



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° 3

Édition sélective en français

OCTOBRE 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-professionnel-anesthese-reeanimateur/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 :

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

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

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

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 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

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 22 avril 2024)

Platine (50 000 \$)



Or (30 000 \$)



Argent (15 000 \$)

Dräger IntelliGuard

Bronze (10 000 \$)

Merck Zenzyme

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](https://www.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 5 000 \$ et 14 999 \$

American Academy of Anesthesiologist Assistants

entre 2 000 \$ et 4 999 \$

The Academy of Anesthesiology

entre 750 \$ et 1 999 \$

American Osteopathic College of Anesthesiologists
Society for Pediatric Anesthesia

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 de Dr. Frank Moya)
NorthStar Anesthesia TeamHealth

entre 2 000 \$ et 4 999 \$

C8 Health
Madison Anesthesiology Consultants, LLP

entre 750 \$ et 1 999 \$

General Anesthetic Services

Sociétés étatiques membres de l'ASA

Indiana Society of Anesthesiologists

entre 2 000 \$ et 4 999 \$

Minnesota Society of Anesthesiologists
Tennessee Society of Anesthesiologists

entre 750 \$ et 1 999 \$

Florida Society of Anesthesiologists

Georgia Society of Anesthesiologists

Illinois Society of Anesthesiologists

Iowa Society of Anesthesiologists

Ohio Society of Anesthesiologists

entre 200 \$ et 749 \$

Connecticut Society of Anesthesiologists

Maine Society of Anesthesiologists

Mississippi Society of Anesthesiologists

New Jersey State Society of Anesthesiologists

Particuliers

15 000 \$ et plus

Steven J. Barker, MD, PhD

entre 5 000 \$ et 14 999 \$

Anonyms
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 de Dr. Robert Stoelting)
Fred Cheney, MD
Jeffrey B. Cooper, PhD

Steven Greenberg, MD (en l'honneur de Fred Reede)
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
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

Joseph Szokol (en l'honneur de Steven Greenberg, 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)
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)

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 de Dr Patrick Schafer)

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

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

Rob Hubbs, MD

Kevin Jenner

Rebecca L. Johnson, MD

Laurence A. Lang, MD

Ruthie Landau Cahana, MD

Michael Lewis (en l'honneur de Jeff Apfelbaum, MD)

Kevin Lodge

Linda S. Magill, MD (en l'honneur de Baylor College of Medicine Anesthesia Faculty-Classe de 1991)

Elizabeth Malinzak

Christina Matadial, MD

Edwin Mathews, MD

Stacey Maxwell

Russell K. McAllister, MD

John J. McAuliffe III, MD, MBA (en l'honneur de Timothy W. Martin, MD, FASA)

Famille de Gregory McComas et

Vilija Avizonis

Roxanne McMurray

Jay Mesrobian

Emily Methangkool, MD

Jonathan Metry, MD

Tricia Meyer, PharmD, MS, FASHP, FTSHP

Piotr Michalowski

Sara Moser

Michael A. Olympio, MD

Dr Fredrick Orkin

Amy Pearson, MD (en l'honneur de Stacey Maxwell)

Lee S. Perrin, MD

Paul Pomerantz

Timothy D. Saye, MD

Scott A. Schartel

Scott Segal

Adam Setren, MD

Emily Sharpe, MD

Stephen J. Skahen, MD

Brad Steenwyk

Samuel Tirer

Laurence et Lynn Torsher

Matthew B. Weinger, MD

Andrew Weisinger

Shannon et Yan Xiao

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

Paul Pomerantz

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 août 2023 et le 31 juillet 2024.)

SOMMAIRE

ARTICLES :

Nouveaux stents coronaires à élution médicamenteuse et bithérapie antiagrégante plaquettaire : délai trop court ou pas ?	Page 51
Amélioration de l'hygiène des mains dans l'espace de travail de l'anesthésie : importance, opportunités et obstacles	Page 51
Erreurs médicamenteuses périopératoires pédiatriques	Page 57
L'hyperthermie maligne sort du bloc opératoire : le rôle de l'anesthésiste	Page 60
<i>Réponse rapide</i> : Remplacer l'absorbeur de CO ₂ en cours de chirurgie — Omniprésence du risque d'hypoventilation	Page 63
<i>Réponse rapide</i> : Note du rédacteur : remplacement peropératoire des cartouches d'absorbeur de CO ₂	Page 66
<i>Réponse rapide</i> : Stations d'anesthésie Dräger et échange peropératoire de cartouche de CO ₂	Page 67
<i>Réponse rapide</i> : Échange peropératoire de la cartouche de CO ₂ avec les systèmes d'anesthésie GE HealthCare	Page 69

ANNONCES DE L'APSF :

Page des donateurs de l'APSF	Page 49
Guide à l'attention des auteurs	Page 50
Faire un don à l'APSF	Page 56
Podcast du <i>Bulletin d'information de l'APSF</i>	Page 59
Annonce de la procédure pour déposer une demande de bourse de l'APSF	Page 62
Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux !	Page 70
COUP DE PROJECTEUR sur les Membres de la Legacy Society	Page 71
<i>Le Bulletin d'information de l'APSF</i> a une portée mondiale	Page 72
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. Il est fourni gratuitement sous format numérique à d'autres personnes intéressées, notamment des membres du public. Le contenu du *Bulletin d'information* s'intéresse principalement aux questions de sécurité périopératoire des patients dans le cadre de l'anesthésie.

Le *Bulletin* est publié trois fois par an (en février, en juin et en octobre). La date butoir pour chaque publication est la suivante :

le 1er novembre pour la publication de février,

le 1er mars pour la publication de juin et

le 1er juillet pour la publication d'octobre.

Toutefois, n'hésitez pas à envoyer un article à tout moment pour évaluation.

Les décisions relatives au contenu et à l'acceptation des articles proposés pour la publication relèvent de la responsabilité des rédacteurs. Certains articles pourront paraître dans des publications futures, même si les délais sont respectés. Il sera laissé à la discrétion des rédacteurs de décider de publier certains articles sur le site internet de l'APSF et sur les pages de ses réseaux sociaux plus tôt que les dates suscitées. Les articles (études de cas, éditoriaux, courriers) qui visent à fournir des informations plus rapidement à nos auteurs/lecteurs seront publiés dans la rubrique « Articles entre deux publications » de notre site Internet. Ces articles seront étudiés pour publication dans le *Bulletin d'information de l'APSF* à la discrétion du Groupe éditorial, en fonction de leur importance et de leur pertinence pour la sécurité périopératoire des patients.

Types d'articles

1. Article de synthèse (sur invitation ou sans)

- Tous les articles proposés doivent se concentrer sur des questions de sécurité périopératoire des patients.
- De préférence, les articles devront se concentrer sur les 10 principales initiatives de sécurité de l'APSF, cf. le *Bulletin d'information de l'APSF*.
- La longueur des articles doit être de 2000 mots au plus.
- Les chiffres et/ou les tableaux sont fortement encouragés.
- Prière de fournir 25 documents de référence maximum.

2. Études de cas

- Elles doivent se concentrer sur des cas innovants de sécurité périopératoire des patients.
- La longueur des études de cas doit être de 750 mots au plus.
- Prière de fournir 10 documents de référence maximum pour les études de cas.
- Les auteurs doivent respecter les recommandations CARE et la checklist CARE doit être fournie dans un autre dossier.

3. Courrier des lecteurs

- Un courrier adressé au rédacteur peut soit commenter un article passé, soit une question actuelle sur la sécurité périopératoire des patients.
- La longueur des lettres adressées au rédacteur doit être de 500 mots au plus.
- Prière de fournir cinq documents de référence maximum.

4. Réponse rapide [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)]

- Cette rubrique a pour but de permettre 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.
- Prière de limiter la longueur du compte-rendu à 1000 mots au plus.
- Prière de fournir 15 documents de référence maximum.

5. Éditoriaux

- Tous les articles proposés doivent se concentrer sur des questions de sécurité périopératoire des patients, de préférence sur un article publié récemment.
- La longueur des articles doit être de 1500 mots au plus.
- Les chiffres et/ou les tableaux sont les bienvenus.
- Prière de fournir 20 documents de référence maximum.

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. Hormis les droits d'auteur, tous les autres droits, tels que les brevets, les procédures ou les processus, demeurent la propriété de l'auteur. 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.

Tous les articles proposés doivent impérativement être accompagnés de la [checklist des auteurs](#). Veillez à ce que tous les éléments de la checklist aient été effectués. Sinon, votre article pourrait vous être retourné.



Scannez ou cliquez pour la
« Checklist des auteurs »



APSF.ORG

BULLETIN D'INFORMATION

LA REVUE OFFICIELLE DE L'ANESTHESIA PATIENT SAFETY FOUNDATION

CITATION : Chandrasoma J, Song A, Szokol J, Hindoyan A. New drug-eluting cardiac stents and dual antiplatelet therapy: how short is too short? *Bulletin d'information de l'APSF*. 2024;77,79–80.

Nouveaux stents coronaires à élution médicamenteuse et bithérapie antiagrégante plaquettaire : délai trop court ou pas ?

de Janak Chandrasoma, MD, Abigail Song, Bs, Joseph Szokol, MD et Antreas Hindoyan, MD

INTRODUCTION

En 2009, le *Bulletin d'information de l'APSF* discutait du risque de thrombose tardive après la pose d'un stent coronaire à élution médicamenteuse, représentant une préoccupation constante pour la sécurité des patients.¹ Il a découvert qu'une thrombose de stent, bien que rare, représentait 60 % du nombre d'infarctus du myocarde (IDM) et était associée à une mortalité de 45 %. Des études anciennes réalisées sur des animaux ont permis de constater qu'une endothélialisation complète avec des stents métalliques nus (BMS pour Bare Metal Stents) survenait en 28 jours, alors que les stents coronaires à élution médicamenteuse (DES pour Drug-Eluting Stents) de première génération montraient uniformément une guérison incomplète à 180 jours.² En 2008, l'American College of Chest Physicians (ACCP) recommandait de différer la chirurgie élective de 12 mois après la pose d'un stent coronaire à élution médicamenteuse,³ pesant lourdement sur les patients qui avaient besoin d'une chirurgie urgente. Ainsi, en 2009, le *Bulletin d'information de l'APSF* a reconnu l'absence de protocoles universellement acceptés pour la gestion des patients se présentant pour une chirurgie non cardiaque après la pose récente d'un stent. Il mettait l'accent sur la nécessité d'un processus décisionnel collaboratif, entre le patient, l'interne, le chirurgien, l'anesthésiste et le cardiologue. Il précisait que cette discussion multidisciplinaire devait tenir compte du type et du moment de la pose du stent, de la nature et de l'urgence de la chirurgie envisagée, de la gestion de la thérapie antiplaquettaire périopératoire et du

DURÉE PLUS COURTE DE BITHÉRAPIE ANTIAGRÉGANTE PLAQUETTAIRE

Les stents coronaires à élution médicamenteuse nouvelle génération présentent un nombre décroissant de thromboses de stent, permettant de raccourcir la durée de la bithérapie antiagrégante plaquettaire (BAAP)

ACC/AHA

Une BAAP abrégée (1-3 mois) est raisonnable.

