésions cérébrales ou la mort, en règle générale les patients et leur famille demandent des millions de dollars en dommages-intérêts, en particulier si les patients ont besoin de soins médicaux constants ou ne peuvent pas reprendre leur travail.

Outre les poursuites civiles, les médecins qui sont responsables d'erreurs d'administration de médicaments peuvent faire l'objet d'enquêtes menées par l'ordre des médecins et de poursuites pénales. Bien que chaque ordre fonctionne conformément aux lois et règlements de son État, certaines lois sur les

cadres d'exercice autorisent les autorités à prendre des mesures disciplinaires officielles à l'encontre des médecins à la suite d'erreurs médicamenteuses. En ce qui concerne l'établissement, les erreurs médicamenteuses peuvent entraîner des contrôles de la part des organes de réglementation et d'accréditation, pouvant avoir des implications aussi bien financières que du point de vue de sa réputation.[17]

On ne saurait trop insister sur la nécessité de signaler les presque-accidents et les erreurs médicamenteuses et d'analyser les problèmes systémiques au niveau du service et de l'hôpital de manière non répressive. Par ailleurs, la mise en place d'un système permettant un soutien confidentiel approprié entre pairs en cas d'erreur permettra de réduire l'impact négatif à long terme associé à une seconde victime.[18] Étant donné que les protections des examens par des pairs sont généralement fixées par les lois de l'État, la capacité d'un établissement hospitalier à favoriser une analyse utile de ces problèmes dépend largement de sa situation géographique. Dans les États dépourvus des protections adéquates, les décideurs politiques devraient travailler à l'adoption de lois permettant aux établissements de mettre en œuvre des pratiques confidentielles et appropriées d'examen par les pairs. Cela permettra aux médecins d'analyser et de discuter librement les soins cliniques, sans crainte que les informations soient utilisées contre eux dans le cadre d'un procès. Ces travaux contribuent à éviter la répétition d'événements défavorables, encouragent les signalements et améliorent les résultats pour les patients.[18]

POINT DE VUE DU FABRICANT

Afin d'identifier des solutions potentielles, il est important de comprendre la complexité qui résulte du grand nombre et de la diversité de fournisseurs d'un produit spécifique, y compris la variabilité de l'apparence du produit d'un fabricant à l'autre. D'après les données d'IQVIA (anciennement Quintiles et IMS Health Inc.), il existe actuellement 13 sociétés qui fabriquent du TXA pour le marché des États-Unis. Le TXA se présente sous la forme de flacons (81,5 %), de poches de prémélange (16,9 %) et d'ampoules (1,6 %). Huit sociétés fabriquent de la bupivacaïne, principalement en flacons (98,7 %), avec quelques ampoules (1,3 %).[19]

Cette diversité contribue à garantir un approvisionnement fiable de ces médicaments, toutefois elle crée également le potentiel de variabilité qui peut entraîner une ressemblance entre les produits. Les fabricants peuvent intégrer des informations sur le mode de conservation des médicaments à leurs décisions en termes d'emballage et d'étiquetage, en particulier dans les cas où les produits à plus haut risque sont stockés ensemble, comme l'association de TXA et de bupivacaïne.

Les fabricants peuvent également améliorer la sécurité médicamenteuse en proposant des produits prêts à être administrés (RTA). À l'époque de la Conférence Stoelting 2010 de l'APSF sur la sécurité médicamenteuse, les produits RTA préparés par les fabricants n'étaient pas aussi courants qu'aujourd'hui. Avec la commercialisation récente par les fabricants de poches RTA de 1,000 mg per 100 mL de TXA, la mise en œuvre de la recommandation de l'APSF et de l'ISMP relative à l'utilisation de formes de dosage pré-préparées est un moyen réaliste et réalisable d'éviter les erreurs TXA-bupivacaïne à l'avenir.[20] L'utilisation de produits RTA est recommandée par de grands organismes scientifiques et réglementaires, notamment la Joint Commission.[21-22] Les poches de prémélange et les seringues préremplies ne nécessitent aucun assemblage sur le lieu d'intervention, ce qui élimine les étapes de préparation où des erreurs peuvent être commises.[21-22] D'autre part, les produits RTA préparés par le fabricant et approuvés par la FDA contiennent toutes les informations nécessaires sur l'étiquette du fabricant et un code-barres pour aider à vérifier qu'il s'agit du bon médicament à la bonne dose avant son administration. Cela contribue à la sécurité de l'administration du médicament.[23-24] Le processus d'approbation de la FDA pour les fabricants qui souhaitent introduire des produits combinés contenant des médicaments et des systèmes d'administration est rigoureux. Alors qu'une poignée de fabricants possèdent cette capacité de fabrication, le segment croissant de produits RTA constitue un progrès fondamental dans l'administration des médicaments, associé à une amélioration des mesures de sécurité.

PRÉVENIR LES ERREURS MÉDICAMENTEUSES

La mise en place d'une fonction de verrouillage et de barrières, comme indiqué ci-dessus, de sorte que

Voir « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page suivante

L'utilisation de produits prêts à administrer peut réduire les erreurs médicamenteuses

Suite de « Mauvais médicament-Mauvaise voie d'administration » à la page précédente

le TXA soit disponible uniquement en poche de prémélange plutôt qu'en flacon dans l'environnement périopératoire, est la seule et unique mesure la plus efficace pour réduire la survenue d'erreurs associant le mauvais médicament à la mauvaise voie d'administration avec substitution TXA-bupivacaïne. L'ISMP a inclus des dispositifs de sécurité pour éviter les erreurs associant le mauvais médicament à la mauvaise voie d'administration avec le TXA dans ses Bonnes pratiques de sécurité ciblée des médicaments 2024-2025.[25] Certaines des recommandations sont citées ci-dessous.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ DES SYSTÈMES

- Utiliser si possible des contrôles de sécurité des médicaments assistés par code-barres lors de la préparation et avant l'administration des médicaments dans les espaces chirurgicaux et obstétriques.
- Développer des protocoles pour utiliser des poches de perfusion prémélangées de TXA ou des poches de perfusion préparées par la pharmacie pour éviter les erreurs.
- Encourager une culture de sécurité.
- Maintenir un degré élevé de vigilance lorsque ces deux médicaments sont administrés pendant une opération.
- Se réunir avec les principales parties prenantes pour analyser leur flux de travail lors de la prescription et de l'administration du TXA afin de garantir la sécurité des pratiques.
- Évaluer la charge de travail pour s'assurer que les pressions n'entraîneront pas des contournements et des pratiques dangereux.
- Signaler les presque-accidents et les pratiques médicamenteuses dangereuses.
- Entreprendre régulièrement des analyses et des discussions sur les événements liés aux médicaments et les incidents évités de justesse qui ont été signalés dans votre établissement.

CONCLUSION

Les erreurs associant le mauvais médicament à la mauvaise voie d'administration avec substitution TXA-bupivacaïne continueront à nuire aux patients en l'absence d'un changement efficace. Les organismes réglementaires ont la capacité de travailler avec les parties prenantes et de promouvoir ce changement. Nous avons fourni les points de vue de nombreuses parties concernées, engagées pour favoriser ce changement.

Les auteurs de cet article sont convaincus que le TXA est un médicament nécessaire et bénéfique pour de nombreuses chirurgies et qu'il doit continuer à être disponible dans les espaces périopératoires. Il faut toutefois retirer les flacons ou les ampoules de TXA des espaces périopératoires et les poches de 100 mL de RTA, que ce soit du fabricant, d'une installation de préparation de mélanges pharmaceutiques 503 B ou de la pharmacie de l'établissement, doivent être la seule et unique forme de dosage du TXA dans les espaces périopératoires. Le coût d'une poche de prémélange peut varier en fonction des régions, des contrats, des remises, des organismes d'achat groupé et des fournisseurs. Ce coût est sans conséquence par rapport au coût d'une erreur médicamenteuse entraînant une morbidité et une mortalité significatives. Le moment est venu d'agir.

Paul Lefebvre, JD, est spécialiste principal en sinistres et conseiller en risque pour Preferred Physicians Medical (PPM).

Tricia A. Meyer, PharmD, MS, FASHP, est professeure adjointe du département d'anesthésiologie du Texas A&M College of Medicine, Temple, Texas.

Angie Lindsey est vice-présidente du marketing chez Fresenius Kabi LLC USA ; son point de vue et ses opinions lui appartiennent et ne sont pas nécessairement représentatifs du point de vue et des options de la société.

Rita K. Jew, PharmD, MBA, BCPPS, FASHP, est présidente de l'Institut pour la sécurité des médicaments (Institute for Safe Medication Practices, ISMP).

Elizabeth Rebello, RPh, MD, FASA, FACHE, CPPS, CMQ, est professeure associée du Département d'anesthésie et de médecine périopératoire au MD Anderson Cancer Center de l'Université du Texas.

Tricia Meyer est conférencière pour Eagle Pharmaceutical et a consulté pour Heron. Les autres auteurs ne signalent aucun autre conflit d'intérêts.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Wittich CM, Burkle CM, Lanier WL. Medication errors: an overview for clinicians. *Mayo Clin Proc.* 2014;89:1116–1125. PMID: 24981217.
2. Bates DW, Levine DM, Salmasian H, et al. The safety of inpatient health care. *N Engl J Med.* 2023;388:142–153 PMID: 36630622.
3. World Health Organization (WHO). Medication without harm. Available at: https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm#:~:text=Globally%2C%20the%20cost%20associated%20with,of%20the%20medication%20use%20process. Accessed March 2024.
4. Patel S, Robertson B, McConachie I. Catastrophic drug errors involving tranexamic acid administered during spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2019;74:904–914. PMID: 30985928.
5. Chauncey JM, Wieters JS. Tranexamic acid. [Updated 2023 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532909/. Accessed April 22, 2024.
6. UK Royal Colleges Tranexamic Acid in Surgery Implementation Group; Grocott MPW, Murphy M, Roberts I, Sayers R, Toh CH. Tranexamic acid for safer surgery: the time is now. *Br J Anaesth*. 2022;129:459–461. PMID: 36070986.
7. Poeran J, Chan JJ, Zubizarreta N, et al. Safety of tranexamic acid in hip and knee arthroplasty in high-risk patients. *Anesthesiology*. 2021;135:57–68. PMID: 33857300.
8. Patel, S. Tranexamic acid associated intrathecal toxicity during spinal anesthesia: a narrative review of 22 recent reports. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40:334–342. PMID: 36877159.
9. Viscusi ER, Hugo V, Hoerauf K, Southwick FS. Neuraxial and peripheral misconnection events leading to wrong-route medication errors: a comprehensive literature review. Reg *Anesth Pain Med.* 2021;46:176. PMID: 33144409.
10. Palanisamy A, Kinsella SM. Spinal tranexamic acid—a new killer in town. *Anaesthesia*. 2019;74:831–833. PMID: 30985919.
11. Patel S, Loveridge R. Obstetric neuraxial drug administration errors: a quantitative and qualitative analytical review. *Anesth Analg.* 2015;121:1570. PMID: 26579659.
12. Eichhorn, J. APSF hosts medication safety conference. Anesthesia Patient Safety Foundation. *APSF Newsletter*. 2010;25;1–8. https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/. Accessed March 2024.
13. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Implement strategies to prevent persistent medication errors and hazards. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care.* 2023;28:1–4. https://www.ismp.org/resources/implement-strategies-prevent-persistent-medication-errors-and-hazards. Accessed March 2024.
14. Cision PRWeb. February 25, 2021. Japan health system improves patient safety with adoption of NRFit™ neuraxia connectors, GEDSA announces. https://www.prweb.com/releases/japan-health-system-improves-patient-safety-with-adoption-of-nrfit-tm-neuraxial-connectors-gedsa-announces-857026948.html. Accessed March 2024.
15. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). NRFit: a global "fit" for neuraxial medication safety. https://www.ismp.org/resources/nrfit-global-fit-neuraxial-medication-safety. Accessed March 2024.
16. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. To err is human: building a safer health system. Washington (DC): National Academies Press (US) 2000; 219.
17. Agency for Healthcare Research and Quality, Patient Safety Network. Never events. Published September 7, 2019. Available at: https://psnet.ahrq.gov/primer/never-events#. Accessed March 2024.
18. Guerra-Paiva S, Lobão MJ, Simões DG, et al. Key factors for effective implementation of healthcare workers support interventions after patient safety incidents in health organisations: a scoping review. *BMJ Open*. 2023;13:e078118. PMID: 38151271.
19. Based on information licensed from IQVIA: National sales perspective: generic injectable units market share by manufacturer for the period of January 2024 reflecting estimates of real-world activity. All rights reserved. Information accessed by authors with IQVIA permission.
20. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Dangerous wrong-route errors with tranexamic acid. ISMP Medication Safety Alert! *Acute Care*. 2019;24:1–2. https://www.ismp.org/alerts/dangerous-wrong-route-errors-tranexamic-acid. Accessed March 2024.
21. The Joint Commission. Standards BoosterPak for safe medication storage, MM.03.01.01. Published 2014. https://hcupdate.files.wordpress.com/2016/03/standards-boosterpak-safe-medication-storage-mm-03-01-01-updated-2014-04.pdf. Accessed October 28, 2021.
22. Institute for Safe Medication Practices. ISMP safe practice guidelines for adult IV push medications: a compilation of safe practices from the ISMP Adult IV Push Medication Safety Summit. Published 2015. https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/ISMP97-Guidelines-071415-3.%20FINAL.pdf. Accessed June 9, 2020.
23. Fanikos J, Burger M, Canada T. An assessment of currently available I.V. push medication delivery systems. *Am J Health Syst Pharm*. 2017;74:e230–e235. PMID: 28438828.
24. Hertig J, Jarrell K, Arora P, et al. A continuous observation workflow time study to assess intravenous push waste. *Hosp Pharm*. 2021;56:584–591. PMID: 34720164.
25. 2024–2025 ISMP Targeted Medication Safety Best Practices for Hospitals. Available at: https://www.ismp.org/system/files/resources/2024-02/ISMP_TargetedMedicationSafetyBestPractices_Hospitals_021524_MS5818%20%281%29.pdf. Accessed March 2024.

APSF.ORG
BULLETIN D'INFORMATION
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Yerdon A, Sherrer DM, Chappell D. Intraoperative hypotension: a public safety announcement for anesthesia professionals. *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024;39:42–45.

Hypotension peropératoire : une annonce de sécurité publique pour les anesthésistes

de Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA, CNE, CHSE, D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD et Desirée Chappell, MSNA, CRNA, FAANA

Souvent, les patients demandent aux anesthésistes « de bien prendre soin de moi ». Bien que souvent nous répondions avec assurance, « bien sûr », de nombreux anesthésistes n'ont peut-être pas connaissance du volume croissant de données liant l'hypotension artérielle peropératoire (HAP) à la morbidité et à la mortalité des patients. Des preuves de plus en plus nombreuses soutiennent une association entre l'HAP et des résultats post-opératoires négatifs, plus précisément l'insuffisance rénale aiguë (IRA), les lésions myocardiques après des chirurgies non cardiaques et la mortalité.[1-9] Des études récentes montrent également des associations entre l'HAP et le delirium, l'AVC et les réadmissions.[1,4,9-11] Les complications associées à l'HAP ont des conséquences graves pour les patients et le système de santé. L'insuffisance rénale aiguë est à elle seule associée au développement d'autres complications, y compris un AVC, des lésions myocardiques, une maladie rénale chronique, ainsi que la mortalité aussi bien pendant le séjour à l'hôpital qu'à un an, un séjour plus long, une plus grande utilisation des ressources de santé et une augmentation des frais de santé.[4,12,13] Les anesthésistes peuvent ne pas être courant de ces résultats alarmants, surtout s'ils ne reçoivent pas les données des résultats postopératoires. Les preuves montrent que nous devons réduire l'HAP afin d'éviter de nuire aux patients.

L'hypotension peropératoire peut être définie comme une pression artérielle (PA) inférieure à un « seuil sûr », causant l'hypoperfusion des organes.[1-9] L'incidence d'HAP varie en fonction de la définition utilisée, qui peut impliquer une réduction de la pression artérielle ainsi que la durée de la réduction. Une étude a évalué la relation entre l'HAP et les résultats d'une IRA et de lésions myocardiques.[2] Elle a étudié une réduction relative par rapport aux données de référence (c.-à-d. 20 % de moins que la PA préopératoire) ainsi qu'un seuil absolu pour définir l'HAP. Il a été constaté que la capacité des seuils absolus et relatifs à discriminer entre les patients atteints de lésions myocardiques ou d'insuffisance rénale de ceux qui n'étaient pas atteints était comparable, suggérant ainsi qu'il est possible d'utiliser un seuil absolu. Des pressions artérielles moyennes (PAM) < 65 mmHg durant une minute ont été associées à un risque élevé d'IRA et de lésions myocardiques.[2] Le risque de développer une IRA et des lésions myocardiques augmentait avec une HAP de plus longue durée.[2] Cette découverte a mené à la définition de l'HAP comme étant une PAM < 65 mmHg pendant au moins une minute.[2]

Une analyse des publications existantes sur l'HAP, publiées entre 2017 et fin 2022, associée à des études récentes pertinentes, suggère que les définitions les plus courantes de l'HAP sont une seule PAM < 65 mmHg[1,4,6,10,14-18] ou une PAM < 65 mmHg durant au moins une minute.[8,10,19-26]

Tableau 1. Comparaison de l'incidence de l'HAP dans quatre études

INCIDENCE DE L'HAP (MAP < 65 MMHG)					
	Gregory[1]	**Chiu[6]**	**Saasouh[30]**	**Shah[27]**	
Patients (n)	368 222	32 250	127 095	22 100	
Durée de l'HAP	Au moins une mesure	Au moins une mesure	≥ 15 min	≥ 1 min	≥ 10 min
Patients souffrant d'HAP	19,3 %	*	29 %	88 %	31 %
Durée moyenne (min)	22	23,9	36,2	28,2	

*Pas indiquée dans l'étude.

Avec l'utilisation de ce seuil absolu de PAM, l'HAP est étonnamment répandue. Une étude rétrospective, observationnelle, multicentrique récente de plus de 22 000 patients a rapporté que 88 % des patients subissant une chirurgie non cardiaque avaient au moins un épisode d'HAP d'une durée moyenne de 28,2 minutes (Tableau 1).[27] Les auteurs ont noté une variation significative de la pratique de gestion de l'HAP entre les onze centres médicaux étudiés, suggérant des différences de tolérance de l'HAP par les médecins.[27]

L'organisme qui regroupe les Centres de services Medicare et Medicaid (Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS) reconnaît une nouvelle mesure de la qualité de l'HAP, définie comme une PAM < 65 mmHg pendant plus de 15 minutes, comme critère dans le Système de paiement incitatif basé sur le mérite (Merit-Based Incentive Payment System, MIPS).[28] Une HAP globalement inférieure indique une durée inférieure passée en-dessous de la PAM définie.[28] Le score MIPS est calculé en fonction des mesures des performances en termes de qualité, des activités d'amélioration, de la promotion de l'interopérabilité et des coûts. La mesure ePreop[31] est l'une des six mesures de l'anesthésie qui peuvent être soumises pour la partie qualité du score MIPS.[28,29] Le score MIPS final détermine l'ajustement du paiement appliqué aux demandes Medicare Part B.[29] Une étude récente menée avec la définition de l'HAP du MIPS des hôpitaux CMS a constaté que l'incidence d'HAP dans la pratique communautaire de l'anesthésie était de 29 % dans les procédures non cardiaques.[30] Cette étude a constaté diverses incidences d'HAP en fonction des cliniciens, ajoutant un élément aux preuves qui soutiennent la réduction des variations dans la pratique en matière de gestion de l'HAP.[14,30,31] Les auteurs ont considéré que l'HAP était un risque modifiable et ont suggéré la poursuite de programmes d'amélioration de la qualité pour réduire la tolérance à l'HAP.[30]

Un thème commun, quelle que soit la définition de l'HAP, est que les degrés les plus graves d'hypotension et la durée totale plus longue d'hypotension sont associés à un risque accru de morbidité et de mortalité des patients. De nombreuses études montrent qu'une PAM < 65 mmHg pendant de longues périodes de temps ou qu'une période quelconque de PAM ≤ 55 mmHg est associée à un plus grand risque de résultats négatifs.[1-3,9,16,17,32] Par conséquent, nous ***devons*** tout simplement réduire l'occurrence, la sévérité et la durée de l'HAP.