ESC

Chez les patients à haut risque hémorragique, arrêt du traitement par inhibiteur du récepteur PY212 après 3 mois.

BAAP : bithérapie antiagrégante plaquettaire ; ACC : American College of Cardiology ; AHA : American Heart Association ; ESC : Société européenne de cardiologie

choix d'établissement pour réaliser la chirurgie. Si la chirurgie devait être réalisée chez des patients qui avaient fait l'objet de la pose récente d'un stent, elle devait, dans l'idéal, avoir lieu dans un établissement disposant de la présence 24 h/24 d'un cardiologue interventionnel, car une intervention coronarienne percutanée (ICP) reste la meilleure option de traitement en cas de thrombose de stent.¹

Depuis, la technologie a considérablement évolué et la durée recommandée de bithérapie antiagrégante

plaquettaire (BAAP) a radicalement changé. Les stents standard de première génération étaient en métal nu avec un polymère imprégné d'un médicament anti-resténotique, tel que le sirolimus ou le paclitaxel. Il a été démontré que les stents coronaires à élution médicamenteuse nouvelle génération, tels que les stents en polymère biodégradable ou les échafaudages biodégradables, contribuent à une

Voir « Stents coronaires » à la page suivante

Amélioration de l'hygiène des mains dans l'espace de travail de l'anesthésie : importance, opportunités et obstacles

de Jonathan Charnin, MD, FASA, Brendan Wanta, MD, Richard Beers, MD, Jonathan Tan, MD, MPH, MBI, FASA, Michelle Beam, DO, MBA, FASA, FACHE, Sara McMannus, RN, BSN, MBA, Desiree Chappell, MSNA, CRNA et Randy Loftus, MD

Les anesthésistes ont toujours été les leaders pour la sécurité des patients et ils reconnaissent depuis longtemps l'importance de l'hygiène des mains dans leur espace de travail.¹ La contamination des mains est associée à la transmission de pathogènes entre de nombreux réservoirs présents dans l'espace de travail de l'anesthésie. La génomique des bactéries cultivées provenant des mains des soignants et des agents pathogènes infectieux a permis de confirmer que les soignants transmettent des pathogènes qui causent des

infections chez les patients.^{2,3,4} La transmission du *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) entre les réservoirs de l'espace de travail de l'anesthésie est associée à un risque accru d'infection du site opératoire (ISO).⁵ En fait, le risque d'ISO est multiplié par cinq, voire plus, lorsque les pathogènes sont sensibles à l'antibiotique prophylactique utilisé et par neuf lorsque les pathogènes lui sont résistants.⁶ Afin de réduire ce risque, une approche multifactorielle est indiquée pour prévenir les ISO.⁷ Lorsque une meilleure hygiène des mains est inté-

CITATION : Charnin J, Wanta B, Beers R, et al. Improving hand hygiene in the anesthesia workspace: the importance, opportunities, and obstacles. *Bulletin d'information de l'APSF*. 2024;77,81-83.

grée à un programme multifactoriel, il est possible d'obtenir une réduction substantielle de la transmission du *S. aureus* et des ISO.^{8,9} Ces constatations devraient imprimer un élan d'améliorations généralisées du respect des règles de l'hygiène des mains par l'ensemble du personnel peropératoire, où les anesthésistes donnent l'exemple.

L'espace de travail de l'anesthésie est un environnement complexe qui inclut le patient, la table

Voir l'article « Lavage des mains » à la page 54

Les stents nouvelle génération peuvent permettre de réduire la durée de bithérapie antiagrégante plaquettaire sans mettre en danger la sécurité du patient

Suite de l'article « Stents coronaires » à la page 77

réduction du nombre de thromboses de stent. Ces stents nouvelle génération peuvent permettre de réduire la durée de BAAP sans mettre en danger la sécurité du patient.

Le facteur le plus important à prendre en compte pour décider de la durée optimale de BAAP est peut-être de trouver un juste équilibre entre le risque de thrombose de stent et le risque de complications hémorragiques. Les études ont démontré qu'une BAAP était associée à un risque accru d'hémorragie, en particulier chez les patients âgés ou ceux présentant des comorbidités.^{4,5} Les complications hémorragiques augmentent considérablement le risque de morbidité et de mortalité, et un haut risque hémorragique (HBR) est présent chez environ 40 % des patients se présentant pour une ICP.⁵ Les outils qui évaluent le risque hémorragique avec la BAAP incluent le score PRECISE-DAPT⁶ et les critères du haut risque hémorragique de l'Academic Research Consortium (ARC-HBR).⁴

ÉLÉMENTS DE PREUVE EN FAVEUR D'UNE DURÉE PLUS COURTE DE BAAP

Le haut risque hémorragique (HBR) est défini par la présence d'au moins un des critères HBR (Tableau 1).⁷

Deux études antérieures ont examiné des patients à haut risque qui avaient subi une ICP et avaient été traités par une BAAP de courte durée, avec du ticagrelor en monothérapie ou du ticagrelor associé à de

Tableau 1 : Critères de haut risque hémorragique (HBR).⁷

Le haut risque hémorragique (HBR) est défini par la présence d'au moins un des critères suivants :

Âge ≥ 75 ans
Poursuite prévue de l'anticoagulant oral après l'ICP
Anémie (hémoglobine < 11 g/L)
Transfusion dans les 4 semaines avant l'inclusion
Numération plaquettaire < 100 000/mL
Hospitalisation pour saignements au cours des 12 mois précédents
AVC au cours des 12 mois précédents
Antécédents d'hémorragie cérébrale
Maladie hépatique chronique grave
Maladie rénale chronique (clairance de la créatinine < 40 mL/min)
Cancer au cours des 3 années précédentes
Chirurgie non cardiaque majeure planifiée dans les 12 mois suivants
Glucocorticoïdes ou AINS prévus pendant plus de 30 jours après l'ICP
Non-respect anticipé à plus de 30 jours de BAAP

Tableau 2 : Synthèse des études récentes qui examinent les traitements BAAP de durée réduite.

Étude	Type de stent	Durée de BAAP	Constatations principales
GLOBAL-LEADERS⁸	Divers	1 mois	La BAAP pendant 1 mois, suivie de ticagrelor seul, a fourni de meilleurs résultats que les traitements standards.
Mehran (2019)⁹	Divers	3 mois	La BAAP pendant 3 mois, suivie de ticagrelor en monothérapie, a pour résultat la réduction du nombre d'hémorragies par rapport à une BAAP continue sans risque accru de décès, IDM ou AVC.
Essai STOPDAPT¹⁰	Stent en cobalt-chrome à élution d'everolimus (CoCr-EES)	3 mois	La BAAP pendant 3 mois, suivie d'aspirine en monothérapie chez certains patients après l'implantation d'un CoCr-EES n'était pas inférieure à une BAAP prolongée.
Essai POEM⁷	DES Synergy (stent coronaire enrobé en polymère biodégradable)	1 mois	La BAAP pendant 1 mois, suivie d'aspirine en monothérapie jugée sans risques, avec un nombre réduit d'événements ischémiques et de saignements.
Essai SENIOR¹¹	Stent en métal nu (BMS) par rapport au stent à élution médicamenteuse (DES)	1 ou 6 mois	La BAAP pendant 1 mois (cas stables/silencieux) par rapport la BAAP pendant 6 mois (cas instables), suivie d'aspirine en monothérapie. Le DES avec une durée de BAAP plus courte est associé à un taux inférieur de décès toute cause, IDM, AVC et revascularisation de la lésion cible motivée par l'ischémie par rapport à un BMS et une BAAP semblable.
Étude EVOLVE Short DAPT¹²	SYNERGY EES	3 mois	La BAAP pendant 3 mois, suivie d'aspirine en monothérapie chez les patients à haut risque hémorragique, a permis de constater des taux favorables d'événements ischémiques qui confirment la sécurité de la BAAP abrégée.
Programme XIENCE Short DAPT¹³	XIENCE CoCr-EES	1 ou 3 mois	La BAAP pendant 1 ou 3 mois, suivie d'aspirine en monothérapie, n'était pas inférieure à une BAAP de 6 ou 12 mois en termes d'événements ischémiques, potentiellement associés à une réduction du nombre d'événements hémorragiques graves et à une faible incidence de thrombose de stent.
Essai STOPDAPT-2 ACS¹⁴	CoCr-EES	1–2 ou 12 mois	La BAAP pendant 1-2 mois, suivie d'aspirine en monothérapie, n'a pas permis d'établir la non-infériorité par rapport à 12 mois de BAAP. Malgré une réduction des événements hémorragiques graves, le nombre d'événements cardiovasculaires a augmenté dans le groupe de BAAP de 1-2 mois.