La réduction de l'HAP peut être difficile avec l'utilisation de la surveillance traditionnelle de la PA par la méthode oscillométrique intermittente (MOIPA), avec un brassard. Les préoccupations liées à la surveillance par MOIPA comprennent une détection retardée ou la non-détection des changements de PA ou d'épisodes hypotensifs, une inexactitude pendant les extrêmes hémodynamiques et la surestimation de la PA pendant une hypotension, causant des épisodes plus graves que l'on ne croyait.[19,33] Le potentiel de la non-détection d'événements hypotensifs avec la surveillance MOIPA varie en fonction de la fréquence des mesures choisie ou du paramétrage par défaut du moniteur physiologique. Une étude récente a démontré que les fréquences le plus souvent choisies pour les mesures MOIPA étaient comprises entre deux et cinq minutes.[25] Ces variations de fréquence expliquent que le cumul de minutes hypotensives entre les mesures ne soit pas détecté, ce qui peut contribuer à augmenter le risque que le patient soit blessé. Ce risque aurait peut-être pu être réduit avec une surveillance continue.[15,19,25]

De nouvelles études soutiennent l'utilisation de la surveillance continue de la PA, vantant plusieurs avantages par rapport à la MOIPA, notamment la réduction de la variabilité de la PA,[16] une amélioration de la stabilité hémodynamique,[33] la non-détection

Voir « HAP » à la page suivante

Les médecins devraient réduire le nombre, la gravité et la durée des HAP

Suite de « HAP » à la page précédente

d'épisodes hypotensifs par la MOIPA,[19] la reconnaissance et le traitement plus précoces de l'HAP,[15,25] et des réductions globales de l'HAP.[15,19,25,33] La surveillance continue de la PA peut être réalisée de manière invasive, avec un monitorage de la PA intra-artérielle, mais elle s'accompagne de risques, tels qu'une infection, des lésions nerveuses, une thrombose et un pseudo-anévrisme.[25] La surveillance non invasive continue de la PA avec un brassard de doigt permet d'éviter les risques associés aux lignes artérielles invasives tout en fournissant des valeurs de PAM comparables.[25,33] Les limites de cette technologie sont notamment les coûts supplémentaires par rapport à l'oscillométrie intermittente et le potentiel d'une précision réduite chez les patients plus âgés ou ceux qui sont atteints d'athérosclérose.[25,34,35] Le tensiomètre pour doigt non invasif décrit dans les études récentes emploie la technologie de la contre-pression volumique (volume clamp), reposant sur la pression variable du brassard sur les artères digitales, afin de maintenir un volume constant.[25,33] La PA artérielle digitale est convertie en forme d'onde artérielle, permettant l'analyse des ondes pulsées. En sont déduites des variables hémodynamiques avancées (par ex. volume systolique, débit cardiaque, variation du volume systolique), utiles pour déterminer la cause de l'HAP.[25] Un brassard de doigt non invasif peut être une option adaptée à une surveillance continue de la PA lorsque des prélèvements de sang artériel ne sont pas nécessaires pendant la procédure chirurgicale.[33]

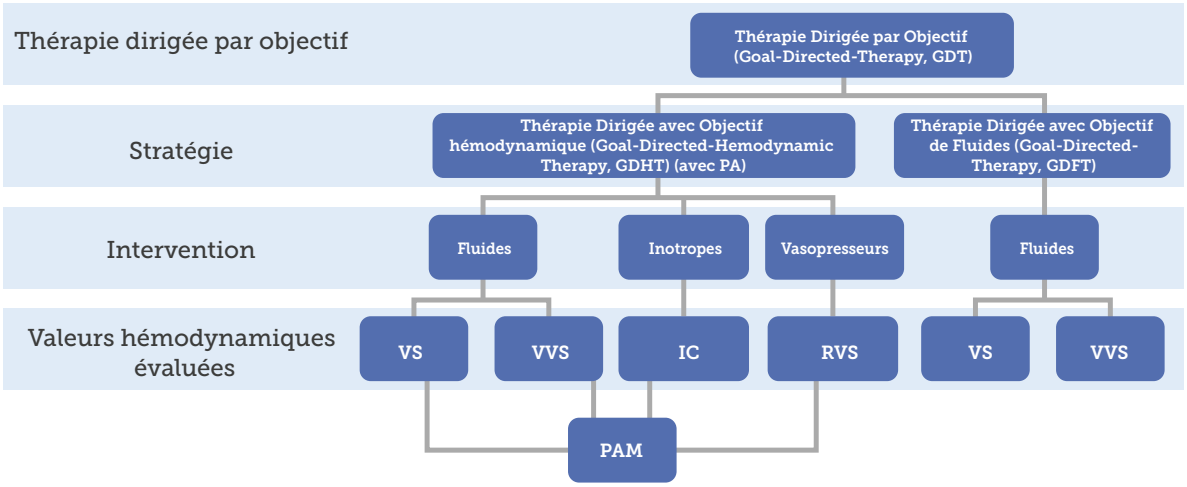


Figure 1. Description des éléments de la stratégie GDT, résultant d'une fusion conceptuelle des stratégies GDHT et GDFT, associés au guidage des interventions ciblées spécifiques par les valeurs hémodynamiques.

GDT : thérapie dirigée par objectif ; GDHT : thérapie hémodynamique dirigée par objectif ; GDFT : thérapie des fluides dirigée par objectif ; VS : volume systolique ; VVS : variation du volume systolique ; IC : index cardiaque ; RVS : résistance vasculaire systémique ; PAM : pression artérielle moyenne

La gestion inappropriée des fluides et des vasopresseurs peut causer une hypoperfusion des organes et entraîner des lésions des organes cibles, d'où l'importance des stratégies intentionnelles pour éviter ces problèmes.[1,3,6,7,12,32] Ariyarathna et al. ont décrit un lien entre l'utilisation intensive des vasopresseurs et l'IRA postopératoire, indépendamment d'une HAP.[12] Une autre étude a suggéré que la mise en œuvre de la restriction des fluides avec leur protocole ERAS était associée à des hausses significatives de l'hypotension postopératoire.[31] Dans cette étude, les patients présentant une hypotension postopératoire avaient également une HAP significative et recevaient un volume moindre de fluides peropératoires. Dans le cadre d'une étude rétrospective et multicentrique récente, réalisée sur une période de cinq ans dans des établissements du Groupe multicentrique sur les résultats périopératoires (Multicenter Perioperative Outcomes Group, MPOG) et portant sur plus de 32 000 patients ayant subi une chirurgie abdominale, des taux d'IRA plus élevés ont été observés malgré une réduction globale de l'HAP.[6] Par ailleurs, les chercheurs ont découvert un déclin de l'administration de fluides peropératoires et une hausse de l'utilisation des vasopresseurs, tous les deux associés à une hausse de l'incidence d'IRA. Lorsque l'administration de cristalloïdes augmentait de un à dix millilitres par kilogramme par heure, (mL/kg/h), ils ont observé une réduction de 58 % du risque d'IRA. Ces constatations dramatiques étayent le concept physiologique que le recours aux vasopresseurs pour maintenir la PA, tout en réduisant l'administration de fluides, pouvait diminuer la circulation splanchnique et rénale déjà compromise, avec le potentiel d'effets iatrogènes sous la forme d'iléus, de nausées et vomissements postopératoires, d'infections du site chirurgical et d'IRA.[6,7,12,36]

Les causes de l'HAP sont multifactorielles et sont notamment la réduction de la contractilité du myocarde, la vasodilatation, l'hypovolémie, la bradycardie, la compression extrinsèque des cavités cardiaques (par ex. épanchement péricardique ou pneumothorax) ou un « type mixte » expliqué par de multiples altérations hémodynamiques.[8,18] L'utilisation de moniteurs qui fournissent des variables hémodynamiques avancées (par ex. volume systolique, débit cardiaque, variation du volume systolique) peut être bénéfique pour prévenir, diagnostiquer et traiter l'hypotension.[8] Les interventions peuvent alors cibler la cause profonde de l'HAP grâce à une stratégie de thérapie dirigée par objectif (GDT), plutôt que se contenter d'améliorer le chiffre représentant la PAS, affiché sur le dispositif de surveillance des paramètres physiologiques.

Le terme GDT peut être conceptualisé en terme générique, décrivant l'administration optimale, au moment le plus approprié, de fluides, d'inotropes et de vasopresseurs au moyen d'un appareil de surveillance hémodynamique avancé. Les interventions peropératoires dans le cadre d'une stratégie GDT visent des cibles ou des objectifs spécifiques, afin d'optimiser l'apport en oxygène des tissus et de prévenir l'hypoperfusion des organes (Figure 1).[5,17] L'appareil de surveillance hémodynamique est utilisé pour évaluer la réponse des patients à ces interventions. La thérapie des fluides dirigées par objectif (GDFT) a été la première version la plus connue du concept GDT moderne. Le dispositif de surveillance hémodynamique avancée est utilisé pour identifier la précharge dépendance, aider à prendre la décision de traiter avec un ou des bolus de fluides pour optimiser la position du patient sur la courbe de Frank-Starling, puis d'évaluer la réponse aux fluides.[7,17] La déclaration de consensus de la conférence multidisciplinaire sur la qualité périopératoire (POQI) de 2020 relative à la gestion des fluides a affirmé que la méthode la plus sûre et la plus efficace pour guider la thérapie des fluides est l'évaluation de la réponse aux fluides.[7] Par ailleurs, l'optimisation du VS avec des fluides entraîne une meilleure perfusion gastrointestinale et moins de complications, ce qui suggère l'importance d'un volume adéquat en circulation et de la perfusion intestinale.[36] la thérapie hémodynamique dirigée par objectif (GDHT), un autre élément de la GDT, a amélioré la stratégie GDFT initiale en intégrant le maintien de la PAM afin d'éviter l'HAP dans le protocole.[17] Les stratégies GDT qui intègrent l'optimisation hémodynamique sont associées à une réduction significative de la morbidité et de la mortalité.[5,11,32] La Figure 1 décrit le concept moderne de la GDT, englobant les éléments de sa première version de la GDFT, puis la GDHT, qui intègre l'ensemble du schéma de perfusion.

Voir « HAP » à la page suivante

L'HAP est un problème de santé publique grave

Suite de « HAP » à la page précédente

De nombreuses études qui utilisaient un appareil de surveillance hémodynamique avancée avec un protocole GDT ayant pour but de déterminer les traitements appropriés, spécifiques à la ou aux causes de l'HAP, et d'optimiser les paramètres hémodynamiques, ont montré des réductions significatives des complications postopératoires.[5,11,24,32] Une étude a permis de constater que l'utilisation d'un protocole GDHT réduisait les complications et la durée d'hospitalisation chez les patients chirurgicaux à bas à moyen risque, dans le cadre de l'essai déterminant FEDORA.[5] Une autre étude qui comprenait des patients à haut risque subissant une chirurgie importante a aussi utilisé un protocole GDHT. Cet essai a permis de réduire le risque d'insuffisance postopératoire des organes.[32] L'un des atouts de cette dernière étude était l'algorithme hémodynamique intégré au protocole, utilisé pour guider l'administration des fluides afin d'optimiser le volume systolique. Cela a également permis de maintenir le volume intravasculaire et la pression de perfusion des organes, ainsi que de prévenir l'hypoperfusion. Dans une étude de patients âgés subissant une chirurgie rachidienne, l'utilisation d'un protocole GDT a produit moins d'HAP, de nausées et vomissements postopératoires et de delirium dans le groupe GDT par rapport au groupe de contrôle.[11] D'autre part, d'autres études utilisant un protocole GDT ont signalé une réduction de l'HAP, un résultat en faveur de l'utilisation de protocoles pour guider les soins, visant à cibler les causes de l'HAP.[21,23,24] Il a été démontré que la GDT est bénéfique pour des patients divers, qu'ils soient à bas, moyen ou haut risque.

En 2021, dans l'article relatif à l'association de l'HAP à des résultats défavorables, l'HAP a été décrite comme un **« problème grave de santé publique »** qui n'est acceptable à aucun moment ni pour aucun groupe d'âges.[1] En raison de la taille de la population à risque d'exposition à l'HAP, les auteurs ont recommandé avec insistance que la recherche future se concentre sur la prévention de l'HAP. La gestion hémodynamique traditionnelle s'appuie sur le traitement a posteriori de l'HAP, une intervention trop tardive étant donné que les organes sont déjà endommagés.[20] En 2021, dans un article du *Bulletin d'information de l'APSF*, Sessler a évoqué les avantages de la ***prédiction*** de l'HAP avec les avancées technologiques récentes basées sur l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique.[37] Depuis, de nombreuses études ont été publiées, validant l'utilisation de la nouvelle technologie pour prédire précisément et réduire l'HAP.[8,20-23,26] Une de ces technologies actuellement disponibles pour prédire la probabilité d'une HAP imminente, ainsi que ses causes profondes, utilise un paramètre appelé l'Indice de prédiction de l'hypotension (HPI). Le HPI fournit un chiffre sans les unités sur une échelle de zéro à 100, indiquant la probabilité qu'un épisode hypotensif survienne.[38] L'utilisation des informations fournies par l'appareil de surveillance concernant la cause sous-jacente de l'HAP imminente permet au médecin d'intervenir de manière appropriée avec des traitements ciblés, évitant ainsi l'HAP. Dans une analyse systématique d'essais randomisés contrôlés évaluant la capacité du HPI à réduire l'HAP, les auteurs ont indiqué que le HPI présente le potentiel de réduire l'occurrence, la durée et la gravité de l'HAP pendant les chirurgies non cardiaques, mais ils ont mis l'accent sur l'importance du respect du protocole de gestion lors de l'utilisation de cette technologie.[22] Cette conclusion étaye d'autant plus le rôle de la réduction des variations de pratiques pour la réduction de l'incidence de l'HAP.

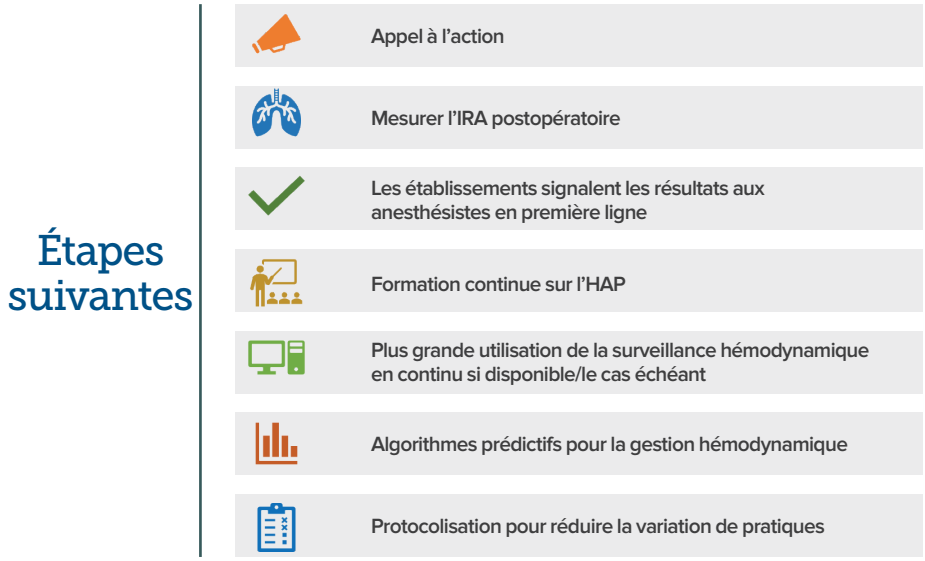


Figure 2. Suggestions d'étapes suivantes pour les anesthésistes. La figure intègre des recommandations issues d'un consensus et publiées récemment, ainsi que les bonnes pratiques de l'APSF, pour contribuer à atteindre l'objectif de réduction de l'HAP et des évènements indésirables associés pour les patients.[39]

IRA : insuffisance rénale aiguë ; HAP : hypotension artérielle peropératoire

Les anesthésistes s'efforcent d'administrer des soins d'excellence à leurs patients sous anesthésie, mais il est possible qu'ils n'aient pas connaissance des conséquences potentiellement défavorables de leur gestion hémodynamique. Comme l'ont vigoureusement déclaré Gregory et ses collègues, l'HAP est un **« problème de sécurité publique »**, qui doit être minimisé.[1] Une approche étape par étape peut permettre d'atteindre cet objectif. La Figure 2 suggère les étapes suivantes citées par les auteurs de cet article, en intégrant les recommandations récemment publiées et les bonnes pratiques de l'APSF.[39]

Nous devons reconnaître que l'HAP est un problème courant et qu'il faut sensibiliser nos collègues par la formation, la surveillance et le suivi des résultats postopératoires, tels que l'AKI et les lésions myocardiques après une chirurgie non cardiaque. Nous devrions utiliser une surveillance en continu à l'aide de technologies hémodynamiques avancées s'il y a lieu, afin d'éviter la non-détection des HAP. Nous devons impérativement gérer les paramètres hémodynamiques de manière appropriée en équilibrant la circulation, afin de corriger le problème (par ex. protocole GDT), plutôt que de réagir au chiffre affiché à l'écran avec des vasopresseurs. L'HAP est un risque modifiable que nous ne devons vraiment pas continuer à tolérer.

Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA, CNE, CHSE, est professeure assistante à l'Université d'Alabama à la Birmingham School of Nursing et directrice de programme adjointe du Programme des infirmiers anesthésistes, Birmingham, Alabama.

D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD, est professeur associé du Département d'anesthésiologie et médecine périopératoire de l'Université d'Alabama à Birmingham.

Desirée Chappell, MSNA, CRNA, FAANA, est vice-présidente de la qualité clinique pour NorthStar Anesthesia, Louisville, Kentucky.

Amy Yerdon, DNP, MNA, CRNA, est membre du bureau du porte-parole pour Edwards Lifesciences. D. Matthew Sherrer, MD, MBA, FASA, FAACD, ne signale aucun conflit d'intérêts. Desirée Chappell, MSNA, CRNA, FAANA, est éditrice en chef et présentatrice principale de TopMedTalk, membre du bureau du porte-parole pour Edwards Lifesciences et Medtronic et membre du Comité consultatif de Provation.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Gregory A, Stapelfeldt W, Khanna A, et al. Intraoperative hypotension is associated with adverse clinical outcomes after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2021 ;132:1654–1665. PMID: 33177322.
2. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis. *Anesthesiology*. 2017;126:47–65. PMID: 27792044.
3. Wesselink E, Kappen T, Torn H, et al. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2018;121:706–721. PMID: 30236233.