BAAP : Bithérapie antiagrégante plaquettaire ; DES : Stent à élution médicamenteuse ; IDM : infarctus du myocarde

l'aspirine. Le ticagrelor est un inhibiteur oral du récepteur P2Y₁₂ d'action rapide, qui procure une inhibition plaquettaire plus rapide, plus profonde et plus homogène que le clopidogrel. La première étude a constaté que le ticagrelor en association avec l'aspirine pendant 1 mois, suivi de ticagrelor en monothérapie, améliorerait les résultats après une ICP, par rapport aux traitements antiplaquettaires standard.⁸ La deuxième étude a examiné des patients à haut risque qui subissaient une ICP avec 3 mois de BAAP, déterminant que le ticagrelor en monothérapie était associé à une réduction du nombre d'hémorragies cliniquement pertinentes par rapport au ticagrelor en association avec l'aspirine, avec un risque de décès, d'IM ou d'AVC qui n'était pas plus élevé.⁹

Plusieurs autres essais fondamentaux ont été publiés récemment, mettant en lumière la sécurité et l'efficacité de l'arrêt plus précoce de la bithérapie antiagrégante plaquettaire (Tableau 2). Ces stents coronaires plus récents sont parfaits pour les patients qui sont à plus haut risque d'hémorragie. Ces études ont constaté uniformément un nombre inférieur d'ischémies, permettant de raccourcir la durée de BAAP, ce qui réduit le risque d'hémorragie chez les patients. Ces nouveaux stents plus récents se comparent favorablement avec les stents en métal nu en termes de mortalité toutes causes confondues, d'infarctus du myocarde, d'AVC et de revascularisation de la lésion cible motivée par l'ischémie.¹⁰⁻¹⁴

Voir « Stents coronaires » à la page suivante

La technologie des stents nouvelle génération a permis de réduire le nombre de thrombose de stent

Suite de l'article « Stents coronaires » à la page précédente

RECOMMANDATIONS DES ORGANISMES

D'après les preuves disponibles et actualisées, l'American College of Cardiology (ACC) et l'American Heart Association (AHA) font une recommandation de Classe 2a (modérée) pour une durée plus courte de BAAP. Certains patients subissant une ICP peuvent passer en toute sécurité à un inhibiteur P2Y12 en monothérapie et arrêter l'aspirine au bout de 1 à 3 mois de BAAP, avec un rapport bénéfice risque favorable.¹⁵

En revanche, la Société Européenne de Cardiologie fait les recommandations suivantes quant à la durée de la DAPP.¹⁶ Après une ICP pour un syndrome coronarien aigu (SCA) sans sus-décalage du segment ST (NSTEMI), une DAAA avec un inhibiteur puissant du récepteur P2Y12 et de l'aspirine est généralement recommandée pendant 12 mois, quel que soit le type de stent utilisé, sauf contre-indication. Toutefois, dans des contextes cliniques spécifiques, tels qu'un haut risque hémorragique (p.ex. en fonction du score PRECISE-DAPT > 25 ou des critères ARC-HBR), les cliniciens peuvent envisager de raccourcir la durée de la BAAP (<12 mois) ou de modifier le traitement en fonction des risques ischémiques et hémorragiques, des événements indésirables, des comorbidités, des médicaments concomitants et de la disponibilité des médicaments. Il convient de noter que chez les patients SCA-NSTEMI avec une implantation de stent associée à un risque hémorragique élevé, l'arrêt du traitement par inhibiteur du récepteur P2Y12 après 3 à 6 mois doit être envisagé. Dans les cas de risque hémorragique très élevé, tels qu'un épisode hémorragique récent (après 30 jours) ou une chirurgie imminente ne pouvant être reportée, un traitement par aspirine et clopidogrel pendant un mois peut être approprié.

En 2022, l'American College of Chest Physicians (ACCP) a modifié ses recommandations concernant le moment de l'utilisation de la BAAP après la pose d'un BMS.¹⁷ L'ACCP donne une recommandation conditionnelle pour les patients devant subir une chirurgie électorale et chez lesquels un stent a été posé au cours des 3 à 12 mois et qui suivent une BAAP. Il recommande l'arrêt de l'inhibiteur de P2Y12 avant la chirurgie, en s'appuyant sur des éléments de preuve indirects et les avis d'experts suggérant l'innocuité de l'arrêt des inhibiteurs de P2Y12 chez les patients dont le stent a été implanté plus de 3 mois auparavant (Tableau 3).

CONCLUSION

Dans le domaine de la cardiologie, les paradigmes concernant la durée de la BAAP ont considérablement évolué depuis le *Bulletin d'information de l'APSF de 2009*. La technologie des stents nouvelle génération a conduit à une réduction du nombre de thromboses de stent. D'autre part, les cardiologues ont eux aussi réduit la durée recommandée de BAAP sur ces nouveaux stents coronaires à élution médicamenteuse à des traitements antiagrégants de 1 à 3 mois chez les patients avec une maladie coronarienne stable. Grâce aux meilleures performances de ces nouveaux stents, les BMS sont devenus relativement obsolètes et sont moins privilégiés par les

Tableau 3 : Recommandations des organisations pour abréger la BAAP avant une chirurgie.

Organisation	Niveau de recommandation	Preuves	Recommandation
ACC/AHA	2a	A	Une BAAP abrégée (1-3 mois) est raisonnable.
ESC	Ila	B	Chez les patients SCA-NSTEMI à haut risque hémorragique, l'arrêt du traitement par inhibiteur du récepteur P2Y12 après 3 mois doit être envisagé.
ACCP	Recommandation conditionnelle	Très faible degré de certitude des données probantes	Chez les patients avec ASA et un inhibiteur du récepteur P2Y12 ayant subi la pose d'un stent coronaire au cours des 3 à 12 derniers mois et subissant une chirurgie électorale, nous suggérons l'arrêt de l'inhibiteur du récepteur P2Y12 avant la chirurgie plutôt que sa poursuite.

ACC/AHA : American College of Cardiology/American Heart Association ; ESC : Société européenne de cardiologie ; ACCP : American College of Chest Physicians ;

médecins. Les décisions concernant la durée de BAAP dans le cadre d'une chirurgie urgente doivent être prises par les cardiologues, en étroite collaboration avec l'équipe chirurgicale et l'équipe d'anesthésie. Les anesthésistes doivent être vigilants à propos de ces durées de BAAP plus courtes. Ils doivent savoir que les durées de traitement antiagrégant de seulement un mois peuvent être recommandées pour les patients qui ont reçu un stent récemment, d'après les preuves du profil de sécurité accrue de ces stents coronaires nouvelle génération.

Janak Chandrasoma, MD, est professeur associé d'anesthésie clinique, École de médecine Keck d'USC, Los Angeles, Californie.

Abigail Song, BS, est étudiante en 4e année de médecine à l'École de médecine Keck d'USC, Los Angeles, Californie.

Joseph W. Szokol, MD, est professeur d'anesthésie clinique, École de médecine Keck d'USC, Los Angeles, Californie.

Antreas Hindoyan, MD, est professeur adjoint de médecine clinique, École de médecine Keck d'USC, Los Angeles, Californie.

Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Greenberg SB, Matten EC, Murphy GM, Vender JS. Perioperative coronary stent thrombosis: a continuing safety concern. *APSF Newsletter*. 2009;24:17. <https://www.apsf.org/article/perioperative-coronary-stent-thrombosis-a-continuing-safety-concern/> Accessed August 8, 2024.
- Tsimikas S. Drug-eluting stents and late adverse clinical outcomes: lessons learned, lessons awaited. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47:2112–2115. PMID: 16697332
- Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, et al. The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest*. 2008;133:299S–339S. PMID: 18574269
- Ueki Y, Bär S, Losdat S, et al. Validation of the Academic Research Consortium for High Bleeding Risk (ARC-HBR) criteria in patients undergoing percutaneous coronary intervention and comparison with contemporary bleeding risk scores. *EuroIntervention*. 2020;16:371–379. PMID: 32065586
- Capodanno D, Morice MC, Angiolillo DJ, et al. Trial design principles for patients at high bleeding risk undergoing PCI. *JACC Scientific Expert Panel*. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76:1468–1483. PMID: 32943165
- PrecisedAPT Web calculator. PREdicting bleeding Complications In patients undergoing Stent implantation and sub-sEquent Dual Anti Platelet Therapy. <http://www.precisedaptscore.com/precapt/> Accessed August 9, 2024.
- Pivato CA, Reimers B, Testa L, et al. One-month dual antiplatelet therapy after bioresorbable polymer everolimus-eluting stents in high bleeding risk patients. *J Am Heart Assoc*. 2022;11:e023454. PMID: 35114814
- Vranckx P, Valgimigli M, Jüni P, et al. Ticagrelor plus aspirin for 1 month, followed by ticagrelor monotherapy for 23 months vs aspirin plus clopidogrel or ticagrelor for 12 months, followed by aspirin monotherapy for 12 months after implantation of a drug-eluting stent: a multicentre, open-label, randomised superiority trial. *Lancet*. 2018;392:940–949. PMID: 30166073
- Mehran R, Baber U, Sharma SK, et al. Ticagrelor with or without aspirin in high-risk patients after PCI. *N Engl J Med*. 2019;381:2032–2042. PMID: 31556978
- Natsuaki M, Morimoto T, Yamamoto E, et al. One-year outcome of a prospective trial stopping dual antiplatelet therapy at 3 months after everolimus-eluting cobalt-chromium stent implantation: ShortT and OPTimal duration of Dual AntiPlatelet Therapy after everolimus-eluting cobalt-chromium stent (STOPDAPT) trial. *Cardiovasc Interv Ther*. 2016;31:196–209. PMID: 26518420
- Varenne O, Cook S, Sideris G, et al. Drug-eluting stents in elderly patients with coronary artery disease (SENIOR): a randomised single-blind trial. *Lancet*. 2018;391:41–50. PMID: 29102362
- Kirtane AJ, Stoler R, Feldman R, et al. Primary Results of the EVOLVE Short DAPT study evaluation of 3-month dual antiplatelet therapy in high bleeding risk patients treated with a bioabsorbable polymer-coated everolimus-eluting stent. *Circ Cardiovasc Interv*. 2021;14:e010144. PMID: 33641374
- Mehran R, Cao D, Angiolillo DJ, et al. 3- or 1-month DAPT in patients at high bleeding risk undergoing everolimus-eluting stent implantation. *JACC Cardiovasc Interv*. 2021;14:1870–1883. PMID: 34503737
- Watanabe H, Morimoto T, Natsuaki M, et al. Comparison of clopidogrel monotherapy after 1 to 2 months of dual antiplatelet therapy with 12 months of dual antiplatelet therapy in patients with acute coronary syndrome The STOPDAPT-2 ACS Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2022;7:407–417. PMID: 35234821
- Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines. *Circulation*. 2022;145:e18–e114. PMID: 34882435
- Collet JP, Thiele H, Barbato E, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42:1289–1367. PMID: 32860058
- Douketis JD, Spyropoulos AC, Murad H, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: An American College of Chest Physicians clinical practice guideline. *CHEST*. 2022;162:e207–e243. PMID: 35964704