Voir « HAP » à la page suivante

Les médecins devraient poursuivre leurs efforts pour éviter l'hypotension peropératoire

Suite de « HAP » à la page précédente

4. Stapelfeldt WH, Khanna AK, Shaw AD, et al. Association of perioperative hypotension with subsequent greater healthcare resource utilization. *J Clin Anesth*. 2021;75. PMID: 34536719.
5. Calvo-Vecino JM, Ripollés-Melchor J, Mythen MG, et al. Effect of goal-directed haemodynamic therapy on postoperative complications in low–moderate risk surgical patients: a multicentre randomized controlled trial (FEDORA trial). *Br J Anaesth*. 2018;120:734–744.
6. Chiu C, Fong N, Lazzaresch, D, et al. Fluids, vasopressors, and acute kidney injury after major abdominal surgery between 2015 and 2019: A multicentre retrospective analysis. *Br J Anaesth*. 2022;12:317–326. PMID: 29576114.
7. Martin GS, Kaufman DA, Marik PE, et al. Perioperative Quality Initiative (POQI) consensus statement on fundamental concepts in perioperative fluid management: fluid responsiveness and venous capacitance. *Perioper Med (Lond)*. 2020;9:1–12. PMID: 32337020.
8. Ranucci M, Barile L, Ambrogi F, Pistuddi V. Surgical and Clinical Outcome Research (SCORE) Group. Discrimination and calibration properties of the hypotension probability indicator during cardiac and vascular surgery. *Minerva Anestesiol*. 2019;85:724–730. PMID: 30481996.
9. Putowski Z, Czajka S, Krzych ŁJ. Association between intraoperative BP drop and clinically significant hypoperfusion in abdominal surgery: a cohort study. *J Clin Med*. 2021;10(21):5010. PMID: 34768530.
10. Maheshwari K, Ahuja S, Khanna AK, et al. Association between perioperative hypotension and delirium in postoperative critically ill patients: a retrospective cohort analysis. *Anesth Analg*. 2020;130:636–643. PMID: 31725024.
11. Zhang N, Liang M, Zhang D, et al. Effect of goal-directed fluid therapy on early cognitive function in elderly patients with spinal stenosis: a case-control study. *Int J Surg*. 2018;54:201–205. PMID: 29678619.
12. Ariyarathna D, Bhonsle A, Nim J, et al. Intraoperative vasopressor use and early postoperative acute kidney injury in elderly patients undergoing elective noncardiac surgery. *Ren Fail*. 2022;44:648–659. PMID: 35403562.
13. French WB, Shah PR, Fatani YI, et al. Mortality and costs associated with acute kidney injury following major elective, non-cardiac surgery. *J Clin Anesth*. 2022;82:110933. PMID: 35933842.
14. Christensen AL, Jacobs E, Maheshwari K, et al. Development and evaluation of a risk-adjusted measure of intraoperative hypotension in patients having nonemergent, noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2021;133:445–454. PMID: 33264120.
15. Maheshwari K, Khanna S, Bajracharya GR, et al. A randomized trial of continuous noninvasive BP monitoring during noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018;127:424–431. PMID: 29916861.
16. Park S, Lee HC, Jung CW, et al. Intraoperative arterial pressure variability and postoperative acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2020;15:35–46. PMID: 31888922.
17. French WB, Scott M. Fluid and hemodynamics. *Anesthesiol Clin*. 2022;40:59–71. PMID: 35236583.
18. Kouz K, Brockmann L, Timmermann LM, et al. Endotypes of intraoperative hypotension during major abdominal surgery: a retrospective machine learning analysis of an observational cohort study. *Br J Anaesth*. 2023;130:253–261. PMID: 36526483.
19. Kouz K, Weidemann F, Naebian A, et al. Continuous finger-cuff versus intermittent oscillometric arterial pressure monitoring and hypotension during induction of anesthesia and noncardiac surgery: the DETECT Randomized Trial. *Anesthesiology*. 2023;139:298–308. PMID: 37265355.
20. Frassanito L, Giuri PP, Vassalli F, et al. Hypotension Prediction Index with non-invasive continuous arterial pressure waveforms (ClearSight): clinical performance in gynaecologic oncologic surgery. *J Clin Monit Comput*. 2022;36:1325–1332. PMID: 34618291.
21. Grundmann CD, Wischermann JM, Fassbender P, et al. Hemodynamic monitoring with Hypotension Prediction Index versus arterial waveform analysis alone and incidence of perioperative hypotension. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2021;65:1404–1412. PMID: 34322869.
22. Li W, Hu Z, Yuan Y, Liu J, Li K. Effect of hypotension prediction index in the prevention of intraoperative hypotension during noncardiac surgery: a systematic review. *J Clin Anesth*. 2022;83:110981. PMID: 36242978.
23. Schneck E, Schulte D, Habig L, et al. Hypotension Prediction Index based protocolized haemodynamic management reduces the incidence and duration of intraoperative hypotension in primary total hip arthroplasty: a single centre feasibility randomised blinded prospective interventional trial. *J Clin Monit Comput*. 2020;34:1149–1158. PMID: 31784852.
24. Wijnberge M, Geerts BF, Hol L, et al. Effect of a machine learning-derived early warning system for intraoperative hypotension vs standard care on depth and duration of intraoperative hypotension during elective noncardiac surgery: the HYPE randomized clinical trial. *JAMA*. 2020;323:1052–1060. PMID: 32065827.
25. Wijnberge M, van der Ster B, Vlaar APJ, et al. The effect of intermittent versus continuous non-invasive BP monitoring on the detection of intraoperative hypotension, a sub-study. *J Clin Med*. 2022;11:4083. PMID: 35887844.
26. Kouz K, Monge García MI, Cercutti E, et al. Intraoperative hypotension when using hypotension prediction index software during major noncardiac surgery: a European multicentre prospective observational registry (EU HYPROTECT). *BJA Open*. 2023;6:100140. PMID: 37588176.
27. Shah N, Mentz G, Kheterpal S. The incidence of intraoperative hypotension in moderate to high risk patients undergoing non-cardiac surgery: a retrospective multicenter observational analysis. *J Clin Anesth*. 2020;66:1–12. PMID: 32663738.
28. Provation. ePreop 31: Intraoperative hypotension (IOH) among non-emergent noncardiac surgical cases. 2020. https://www.provationmedical.com/wp-content/uploads/2022/08/ePreop-Provation_IOH_Specifications.pdf . Accessed March 2024.
29. U.S. Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). Traditional MIPS overview. CMS Quality Payment Program. https://qpp.cms.gov/mips/traditional-mips. Accessed January 3, 3024.
30. Saasouh W, Christensen AL, Xing F, et al. Incidence of intraoperative hypotension during non-cardiac surgery in community anesthesia practice: a retrospective observational analysis. *Perioper Med (Lond)*. 2023;12:29. Published 2023 Jun 24. PMID: 37355641.
31. Anolik RA, Sharif-Askary B, Hompe E, et al. Occurrence of symptomatic hypotension in patients undergoing breast free flaps: is enhanced recovery after surgery to blame? *Plast Reconstr Surg*. 2020;145:606–616. PMID: 32097291.
32. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, et al. Effect of individualized vs standard BP management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery. *JAMA*. 2017;318:1346. PMID: 28973220.
33. Meidert AS, Nold JS, Hornung R, et al. The impact of continuous non-invasive arterial BP monitoring on BP stability during general anaesthesia in orthopaedic patients: a randomised trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34:716–722. PMID: 28922340.
34. Klose P, Lorenzen U, Berndt R, et al. Continuous noninvasive monitoring of arterial pressure using the vascular unloading technique in comparison to the invasive gold standard in elderly comorbid patients: a prospective observational study. *Health Sci Rep*. 2020;3:e204. PMID: 33204849.
35. Maheshwari K, Buddi S, Jian Z, et al. Performance of the Hypotension Prediction Index with non-invasive arterial pressure waveforms in non-cardiac surgical patients. *J Clin Monit Comput*. 2021;35:71–78. PMID: 31989416.
36. Davies SJ, Mythen M. Hemodynamic and intestinal microcirculatory changes in a phenylephrine corrected porcine model of hemorrhage. *Anesth Analg*. 2021;133:1060–1069. PMID: 33755645.
37. Sessler D. Perioperative hypotension. *APSF Newsletter*. 2021;36:89–94. https://www.apsf.org/article/perioperative-hypotension/ . Accessed March 2024.
38. Edwards Lifesciences. Acumen IQ sensor: minimally-invasive predictive decision support. https://www.edwards.com/healthcare-professionals/products-services/predictive-monitoring/acumen-iq-sensor. Accessed March 27, 2023.
39. Scott MJ, and the APSF Hemodynamic Instability Writing Group. Perioperative patients with hemodynamic instability: consensus recommendations of the Anesthesia Patient Safety Foundation. *Anesth Analg*. 2024;138:713–724. PMID: 38153876.

SOUTENEZ L'APSF – FAITES UN DON AUJOURD'HUI

« La sécurité des patients n'est pas une mode. Il ne s'agit pas d'une préoccupation qui appartient au passé. Ce n'est pas un objectif qui a été atteint ou le reflet d'un problème résolu. La sécurité des patients est une nécessité de chaque instant. Elle doit être maintenue par la recherche et une application quotidienne au travail. »

— Président fondateur de l'APSF "Jeep" Pierce, MD

Faites vos dons en ligne sur :
https://apsf.org/FUND

APSF.ORG
BULLETIN D'INFORMATION
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Mathis MR, Schonberger RB, Edelman AL, et al. An evolving framework for using big data tools and machine learning to enhance perioperative quality improvement, research, and patient safety. *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024;39:46–50.

Un cadre évolutif pour l'utilisation des outils Big Data et de l'apprentissage machine pour renforcer l'amélioration de la qualité périopératoire, la recherche et la sécurité des patients

de Michael R. Mathis, MD, Robert B. Schonberger, MD, MHCDS, Anthony L. Edelman, MD, MBA, Allison M. Janda, MD, Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH, Michael L. Burns MD, PhD et Nirav J. Shah, MD

À l'ère de l'adoption quasi-systématique des dossiers médicaux électroniques (DME) et de la fusion des données de santé entre les services et les établissements, une reconnaissance croissante de la variation des pratiques a émergé. Les soins peropératoires ne font pas exception, des études récentes montrant une variation des pratiques à l'échelle des établissements, comme par exemple les techniques d'anesthésie employées,[1] les médicaments administrés[2,3] et les modèles de dotation en effectifs des blocs opératoires utilisés.[4] Dans certains cas, la variation de pratique est justifiée, comme l'expliquent des facteurs tels que la formation en sous-spécialités, les contraintes liées aux ressources médicales locales et les attentes éclairées des patients. Pourtant, dans d'autres cas, la variation est inexpliquée ou injustifiée et peut-être imputable à une absence d'analyses comparatives de la pratique, d'une imputation sous-optimale des ressources hospitalières ou d'un manque de soins de précision adaptés aux besoins individuels du patient.[5,6]

Dans certains cas, une telle variation de pratiques peut être associée à des résultats plus défavorables, y compris les modèles des pratiques sur la base du ratio d'effectif,[4] le respect des pratiques en matière de sécurité au niveau de l'établissement[7] et le taux de l'échec de sauvetage.[8]

Afin de résoudre les variations inexpliquées ou injustifiées, l'amélioration de la qualité (AQ) moderne et des projets d'étude recherchent de plus en plus des approches multicentriques de systèmes de santé apprenants. Elles permettent d'intégrer des données comparatives d'efficacité tirées de la variation de pratiques d'un centre à un autre, et de développer des analyses comparatives des performances et des mesures de la qualité.[9,10] Une fois que les infrastructures stratégiques multicentriques sont en place, des analyses comparatives et ces mesures de la qualité peuvent être diffusées aux établissements participants. Cela permet de reproduire l'évolution des bonnes pratiques, d'améliorer la sécurité des patients et de valoriser les soins de santé.[11,12] Une infrastructure de système de santé apprenant est le Groupe multicentrique sur les résultats périopératoires (Multicenter Perioperative Outcomes Group, MPOG), que nous couvrons dans cet article pour illustrer (i) les approches nécessaires pour intégrer les DME périopératoires dans le cadre de la recherche et de l'amélioration de la qualité (AQ) ; (ii) les outils Big Data qui peuvent être utilisés pour maîtriser efficacement de gros volumes de données médicales périopératoires amassées ; et (iii) la proposition à valeur ajoutée de création de résultats de recherche et de mesure de la qualité avec un partage communautaire, favorisant l'avancée des soins périopératoires et de la sécurité des patients. Enfin, avec l'essor des approches à base d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique offrant de nouvelles opportunités d'amélioration de la collecte des données médicales et des processus décisionnels cliniques, nous décrivons les principaux défis pour réussir une mise en œuvre durable des méthodes et des approches basées sur l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique pour relever ces défis.

PRINCIPES D'UN SYSTÈME DE SANTÉ APPRENANT GUIDÉ PAR LES DONNÉS PÉRIOPÉRATOIRES : LE GROUPE MULTICENTRIQUE SUR LES RÉSULTATS OPÉRATOIRES (MPOG)

Un système de santé apprenant (Learning Health System, LHS) a été défini comme un système « dans lequel la génération des connaissances est tellement intégrée au cœur de la pratique de la médecine que c'est la suite naturelle et le produit de la prestation de soins, menant à l'amélioration continue des soins ».[13] Le MPOG aspire à être un système de santé apprenant qui cible les soins périopératoires et se donne pour mission l'amélioration continue des normes en AQ, recherche et sécurité des patients (Figure 1). Le

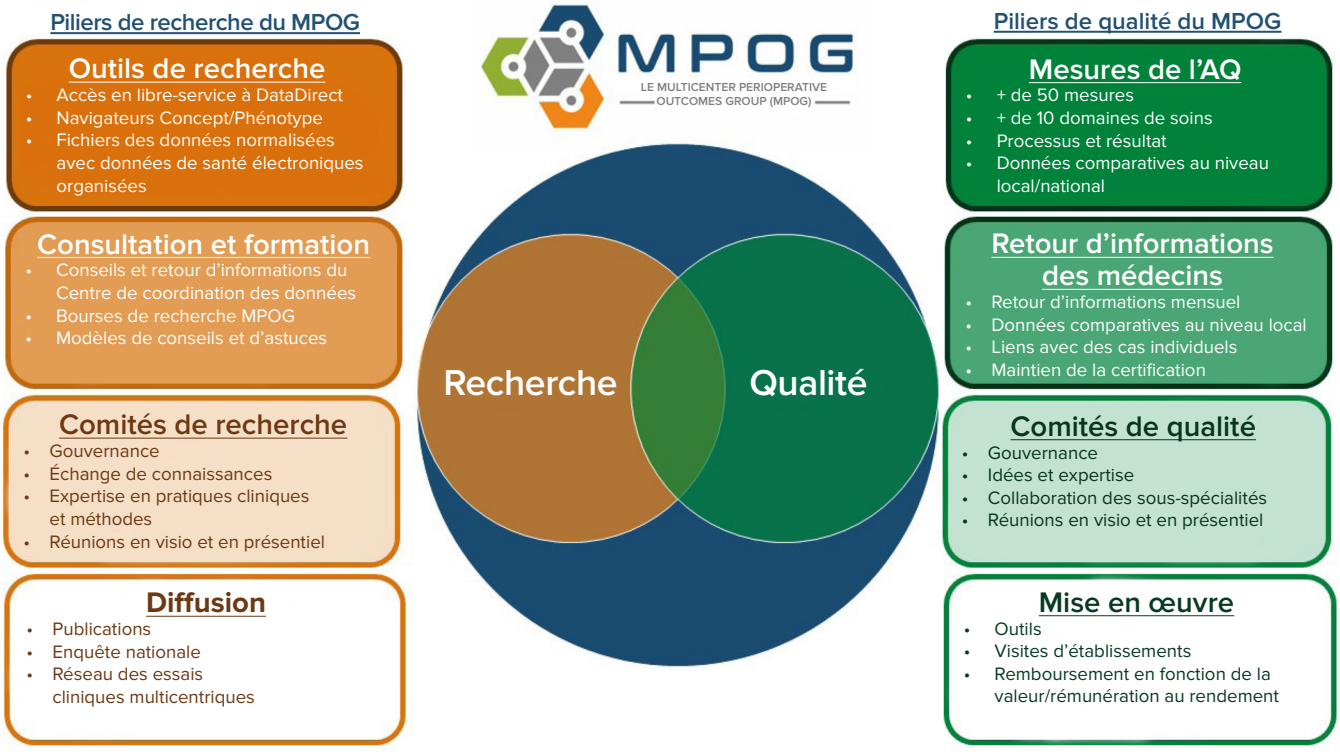


Figure 1 : Piliers de la recherche et de l'amélioration de la qualité du Groupe multicentrique sur les résultats périopératoires (Multicenter Perioperative Outcomes Group, MPOG)

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page suivante

Le MPOG a développé des programmes et des outils pour analyser le « Big Data »

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page précédente

MPOG a été lancé en 2008 par plusieurs centres universitaires intéressés par l'utilisation de systèmes de dossiers électroniques d'anesthésie mis en place récemment, pour les analyses observationnelles multicentriques. Toutefois, très rapidement il est devenu évident que ce même ensemble de données, avec une gouvernance et une collaboration appropriées, pouvait devenir la base d'un système de santé apprenant, où les données MPOG génèrent des connaissances. Ces connaissances entraînent des changements de pratiques, qui à leur tour permettent la création de nouvelles données. Grâce à l'effet d'entraînement de cette approche, près de 100 hôpitaux participent désormais au groupe MPOG. À son tour, le MPOG a développé des outils afin d'extraire, intégrer, nettoyer et analyser ces données pour diverses utilisations en matière de recherche, AQ et éducation. L'ensemble de données minimum transmis par chaque établissement comprend des données physiologiques et médicamenteuses, des notes en format texte, des informations sur les effectifs, les évènements clés et des données sur l'apport et la production de fluides pendant la période périopératoire. Ces marqueurs sont tous dérivés automatiquement des données cartographiées par les établissements dans les dossiers médicaux d'anesthésie et sont largement agnostiques quant au fournisseur spécifique des DME utilisés dans chaque établissement. En outre, les antécédents préopératoires et les données physiques, les résultats de laboratoire et les données administratives telles que les codes basés sur la Terminologie procédurale actuelle (Current Procedural Terminology, CPT), les diagnostics de sortie et les données sur la mortalité hospitalière sont inclus.

Les données des DME sont extrêmement variables d'un établissement à l'autre. Par conséquent, un élément fondamental du MPOG est la méthodologie de conversion des données des DME des différents sites participants en phénotypes précalculés et validés, utilisables pour la recherche et l'AQ.[14] Ce processus rigoureux nécessite l'application d'algorithmes pour intégrer les associations de tous les types de données au sein du MPOG, afin de générer des conclusions cliniques plus fiables. Ces conclusions servent de composantes qui permettent aux chercheurs de réaliser des analyses et aux leaders de l'AQ et aux médecins de comprendre la variation des modèles de soins. Des exemples de phénotypes qui sont des éléments essentiels de la recherche et l'AQ du MPOG comprennent la technique d'anesthésie, le statut physique de l'American Society of Anesthesiologists et le statut tabagique des patients. Dans chacun de ces cas, il existe des milliers de modes de documentation de ces données selon les sites et les algorithmes logiciels développés par le MPOG convertissent les données en phénotypes interopérables.

Tableau 1 : Programmes d'amélioration de la qualité au sein du Groupe multicentrique sur les résultats périopératoires (Multicenter Perioperative Outcomes Group, MPOG)

PROGRAMME	DESCRIPTION
Développement des mesures d'AQ	Le MPOG a développé plus de 60 processus et mesures des résultats dans plusieurs domaines de l'anesthésie, des sous-spécialités, de la population et de la santé publique. Ces mesures sont approuvées et évaluées par le Comité de qualité et les caractéristiques techniques sont rendues publiques afin de permettre à tous de les consulter et de les utiliser.[15]
Retour d'information au niveau de la pratique	Notre outil de rapports sur l'AQ permet aux responsables de pratiques de visualiser les performances qui sont analysées par rapport aux résultats locaux et nationaux et de comprendre la variation des soins par patient, par cas et par médecin (Figure 2). Les utilisateurs peuvent faire des recherches des performances au niveau du système de santé jusqu'à un seul dossier d'anesthésie peropératoire ou groupe de dossiers semblables pour identifier des exemples de pratique ou de domaines d'amélioration possibles.
Retour d'information personnalisé aux médecins	Chaque mois, le MPOG envoie un retour d'information par courriel aux anesthésistes sur les mesures d'AQ sélectionnées par les responsables de pratique pour leur établissement. Les performances liées à ces mesures sont analysées par rapport aux résultats locaux et peuvent être liées à des données d'anesthésie individuelles, afin de permettre une réflexion pouvant entraîner des changements de pratique plus efficaces.
Outils de QA	Afin d'aider à lever les obstacles à la formation et à la mise en œuvre des initiatives de QA, le Centre de coordination du MPOG a développé des outils. Ils résument les données probantes disponibles pour nos mesures et fournissent des astuces de mise en œuvre qui peuvent être appliquées au niveau local. Il existe des outils pour plusieurs domaines des soins d'anesthésie, notamment la prévention des nausées et vomissement postopératoires, la gestion des transfusions, la prévention des lésions rénales, la prévention des lésions pulmonaires et la durabilité environnementale.[16]
Réunions collaboratives sur la qualité	Afin de renforcer et de discuter l'application de ces mesures de qualité, plateformes de retour d'information et outils, le MPOG organise de nombreuses réunions collaboratives, auxquelles participent des ambassadeurs de la QA en anesthésie et des collaborateurs chirurgiens.

LES OUTILS DU MPOG POUR TRANSFORMER LES DONNÉES PÉRIOPÉRATOIRES DES DME EN CONNAISSANCES ET EN ACTIONS POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ DES PATIENTS

Le MPOG a développé des programmes et des outils pour analyser le « Big Data » et permettre des conclusions pour des AQ nuancées et utiles et des projets de recherche visant à améliorer la sécurité pour les patients.

La mission de l'AQ du MPOG est gouvernée par son Comité de la qualité, composé d'anesthésistes spécialisés en AQ pour chaque site participant. Ce comité approuve et entretient les mesures de qualité qui reflètent les meilleurs éléments de preuve disponibles par un plan établi, pour revisiter les mesures de l'AQ à intervalles réguliers. Cela permet d'intégrer les connaissances en expansion et en évolution constantes du domaine. Les idées de nouvelles initiatives d'AQ sont générées par ce comité ainsi que des sous-comités de sous-spécialités,

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page suivante

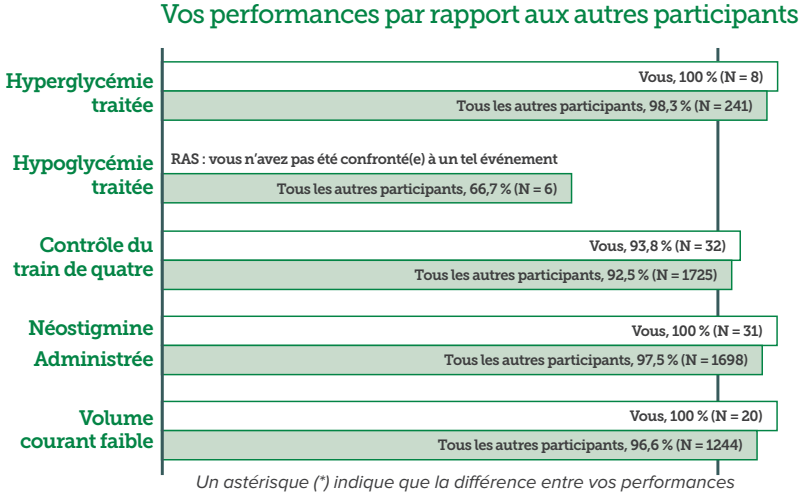


Figure 2 : Retour d'information personnalisé aux médecins sur la qualité periopératoire : courriels de performance personnalisés.

Les données des DME sont extrêmement variables d'un établissement à l'autre

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page précédente

ciblant l'anesthésie pédiatrique, obstétrique, gériatrique et cardiaque, chacun composé de spécialistes en qualité et d'experts dans leur domaine des établissements participants. Ces comités favorisent des discussions ouvertes, la collaboration et le partage des bonnes pratiques et des enseignements.

Afin de permettre aux membres de mettre le changement en pratique dans leurs établissements, le MPOG a développé une série de programmes à partir des phénotypes calculés de base. Ces programmes intègrent le développement des mesures d'AQ, le retour d'information au niveau de la pratique, le retour d'information personnalisé aux médecins, les outils de l'AQ et des réunions collaboratives sur la qualité, comme indiqué au Tableau 1. Pour des conseils complémentaires décrivant toutes les mesures de l'AQ, consulter le site suivant : https://spec.mpog.org/Measures/Public. Les performances individuelles des médecins peuvent être suivies et le retour d'information peut être fourni aux personnes concernées (Figure 2).

Pour compléter sa mission en matière d'AQ, la mission de recherche du MPOG est gouvernée par son Comité de recherche. Celui-ci coordonne les efforts de recherche cliniques du MPOG en évaluant les propositions reçues et en suivant l'avancement des projets en cours. Ce comité, composé des principaux enquêteurs du MPOG de chaque site participant, évalue toutes les propositions de recherche du MPOG. Il fournit des recommandations essentielles sur les hypothèses et la méthodologie et s'assure de la pertinence scientifique de la recherche clinique qui utilise les données du MPOG avant l'approbation d'un projet. Afin de permettre une recherche significative avec les données du MPOG, le groupe a élaboré plusieurs programmes et outils pour exploiter le Registre. Ces programmes intègrent des réunions régulières du comité de recherche et une Retraite annuelle du MPOG, ainsi que des outils logiciels (par ex. DataDirect®, Ann Arbor, Michigan) pour développer des cohortes et rationaliser les questions d'étude.

AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DANS L'ÉTAT DU MICHIGAN

Dans l'État du Michigan, le MPOG fait partie d'un programme d'AQ financé par Blue Cross Blue Shield of Michigan, qui fonctionne comme un système de santé apprenant.[17] Ce programme finance des groupes d'AQ dans diverses spécialités et pour différents problèmes de santé.[18] Grâce aux mécanismes décrits ci-dessus, les évaluations sans insu des performances, les réunions collaboratives multidisciplinaires et les programmes financiers fondés sur les payeurs entraînent des améliorations conséquentes des soins. Elles sont illustrées par les améliorations dans des domaines importants de l'anesthésie, tels que la gestion de la glycémie et de la température, ainsi que des soins plus rentables pour les hôpitaux participant à ce programme (Tableau 2).[19]

Tableau 2 : Exemples de l'impact de l'amélioration de la qualité du Groupe multicentrique sur les résultats périopératoires (Multicenter Perioperative Outcomes Group, MPOG)

INITIATIVE DE QA	PROGRAMME ET RÉSULTATS
Prévention de l'hypothermie	En 2018, le MPOG a lancé une initiative à l'échelle de l'État du Michigan pour réduire l'hypothermie peropératoire. Cela a permis le développement de mesures des processus déterminant l'utilisation d'un réchauffement actif et de mesures appropriées de surveillance de la température et les mesures des résultats déterminant les taux d'hypothermie. Entre 2018 et 2023, les établissements du MPOG du Michigan ont réduit l'hypothermie en fin d'intervention de 10,8 % à 5,6 %.
Traitement de l'hyperglycémie	En 2015, le MPOG a lancé une initiative pour améliorer la gestion de l'hyperglycémie. Grâce à des mesures déterminant le contrôle et le traitement appropriés de l'hyperglycémie, les établissements participants du MPOG du Michigan ont permis une amélioration du respect du traitement approprié de l'hyperglycémie par l'insuline de 59,7 % en 2015 à 81 % en 2023.

Ces informations proviennent de données extraites de la base de données du MPOG 08/2023 et présentées à la conférence de l'APSF, Las Vegas, 09/2023.

PROGRAMME DE RECHERCHE : ÉVALUATION MULTICENTRIQUE DE LA VARIATION DE PRATIQUE ET DES STRUCTURES DE SOINS PÉRIOPÉRATOIRES

Étant donnée l'ampleur de la variation des pratiques périopératoires entre les médecins et les sites, d'importantes conclusions de la recherche du MPOG ont inclus des études qui quantifient le degré d'explication des modèles de pratique par un médecin ou un établissement, plutôt que le patient ou la chirurgie. Une telle variation de pratiques, potentiellement indicative de la formation du médecin, des préférences individuelles de pratiques ou des structures au niveau de l'établissement des soins cliniques et des infrastructures, a été exploitée afin d'étudier l'impact sur les résultats des patients. Dans certains cas, une variation de pratiques (y compris les ratio d'effectifs professionnels, le respect des pratiques en matière de sécurité au niveau de l'établissement[7] et le taux de l'échec de sauvetage[8]) est associée à des résultats plus défavorables. Alors que dans d'autres cas, il existe un manque d'association avec les résultats défavorables, y compris le chevauchement des chirurgies par un chirurgien participant[20] ou des chirurgies dans lesquelles le chirurgien a opéré la journée et la nuit précédente.[21]

OPPORTUNITÉS ET DÉFIS INTRODUITS PAR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE DANS LES SOINS PÉRIOPÉRATOIRES

Le développement d'outils Big Data pour le traitement des données des dossiers médicaux électroniques (DME) pour réaliser des études multicentriques et l'AQ est associé à des opportunités d'application des méthodes qui utilisent l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique. Ces méthodes visent à améliorer la qualité des données, à développer les mesures d'AQ et à améliorer les soins cliniques grâce au développement des algorithmes prédictifs. Étant données la complexité et la précision des données des DME périopératoires, les méthodes fondées sur l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique, capables de gérer un grand nombre d'interactions non linéaires complexes de variables multiples, offrent parfois des avantages significatifs par rapport aux approches statistiques classiques. Pourtant, l'adoption sûre de méthodes fondées sur l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique dans les systèmes de santé apprenants périopératoires présente des défis. Il s'agit notamment des éléments suivants : (i) de grandes variations dans les connaissances des médecins disponibles en termes de forces et de faiblesses ; (ii) d'un besoin de surveillance et de gouvernance des algorithmes cliniques ; (iii) du besoin de veiller à la fidélité des données sources sur lesquelles sont entraînés les algorithmes d'intelligence artificielle/d'apprentissage automatique ; et (iv) une approche systématique pour reconnaître et résoudre les biais éventuellement propagés dans les systèmes de soutien des décisions cliniques fondés sur l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique (Figure 3).

En ce qui concerne les connaissances des médecins, la formation à l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique est en cours d'intégration dans le programme de médecine et dans la formation médicale continue.[22] En ce qui concerne la gouvernance et la surveillance des algorithmes, les efforts en matière d'amélioration de la qualité et de la sécurité des patients proposent des cadres permettant aux comités de surveiller les modèles d'intelligence artificielle/d'apprentissage automatique déployés dans un système de santé.[23] En matière de fidélité des données, il est proposé des approches pour diagnostiquer et remédier aux changements dans la qualité des données des DME (« changement de distribution des données »).[24] Elles se concentrent sur le maintien de la communication en boucle fermée entre les médecins de première ligne et les comités de gouvernance des algorithmes. Cela peut permettre d'améliorer la sécurité des patients en favorisant la sensibilisation aux contre-performances des modèles, renseignant ainsi les médecins sur les contextes cliniques pour lesquels il est possible de se reposer sur le modèle de prédiction et ceux qu'il faut écarter. Enfin, étant donné que demeurent encore des biais algorithmiques, les possibilités de remédier aux écarts de performances des modèles dans divers sous-groupes cliniques, (en particulier lorsque le fondement est la race, l'origine ethnique et le sexe[25]) comprennent l'examen explicite des performances des modèles d'intelligence artifi-

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page suivante

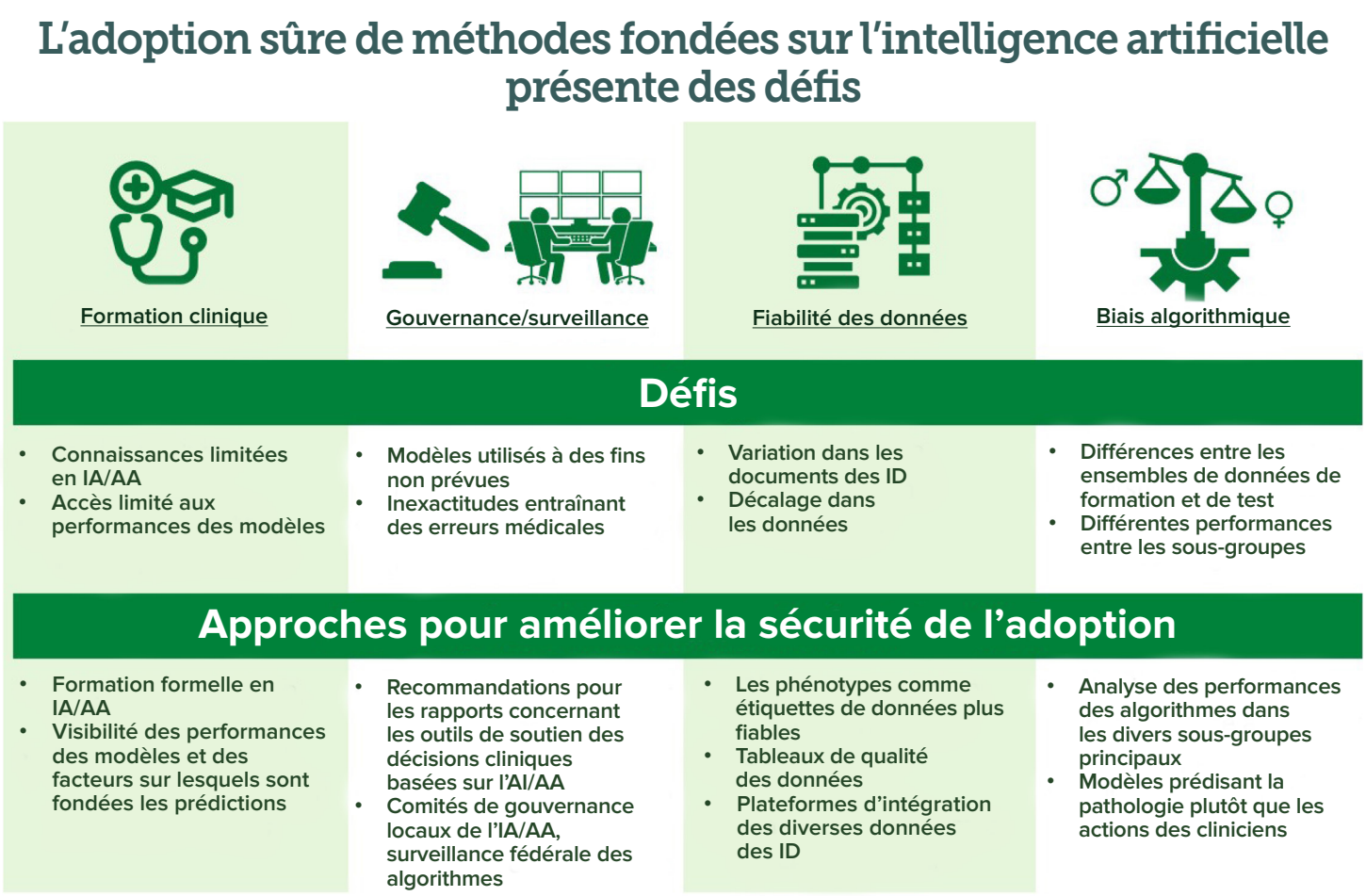


Figure 3 : Considération pour l'adoption sûre de l'intelligence artificielle (IA) et de l'apprentissage automatique (AA) dans les soins périopératoires.

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page précédente

cielle/apprentissage automatique dans ces sous-groupes.

CONCLUSION

La situation est riche en possibilités de regrouper les données des DME postopératoires des patients, médecins, établissements et régions, afin de réaliser une recherche d'efficacité comparative et d'améliorer la qualité et la sécurité des anesthésies. Les systèmes de santé apprenants periopératoires équipés d'outils Big Data, avec une exploitation appropriée des méthodes innovantes basées sur l'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique, procurent aux communautés de médecins une plateforme de partage des données, d'échange d'idées et de diffusion des bonnes pratiques en évolution constante au sein d'un système de santé apprenant.

Michael R. Mathis est professeur associé d'anesthésiologie et membre affilié de la faculté dans le département de bioinformatique statistique à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Robert B. Schonberger est professeur associé et vice-président des affaires universitaires en anesthésiologie à la Yale School of Medicine, New Haven, Connecticut.