La transmission du *Staphylococcus Aureus* entre les réservoirs présents dans l'espace de travail de l'anesthésie est associée à un risque accru d'infection du site opératoire

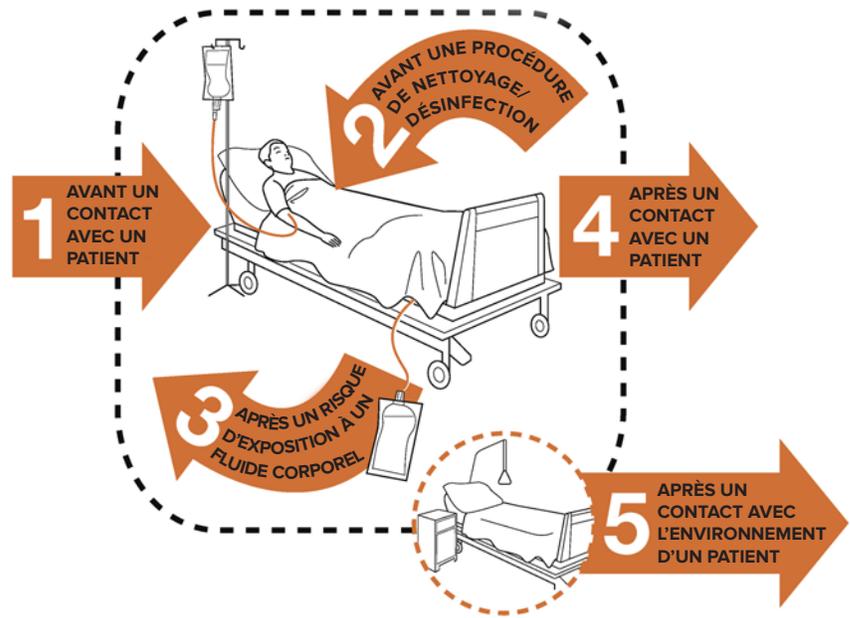
Suite de l'article « Lavage des mains » à la page 51

d'opération, l'appareil d'anesthésie, le ou les pieds de perfusion auxquels sont fixés les dispositifs de perfusion, un chariot avec des fournitures propres et les médicaments placés sur le chariot ou un poste distinct pour le stockage des médicaments. Les anesthésistes interagissent avec le patient et de nombreux éléments de leur espace de travail pendant une anesthésie de routine.^{10,11} Compte tenu de la complexité de cet environnement, la décontamination des mains est nécessaire pour empêcher les événements de transmission et réduire la propagation des infections. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit les événements après lesquels l'hygiène des mains doit intervenir comme les « Cinq moments pour l'hygiène des mains ». ¹² Ces moments qui exigent une hygiène des mains sont les suivants : avant un contact avec un patient, avant un geste de nettoyage ou de désinfection, après un contact avec un patient, après un risque d'exposition à un fluide corporel et après un contact avec l'environnement d'un patient (Figure 1). ¹² Le respect des recommandations de l'OMS et d'autres recommandations semblables exigerait qu'un anesthésiste pratique l'hygiène des mains 54 fois par heure ¹³ et jusqu'à 150 fois par heure. ^{11,13} Cependant, les études révèlent que les anesthésistes pratiquent l'hygiène des mains moins d'une fois par heure. ¹⁴ Il est donc clair que la situation est largement perfectible. On pourrait penser que la lutte contre la transmission des pathogènes est impossible, étant donnée l'omniprésence des bactéries dans notre environnement. Néanmoins, la recherche suggère que la réduction de *S. aureus* sur les mains des soignants à un niveau inférieur à 100 unités formant colonie (UFC) est un objectif réalisable qui peut contribuer à protéger nos patients. ^{9,15}

Le Groupe de promotion des priorités de sécurité des patients de l'APSF : Maladies infectieuses recommande que les anesthésistes pratiquent l'hygiène des mains au moins huit fois environ par heure pendant les soins liés à l'anesthésie. ¹⁶ Le lavage des mains ou l'emploi d'un désinfectant pour les mains à une fréquence de huit fois par heure réduisait de façon optimale la contamination environnementale et des robinets, ainsi que le développement ultérieur d'une infection. ¹⁴ Cependant, la bonne méthode pour encourager le respect de l'hygiène des mains à cette fréquence n'est pas claire. ¹⁶ Des études futures importantes comprennent les produits (p.ex. à base d'alcool ou l'eau et le savon), la localisation des distributeurs, la technique de nettoyage et les risques potentiels.

Alors qu'il est possible de décontaminer efficacement les mains au moyen de solutions à base d'alcool, les mains visiblement contaminées ou en contact potentiel avec des organismes sporulés doivent être décontaminées avec de l'eau et du savon. ^{14,17} Étant donné que les lavabos chirurgicaux doivent obligatoirement se trouver à l'extérieur du bloc opératoire, les solutions hydroalcooliques sont la principale option d'hygiène des mains pour les anesthésistes. D'autre part, étant donné que ces solutions

Vos 5 moments pour l'hygiène des mains



1 AVANT UN CONTACT AVEC UN PATIENT	QUAND ? Nettoyez-vous les mains avant d'approcher et de toucher un patient. POURQUOI ? Pour protéger le patient de germes pathogènes présents sur vos mains.
2 AVANT UNE PROCÉDURE DE NETTOYAGE/DÉSINFECTION	QUAND ? Nettoyez-vous les mains immédiatement avant de réaliser une procédure de nettoyage/désinfection. POURQUOI ? Pour protéger le patient de germes pathogènes, y compris ceux du patient, et éviter qu'ils ne pénètrent son corps.
3 APRÈS UN RISQUE D'EXPOSITION À UN FLUIDE CORPOREL	QUAND ? Nettoyez-vous les mains immédiatement après un risque d'exposition à un fluide corporel (et après le retrait des gants). POURQUOI ? Pour vous protéger et protéger l'environnement des soins contre les germes dangereux pour le patient.
4 APRÈS UN CONTACT AVEC UN PATIENT	QUAND ? Nettoyez-vous les mains après un contact avec un patient et son environnement direct, lorsque vous quittez son chevet. POURQUOI ? Pour vous protéger et protéger l'environnement des soins contre les germes dangereux pour le patient.
5 APRÈS UN CONTACT AVEC L'ENVIRONNEMENT D'UN PATIENT	QUAND ? Nettoyez-vous les mains après avoir touché un objet ou un meuble dans l'environnement direct du patient, lors de votre départ, même en l'absence de tout contact avec le patient. POURQUOI ? Pour vous protéger et protéger l'environnement des soins contre les germes dangereux pour le patient.



Organisation mondiale de la santé

L'Organisation mondiale de la santé a pris toutes les dispositions nécessaires pour vérifier les informations contenues dans ce document. Toutefois, le document publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation de ce document incombe au lecteur. En aucun cas, l'OMS ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation. L'OMS remercie les Hôpitaux Universitaires de Genève (HUG), en particulier les collaborateurs du service Prévention et Contrôle de l'infection, pour leur participation active à l'élaboration de ce matériel.

Sécurité des patients

Une alliance mondiale pour des soins plus sûrs

SAUVEZ DES VIES

Nettoyez-vous les mains

Figure 1 : Vos cinq moments pour l'hygiène des mains. Genève, Suisse. Organisation mondiale de la santé. 2009. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

sont moins irritantes pour la peau que l'eau et le savon, elles peuvent réduire le risque de peau irritée, où la numération bactérienne est élevée. ^{18,19}

L'implantation des distributeurs doit être déterminée en fonction de la densité des tâches, autrement dit le nombre de tâches devant être réalisées dans un laps de temps donné. Les organisations chargées de la prévention des infections dans les établissements de santé recommandent une implantation dans des endroits faciles d'accès autour de la sphère de soins

du patient. ²⁰ L'utilisation de distributeurs installés à l'extérieur de l'espace de travail de l'anesthésie (p.ex., sur le mur ou à proximité de l'entrée du bloc opératoire) pourrait perturber les soins apportés aux patients. L'importance de la densité des tâches est bien définie. Dans le cadre d'une étude, l'utilisation par les anesthésistes d'un distributeur de solution

Voir l'article « Lavage des mains » à la page suivante

Les anesthésistes devraient pratiquer l'hygiène des mains au moins huit fois par heure pendant les soins d'anesthésie

Suite de l'article « Lavage des mains » à la page précédente

hydroalcoolique personnalisé, porté sur le corps, a permis de multiplier par 37 le respect des règles d'hygiène des mains. Cela a ainsi permis de réduire l'incidence de la contamination de l'environnement et des robinets, ainsi que les infections associées aux soins de santé.¹⁴ D'autres chercheurs ont évalué le positionnement du distributeur sur le pied de perfusion, à gauche du médecin, dans le cadre d'un programme multidimensionnel.^{8,9} Cela a permis de réduire le nombre de transmissions bactériennes et le développement ultérieur d'ISO.^{8,9}

Du fait que la contamination des mains des médecins soit associée à la contamination environnementale, l'amélioration de la fréquence et de la qualité du nettoyage de l'environnement peut également compléter les efforts d'amélioration de l'hygiène des mains. Dans le cadre d'une étude, la séparation de l'espace de travail de l'anesthésie en zones « propres » et « sales » a permis de réduire le pourcentage de sites atteignant ≥ 100 CFU.^{14,21} Il est logique que les distributeurs de solution hydroalcoolique soient placés dans les zones désignées comme étant propres. Par exemple, le distributeur peut être fixé à l'appareil d'anesthésie ou au chariot sur un support ou sur le pied de perfusion. S'il est fixé au pied de perfusion, il est important de protéger le patient, le champ chirurgical et les prises électriques des éclaboussures et des gouttes (Tableau 1).