Anthony L. Edelman, est professeur assistant d'anesthésiologie et président adjoint d'anesthésiologie pour adultes à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Allison M. Janda, MD, est professeure assistante d'anesthésiologie à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Douglas A. Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH, est professeur assistant d'anesthésiologie à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Michael L. Burns, MD, est professeur assistant d'anesthésiologie à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Nirav J. Shah est professeur associé d'anesthésiologie à Michigan Medicine, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Michael Mathis, MD, a reçu des bourses d'étude des National Institutes of Health (NHLBI, NIDDK, AHRQ) des États-Unis et un soutien à la recherche versé à l'Université du Michigan par Chiesi, USA, sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Robert Schoenberger, MD, MCDHS, signale qu'il détient des actions Johnson and Johnson, sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Anthony Edelman, MD, a reçu une subvention (versée à l'Université du Michigan) par les National Institutes of Health (AHRQ) des États-Unis, sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Allison Janda, MD, a reçu des bourses d'étude des National Institutes of Health (NHLBI) des États-Unis et du Patient Centered Outcomes Research Institute, sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Douglas Colquhoun, MB ChB, MSc, MPH, a reçu une bourse d'étude des National Institutes of Health (NHLBI) des États-Unis et un soutien à la recherche versé à l'Université du Michigan par Merck & Co et Chiesi, USA, sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Michael Burns, MD, a reçu une bourse d'étude de Blue Cross Blue Shield of Michigan (BCBSM) et du Patient-Centered Outcomes Research Institute, sans lien avec les travaux concernés par le présent article ; il est également le co-fondateur de Decimal Code, Inc., sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Nirav Shah, MD, a reçu une subvention (versée à l'Université du Michigan) par les National Institutes of Health (NLM, NIA) des États-Unis, le Patient Centered Outcomes Research Institute, Blue Cross Blue Shield Michigan, Edwards Lifesciences et Apple, Inc., sans lien avec les travaux concernés par le présent article. Aucun autre lien ni aucune autre activité ne semblerait avoir influencé les travaux présentés. Tous les travaux et subventions partielles sont attribués au département d'anesthésiologie, Michigan Medicine, Université du Michigan (Ann Arbor, Michigan, États-Unis). Le projet décrit a été pris en charge par les National Institutes of Health (NIDDK R01DK133226, NHLBI R01HL167790, NIA R01AG059607, NHLBI K08HL159327, NHLBI K23HL166685, Bethesda, MD) des États-Unis. D'autre part, une subvention partielle de la collecte sous-jacente des données médicales électroniques dans le registre du Multicenter Perioperative Outcomes Group a été versée par Blue

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page suivante

L'intelligence artificielle/l'apprentissage automatique constitue une plateforme permettant aux médecins de partager des données concernant les bonnes pratiques

Voir « Utilisation des outils Big Data » à la page précédente

Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network dans le cadre des programmes de partenariats à valeur ajoutée de Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network. Bien que Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network et Multicenter Perioperative Outcomes Group collaborent, les opinions, les convictions et les points de vue exprimés par les auteurs ne reflètent pas nécessairement les opinions, les convictions et les points de vue de Blue Cross Blue Shield of Michigan/Blue Care Network ou de leurs employés. D'autre part, les opinions, les convictions et les points de vue exprimés par les auteurs ne reflètent pas nécessairement les opinions, les convictions et les points de vue des National Institutes of Health ou de leurs employés. Aucun contributeur du secteur n'a joué de rôle dans l'étude.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Roberts DJ, Mor R, Rosen MN, et al. Hospital-, anesthesiologist-, surgeon-, and patient-level variations in neuraxial anesthesia use for lower limb revascularization surgery: a population-based cross-sectional study. *Anesth Analg.* 2022;135:1282–1292. PMID: 36219577.
2. Janda AM, Spence J, Dubovoy T, et al. Multicentre analysis of practice patterns regarding benzodiazepine use in cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2022;128:772–784. PMID: 35101244.
3. Mathis MR, Janda AM, Kheterpal S, et al. Patient-, clinician-, and institution-level variation in inotrope use for cardiac surgery: a multicenter observational analysis. *Anesthesiology*. 2023;139:122–141. PMID: 37094103.
4. Burns ML, Saager L, Cassidy RB, et al. Association of anesthesiologist staffing ratio with surgical patient morbidity and mortality. *JAMA Surg*. 2022;157:807–815. PMID: 35857304.
5. Sutherland K, Levesque JF. Unwarranted clinical variation in health care: definitions and proposal of an analytic framework. *J Eval Clin Pract.* 2020;26:687–696. PMID: 31136047.
6. Sessler DI. Implications of practice variability. *Anesthesiology*. 2020;132:606–608. PMID: 32053562.
7. Brooke BS, Dominici F, Pronovost PJ, et al. Variations in surgical outcomes associated with hospital compliance with safety practices. *Surgery*. 2012;151:651–659. PMID: 22261296.
8. Portuondo JI, Farjah F, Massarweh NN. Association between hospital perioperative quality and long-term survival after noncardiac surgery. *JAMA Surg.* 2022;157:258–268. PMID: 35044437.
9. Casey JD, Courtright KR, Rice TW, Semler MW. What can a learning healthcare system teach us about improving outcomes? *Curr Opin Crit Care*. 2021;27:527–536. PMID: 34232148.
10. Foley T, Vale L. A framework for understanding, designing, developing and evaluating learning health systems. *Learn Health Syst.* 2023;7:e10315. PMID: 36654802.
11. Sheetz KH, Englesbe MJ. Expanding the quality collaborative model as a blueprint for higher-value care. *JAMA Health Forum*. 2020;1:e200413-e200413. PMID: 36218502.
12. Smith M, Saunders R, Stuckhardt L, McGinnis JM. Committee on the Learning Health Care System in America; Institute of Medicine. Best care at lower cost: the path to continuously learning health care in America. National Academies Press (US); 2013 May 10. PMID: 24901184.
13. Olsen L, Aisner D, Mcginnis JM, eds. The Learning Healthcare System: Workshop Summary. National Academies Press; 2007. PMID: 21452449.
14. Colquhoun DA, Shanks AM, Kapeles SR, et al. Considerations for integration of perioperative electronic health records across institutions for research and quality improvement: the approach taken by the Multicenter Perioperative Outcomes Group. *Anesth Analg*. 2020;130:1133–1146. PMID: 32287121.
15. MPOG Measure Specs—Measure List. https://spec.mpog.org/Measures/Public. Accessed February 16, 2024.
16. Toolkits. MPOG. Published July 24, 2019. https://mpog.org/toolkits/. Accessed February 16, 2024.
17. Howard R, Grant J, Leyden T, Englesbe M. Improving the quality of health care through 25 years of statewide collaboration in Michigan. *NEJM Catalyst.* 3:CAT.22.0153. doi: 10.1056/CAT.22.0153.
18. Collaborative quality initiatives—value partnerships.com — blue cross blue shield of Michigan. https://www.valuepartnerships.com/programs/collaborative-quality-initiatives/. Accessed February 16, 2024.
19. Janda AM, Vaughn MT, Colquhoun DA, et al. Does anesthesia quality improvement participation lead to incremental savings in a surgical quality collaborative population? A retrospective observational study. *Anesth Analg*. 2023;137:1093–1103. PMID: 37678254.
20. Sun E, Mello MM, Rishel CA, et al. Association of overlapping surgery with perioperative outcomes. *JAMA*. 2019;321:762–772. PMID: 30806696.
21. Sun EC, Mello MM, Vaughn MT, et al. Assessment of perioperative outcomes among surgeons who operated the night before. *JAMA Intern Med*. 2022;182:720–728. PMID: 35604661.
22. Howell MD, Corrado GS, DeSalvo KB. Three epochs of artificial intelligence in health care. *JAMA.* 2024;331:242–244. PMID: 38227029.
23. Reddy S, Allan S, Coghlan S, Cooper P. A governance model for the application of AI in health care. *J Am Med Inform Assoc.* 2020;27:491–497. PMID: 31682262.
24. Finlayson SG, Subbaswamy A, Singh K, et al. The clinician and dataset shift in artificial intelligence. *N Engl J Med.* 2021;385:283–286. PMID: 34260843.
25. Chin MH, Afsar-Manesh N, Bierman AS, et al. Guiding principles to address the impact of algorithm bias on racial and ethnic disparities in health and health care. *JAMA Netw Open*. 2023;6:e2345050. PMID: 38100101.

Les vidéos de violences au travail sont désormais en ligne

Nous savons que la violence au travail est toxique. Elle a un impact sur la culture, le travail d'équipe, le bien-être des médecins et la sécurité des patients. L'étude transdisciplinaire de la Conférence Stoelting de 2021 a indiqué que 71,6 % des personnes interrogées en phase périopératoire (anesthésistes, assistants d'anesthésie diplômés, infirmiers anesthésistes diplômés, infirmiers du bloc opératoire, infirmiers de salle de réveil, chirurgiens) signalaient avoir été victimes de violence non physique au travail.

L'APSF a le plaisir de publier trois modules d'ateliers par vidéo-simulation sur la violence au travail. Ils s'intéressent aux domaines suivants : la discrimination, les agressions physiques et l'incivilité. Ces vidéos, ainsi que les guides d'animation qui leur sont associés sont disponibles en libre accès sur le site de l'APSF. Alex Hannenberg, MD, Della Lin, MD, et Randy Steadman, MD, ont collaboré à la production de ces modules, la logistique du tournage étant assurée par le Centre de simulation d'UCLA.

L'utilisation de ces modules d'atelier peut permettre l'ouverture d'un dialogue, le lancement du processus et l'intégration aux programmes existants relatifs à la violence au travail.

Les vidéos et les guides d'animation sont publiés sur le site https://www.apsf.org/videos/workplace-violence/.

CONFÉRENCE ANNUELLE DE L'AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS

ANESTHÉSIE 2024 ÉVÉNEMENT ASA 18-22 OCTOBRE 2024
Pennsylvania Convention Center, Philadelphia, PA
https://www.asahq.org/annualmeeting

Panel de l'Anesthesia Patient Safety Foundation

Erreurs médicamenteuses dans l'environnement périopératoire - Étude du rôle des facteurs humains

Samedi 19 octobre 2024

11 h – midi EDT Salle 102AB, Pennsylvania Convention Center

*Modérateur : **Elizabeth Rebello, MD, FASA, FACHE***

Conférence sur la sécurité des patients donnée par le Dr Ellison C. Pierce Jr. de l'ASA/APSF

Quatre mille ans d'efforts en faveur de la sécurité - Pourquoi n'avons-nous pas atteint l'objectif zéro évènements indésirables pour les patients ?

Samedi 19 octobre 2024

13 h 30 – 14 h 30 EDT Lieu à déterminer

*Présentée par : **Jannicke Mellin-Olsen, MD, DPH***

Rejoignez la communauté #APSFCrowd !

Faites un don aujourd'hui sur le site https://apsf.org/FUND

L'Anesthesia Patient Safety Foundation a lancé sa toute première campagne de financement participatif, qui vise à collecter de petits montants auprès d'un grand nombre de personnes.
La simple somme de 15 $ peut contribuer grandement à la réalisation de nos objectifs.

Aidez-nous à soutenir la vision selon laquelle *« aucun patient ne doit être blessé par une anesthésie »*.

Réponse RAPIDE

aux questions des lecteurs

CITATION : Vandenheuvel M, Wouters P, De Baerdenmaeker L. Pulse oximetric pulse rate: what are we measuring? *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024;39:56–57.

Fréquence du pouls par oxymétrie : que mesurons-nous ?

de Michael Vandenheuvel, MD, Patrick Wouters, MD, PhD et Luc De Baerdemaeker, MD, PhD

RÉPONSE RAPIDE,

Depuis les années 70, l'oxymètre de pouls (PO) permet une évaluation continue non invasive de l'oxygénation du sang artériel, ainsi que la fréquence du pouls. L'estimation du pouls est dérivée de la forme d'ondes pléthysmographiques et sert de mesure indirecte de la perfusion pulsatile. L'alarme sonore assure la surveillance de la fréquence et du rythme cardiaques pendant que le médecin au chevet du patient s'occupe de diverses tâches, avec une tonalité de hauteur variable pour refléter la saturation en oxygène. La surveillance de la fréquence du pouls par oxymétrie offre une autre source d'information, étant donné que les interférences peuvent entraîner un manque de fiabilité du monitorage de la fréquence par ECG. L'utilité globale de la surveillance par PO est incontestable, mais la technologie sous-jacente est complexe. En fonction des caractéristiques d'absorption différentielle de l'oxyhémoglobine et de la désoxyhémoglobine et des pulsations artérielles, de nombreux facteurs peuvent interférer avec la mesure du PO et il faut un traitement complet des signaux pour obtenir des informations utiles. Ce rapport met l'accent sur des scénarios cliniques où la mesure de la fréquence du PO et le signal sonore associé n'ont pas changé convenablement, malgré des pulsations artérielles considérablement altérées.

Les observations rapportées ici sont survenues après une actualisation majeure des moniteurs au chevet des patients dans notre centre. La première observation est survenue chez des patients avec un pontage cardio-pulmonaire (CPB) et la deuxième était avec des patients non-CPB présentant un arythmie mettant leur vie en danger. Notre installation de surveillance est composée d'un oxymètre de pouls Masimo SET (version SpO_2 intégré MS:DSP:V05:03.01.08), réglé à 2–4 ou 4–6-données seconde en moyenne avec des capteurs RD SET à sonde optique, appliqués à un doigt (ou l'oreille dans un cas d'asystolie) conformément à la recommandation du fabricant (Masimo Corporation, Irvine, California, USA). Le PO est intégré au monitorage Mindray N1, avec la fréquence du pouls de l'oxymètre réglée comme étant la source principale de représentation audible de la fréquence (Mindray Global, Nanshan, Shenzhen, R.P. Chine). La fonction sonore *Smart Tone* de l'oxymètre Masimo est activée et ne peut pas être désactivée. Cette fonction est conçue pour maintenir une tonalité variable pendant les conditions où le rapport signal-bruit est faible. Toutefois, dans le cadre d'un CPB, des fréquences de pouls erronées sont indiquées par l'oxymètre chez 50 % au moins de nos patients pendant un pontage, même pendant un clampage de l'aorte. La fréquence indiquée n'était pas liée aux réglages de la pompe du CPB. La Figure 1 montre deux exemples pendant une

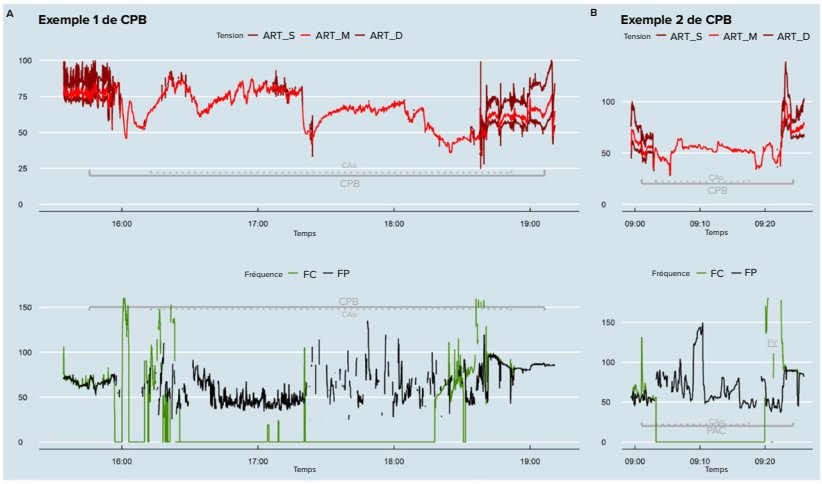


Figure 1 : Pressions artérielles, fréquence cardiaque (FC) dérivée de l'ECG et fréquence de pouls (FP) dérivée de l'oxymètre dans deux cas, pendant un pontage cardio-pulmonaire (CPB) et un clampage de l'aorte (AoX). Remarque : la détection de la FP se poursuit également pendant la fibrillation ventriculaire (FV) après le déclampage.

période d'absence de pulsatilité où l'oxymètre signalait une fréquence de pouls proche de la mesure de référence précédente dans les années 60. La fonction sonore de l'appareil de surveillance a maintenu un rythme régulier et une tonalité stable. Nous avons signalé cette expérience au fabricant et un audit initial mené par la société n'a pas permis d'identifier de quelconques dysfonctionnements. Le mode d'emploi du fabricant précisait que *« Le Masimo SET continuera d'indiquer une saturation artérielle en oxygène et une fréquence du pouls exactes en cas de mouvement et de perfusion basse, même si la forme d'ondes pléthysmographiques n'est pas optimale »*, et que *« Il est important de noter que même lorsque « Signal IQ est faible », il est fort probable que la mesure soit correcte ; sinon le système n'afficherait aucune valeur ».*[1] Dans ce contexte de CPB toutefois, nous suggérons que l'algorithme ne peut pas refléter correctement la fréquence du pouls réelle.

La deuxième observation concernait des patients présentant une arythmie mettant leur vie en danger, où la mesure de la fréquence du pouls de l'oxymètre Masimo indiquait faussement une fréquence et un rythme cardiaques stables. Nous l'avons remarqué chez un patient qui soudainement a développé une fibrillation ventriculaire (FV) une fois un CPB terminé et chez deux patients en bradycardie extrême. La FV est survenue après un CPB pour un remplacement valvulaire aortique, pendant l'hémostase chirurgicale, avec le sternum encore ouvert (Figure 2, graphique gauche). Le faible débit cardiaque en résultant a été mis en évidence par l'hypotension et une chute du dioxyde de carbone télo-expiratoire. Au bout de 23 secondes, une défibrillation réussie a rétabli les paramètres hémodynamiques.

Peu après le début de la FV, des oscillations erratiques ont été capturées par le capteur de l'oxymètre qui n'existaient pas avant ou après la FV et la défibrillation qui y a fait suite, alors que le patient était allongé et immobile, sans que le doigt du patient ou l'oxymètre ne soit soumis à un quelconque mouvement externe majeur. Pendant cet épisode, la fréquence du pouls de l'oxymètre a affiché uniquement un déclin modéré 15 secondes après le début de la FV, chutant à 64 battements par minute au bout de 24 secondes. Encore une fois, la tonalité sonore de l'appareil de surveillance Mindray reflétait ce déclin modéré de la fréquence du pouls. Après la défibrillation, les formes d'ondes de l'ECG, la pression artérielle et les formes d'ondes pléthysmographiques indiquaient que la fréquence cardiaque était rétablie à sa fréquence antérieure à la FV. Toutefois, la fréquence cardiaque basée sur l'ECG présentait un double comptage, alors que la fréquence du pouls de l'oxymètre se rétablissait à la fréquence antérieure à la FV.

Dans un cas d'asystolie (Figure 2, graphique droit), les mêmes observations ont été faites. C'était avant le CPB, pendant l'instrumentation du cathéter de la veine jugulaire pour le placement de la canule d'ECMO. La forme d'onde pléthysmographique de l'oxymètre montre un signal oscillatoire erratique

Voir « Fréquence du pouls par oxymétrie » à la page suivante

Ces informations sont fournies à des fins de formation liée à la sécurité et ne doivent pas être interprétées comme un avis médical ou légal. Les réponses individuelles ou de groupe ne sont que des commentaires fournis à des fins de formation ou de discussion et ne sont ni des déclarations d'avis ni des opinions de l'APSF. Il n'est pas dans l'intention de l'APSF de fournir un avis médical ou légal spécifique ni de se porter garante des points de vue ou recommandations exprimés en réponse aux questions postées. L'APSF ne pourra en aucun cas être tenue responsable, directement ou indirectement, des dommages ou des pertes causés ou présumés avoir été causés par, ou en rapport avec la confiance accordée à, ces informations.

Réponse RAPIDE
aux questions des lecteurs

Oxymètre, suite

Suite de « Fréquence du pouls par oxymétrie » à la page précédente

peu de temps après le début de l'asystolie. Malgré l'asystolie soudaine avec collapsus hémodynamique, le nadir de la fréquence de pouls avec l'oxymètre a atteint 67 battements par minute. Alors que le pic chutait avec le déclin de la saturation, la tonalité constante de l'alarme sonore ne correspondait pas à l'épisode d'asystolie.

DISCUSSION

L'impact du mouvement du patient et des états de faible perfusion sur la fiabilité des mesures de la *saturation* est bien connue et une recherche de solutions est en cours.[2,3] La fiabilité de la mesure de la *fréquence du pouls* par oxymètre, toutefois, fait trop rarement l'objet d'études, en particulier pendant des états de pulsatilité faible et inexistante et lorsque la tonalité de l'alarme sonore n'est pas affectée. Les comparaisons entre le PO et la fréquence cardiaque de l'ECG ont été réalisées principalement dans le cadre des soins néonatals, où on sait que l'oxymétrie de pouls sous-estime la fréquence cardiaque dans les premières minutes après l'accouchement.[4] Les études signalent 35 % de fausses mesures de bradycardie[5] et une sensibilité globale de (seulement) 89 % pour la détection d'une fréquence cardiaque inférieure à 100 battements par minute.[6]

Nous avons signalé nos observations et nos inquiétudes quant aux conséquences cliniques aux sociétés Masimo et Mindray. Il convient de noter que des observations semblables avaient déjà été rapportées à Masimo à 2007,[7]. Masimo avait alors ajusté son logiciel pour permettre la désactivation de la fonction *Smart Tone*. La fonction *Smart Tone* a été développée à l'origine pour réduire au minimum l'impact des artéfacts liés aux mouvements. Cependant, nous confirmons ici que cet algorithme pourrait aussi être induit en erreur par d'importantes perturbations du rythme. Dans nos appareils de surveillance Mindray actuels toutefois, la fonction *Smart Tone* est activée en permanence. C'est probablement la cause de la tonalité trompeuse de l'alarme sonore. Les fabricants recherchent une solution à ce problème afin de pouvoir le supprimer dans l'appareil de surveillance Mindray. En attendant, nous restons particulièrement vigilants et dans la mesure du possible, nous ajustons la source de la mesure de la fréquence du pouls en fonction du cathéter artériel. Dans ce contexte, on continue à dériver la hauteur du pouls du signal de l'oxymètre, mais la fréquence de pouls audible est un reflet de la fréquence de pouls réelle.

Michael Vandenheuvel, MD, est médecin anesthésiste du département d'anesthésie et de médecine périopératoire de l'hôpital universitaire de Gand (Belgique).

Patrick Wouters, MD, PhD, est professeur et chef de la recherche du département d'anesthésie et de médecine périopératoire de l'hôpital universitaire de Gand (Belgique).

Luc De Baerdemaeker, MD, PhD, est professeur et chef du département d'anesthésie et de médecine périopératoire de l'hôpital universitaire de Gand (Belgique).

Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Masimo Inc. Masimo Signal I.Q. whitepaper. 2010. www.asa-abstracts.com. Accessed September 4, 2023.
2. Louie A, Feiner JR, Bickler PE, et al. Four types of pulse oximeters accurately detect hypoxia during low perfusion and motion. *Anesthesiology.* 2018;128:520–530. PMID: 29200008.
3. Giuliano KK, Bilkovski RN, Beard J, Lamminmäki S. Comparative analysis of signal accuracy of three SpO_2 monitors during motion and low perfusion conditions. *J Clin Monit Comput.* 2023:1–11. PMID: 37266709.
4. Anton O, Fernandez R, Rendon-Morales E, et al. Heart rate monitoring in newborn babies: a systematic review. *Neonatology.* 2019;116:199–210. PMID: 31247620.
5. Khoury R, Klinger G, Shir Y, et al. Monitoring oxygen saturation and heart rate during neonatal transition. comparison between two different pulse oximeters and electrocardiography. *J Perinatol.* 2021;41:885–890. PMID: 33250516.
6. Kamlin COF, Dawson JA, O'Donnell CPF, et al. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr.* 2008;152:756–760. PMID: 18492509.
7. Forde RER, DeBros FM, Guimaraes EL, Sandberg WS. Misleading behavior of Masimo pulse oximeter tone during profound bradycardia. *Anesthesiology*. 2007;107:1038–1039. PMID: 18043086.

Voir « Fréquence du pouls par oxymétrie » à la page suivante

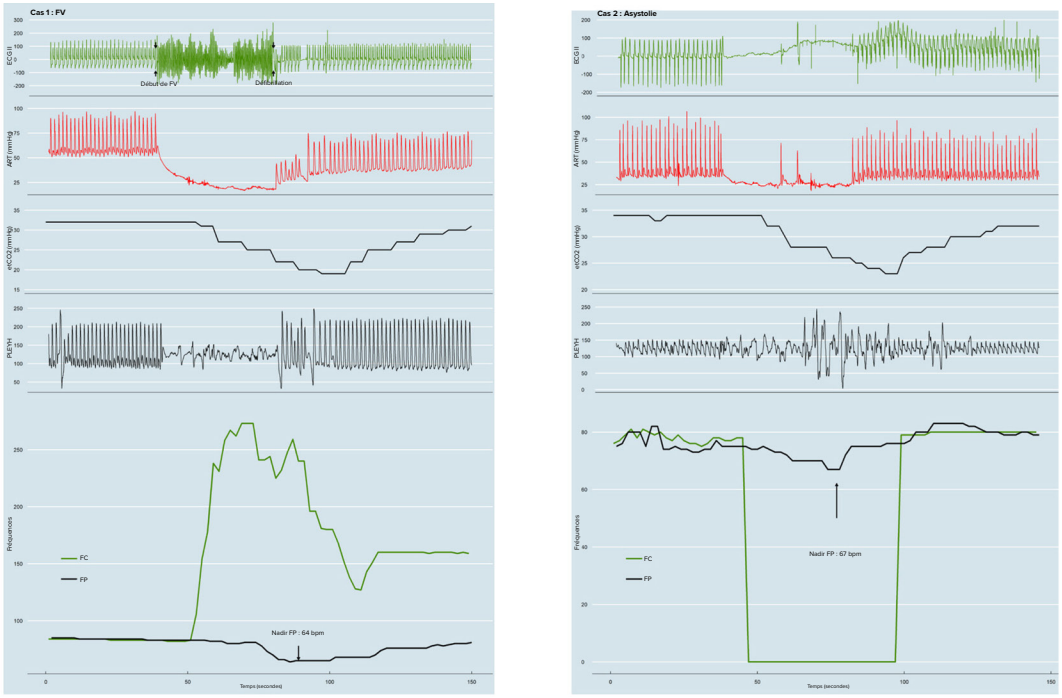


Figure 2 : Données de l'ECG, de la pression artérielle, de la capnographie de fin d'expiration et de l'oxymétrie, ainsi que la fréquence cardiaque (FC) dérivée de l'ECG et la fréquence de pouls (FP) dérivée de l'oxymètre. Début soudain de fibrillation ventriculaire (gauche) et asystolie aiguë (droite) avec effets hémodynamiques, sans effet significatif sur la mesure de la fréquence du pouls par oxymétrie.

Ces informations sont fournies à des fins de formation liée à la sécurité et ne doivent pas être interprétées comme un avis médical ou légal. Les réponses individuelles ou de groupe ne sont que des commentaires fournis à des fins de formation ou de discussion et ne sont ni des déclarations d'avis ni des opinions de l'APSF. Il n'est pas dans l'intention de l'APSF de fournir un avis médical ou légal spécifique ni de se porter garante des points de vue ou recommandations exprimés en réponse aux questions postées. L'APSF ne pourra en aucun cas être tenue responsable, directement ou indirectement, des dommages ou des pertes causés ou présumés avoir été causés par, ou en rapport avec la confiance accordée à, ces informations.

Réponse RAPIDE aux questions des lecteurs

Oxymètre : Réponse

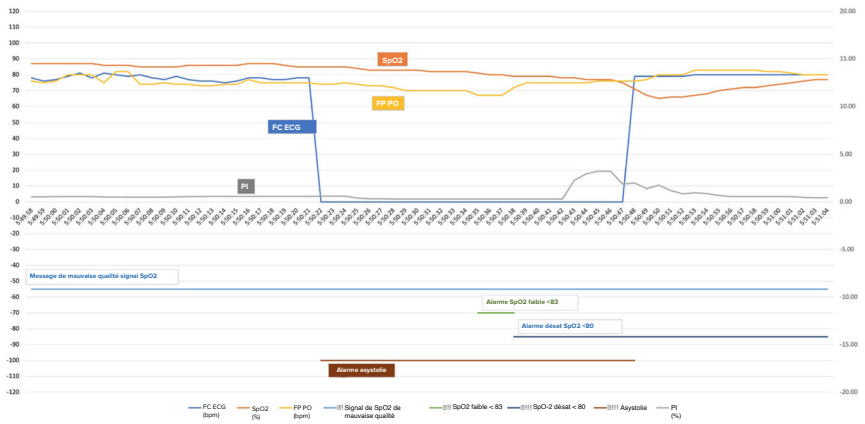
CITATION : Sharma V, Barker S, Fishel R, Cantillon D, Wilson WC. Pulse rate from pulse oximeter displayed and audible tone generated during absence of physiologic pulse—Masimo response. *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024;39:58–59.

Fréquence de pouls mesurée par l'oxymètre de pouls affichée et alarme sonore générée pendant l'absence d'un pouls physiologique - *Réponse de Masimo*

RÉPONSE :

Masimo a soigneusement étudié le rapport de Vandenheuvel et al. et a identifié d'importantes réflexions à partager avec les lecteurs. Outre la remise du rapport à l'APSF, UZ Gand a contacté Masimo pour signaler des cas où la mesure de la fréquence du pouls (FP) et la tonalité variable associée à la hauteur de la carte Masimo SET dans un appareil de surveillance Mindray n'indiquaient pas la fréquence de pouls réelle, pendant un pontage cardio-pulmonaire (CPB) et dans deux cas non-CPB liés à des arythmies sans pouls (fibrillation ventriculaire [FV] et asystolie). L'oxymètre (PO) utilisé dans le cas d'asystolie (capteur d'oreille RD SET E1), un ensemble de données numériques extraites de l'appareil de surveillance Mindray et les messages d'alarme (voir le graphique du haut de la Figure 3) ont été fournis à Masimo. Des ensembles de données limités de Mindray (mais pas les capteurs) étaient disponibles pour les cas de FV et de CPB. Les tracés des ondes physiologiques en format comprimé fournies dans le rapport à l'APSF ont également été transmis à Masimo.

Masimo a testé le capteur d'oreille, qui fonctionnait conformément au cahier des charges. Les données relatives aux paramètres et aux alarmes pour le cas d'asystolie ont été comparées aux tracés en format comprimé fournis pour l'ECG, la pression artérielle, $EtCO_2$, SpO_2 les formes d'ondes pléthysmographiques (pleth) et les courbes de tendance pour la fréquence cardiaque (FC) basée sur ECG et la FP basée sur la pléthysmographie.



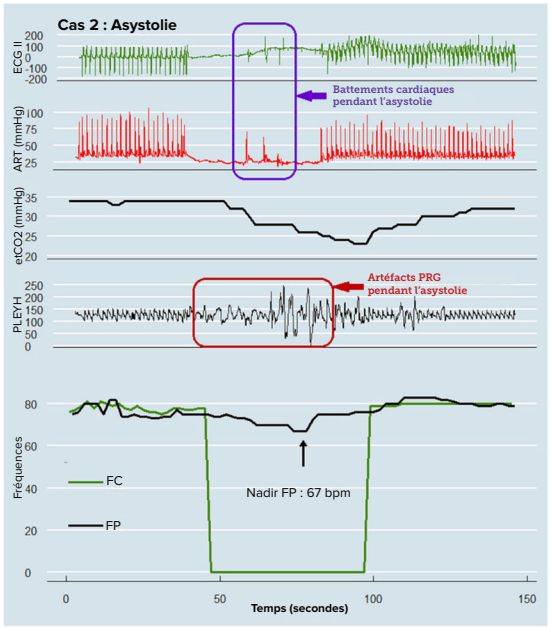


Figure 3 - légende : Premier graphique : tracés de la SpO_2, de la FP dérivée du PO et de la FC dérivée de l'ECG HR ainsi que les messages d'alarmes techniques (description, heure et durée) qui étaient présents pendant le cas d'asystolie. Remarque : le message « !Signal de SpO_2 de mauvaise qualité » était affiché pendant la durée totale de l'ensemble des données et l'alarme « !!SpO_2 faible <83 » est survenue pendant 13 à 16 secondes après le début de l'épisode d'asystolie, suivie de l'alarme « !!!SpO_2 désat <80 », affichée au bout de 16 secondes après le début de l'épisode d'asystolie et qui a continué jusqu'à la fin de l'ensemble de données.

Deuxième graphique : données du cas d'asystolie de Vandenheuvel et al, annotées avec un rectangle violet pour mettre en évidence les battements du cœur à mi-chemin de l'asystolie (indiqués par des « pics » simultanés dans la forme comprimée des ondes de l'ECG et les pulsations de pression dans le tracé de la ligne artérielle).

PRINCIPALES CONSTATATIONS :

- D'après l'équipe d'UZ Gand, l'asystolie a débuté avant le CPB, pendant la tentative d'insertion d'un cathéter/d'une canule d'ECMO dans la veine jugulaire et s'est terminée 26 secondes après la fin des efforts.
- Les tracés en format comprimé montrent quelques battements pulsatiles pendant l'épisode d'asystolie sur l'ECG, les formes d'ondes artérielles et pléthysmographiques.
- L'appareil de surveillance Mindray (avec Masimo SET) a affiché un message de signal de SpO_2 de mauvaise qualité longtemps avant et après l'épisode. Ce point est important parce qu'une mauvaise qualité de signal peut empêcher des mesures exactes et précises.
- La forme d'ondes pléthysmographiques a enregistré un signal oscillatoire peu de temps après le début de l'asystolie. En raison de la position du capteur du PO sur l'oreille, il est entièrement possible que les actions des médecins, à proximité de la tête, du cou ou de l'oreille, pendant l'insertion et le retrait du cathéter/de la canule d'ECMO, aient causé un mouvement involontaire et l'artéfact en résultant, indiqué dans la forme d'ondes pléthysmographiques qui ont eu une incidence sur les mesures de FP basées sur le PO. L'appareil Masimo SET est conçu pour déclencher une alarme en moins de 8 secondes après le début d'une asystolie en l'absence d'artéfact de mouvement. Il est probable que la reconnaissance opportune de l'épisode d'asystolie par le PO ait été empêchée par l'artéfact oscillatoire dans le signal pléthysmographique et les battements visibles pendant l'asystolie, aussi bien sur l'ECG que dans les tracés artériels (voir l'encadrement violet dans la Figure 3), qui ont eu une incidence sur l'exactitude de l'estimation de la FP.
- Les données de Mindray indiquent une chute de SpO_2 de 85 % à 67 % et une alarme de SpO_2 faible s'est déclenchée environ 13 secondes après le début de l'asystolie.

Voir « Fréquence du pouls par oxymétrie » à la page suivante

Ces informations sont fournies à des fins de formation liée à la sécurité et ne doivent pas être interprétées comme un avis médical ou légal. Les réponses individuelles ou de groupe ne sont que des commentaires fournis à des fins de formation ou de discussion et ne sont ni des déclarations d'avis ni des opinions de l'APSF. Il n'est pas dans l'intention de l'APSF de fournir un avis médical ou légal spécifique ni de se porter garante des points de vue ou recommandations exprimés en réponse aux questions postées. L'APSF ne pourra en aucun cas être tenue responsable, directement ou indirectement, des dommages ou des pertes causés ou présumés avoir été causés par, ou en rapport avec la confiance accordée à, ces informations.

Réponse RAPIDE
aux questions des lecteurs

Oxymètre : Réponse, suite

Suite de « Fréquence du pouls par oxymétrie » à la page précédente

UZ Gand n'a pas fourni à Masimo le capteur utilisé dans le cas de FV. Toutefois, ils ont envoyé les tracés des paramètres en format compressé et une donnée du paramètre Hz, mais sans les données des messages d'alarme. Les principales conclusions de cette étude des données sont les suivantes :

- La fibrillation ventriculaire a duré environ 24 secondes et s'est terminée par une défibrillation.
- Les tracés comprimés ne montrent aucun artéfact visible jusqu'à quelques secondes après le début de la FV lorsqu'un signal oscillatoire erratique apparaît sur la pléthysmographie.
- Le signal erratique de pléthysmographie reflète probablement l'artefact de mouvement causé par les médecins pendant la préparation et la réalisation de la défibrillation, car cet artéfact n'était pas présent avant ou après l'épisode de FV.

Il est bien reconnu que les paramètres de la surveillance physiologique ont des caractéristiques uniques en matière de précision, stabilité, fiabilité et caractéristiques confondantes. Par exemple, la FC post-défibrillation dans le cas de FV met l'accent sur la limitation de la surveillance par ECG basée sur le signal. Le tracé de l'ECG montre le retour de la FC à sa fréquence de 78-80 bpm, antérieure à l'épisode de FV. Toutefois, des ondes « T » ou « P » probablement prononcées dans l'ECG post défibrillation ont causé le double comptage de la FC, alors que la FP générée par le PO retournait avec précision à la fréquence antérieure à la FV.

De même, la forme d'ondes pléthysmographiques, qui mesure les changements de densité optique sur le parcours du capteur, est limitée par l'origine du signal. En particulier, en l'absence d'un pouls artériel réel, un signal oscillatoire confondant, qui peut imiter la forme d'une véritable pléthysmographie (induite par les médecins, un mouvement ou un appareil) peut présenter une FP qui n'est pas représentative d'une FC dérivée d'un ECG.

Il est important de noter que la forme d'ondes pléthysmographiques de Masimo reflète le signal brut enregistré par son capteur optique. Par conséquent, la forme du tracé est représentatif d'un réel changement du signal optique. Les algorithmes uniques de traitement du signal de l'appareil Masimo SET sont conçus pour évaluer avec précision la fréquence de pouls et la saturation en oxyhémoglobine pendant un mouvement et une perfusion faible. Cependant, le scénario dans le cas d'asystolie, où il n'y a pas de véritable pression artérielle mais un signal pléthysmographique oscillatoire en raison des facteurs confondants, présente une limite de la technologie de l'oxymétrie en général.

Dans les exemples de CPB, les deux cas présentent une grande variabilité de la pression artérielle moyenne pendant le CPB. Dans le premier cas, la FC dérivée de l'ECG et la FP dérivée du PO sont élevées alors que le cœur ne bat pas. La forme d'ondes pléthysmographiques non physiologiques est probablement due à une petite pression pulsée produite par la pompe du CPB, un phénomène connu de longue date des anesthésistes cardiaques.[1] Masimo SET est souvent capable de détecter ces pulsations,[1] mais le PO n'est pas fiable pendant un CPB. En fait, Reich et al. ont signalé que le CPB représentait plus de 30 % des cas où les données du PO n'étaient pas fiables pendant au moins 10 minutes.[2]

Enfin, dans la discussion de Vandenheuvel et al., les auteurs se méprennent en disant que *« la fonction Smart Tone a été développée à l'origine pour réduire au minimum l'impact des artéfacts liés aux mouvements. »* La fonction SmartTone de Masimo détermine uniquement si la tonalité de hauteur variable est activée pendant des conditions où le rapport signal-bruit est faible. Si la fonction SmartTone est activée, une tonalité reflétant la fréquence de la FP et la hauteur reflétant le pourcentage de SpO_2 sera déclenchée. Si la fonction SmartTone est désactivée, aucune tonalité ne sera déclenchée pendant des conditions où le rapport signal-bruit est faible. La capacité à entendre la tonalité de saturation variable et la fréquence de la FP dans des conditions où le rapport signal-bruit est faible est souvent bien reçue dans les domaines de soin où les artéfacts sont courants et où les patients sont observés régulièrement. Elle est moins adaptée aux domaines de soin où ces conditions ne sont pas aussi habituelles.

La fonction SmartTone est un paramètre configurable dans les appareils de surveillance Masimo. Par défaut, ils sont réglés sur « OFF » pour réduire au minimum la possibilité d'activation de la fonction SmartTone sans qu'un utilisateur ne comprenne son fonctionnement et sache comment mettre la fonction SmartTone en et hors service, en fonction des circonstances de son cas d'usage. Toutefois, dans le cadre du déploiement d'appareils de surveillance Mindray, le réglage par défaut de la fonction SmartTone est « ON » (activé) et il est impossible de la désactiver (« OFF »). Suite aux acquis issus de l'expérience à UZ Gand, Mindray a étudié les problèmes cliniques et techniques avec un esprit ouvert. Ils ont convenu de transformer la fonction SmartTone pour qu'elle soit « désactivée » (OFF) par défaut.

Pour résumer, les cas présentés par les médecins de l'UZ Gand fournissent des informations et des avertissements aux médecins à propos des conditions confondantes qui peuvent avoir une incidence sur les mesures de la FP basée sur un PO et de la FC basée sur un ECG. Ils préviennent également de l'inconvénient potentiel dans certaines applications cliniques d'un déploiement unique de la fonction SmartTone dans un appareil de surveillance multiparamètres. Masimo et Mindray utilisent le retour d'information de leurs clients, qui constitue un élément fondamental pour des opportunités potentielles d'amélioration de la satisfaction des utilisateurs de nos produits, comme en témoigne la planification de modification du déploiement de la fonction SmartTone dans les appareils de surveillance Mindray, résultat de la collaboration avec les médecins d'UZ Gand.