Alors que les anesthésistes doivent pouvoir accéder facilement à un distributeur de solution hydroalcoolique, il faut tenir compte des risques. Toutes les solutions hydroalcooliques contiennent entre 60 et 80 % d'éthanol ou d'isopropanol et de l'eau. La raison de cette composition est qu'il faut une teneur en eau suffisante pour hydrolyser les membranes des microorganismes et ralentir l'évaporation du produit.^{22,23} Du fait de l'inflammabilité des produits hydroalcooliques, les codes de prévention des incendies régulent leur volume total autorisé dans une salle de procédure et la distance minimale entre les distributeurs. Les distributeurs doivent se trouver à une distance minimale de 1,2 m les uns des autres et leur volume total dans une seule et même pièce ne doit pas être supérieur à 1,2 litres.²⁴ Les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies adhèrent également à ces recommandations de sécurité incendie.²⁵ Le volume pour les distributeurs de solution hydroalcoolique personnalisés et portés sur le corps et les pompes de solution hydroalcoolique manipulées d'une seule main sur un pied de perfusion est de moins de 85 g.^{8,9,14} Bien qu'aucun feu causé par des solutions hydroalcooliques n'ait été signalé, il convient de tenir compte de ce risque.

Pour résumer, l'amélioration de l'hygiène des mains des anesthésistes est un élément essentiel d'une approche multidimensionnelle pour réduire la transmission bactérienne et le développement des infections. Il faut encourager la pratique de l'hygiène des mains huit fois par heure pendant des soins courants dans le cadre d'une anesthésie. Les solutions hydroalcooliques dans l'espace de travail de l'anesthésie doivent être positionnées dans des

Tableau 1 : Considérations potentielles pour l'implantation des distributeurs de solution hydroalcoolique dans l'espace de travail de l'anesthésie.

Lieu	Avantages potentiels	Inconvénients potentiels	Des études soutiennent-elles cette implantation ?
Fixé au pied de perfusion	Emplacement pratique Peut être désigné comme zone propre Lutte contre la densité des tâches	Potentiel de pulvérisation accidentelle sur ou par-dessus les champs chirurgicaux Souvent, des prises électriques sont aussi fixées aux pieds de perfusion	Étude et publication groupée ^{8,9}
Porté sur le corps	Emplacement pratique Lutte contre la densité des tâches	Pas une zone propre	Étudié et publié ¹⁴
Fixé à ou sur la machine d'anesthésie	La fixation peut être facile Toujours présent	Risque de bloquer d'autres équipements	Aucune publication de données
Fixé au ou sur le chariot d'anesthésie	Gêne peu probable	Fixation éventuellement difficile	Aucune publication de données
Fixé au mur à proximité de l'espace d'anesthésie	Un espace mural est parfois disponible	Peut être difficile à atteindre	Aucune publication de données

lieux propres et faciles d'accès, clairement visibles par le médecin.

Jonathan E. Charnin, MD, FASA, Mayo Clinic, est professeur adjoint d'anesthésiologie, Département d'anesthésiologie et médecine périopératoire, Rochester, Minnesota.

Brendan T. Wanta, MD, Mayo Clinic, est professeur adjoint d'anesthésiologie, Département d'anesthésiologie et médecine périopératoire, Rochester, Minnesota.

Richard A. Beers, MD, est professeur émérite à SUNY Upstate Medical University, Syracuse, New York.

Jonathan M. Tan, MD, MPH, MBI, FASA, est professeur adjoint d'anesthésiologie clinique et sciences spatiales, vice-président de l'analyse des données et de l'efficacité clinique, département d'anesthésie-réanimation, Hôpital des enfants de Los Angeles, Université de Californie du Sud, Los Angeles, Californie.

Michelle Beam, DO, MBA, FASA, FACHE, est anesthésiste, Penn Medicine West Chester, West Chester, Pennsylvania.

Sara McMannus, RN, BSN, MBA, est conseillère clinique, Sepsis Alliance

Desiree Chappell, MSNA, CRNA, est vice-présidente de la qualité clinique, NorthStar Anesthesia, Irving, Texas.

Randy W. Loftus, MD, Mayo Clinic, est professeur adjoint d'anesthésiologie, Département d'anesthésiologie et médecine périopératoire, Rochester, Minnesota.

Jonathan Tan bénéficie d'une bourse de recherche de l'Anesthesia Patient Safety Foundation et de la Foundation for Anesthesia Education and Research (FAER) et du Southern California Environmental Health Sciences Center. Il est consultant pour GE HEALTHCARE et Edwards Lifesciences.

Desiree Chappell fait partie du Bureau des conférenciers pour Medtronic et Edwards LifeSciences et siège au Comité consultatif de ProVation.

Randy Loftus signale un financement actuel pour ses recherches de NIH R01 AI155752-01A1, « L'essai BASIC : améliorer la mise en œuvre d'approches et de surveillance fondées sur des données probantes pour prévenir la transmission et l'infection bactérienne » et il a reçu un financement de l'Anesthesia Patient Safety Foundation, Sage Medical Inc., B. Braun, Dräger, Surfacide et Kenall, est dans l'attente d'un ou plusieurs brevets, et il est associé de RDB Bioinformatics, LLC, une société qui est propriétaire d'OR PathTrac. Il a également participé à des conférences éducatives sponsorisées par Kenall et BBraun.

Les autres auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Warner MA, Warner ME. The evolution of the anesthesia patient safety movement in America: lessons learned and considerations to promote further improvement in patient safety. *Anesthesiology*. 2021;135:963–974. PMID: 34666350
- Dexter F, Loftus RW. Estimation of the contribution to intraoperative pathogen transmission from bacterial contamination of patient nose, patient groin and axilla, anesthesia practitioners' hands, anesthesia machine, and intravenous lumen. *J Clin Anesth*. 2024;92:111303. Epub 2023 Oct 22. PMID: 37875062.
- Loftus RW, Brindeiro CT, Loftus CP, et al. Characterizing the molecular epidemiology of anaesthesia work area transmission of *Staphylococcus aureus* sequence type 5. *J Hosp Infect*. 2024;143:186–194. Epub 2023 Jul 13. PMID: 37451409.
- Loftus RW, Brown JR, Koff MD, et al. Multiple reservoirs contribute to intraoperative bacterial transmission. *Anesth*

Voir l'article « Lavage des mains » à la page suivante

Il est essentiel que les anesthésistes améliorent leur hygiène des mains

Suite de l'article « Lavage des mains » à la page précédente

- Anal.* 2012;114:1236–1248. Epub 2012 Mar 30. PMID: 22467892.
- Hopf, Harriet W. MD. Bacterial reservoirs in the operating room. *Anesthesia & Analgesia*. 2015;120:p 700–702. PMID: 25790198
 - Loftus RW, Dexter F, Brown JR. Transmission of *Staphylococcus aureus* in the anaesthesia work area has greater risk of association with development of surgical site infection when resistant to the prophylactic antibiotic administered for surgery. *J Hosp Infect*. 2023;134:121–128. doi: 10.1016/j.jhin.2023.01.007. Epub 2023 Jan 21. PMID: 36693592.
 - Dexter F, Brown JR, Wall RT, Loftus RW. The efficacy of multifaceted versus single anesthesia work area infection control measures and the importance of surgical site infection follow-up duration. *J Clin Anesth*. 2023;85:111043. Epub 2022 Dec 23. PMID: 36566648.
 - Loftus RW, Dexter F, Goodheart MJ, et al. The effect of improving basic preventive measures in the perioperative arena on *Staphylococcus aureus* transmission and surgical site infections: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2020;3: e201934. PMID: 32219407
 - Wall RT, Datta S, Dexter F, et al. Effectiveness and feasibility of an evidence-based intraoperative infection control program targeting improved basic measures: a post-implementation prospective case-cohort study. *J Clin Anesth*. 2022; 77:110632. Epub 2021 Dec 17. PMID: 34929497.
 - Sharma A, Fernandez PG, Rowlands JP, et al. Perioperative infection transmission: the role of the anesthesia provider in infection control and healthcare-associated infections. *Curr Anesthesiol Rep*. 2020;10:233–241. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32837343
 - Rowlands J, Yeager MP, Beach M, et al. Video observation to map hand contact and bacterial transmission in operating rooms. *Am J Infect Control*. 2014;42:698–701. PMID: 24969122
 - WHO guidelines on hand hygiene in health care: first global patient safety challenge clean care is safer care. Geneva: World Health Organization; 2009. 21. The WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>. Accessed July 5, 2024
 - Biddle C, Shah J. Quantification of anesthesia providers' hand hygiene in a busy metropolitan operating room: what would Semmelweis think? *Am J Infect Control*. 2012;40:756–759. Epub 2012 Feb 9. PMID: 22325482.
 - Koff MD, Loftus RW, Burchman CC, et al. Reduction in intraoperative bacterial contamination of peripheral intravenous tubing through the use of a novel device. *Anesthesiology*. 2009;110:978–985. PMID: 19352154.
 - Dexter F, Walker KM, Brindeiro CT, et al. A threshold of 100 or more colony-forming units on the anesthesia machine predicts bacterial pathogen detection: a retrospective laboratory-based analysis. *Can J Anaesth*. 2024;71:600–610. English. Epub 2024 Feb 27. PMID: 38413516.
 - Charnin JE, Hollidge M, Bartz R, et al. A best practice for anesthesia work area infection control measures: what are you waiting for? *APSF Newsletter*. 2022;37:103-106. <https://www.apsf.org/article/a-best-practice-for-anesthesia-work-area-infection-control-measures-what-are-you-waiting-for/> Accessed August 9, 2024.
 - WHO guidelines on hand hygiene in health care: first global patient safety challenge clean care is safer care. Appendix 2. Guide to appropriate hand hygiene in connection with *Clostridium difficile* spread. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144042/>. Accessed May 29, 2024.
 - Pedersen LK, Held E, Johansen JD, Agner T. Short-term effects of alcohol-based disinfectant and detergent on skin irritation. *Contact Dermatitis*. 2005;52:82–87. PMID: 15725285
 - Larson EL, Hughes CA, Pyrek JD, et al. Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel. *Am J Infect Control*. 1998;26:513–521. PMID: 9795681
 - Glowicz JB, Landon E, Sickbert-Bennett EE, et al SHEA/IDSA/APIC practice recommendation: strategies to prevent healthcare-associated infections through hand hygiene: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2023;44:355–376. PMID: 36751708
 - Clark C, Taenzer A, Charette K, Whitty M. Decreasing contamination of the anesthesia environment. *Am J Infect Control*. 2014 Nov;42(11):1223-5. Epub 2014 Oct 30. PMID: 25444268.
 - Ali Y, Dolan MJ, Fendler EJ, Larson EL. Alcohols. In: Block SS, ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:229–254.
 - Rutala WA, Weber DJ, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities*, 2008. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/47378> Accessed August 9, 2024.
 - National Fire Protection Association (NFPA). *NFPA 101 Life Safety Code*. 2018 edition. Quincy, MA: National Fire Protection Association; 2018. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=101> Accessed August 9, 2024.
 - Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Clinical safety: hand hygiene for healthcare workers - fire safety and Alcohol-Based Hand Sanitizer (ABHS)*. https://www.cdc.gov/clean-hands/hcp/clinical-safety/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/handhygiene/firesafety/index.htm Accessed July 5, 2024.