Cordialement,

Vikrant Sharma, PhD
vice-président, Optical Sciences, Masimo Corp, Irvine, Californie

Steven J. Barker, PhD, MD
Directeur des affaires scientifiques, Masimo Corp., Irvine, Californie

Rick Fishel
Président, Équipementiers internationaux et développement stratégique des activités, Masimo Corp., Irvine, Californie

Daniel Cantillon, MD
Médecin-chef, Masimo Corp., Irvine, Californie

William C. Wilson, MD, MA
vice-président exécutif, Opérations cliniques, Masimo Corp., Irvine, Californie

Déclarations : Vikrant Sharma, Rick Fishel, Daniel Cantillon et William C. Wilson sont des employés à temps plein de Masimo. Steven J. Barker est employé à temps partiel de Masimo.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Irita K, Kai Y, Akiyoshi K, et al. Performance evaluation of a new pulse oximeter during mild hypothermic cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg*. 2003;96:11–14. PMID: 12505915.
2. Reich DL, Timcenko A, Bodian CA, et al. Predictors of pulse oximetry data failure. *Anesthesiology*. 1996;84:859–64. PMID: 8638840.

Ces informations sont fournies à des fins de formation liée à la sécurité et ne doivent pas être interprétées comme un avis médical ou légal. Les réponses individuelles ou de groupe ne sont que des commentaires fournis à des fins de formation ou de discussion et ne sont ni des déclarations d'avis ni des opinions de l'APSF. Il n'est pas dans l'intention de l'APSF de fournir un avis médical ou légal spécifique ni de se porter garante des points de vue ou recommandations exprimés en réponse aux questions postées. L'APSF ne pourra en aucun cas être tenue responsable, directement ou indirectement, des dommages ou des pertes causés ou présumés avoir été causés par, ou en rapport avec la confiance accordée à, ces informations.

APSF.ORG
BULLETIN D'INFORMATION
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Singh M, Dominguez JE, Lyons M, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine : Safety of patients with obstructive sleep apnea in the perioperative period. *Bulletin d'information de l'APSF*. 2024;39:60–62.

Society of Anesthesia and Sleep Medicine : Sécurité des patients atteints d'apnée obstructive du sommeil en période périopératoire

de Mandeep Singh, MBBS, MD, MSc, FRCPC, Jennifer E. Dominguez, MD, MHS, Melanie Lyons, PhD, ACNP, Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA et Bhargavi Gali, MD, MHA

INTRODUCTION

La Society of Anesthesia and Sleep Medicine (SASM) a été fondée en 2010 dans le cadre d'une collaboration entre des anesthésistes et des spécialistes du sommeil, ciblant la sécurité périopératoire des patients atteints de troubles du sommeil. L'apnée obstructive du sommeil (AOS) est l'un des troubles du sommeil qui est désormais reconnu comme un facteur de risque de complications périopératoires.[1,2] La SASM participe à des recherches et des formations dans la gestion des patients souffrant d'AOS et à haut risque d'AOS non diagnostiquée dans la période périopératoire, dont le développement de recommandations pour garantir la sécurité des prestations de soins.[3-5] D'autres perturbations du sommeil peuvent avoir un impact sur des prestations de soins optimales dans la période périopératoire et la SASM poursuit ses travaux pour identifier et réduire les lacunes de connaissances des médecins, afin de contribuer à optimiser les résultats pour les patients.[3-7]

La SASM continue à travailler pour identifier les besoins constants en formation et autres études, en plus de l'utilisation de l'expertise des spécialistes du sommeil et des anesthésistes pour donner des recommandations de prévention et de détection des événements défavorables dans la période périopératoire (Figure 1).

GESTION POSTOPÉRATOIRE ET RECOMMANDATIONS CLINIQUES

L'apnée obstructive du sommeil (AOS), un trouble respiratoire lié au sommeil courant dans les cadres périopératoires, se caractérise par une altération à répétition des voies respiratoires supérieures, pouvant entraîner une réduction de la saturation en oxygène pendant le sommeil et un risque accru de maladies cardiovasculaires chroniques.[8] La population chirurgicale présente une plus grande fréquence d'AOS par rapport à la population générale.[9] Dans le cadre d'une étude rétrospective cas-témoins nichée dans une cohorte, 819 patients chirurgicaux ont subi une polysomnographie (PSG) en laboratoire ou portative. Le diagnostic clinique de l'AOS a été déterminé par l'étude de tracés, réalisée par des chirurgiens et des anesthésistes qui n'avaient pas accès aux résultats de la PSG. Parmi les 267 patients identifiés avec une AOS modérée à grave avant la chirurgie, 92 % (n=245) n'avaient pas été diagnostiqués par les chirurgiens et 60 % (n=159) sont restés non diagnostiqués par les anesthésistes.[10] Ce trouble est lié à de plus grandes complications périopératoires[2] et par conséquent, à un séjour hospitalier plus long et une plus grande utilisation des ressources.[11-14]

Bien que les recommandations pour le dépistage préopératoire[3] et la gestion peropératoire[4] des patients atteints d'AOS aient été diffusées, des lacunes persistent dans les directives fondées sur des preuves pour les soins postopératoires. Le développement du système fondé sur des éléments concrets pour le triage des patients atteints d'AOS confirmée ou suspectée est essentiel lorsqu'ils sont admis post-chirurgie, afin d'assurer l'affectation judicieuse des ressources pour la gestion et l'amélioration de l'AOS. Par ailleurs, les conseils aux patients après la sortie d'hôpital manquent de clarté, nécessitant des recommandations fondées sur des données probantes, établies en partenariat avec les défenseurs des patients. Ces recommandations sont fondamentales pour les patients qui subissent une chirurgie ambulatoire et qui rentrent

Voir « SASM » à la page suivante

Figure 1 : Tenir compte du concept de déni « Don't Look Up » (Ne lève pas la tête) - Society of Anesthesia and Sleep Medicine Leadership, approche collaborative de la recherche sur le sommeil périopératoire et innovation

SAMBA : Society for Ambulatory Anesthesia ; SASM : Society of Anesthesia and Sleep Medicine ; SOAP : Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology ; SOCCA : Society of Critical Care Anesthesiologists.

La SASM crée des recommandations de gestion post-opératoire des patients atteints d'AOS

Voir « SASM » à la page précédente

chez eux le jour de l'opération, alors qu'ils sont encore sous analgésie aux opiacés. D'autre part, une partie significative des patients hospitalisés, qui sont initialement sous observation rapprochée dans la salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) et dans l'unité de soins intensifs (ISI), est ensuite transférée vers les services de médecine générale, où la surveillance peut être insuffisante pour permettre la détection précoce de changements vitaux de la respiration.[15]

Afin de combler ces lacunes, la Society of Anesthesia and Sleep Medicine (SASM) s'est lancée dans un projet conjoint avec la Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA) et la Society of Critical Care Anesthesiologists (SOCCA), dans le but d'établir des recommandations fondées sur des données probantes pour la gestion post-opératoire des patients atteints d'AOS. Le projet vise à élargir des recommandations de la SASM renseignées par des éléments de preuve pour la gestion préopératoire[3] et peropératoire[4] de l'AOS, en association avec le consensus de la SAMBA pour la gestion ambulatoire de ces patients.[16] Le groupe de travail sur les recommandations collaboratives s'intéresse à l'identification et à la stratification des risques pour l'AOS, au régime d'analgésie post-opératoire, aux options de traitements post-opératoires de l'AOS, aux normes de surveillance et aux considérations post-opératoires de sortie, y compris les conseils dispensés aux patients.

Dans le cadre de notre mission de favoriser des soins périopératoires collaboratifs et fondés sur des données probantes, la SASM offre des recommandations qui s'appuient sur les avis des experts pour la gestion des patients atteints d'AOS. Elles fournissent un ensemble de stratégies depuis le dépistage préopératoire jusqu'au suivi post-opératoire[17] (Tableau 1).

Tableau 1 : Stratégies de gestion périopératoire de patients atteints d'apnée obstructive du sommeil[17]

Phase périopératoire	Recommandations et considérations
Dépistage préopératoire	• Mettre en œuvre un dépistage systématique de l'AOS à l'aide d'outils de dépistage validés tels que STOP-Bang ou d'autres questionnaires. • Pour l'AOS diagnostiquée, en particulier chez les patients avec des comorbidités, étudier les résultats de la PSG (pour la nature et la gravité de l'AOS) ou les téléchargements de la machine CPAP (pour l'observance du traitement) dans la mesure du possible. • Pour les parturientes : dépister les personnes enceintes avec un IMC > ou égal à 30 kg/m^2, des troubles hypertensifs de la grossesse et/ou un diabète gestationnel durant le premier ou le deuxième trimestre ; recommander l'utilisation des outils de dépistage validés pour les populations enceintes.
Gestion peropératoire	• Dans la mesure du possible, prioriser l'anesthésie locale ou régionale. • Utiliser la capnographie continue pour les patients sous sédation modérée à profonde. • Envisager de sécuriser définitivement les voies aériennes pour les patients sous anesthésie générale, car la propension à une obstruction des voies aériennes et à la désaturation en oxygène est plus grande si une anesthésie plus profonde est souhaitée pour une procédure chirurgicale. • Veiller à une gestion attentive des voies aériennes et envisager une position autre qu'en décubitus dorsal pour l'extubation. • Veiller à une décurarisation complète en termes de sédation et de bloc neuromusculaire après une anesthésie générale. • Prévoir la mise à disposition d'une machine CPAP et adopter une approche multimodale de l'analgésie, avec une utilisation parcimonieuse des opiacés.
Phase postopératoire et SSPI	• Position semi-assise pour la récupération. Il a été démontré que la position semi-assise peut réduire l'indice apnée-hypopnée (IAH), la collapsibilité des voies aériennes supérieures et par conséquent, favoriser la protection des patients atteints d'AOS. • Surveiller les patients en termes de désaturation, hypopnée, apnée ou autres événements respiratoires, incohérence entre la douleur et la sédation en SSPI. Des événements persistants peuvent nécessiter une surveillance de niveau supérieur en période post-opératoire. • Pour les personnes avec une nouvelle mise en place d'une PPC ou des événements marquants en SSPI, envisager des soins post-opératoires dans une unité de soins intermédiaires ou une USI. • Réduire au minimum l'utilisation d'opiacés à action prolongée, en titrant à la dose efficace la plus faible. • Vérifier la fonctionnalité de l'équipement PPC du patient s'il est utilisé à domicile.
Gestion de la dépression respiratoire	• Entreprendre des interventions appropriées, y compris une ventilation non invasive ou des antagonistes des opiacés, le cas échéant. • Surveiller les patients hospitalisés dans des unités qui ont l'expérience de l'AOS, en envisageant une surveillance accrue, si possible.
Chirurgie ambulatoire	• Sélectionner les patients dont les comorbidités sont optimisées pour une chirurgie ambulatoire, en utilisant une anesthésie régionale.
Traitement à domicile et suivi	• Conseiller l'utilisation régulière de la thérapie PPC et une utilisation limitée des opiacées après la sortie d'hôpital. • Organiser des soins de suivi avec des soignants appropriés pour les patients avec un soupçon d'AOS.

AOS : Apnée obstructive du sommeil, CPAP = Ventilation à pression positive continue, USI : Unité de soins intensifs, , SSPI = Salle de surveillance post-interventionnelle, PAP = Pression positive continue, PSG = Polysomnographie.

CONNAISSANCES DES MÉDECINS EN MATIÈRE DE GESTION DE L'AOS

Dans le cadre de l'évaluation des connaissances et des pratiques concernant l'AOS parmi les professionnels de santé, la SASM, avec le soutien de l'American Academy of Sleep Medicine Foundation (AASM), a mené une étude multisites. Cette grande étude a démarché neuf grandes universités, incluant des médecins en formation et des praticiens spécialisés (Advanced Practice Providers, APP) dans les domaines de l'anesthésie, la médecine interne, la médecine familiale, la chirurgie, l'obstétrique et la gynécologie (OB/GYN). Elle a fourni des informations précieuses pour la gestion périopératoire de l'AOS.[18] Les médecins en formation et les APP ont tous signalé qu'ils estimaient que leur formation en matière d'AOS était inadéquate. Globalement, seulement 51 % d'entre eux, dont 82 % en anesthésie, 34 % en chirurgie et 12 % en OB/GYN, ont indiqué qu'ils estimaient que leur formation était suffisante. Sur l'ensemble des spécialités, 77 % souhaitaient une formation complémentaire. Lorsqu'ils ont été interrogés sur la formation pour l'évaluation de l'AOS en période périopératoire, seulement 38 % ont indiqué qu'ils estimaient que leur formation était adéquate. Ce chiffre était réparti en 84 % en anesthésie, 33 % en chirurgie et 15 % en OB/GYN. Cette opportunité d'amélioration de la pratique clinique se reflétait dans la perception des participants par rapport à leur formation.

RECOMMANDATIONS CLINIQUES POUR LA GESTION DES PATIENTS OBSTÉTRIQUES ATTEINTS D'AOS

Des études récentes ont mis l'accent sur la morbidité maternelle associée à l'AOS. Celle-ci a été particulièrement associée à des troubles hypertensifs de la grossesse et au diabète gestationnel.[19-23] La corrélation entre l'AOS maternelle et les résultats néonatals, tels que les naissances avant terme, les scores d'Apgar et un poids de naissance faible, toutefois, demeure controversée.[24-27] La grossesse est un état dynamique pendant lequel des change-

Voir « SASM » à la page suivante

La morbidité maternelle est associée à l'AOS

Voir « SASM » à la page précédente

ments physiologiques et le gain de poids, accompagnés de changements pathophysiologiques liés à des troubles tels que la prééclampsie, présentent des défis uniques pour les cliniciens en termes de dépistage, diagnostic et gestion de l'AOS, qui n'avaient pas été étudiés dans les publications disponibles. Par conséquent, la SASM et la Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology (SOAP) ont assemblé un groupe de travail composé d'experts. Ils avaient pour mission d'étudier les données existantes et de produire des recommandations sur le dépistage, le diagnostic et le traitement des patientes atteintes d'AOS pendant la grossesse, comprenant des avis d'experts lorsque les preuves faisaient défaut. Le comité multidisciplinaire était composé d'anesthésistes, de spécialistes et de chercheurs de la médecine du sommeil, de spécialistes de la médecine fœto-maternelle et d'un bibliothécaire de recherche. Ces recommandations ont été publiées dans le journal *Obstetrics and Gynecology* en août 2023 (https://journals.lww.com/greenjournal/abstract/2023/08000/society_of_anesthesia_and_sleep_medicine_and_the.22.aspx).[28]

Les recommandations ne conseillent pas un dépistage de toutes les personnes enceintes pour l'AOS, mais elles suggèrent le dépistage des personnes avec des facteurs de risque préexistants, notamment un IMC > 30 kg/m^2, des troubles hypertensifs de la grossesse et/ou un diabète gestationnel dans la grossesse présente ou une grossesse antérieure. La période recommandée pour le dépistage se situe entre la 6e et la 29e semaine de gestation. Le comité chargé des recommandations a évalué plusieurs outils de dépistage de l'AOS, qui avaient été étudiés dans les populations de personnes enceintes. Il suggère que les outils de dépistage qui avaient été validés dans les cohortes enceintes sont les plus prometteurs pour la prédiction de l'AOS au sein de cette population. Les recommandations concernant le diagnostic d'AOS chez les parturientes suggèrent particulièrement des tests de sommeil à domicile le cas échéant, ainsi que d'envisager un nouveau test postpartum, en raison des changements dynamiques des voies aériennes qui surviennent pendant et après la grossesse. Les conseils de traitement mettent l'accent sur les lacunes en termes de données probantes indiquant que le traitement de l'AOS module les résultats spécifiques à la grossesse. Ils précisent toutefois que le traitement de l'AOS est quand même indiqué dans le cadre d'une grossesse, afin de traiter les symptômes, de modifier les mesures objectives de l'AOS et d'améliorer la qualité de vie. Il s'agit des premières recommandations pour tenir compte de considérations spécifiques au titre de la gestion de l'AOS chez les personnes enceintes.

CONCLUSION

L'intégration de l'approche globale de la SASM pour l'ensemble de la gestion de l'AOS, depuis l'évaluation préopératoire jusqu'aux soins post-opératoires et sur le long terme, met l'accent sur la nécessité d'une stratégie multidimensionnelle. L'article a fourni une description cohérente, conforme à l'objectif général de la Society d'améliorer la sécurité des patients et les résultats dans les domaines de l'anesthésie et de la médecine du sommeil.

Mandeep Singh, MD, est professeur associé d'anesthésiologie à l'Université de Toronto, Toronto, Canada.

Jennifer Dominguez, MD, est professeure associée d'anesthésiologie à l'Université Duke, Durham, Caroline du Nord.

Melanie Lyons, PhD, ACNP, est assistante professeure adjointe, école d'infirmiers de l'université de Pennsylvanie, Philadelphie, Pennsylvanie.

Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA, est professeure associée d'anesthésie, Beth Israel Deaconess Medical Center, université d'Harvard, Boston, Massachusetts.

Bhargavi Gali, MD, MHA, est professeure assistante d'anesthésiologie et de médecine périopératoire à la Mayo Clinic, Rochester, Minnesota.