Faites un don à l'APSF



Les contributions de 250 \$ et plus seront citées dans le *Bulletin d'information de l'APSF* et sur le site de l'APSF.

Les personnes qui contribuent chaque année 250 \$ ou plus recevront le nouveau gilet APSF.

Aux États-Unis, votre contribution est déductible des impôts dans la mesure autorisée par la loi (numéro d'identification fiscale de l'APSF : 51-0287258).

Faites un don à l'Anesthesia Patient Safety Foundation (apsf.org/donate).



Erreurs médicamenteuses périopératoires en pédiatrie

de Ying Eva Lu-Boettcher, MD et Rahul Koka, MD

DÉFINITION ET FRÉQUENCES

Une erreur médicamenteuse est « un dysfonctionnement du processus de traitement qui nuit ou pourrait nuire au patient ». ¹ En règle générale, les erreurs médicamenteuses périopératoires ne sont pas correctement déclarées. La fréquence des erreurs médicamenteuses est difficile à quantifier avec précision car peu d'études ont porté sur l'observation des anesthésistes pendant qu'ils prescrivent et administrent des médicaments. Dans le cadre d'une grande étude institutionnelle de patients adultes, la fréquence des erreurs médicamenteuses déclarées était de 0,004 % (10/280,488) alors que celle des erreurs observées était de 5,3 % (193/3671). Cela suggère que seules les erreurs médicamenteuses graves associées à des séquelles seraient déclarées. ² Dans le cadre de l'anesthésie pédiatrique, il est estimé que la fréquence des erreurs médicamenteuses déclarées est comprise entre 0,01 % (276/2,316,635) et 1,92 % (37/1,925). ^{3-4,7} Le poids des patients fluctue davantage en pédiatrie, ce qui cause une variabilité plus grande du calcul des doses. Les enfants sont donc plus exposés au risque d'erreurs médicamenteuses et au risque de préjudice lié à ces erreurs que les patients adultes. ⁵

CAUSES COURANTES DES ERREURS MÉDICAMENTEUSES

Les anesthésistes travaillent dans des conditions très intenses où plusieurs doses et classes de médicaments sont administrées dans le cadre de situations cliniques au rythme effréné. Cet environnement prédispose les anesthésistes à commettre des erreurs médicamenteuses. En outre, les anesthésistes prennent très souvent la responsabilité de l'ensemble du processus d'administration des médicaments, y compris la prescription, la préparation et l'administration. Des dangers sont présents tout au long du processus (Figure 1).

Wake Up Safe, une collaboration nationale d'amélioration de la qualité de l'anesthésie pédiatrique, a constaté que les sédatifs et les hypnotiques/opiacés sont les médicaments qui sont le plus souvent liés des erreurs.

Elle a également constaté que le nombre le plus élevé d'erreurs médicamenteuses survenait pendant l'administration (N = 179), puis au stade de la prescription (mauvaise connaissance de la dose, N = 67) et enfin lors de la préparation (N = 30) (Figure 2), à la page suivante. Le type d'erreur le plus courant pendant l'administration était une erreur de dose (N = 84), puis l'échange de seringues (administration accidentelle de la mauvaise seringue, N = 49). Cinquante-sept incidents (21 %) parmi les erreurs médicamenteuses déclarées concernaient des perfusions plutôt que des administrations de bolus. Il est important de noter que la quasi-totalité (97 %) des erreurs médicamenteuses ont été jugées évitables. ⁷

ERREURS MÉDICAMENTEUSES : PHASES DE MANIPULATION

Erreur d'administration :

- Erreur de dose
- Échange de seringues
- Double administration
- Omission
- Surdose
- Mauvais débit de perfusion
- Erreur de moment d'administration/de voie/de patient
- Médicament périmé

Erreur de prescription (manque de connaissances du médecin) :

- Erreur de dose/dose
- Allergie

Erreur de préparation (non prérempli) :

- Erreur d'étiquetage
- Échange de flacons

Figure 1 : Principales erreurs médicamenteuses pédiatriques dans le cadre périopératoire pendant les différentes phases de manipulation : préparation, prescription ou administration Adapté et modifié avec l'autorisation de Lobaugh LMY et al. *Anesth Analg*. 2017; 125:936–942. ⁷

COMMENT CONTRÔLONS-NOUS LE RISQUE PENDANT L'ADMINISTRATION DES MÉDICAMENTS ?

L'étape critique de l'administration des médicaments survient une fois qu'on a appuyé sur la seringue ou démarré la perfusion. ⁸ Une fois que le médicament est administré au patient, il est possible que son état change de manière immédiate et irréversible. Le processus d'administration comporte un risque inhérent d'erreur et de dommages. Certaines interventions technologiques et impliquant les processus peuvent aider à atténuer, voire éliminer, les dommages causés potentiellement par l'erreur (Tableau 1).

Tableau 1 : Les interventions impliquant la technologie et les processus réduisent le taux d'erreurs médicamenteuses.

Interventions impliquant la technologie	Interventions impliquant les processus
<ol style="list-style-type: none"> Systèmes de communication assistés par codes-barres sur le lieu d'intervention : <ol style="list-style-type: none"> Lecture des codes-barres et étiquetage Retour d'informations/indices sonores et visuels Aide aux prises de décisions sur les médicaments : <ol style="list-style-type: none"> Paramètres par défaut du DME pour les groupes d'ordonnances Paramètres par défaut du DME pour les dosages des médicaments périopératoires administrés régulièrement Rappels sur le DME pour la prochaine dose à administrer Rappels/alertes sur le DME des interactions médicamenteuses avec les allergies associées du patient 	<ol style="list-style-type: none"> Mode d'organisation formel et cohérent dans l'espace d'anesthésie : <ol style="list-style-type: none"> Système d'organisation des médicaments du Modèle des médicaments en anesthésie ⁹ Normalisation des plateaux et tiroirs de médicaments Seringues préremplies (pour réduire les erreurs de dilution) Bibliothèque préétablie des perfusions de médicaments Modification du moment de la documentation avant l'administration : lecteurs de codes-barres pour identification et documentation du médicament dans le DME avant l'administration Connexion des perfusions au port intraveineux le plus proximal pour éviter les bolus accidentels Retrait des médicaments à haut risque du chariot de distribution électronique des médicaments Vérification des médicaments avec un autre membre du personnel avant administration Amélioration de l'accès à la déclaration non punitive des erreurs médicamenteuses Étiquetage des médicaments à haut risque

Mesures de prévention courantes et atténuation du préjudice : ^{9-12,15-17}
DME = Dossier médical électronique

Les erreurs médicamenteuses sont majoritairement évitables

Suite de l'article « Erreurs médicamenteuses » à la page précédente

PLEINS FEUX SUR LES ERREURS MÉDICAMENTEUSES EN PÉDIATRIE :

Pour la population pédiatrique, il faut envisager des techniques de réduction du risque fondées sur des données spécifiques (Figure 3).

Le système d'organisation des médicaments du Modèle des médicaments en anesthésie (Anesthesia Medication Template, AMT) est une méthode formelle et standardisée d'organisation des médicaments dans l'espace de travail de l'anesthésie. Cet outil réduit la charge cognitive et il a été démontré qu'il facilite la sélection des bonnes seringues dans l'espace de travail de l'anesthésie, ainsi que l'administration des doses correctes de médicament.⁹ Pendant une simulation dans un hôpital universitaire pédiatrique indépendant, l'utilisation d'un AMT a permis de réduire le nombre total d'erreurs de dosage de 10,4 à 2,4 sur 100 administrations de médicament. Pendant la mise en œuvre de la phase 2, l'utilisation de l'AMT a réduit le taux mensuel moyen des erreurs qui atteignaient les patients pédiatriques de 1,24 à 0,65 erreurs sur 1000 anesthésies. Sur les erreurs affectant le patient, l'AMT a permis de réduire le nombre de substitutions de médicament, d'erreurs de dosage et de moment de l'administration de 0,80 à 0,26 sur 1000 anesthésies.⁹

Une autre technique d'atténuation est l'utilisation de seringues préremplies. De nombreux groupes qui se consacrent à la sécurité des patients, notamment l'APSF et Wake Up Safe, recommandent les seringues préremplies. Celles-ci peuvent être dotées d'un étiquetage normalisé et amélioré et peuvent se présenter sous une forme de doses prêtes à l'emploi.¹⁰⁻¹² Cette pratique peut réduire les erreurs de substitution

ERREURS MÉDICAMENTEUSES : PHASE DE MANIPULATION

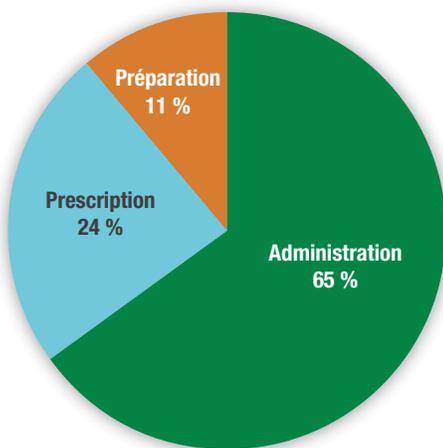


Figure 2 : Phase de manipulation et incidence des erreurs médicamenteuses périopératoires chez les patients pédiatriques : administration, prescription et préparation.

Adapté et modifié avec l'autorisation de Lobaugh LMY et al. *Anesth Analg.* 2017; 125:936–942.⁷

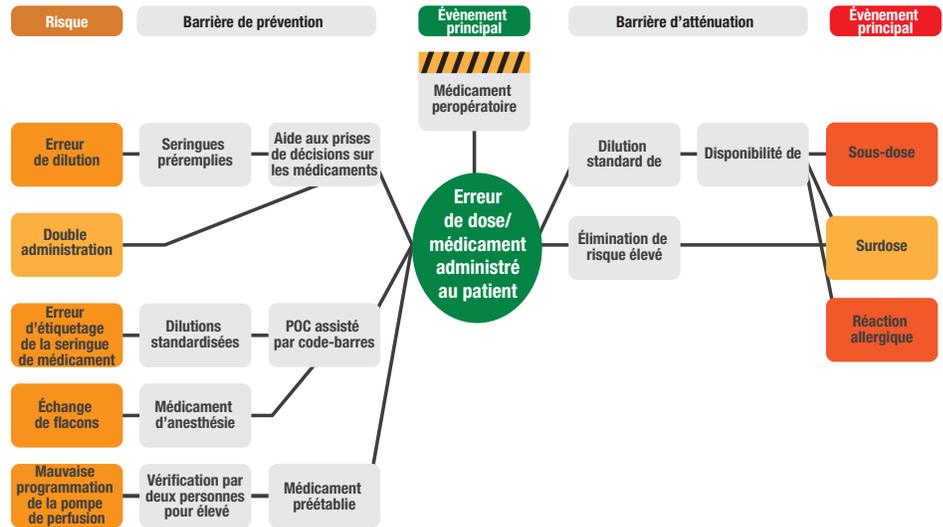


Figure 3 : Analyse par la méthode Nœud Papillon des erreurs médicamenteuses périopératoires
POC = Point-Of-Care ou lieu d'intervention

d'ampoule/flacon et peut également diminuer le risque d'échange de seringue.¹¹ Une étude qualitative de 2016, Vulnérabilités systémiques (VS), a comparé les systèmes avec des seringues remplies par les soignants et ceux où les seringues étaient préremplies. Une VS est définie comme « une activité ou événement qui présente le potentiel de réduire la sécurité, l'efficacité du flux de travail des soignants ou d'augmenter le coût des médicaments et les déchets ». ¹² Plus de VS ont été identifiées dans le système des seringues remplies par les soignants par rapport au système de seringues préremplies, y compris des erreurs dues à une écriture illisible et des erreurs liées à des emballages de médicaments similaires. ¹² Malgré leur profil de sécurité, des rapports d'erreurs médicamenteuses liées à des seringues préremplies à l'apparence similaire ont été publiés, impliquant certains fabricants. Ces rapports soulignent l'importance du choix de produits pharmaceutiques préremplies qui sont conformes aux normes fixées par l'American Society for Testing et qui se distinguent aussi visuellement une fois prêts à l'emploi.¹³⁻¹⁴

Une troisième modalité est l'utilisation de systèmes de lecture de codes-barres sur le lieu d'intervention.¹⁵⁻¹⁷ Une étude observationnelle portant sur l'efficacité de la mise en œuvre d'une technologie de vérification des médicaments par code-barre chez une population de patients adultes hospitalisés a suggéré une réduction de 41 % des erreurs de dose, de voie, de documentation et d'administration et une réduction de 51 % des événements indésirables potentiels liés aux médicaments.¹⁵ Dans une étude réalisée en 2022 dans un hôpital universitaire de soins quaternaires pour enfants, la mise en œuvre d'un système d'étiquetage électronique a révélé une réduction de 3,6 % par jour du taux moyen de divergence médicamenteuse. Avant la mise en œuvre, le taux moyen par jour de divergence médicamenteuse était de 9,7 %, qui a baissé à un taux statistiquement significatif de 6,1 % ($\chi^2_1 = 43,9$; $P < 0,0001$) après la mise en œuvre.¹⁶ Les limites de ces technologies sont notamment la faisabilité par l'utilisateur, la conformité,

le coût et la disponibilité.¹⁵⁻¹⁷ Bien que la technologie puisse être incroyablement utile, elle doit être utilisée de la manière prévue pour réduire les erreurs médicamenteuses. Lorsqu'elle fonctionne en dehors des paramètres des utilisations prévues, la technologie peut représenter un risque. Par exemple, la lecture des codes-barres fonctionne bien seulement sous réserve que les systèmes soient reliés au DME et que le code-barres fourni s'enregistre correctement. D'autre part, l'utilisation de la technologie des codes-barres sur le lieu d'intervention exige un partenariat avec la pharmacie pour les mises à jour des systèmes, les changements d'étiquette et la gestion des pénuries de médicaments.

CONCLUSION

L'observation directe via des études publiées de patients en anesthésie adulte et pédiatrique au bloc opératoire estime un taux d'erreurs médicamenteuses atteignant 5 %.² Il est signalé que le nombre de dommages causés par les erreurs médicamenteuses serait jusqu'à trois fois plus grand chez les patients pédiatriques que chez les adultes. Le taux d'événements indésirables liés aux médicaments est le plus élevé parmi les nouveau-nés. Les stratégies potentielles de réduction des erreurs médicamenteuses comprennent l'utilisation de seringues préremplies, la prise en compte du DME dans le processus décisionnel, les aides de l'organisation des médicaments et les systèmes de lecture des codes-barres.

Ying Eva Lu-Boettcher, MD, est professeure adjointe du département d'anesthésie à University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wisconsin.

Rahul Koka, MD, est professeur adjoint d'anesthésie-réanimation à Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland.

Voir l'article « Erreurs médicamenteuses » à la page suivante

L'utilisation de seringues préremplies pourrait atténuer le nombre d'erreurs médicamenteuses

Suite de l'article « Erreurs médicamenteuses » à la page précédente

Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Aronson JK. Medication errors: definitions and classification. *Br J Clin Pharmacol.* 2009;67:599–604. PMID: 19594526.
2. Nanji KC, Patel A, Shaikh S, et al. Evaluation of perioperative medication errors and adverse drug events. *Anesthesiology.* 2016;124:25–34. PMID: 26501385
3. Gariel C, Cogniat B, Desgranges FP, et al. Incidence, characteristics, and predictive factors for medication errors in paediatric anaesthesia: a prospective incident monitoring study. *Br J Anaesth.* 2018;120:563–570. PMID: 29452813
4. Feinstein MM, Pannunzio AE, Castro P. Frequency of medication error in pediatric anesthesia: a systematic review and meta-analytic estimate. *Paediatr Anaesth.* 2018;28:1071–1077. PMID: 30375106
5. Leahy IC, Lavoie M, Zurakowski D, et al. Medication errors in a pediatric anesthesia setting: Incidence, etiologies, and error reduction strategies. *J Clin Anesth.* 2018;49:107–111. PMID: 29913393
6. Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA.* 2001;285:2114–2120. PMID: 1131101
7. Lobaugh LMY, Martin LD, Schleelein LE, et al. Medication errors in pediatric anesthesia: a report from the Wake Up Safe Quality Improvement Initiative. *Anesth Analg.* 2017;125:936–942. PMID: 28742772. PMID: 28742772
8. Muschara T, Farris R, Marinus J. Critical steps: managing what must go right in high-risk operations. 1st edition, CRC Press, 2021.
9. Grigg EB, Martin LD, Ross FJ, et al. Assessing the impact of the anesthesia medication template on medication errors during anesthesia: a prospective study. *Anesth Analg.* 2017;24:1617–1625. PMID: 28079581
10. Wahr JA, Abernathy JH 3rd, Lazarra EH, et al. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations. *Br J Anaesth.* 2017;118:32–43. PMID: 28039240
11. Eichhorn JH. APSF hosts medication safety conference: consensus group defines challenges and opportunities for improved practice. *APSF Newsletter.* 2010;25:1–8. <https://www.apsf.org/article/apsf-hosts-medication-safety-conference/> Accessed August 13, 2024.
12. Yang Y, Rivera AJ, Fortier CR, Abernathy JH 3rd. A human factors engineering study of the medication delivery process during an anesthetic: self-filled syringes versus pre-filled syringes. *Anesthesiology.* 2016;124:795–803. PMID: 26845139
13. Parr G, Desvarieux T, Fisher D. Medication error related to look-alike prefilled syringes. *APSF Newsletter.* 2019; 34:2. <https://www.apsf.org/article/medication-error-related-to-look-alike-prefilled-syringes/> Accessed August 13, 2024.
14. Hand W, Cancellaro V. "No read" error related to prefilled syringes. *APSF Newsletter.* 2018;33:1. <https://www.apsf.org/article/no-read-errors-related-to-prefilled-syringes/> Accessed August 13, 2024.
15. Poon EG, Keohane CA, Yoon CS, et al. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *N Engl J Med.* 2010;362:1698–1707. PMID: 20445181
16. Thomas JJ, Bashqoy F, Brinton JT, et al. Integration of the Codonics Safe Label System® and the Omnicell XT® Anesthesia Workstation into pediatric anesthesia practice: utilizing technology to increase medication labeling compliance and decrease medication discrepancies while maintaining user acceptability. *Hosp Pharm.* 2022;57 PMID: 35521011
17. Jelacic S, Bowdle A, Nair BG, et al. A system for anesthesia drug administration using barcode technology: the Codonics Safe Label System and Smart Anesthesia Manager. *Anesth Analg.* 2015;121:410–421. PMID: 24859078