Mandeep Singh, MD, Jennifer Dominguez, MD et Melanie Lyons, PhD, ACNP ne signalent aucun conflit d'intérêts. Satya Krishna Ramachandran, MD, MBA, a perçu des honoraires et une subvention d'étude de Fresnius Kabi USA. Bhargavi Gali, MD, MBA, est membre du comité de surveillance des données de Takeda.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc.* 2001;76:897–905. PMID: 11560300.
2. Opperer M, Cozowicz C, Bugada D, et al. Does obstructive sleep apnea influence perioperative outcome? a qualitative systematic review for the Society of Anesthesia and Sleep Medicine Task Force on preoperative preparation of patients with sleep-disordered breathing. *Anesth Analg.* 2016;122:1321–1334. PMID: 27101493.
3. Chung F, Memtsoudis S, Krishna Ramachandran S, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine guideline on preoperative screening and assessment of patients with obstructive sleep apnea. *Anesth Analg.* 2016;123:452–473. PMID: 27442772.
4. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Nagappa M, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine guideline on intraoperative management of adult patients with obstructive sleep apnea. *Anesth Analg.* 2018;127:967–987. PMID: 29944522.
5. Hillman DR, Carlucci M, Charchaflieh JG, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine position paper on patient sleep during hospitalization. *Anesth Analg.* 2023;136:814–824. PMID: 36745563.
6. Sibley D, Sellers D, Randall I, et al. Evaluating the effect of preoperative interventions on sleep health in the perioperative period: a systematic review. *J Sleep Res*. December 2023. PMID: 38124447.
7. Butris N, Tang E, Pivetta B, et al. The prevalence and risk factors of sleep disturbances in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2023;69:101786. PMID: 37121133.
8. Peppard PE, Hagen EW. The last 25 years of obstructive sleep apnea epidemiology—and the next 25? *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197:310–312. PMID: 29035088.
9. Memtsoudis SG, Besculides MC, Mazumdar M. A rude awakening—the perioperative sleep apnea epidemic. *N Engl J Med*. 2013;368:2352–2353. PMID: 23782177.
10. Singh M, Liao P, Kobah S, et al. Proportion of surgical patients with undiagnosed obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesth.* 2013;110:629–636. PMID: 23257990.
11. Kaw R, Chung F, Pasupuleti V, et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome. *Br J Anaesth*. 2012;109:897–906. PMID: 35231774.
12. Bolden N, Posner KL, Domino KB, et al. Postoperative critical events associated with obstructive sleep apnea: results from the Society of Anesthesia and Sleep Medicine Obstructive Sleep Apnea Registry. *Anesth Analg*. 2020;131:1032–1041. PMID: 32925320.
13. Memtsoudis SG, Stundner O, Rasul R, et al. The impact of sleep apnea on postoperative utilization of resources and adverse outcomes. *Anesth Analg.* 2014;118:407–418. PMID: 24445639.
14. Chan MTV, Wang CY, Seet E, et al. Association of unrecognized obstructive sleep apnea with postoperative cardiovascular events in patients undergoing major noncardiac surgery. *JAMA*. 2019;321:1788–1798. PMID: 31087023.
15. Khanna AK, Hoppe P, Saugel B. Automated continuous noninvasive ward monitoring: future directions and challenges. *Crit Care*. 2019;23:194. PMID: 31146792.
16. Joshi GP, Ankichetty SP, Gan TJ, Chung F. Society for Ambulatory Anesthesia consensus statement on preoperative selection of adult patients with obstructive sleep apnea scheduled for ambulatory surgery. *Anesth Analg*. 2012;115:1060–1068. PMID: 22886843.
17. Cloward T, and the SASM Clinical Committee. Recommendations for the perioperative evaluation and management of patients with sleep apnea. Educational Resources. Society of Anesthesia and Sleep Medicine. https://sasmhq.org/docs/SASM_GuidelinesRecommendations_EDIT120716.pdf. Accessed April 2024.
18. Lyons MM, Gali B, Auckley D, et al. Perceptions of the need for perioperative OSA education: an interdisciplinary and multi-institutional survey. *Sleep.* 2022;45:A163–A164. doi.org/10.1093/sleep/zsac079.360.
19. Facco FL, Parker CB, Reddy UM, et al. Association between sleep-disordered breathing and hypertensive disorders of pregnancy and gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol.* 2017;129:31–41. PMID: 27926645.
20. Yang Z, Zhu Z, Wang C, et al. Association between adverse perinatal outcomes and sleep disturbances during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Neonatal Med.* 2022;35:166–174. PMID: 31902261.
21. Bourjeily G, Danilack VA, Bublitz MH, et al. Obstructive sleep apnea in pregnancy is associated with adverse maternal outcomes: a national cohort. *Sleep Med*. 2017;38:50–57. PMID: 29031756.
22. Bourjeily G, Danilack VA, Bublitz MH, et al. Maternal obstructive sleep apnea and neonatal birth outcomes in a population based sample. *Sleep Med.* 2020;66:233–240. PMID: 31981755.
23. Louis JM, Mogos MF, Salemi JL, et al. Obstructive sleep apnea and severe maternal-infant morbidity/mortality in the United States, 1998–2009. *Sleep.* 2014;37:843–849. PMID: 24790262.
24. Ding X-X, Wu Y-L, Xu S-J, et al. A systematic review and quantitative assessment of sleep-disordered breathing during pregnancy and perinatal outcomes. *Sleep Breath.* 2014;18:703–713. PMID: 24519711.
25. Bin YS, Cistulli PA, Ford JB. Population-based study of sleep apnea in pregnancy and maternal and infant outcomes. *J Clin Sleep Med*. 2016;12:871–877. PMID: 27070246.
26. Chen Y-H, Kang J-H, Lin C-C, et al. Obstructive sleep apnea and the risk of adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol.* 2012;206:136.e1-136.e5. PMID: 29031756.
27. Liu L, Su G, Wang S, Zhu B. The prevalence of obstructive sleep apnea and its association with pregnancy-related health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Breath*. 2019;23:399–412. PMID: 30255484.
28. Dominguez JE, Cantrell S, Habib AS, et al. Society of Anesthesia and Sleep Medicine and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology consensus guideline on the screening, diagnosis, and treatment of obstructive sleep apnea in pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2023;142:403–423. PMID: 37411038.

APSF.ORG
BULLETIN D'INFORMATION
LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Announcing the availability of preventing surgical fires videos in English, Spanish, and French. *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024;39:63–64.

Annonce de la publication des vidéos sur la *Prévention des incendies chirurgicaux* en anglais, espagnol et français

La prévention des incendies chirurgicaux est une nouvelle vidéo de l'APSF qui étudie comment prévenir les incendies chirurgicaux pour éviter de nuire aux patients. La vidéo initiale de l'APSF, intitulée *Prévention et gestion des incendies dans les blocs opératoires* reste disponible et donne des recommandations sur la prévention et la gestion. La nouvelle vidéo est plus courte et offre des conseils pratiques visant à s'assurer qu'un incendie ne pourra jamais nuire à un patient. Comme l'indique l'Algorithme de prévention des incendies de l'APSF, l'élimination d'oxygène enrichi dans la zone à risque d'un feu est une stratégie fondamentale pour la prévention d'incendies graves. *Prevención de Incendios Quirúrgicos* est la version en espagnol de la vidéo et *Prévention des incendies chirurgicaux* est la version en français.

Le groupe de travail responsable de ces vidéos était composé des personnes suivantes :

Steven J. Barker, MD, PhD, Université d'Arizona

Karen B. Domino, MD, MPH, Université de Washington

Elizabeth M. Elliott, MD, Nemours Children's Health

Jeffrey M. Feldman, MD, Université de Pennsylvanie

Megha Karkera Kanjia, MD, Baylor College of Medicine

David C. Lyons, MD, Université de Rochester

Rafael Ortega, MD, Université de Boston

Keith J. Ruskin, MD, Université de Chicago

George A. Schapiro, MSIA, Anesthesia Patient Safety Foundation

Deborah A. Schwengel, MD, MEd, Université Johns Hopkins

De nombreux membres du groupe sont renommés dans la communauté des anesthésistes pour leur dévouement historique et leurs contributions à la sécurité des patients, en particulier à la prévention des incendies chirurgicaux.

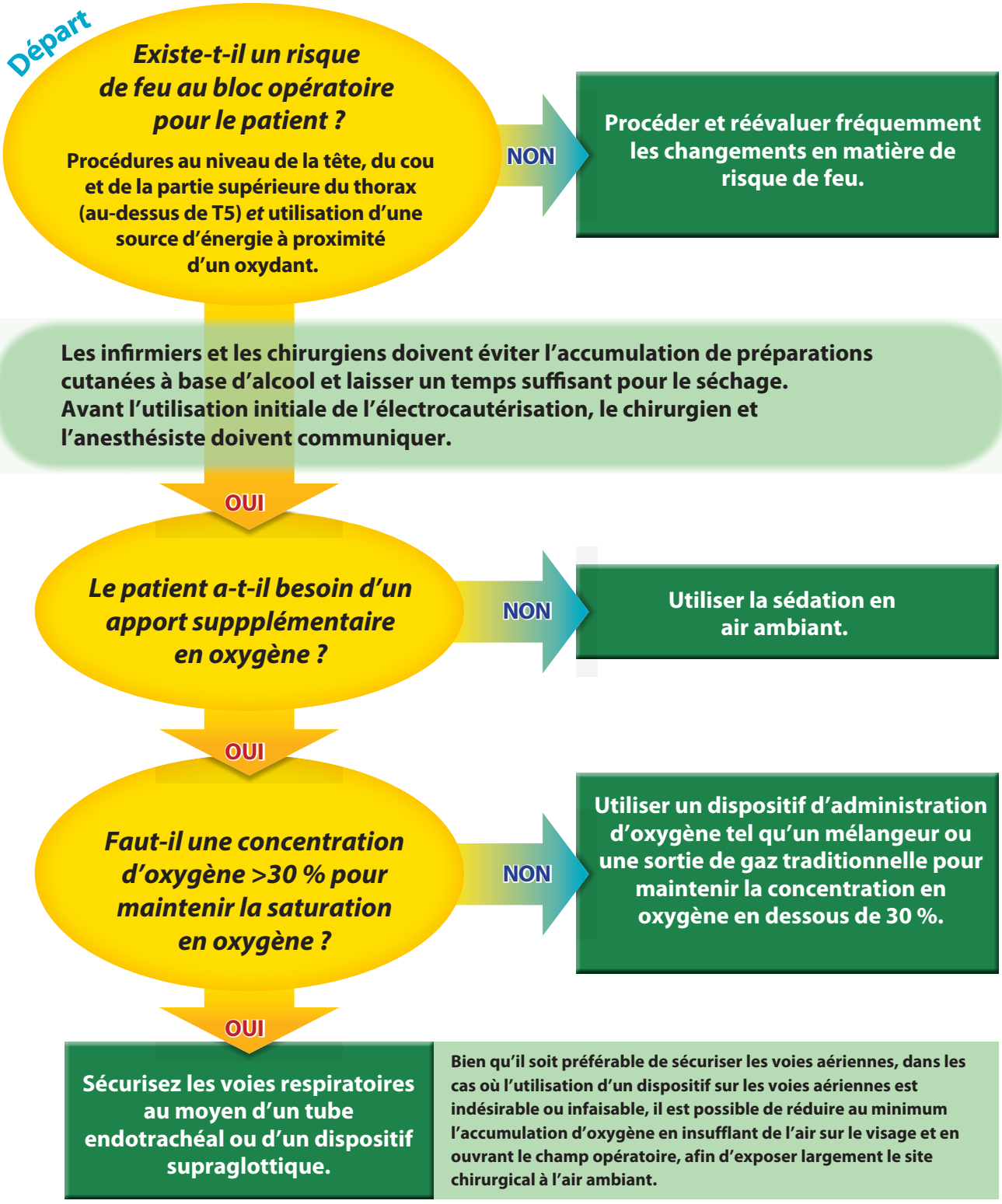
Nous adressons tout particulièrement nos remerciements à Rafael Ortega et à Jeff Feldman pour leurs travaux extraordinaires et leurs contributions exceptionnelles à la production de ces vidéos. Nous remercions également Dan Cole pour l'initiative de l'APSF et pour son soutien dans le cadre de ce projet.

Pour consulter ou télécharger les vidéos, rendez-vous sur le site **apsf.org/fire**.

SURGICAL FIRES - A PREVENTABLE PROBLEM

La prévention des incendies chirurgicaux (5 min.)

Algorithme de prévention d'un feu au bloc opératoire



Ressource éducative fournie par la
Anesthesia Patient Safety Foundation

Copyright ©2014 Anesthesia Patient Safety Foundation www.apsf.org

Les organisations suivantes ont indiqué qu'elles soutenaient les efforts de l'APSF pour une meilleure prise en considération du potentiel des feux au bloc opératoire chez les patients à risque : American Society of Anesthesiologists, American Association of Nurse Anesthetists, American Academy of Anesthesiologist Assistants, American College of Surgeons, American Society of Anesthesia Technologists and Technicians, American Society of PeriAnesthesia Nurses, Association of periOperative Registered Nurses, Institut ECRI, Safe Use Initiative de la Food and Drug Administration, National Patient Safety Foundation, The Joint Commission

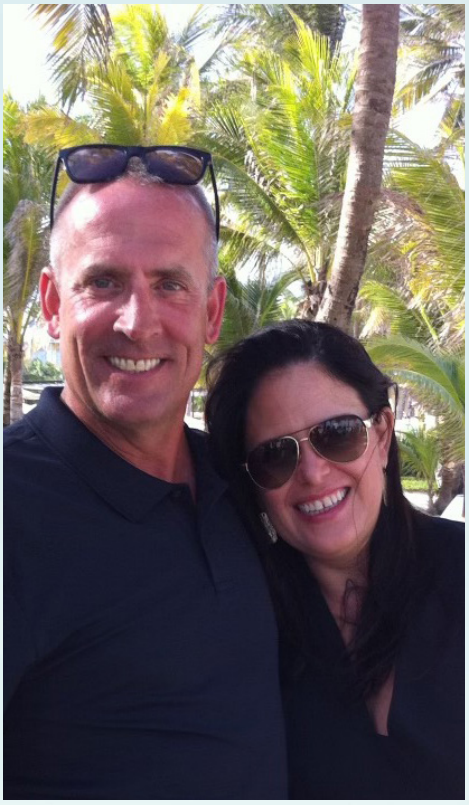
Algorithme de la sécurité incendie (affiches imprimables disponibles sur le site apsf.org/fire)

COUP DE PROJECTEUR sur les Membres de la Legacy Society

Dru et Amie Riddle

« Aucun patient ne doit être lésé par une anesthésie ». La mission de l'APSF faisait totalement écho à nos convictions les plus profondes car nous avons consacré toute notre carrière professionnelle à veiller à la sécurité de nos patients. L'APSF joue un rôle essentiel à la réalisation de cet objectif et nous sommes fiers de soutenir la Fondation d'une manière que nous espérons durable. Les legs sont essentiels pour toute organisation et nous sommes honorés de soutenir une organisation dont les principes correspondent à nos valeurs personnelles et professionnelles.

Dru est infirmier anesthésiste IADE et Amie est infirmière psychiatrique clinicienne.



Brian Thomas et Keri Voss

En tant que vice-président de Risk Management for Preferred Physicians Medical (PPM), une grande compagnie d'assurance des pratiques d'anesthésie à travers le pays, j'ai consacré quasiment l'entièreté de ma carrière d'avocat à fournir des services de gestion des risques aux anesthésistes, afin d'améliorer la sécurité des patients. PPM est sponsor et partenaire de la sécurité des patients de l'Anesthesia Patient Safety Foundation (APSF) depuis plus de 30 ans. Pendant cette période, l'APSF et PPM ont collaboré dans le cadre de nombreux projets et initiatives importants pour la sécurité des patients, notamment mais sans exclusivité, la rédaction et la corédaction de plusieurs articles sur la sécurité des patients dans le *Bulletin d'information de l'APSF*, *ASA Monitor* et *Anesthesia & Analgesia*. J'ai également eu le plaisir d'intervenir en qualité d'invité à la Conférence Stoelting de l'APSF et de contribuer au Podcast de l'APSF sur la sécurité des patients et aux synthèses des synopsis « Dans les publications » (In the Literature) du *Bulletin d'information de l'APSF*.

Mon expérience personnelle avec l'APSF a débuté il y a plus de dix ans lorsque l'un de mes mentors et membre de la Legacy Society de l'APSF, Steve Sanford, m'a présenté à la famille de l'APSF et ma première Conférence Stoelting. Depuis, j'ai le privilège et l'honneur de siéger au Comité rédactionnel du *Bulletin d'information de l'APSF* et à la Commission consultative des entreprises depuis 2018 et au Conseil d'administration de l'APSF depuis 2019. L'APSF est l'une des organisations en faveur de la sécurité la plus largement connue et respectée à travers le monde. Faire partie d'une organisation aussi noble et travailler à côté des plus brillants anesthésistes et parties prenantes, infatigables et diversifiés, dans nos efforts pour réaliser la vision de l'APSF que « aucun patient ne doit être blessé par une anesthésie », a été l'une des expériences les plus enrichissantes de ma carrière. C'est pour cette raison et bien d'autres que mon épouse, Keri, et moi-même sommes fiers de rejoindre les généreux membres de la Legacy Society de l'APSF et d'apporter notre soutien à l'APSF dans le cadre de notre plan successoral pour l'avenir.

Le désir inébranlable de préserver l'avenir de l'anesthésiologie.

Fondée en 2019, l'***APSF Legacy Society*** rend hommage aux personnes qui font un don à la fondation par l'intermédiaire de leurs successions, testaments ou fiducies, assurant ainsi la poursuite de la recherche dans la sécurité des patients et de l'éducation pour le compte de la profession pour laquelle nous avons une profonde passion.

L'APSF reconnaît et remercie ces membres fondateurs, qui ont généreusement soutenu l'APSF en faisant un don testamentaire ou un legs.

Pour un complément d'informations à propos de dons programmés, contactez Sara Moser, Directrice du développement de l'APSF, à l'adresse : moser@apsf.org.

Rejoignez-nous ! **https://www.apsf.org/donate/legacy-society/**

Conférence Stoelting de l'APSF 2024

Transformer l'anesthésie : une plongée dans les erreurs médicamenteuses et la sécurité des opiacés

Comité de planification de la conférence :

Elizabeth Rebello, MD, FACHE, FASA, CPPS, CMQ, Ken Johnson, MD, Josh Lea, DNP, MBA, CRNA, Angie Lindsey, Emily Methangkool, MD, MPH, Tricia Meyer, PharmD, Nat Sims, MD

4-5 septembre 2024

Markell Conference Center
Somerville, Massachusetts

Il s'agira d'une conférence hybride

Pour un complément d'informations à propos de la sponsorisation de la Conférence Stoelting, contactez Sara Moser, Directrice du développement de l'APSF (moser@apsf.org).

Pour les inscriptions et les demandes de renseignements concernant la conférence, veuillez contacter Stacey Maxwell, Administratrice de l'APSF (maxwell@apsf.org).

*La réservation de chambres d'hôtel sera ouverte ultérieurement.

Partenaires de la Conférence Stoelting

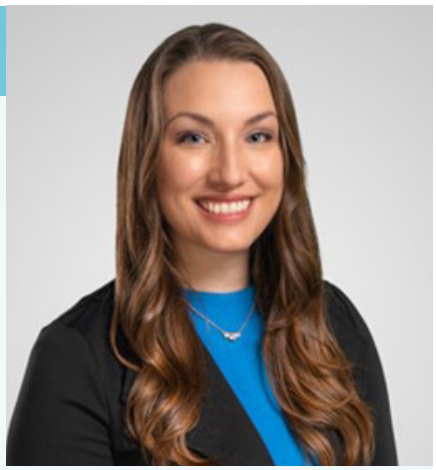
FRESENIUS KABI caring for life
Fresenius Kabi (fresenius-kabi.us)

Medtronic Further, Together
Medtronic (medtronic.com)

VERTEX
Vertex Pharmaceuticals (vrtx.com)

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux !

L'APSF se réjouit de pouvoir communiquer avec des personnes soucieuses de la sécurité des patients sur ses réseaux sociaux. Au cours de l'année écoulée, nous avons tout mis en œuvre pour élargir notre public et identifier le meilleur contenu pour notre communauté. Notre nombre de followers a augmenté de plusieurs milliers de points de pourcentage et nous espérons que cette tendance se poursuivra en 2024. Suivez-nous sur Facebook à l'adresse https://www.facebook.com/APSForg/ et sur Twitter à l'adresse https://twitter.com/APSForg. Rejoignez-nous également sur LinkedIn à l'adresse https://www.linkedin.com/company/anesthesia-patient-safety-foundation-apsf-. Votre opinion nous intéresse. Taguez-nous pour partager vos travaux relatifs à la sécurité des patients, y compris vos articles et présentations universitaires. Nous partagerons ces actualités avec notre communauté. Si vous souhaitez vous joindre à nos efforts pour étendre la portée de l'APSF sur internet en devenant « ambassadeur », envoyez un courriel à Emily Methangkool, MD, directrice du programme d'ambassadeurs de l'APSF, à l'adresse methangkool@apsf.org ou à Amy Pearson, directrice de la stratégie numérique et des réseaux sociaux, à l'adresse pearson@apsf.org. *Nous avons hâte de communiquer avec vous en ligne !*



Amy Pearson, MD, directrice de la stratégie numérique et des réseaux sociaux de l'APSF.

VOTRE CONTRIBUTION PERMET DE FINANCER DES PROGRAMMES IMPORTANTS :

Merci de scanner pour faire un don

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

Le *Bulletin d'information de l'APSF* a une portée mondiale

Il est désormais traduit en mandarin, français, japonais, coréen, portugais, espagnol, russe et arabe et il est publié dans plus de 234 pays

apsf.org

700 000 visiteurs uniques par an

Nos lecteurs : anesthésistes, IADE, CAA, infirmiers, chirurgiens, dentistes, professionnels de santé, gestionnaires de risques, leaders du secteur et autres

Nombre de Conférences multidisciplinaires de l'APSF organisées à ce jour

22

(aucun frais d'inscription)

Plus de

13,5 MILLIONS DE $ ACCORDÉS EN BOURSES DE RECHERCHE