Podcast du Bulletin d'information de l'APSF Maintenant disponible en ligne à [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast)

L'APSF vous permet maintenant de vous informer sur la sécurité des patients en anesthésie-réanimation en direct grâce au Podcast sur la sécurité des patients en anesthésie-réanimation. Le podcast hebdomadaire de l'APSF s'adresse à tous ceux qui sont concernés par la sécurité périopératoire des patients. Connectez-vous pour en savoir plus à propos des articles récents du *Bulletin d'information de l'APSF*, avec des contributions exclusives des auteurs et des épisodes qui visent à répondre aux questions des lecteurs à propos des inquiétudes relatives à la sécurité des patients, aux appareils médicaux et à la technologie. En outre, le podcast contient des émissions qui mettent l'accent sur des informations importantes relatives à la COVID-19 en matière de gestion des voies aériennes, respirateurs, équipements de protection individuelle, informations sur les médicaments et recommandations pour la chirurgie programmée. L'APSF a pour mission d'être le principal porte-parole de la sécurité des patients pris en charge pour une anesthésie à travers le monde. Vous trouverez plus d'informations sur les notes qui accompagnent chaque épisode sur [apsf.org](https://www.apsf.org). Si vous avez des suggestions pour des épisodes futurs, veuillez nous envoyer un courriel à podcast@apsf.org. Vous trouverez également le Podcast sur la sécurité des patients en anesthésie-réanimation sur Apple Podcasts ou Spotify, ou toute autre application qui vous sert à écouter des podcasts. Rendez-vous visite sur [APSF.org/podcast](https://www.apsf.org/podcast) et aussi à [@APSForg](https://twitter.com/APSForg) sur Twitter, Facebook et Instagram.



Allison Bechtel, MD
Directrice du podcast de l'APSF



L'hyperthermie maligne sort du bloc opératoire : le rôle de l'anesthésiste

de Henry Rosenberg, MD, Anjan Saha, MD, Carla D. Zingariello, DO, Sandra Natalia Gonzalez, MD, FAAP et Teeda Pinyavat, MD

INTRODUCTION

En tant qu'anesthésiste, vous savez très probablement que l'hyperthermie maligne (HM) survient sans prévenir et peut rapidement entraîner une rigidité musculaire, une hyperthermie, une élévation du CO₂ expiré, une acidose respiratoire et métabolique et si elle n'est pas traitée rapidement et spécifiquement, elle peut causer la mort. Vous savez aussi peut-être que, bien que l'HM se transmette sur un mode autosomique dominant, elle est plus courante chez les hommes que les femmes et le syndrome a un taux plus élevé chez les enfants que les adultes.¹

Nous présentons ici un cas récent d'HM et nous reprenons l'historique de la contribution des anesthésistes pour améliorer notre compréhension de l'HM. Nous proposons également une orientation future dans laquelle nous pourrions aussi jouer un rôle majeur, dans le cadre de la prise en charge des patients longtemps après un épisode aigu, afin de veiller à établir un bilan correct et comprendre les séquelles.

UN CAS D'HM

Une jeune fille de 11 ans, en bonne santé, se présente à l'hôpital pour une coelioscopie d'un téréatome ovarien découvert fortuitement. Elle n'avait jamais eu de chirurgie ni d'anesthésie. Peu après l'induction de l'anesthésie au sévoflurane, la curarisation au rocuronium et l'intubation, elle a développé une tachycardie persistante (fréquence cardiaque de 120 bpm avec une fréquence initiale dans les 80 bpm), sa température est montée à 39,4 °C et son CO₂ expiré (ETCO₂) a atteint 110 mmHg. Une rigidité musculaire a également été constatée au niveau des bras de la patiente, malgré l'administration d'un bloc neuromusculaire non dépolarisant. Dès que ces signes d'HM sont apparus, de l'aide a été demandée pour gérer la crise. Le sévoflurane a été interrompu et du Ryano-dex® (dantrolène sodique, Eagle Pharmaceuticals, Inc., Woodcliff Lake, New Jersey, États-Unis) a été rapidement administré. Au bout de quelques minutes, sa fréquence cardiaque, sa température, son CO₂ expiré et son tonus musculaire se sont tous améliorés. D'autres mesures de stabilisation ont été prises, dont la mise en place d'une anesthésie totale intraveineuse (ATIV), la mise en place d'un accès intravei-

neux supplémentaire et d'un cathéter artériel, un refroidissement actif avec l'administration d'une perfusion froide et une hydratation agressive. Une fois stabilisée, la chirurgie a été rapidement terminée et la patiente a été transférée en réanimation. Le traitement au dantrolène a été poursuivi. Il faut noter que sa première créatine kinase (CK) était anormalement élevée à 34 000 UI. La patiente a été extubée le lendemain. Au cours des jours suivants, son état a continué de s'améliorer et les symptômes associés à sa rhabdomyolyse ont disparu.

Au cours de nombreuses visites pendant les journées qui ont suivi cet événement, les anesthésistes ont appris que la patiente avait déjà eu des épisodes d'intolérance à la chaleur. On avait également découvert de manière fortuite un taux de CK chroniquement élevé chez sa grand-mère, qui n'avait toutefois pas eu de biopsie musculaire. Des tests génétiques complets sur 129 gènes associés à la rhabdomyolyse et la myopathie métabolique ont été prescrits, ainsi qu'une consultation avec un généticien et un neurologue. Les tests génétiques ont révélé une altération du récepteur de la ryanodine (RYR1), confirmant le diagnostic d'HM. Il est intéressant de souligner qu'elle avait un variant du gène RYR1. Celui-ci est officiellement classé comme variant de signification inconnue (VSI) par le National Human Genome Institute et l'American College of Medical Genetics, toutefois il est considéré comme variant pathogène par le European MH Group. Il a déjà été associé à des niveaux de CK élevés, une rhabdomyolyse et une faiblesse.² Elle a finalement quitté l'hôpital au cinquième jour avec un suivi rigoureux par les services de génétique médicale, de neurologie et des maladies neuromusculaires.

Tableau 1 : Médicaments et matériels de chariot pour HM.

Phase périopératoire	Recommandations et considérations
Médicaments	Détails
Dantrolène	Possibilité d'administrer une dose complète (jusqu'à 10 mg/kg) en 10 minutes Dantrium/Revonto (36 flacons) ou Ryanodex (3 flacons)
Eau stérile	Flacons de 100 mL (pas de poches pour éviter l'administration accidentelle d'un gros volume d'une solution hypotonique)
Solution saline réfrigérée	3 litres minimum
Bicarbonate de sodium (8,4 %)	50 mL x 4
Dextrose (50 %) et insuline rapide	50 mL x 2
Insuline rapide (100 u/mL)	1 flacon
Chlorure de calcium (10 %)	10 mL x 2
Lidocaïne (2 %)	100 mg x 3
Fournitures	
Filtres à charbon	2 paires
Packs froids jetables	4 packs
Sonde de Foley	Diverses tailles
Sachets en plastique transparent pour la glace	4 petits, 4 grands
Intraveineuse, ligne artérielle, ligne centrale	Diverses tailles
Sonde de température	Œsophagienne (ou autre moniteur de température corporelle centrale)

HM : UNE RÉUSSITE

Cette histoire d'une patiente qui développe une HM et bénéficie d'un diagnostic et d'un traitement appropriés reflète le cumul de connaissances issues des recherches scientifiques depuis plusieurs années, réalisées dans le monde entier. Depuis la première description d'HM à Melbourne, en Australie, en 1960 par Denborough et Lovell, d'immenses progrès ont été réalisés en termes de définition de la physiopathologie, de la découverte d'une prise en charge thérapeutique efficace et la diffusion d'informations sur l'HM aux anesthésistes.³ La mortalité liée à l'HM est passée de 70 % à environ 10 % dans les pays préparés à ce syndrome et disposant d'un accès au dantrolène et autres matériels (Tableau 1),⁴ d'une approche coordonnée du diagnostic et de la gestion, y compris l'observation en réanimation, et la coordination post-épisode avec les membres de la famille de la personne atteinte d'HM.

Voir l'article « Hyperthermie maligne » à la page suivante

Les anesthésistes devraient tenir compte des 4 C de la gestion de l'HM

Suite de l'article « Hyperthermie maligne » à la page précédente

ORIENTATIONS FUTURES

Comme souvent dans le domaine des sciences, la résolution d'un problème conduit souvent à d'autres questions. Dans le cadre de la recherche de solutions à ces questions, il est devenu évident qu'il ne faut pas considérer que l'HM est un trouble épisodique singulier, mais un trouble pharmacogénétique et une myopathie congénitale, dont les conséquences sont très éloignées de la sphère de l'anesthésie.

Premièrement, que savons-nous des implications des mutations du gène RYR1 en dehors de l'HM ? Il faudra mener d'autres études pour comprendre le lien entre les maladies associées au gène RYR1 (telles que la myopathie induite par les statines, la rhabdomyolyse d'effort, les AVC et une élévation chronique de la CK) et la susceptibilité à l'HM (SHM).⁵ Il est également nécessaire de comprendre le rôle et l'efficacité du dantrolène dans le traitement de ces autres syndromes.

Deuxièmement, après un épisode d'HM, comment confirmer un diagnostic de SHM ? Grâce aux progrès dans le domaine des tests génétiques pour évaluer la SHM, l'analyse génétique a essentiellement remplacé les tests de contracture musculaire sur biopsie musculaire à l'halothane et à la caféine, presque partout dans le monde. En 2015, la société Européenne HM a officiellement modifié sa recommandation d'utilisation de l'analyse génétique comme test de première intention dans le diagnostic de la SHM et la plupart de experts en HM à travers le monde ont suivi cet exemple.⁶ Aux États-Unis, il existe seulement deux centres (dans les États du Minnesota et de Caroline du Nord) et les tests, qui en règle générale ne sont pas remboursés par les compagnies d'assurance, peuvent coûter jusqu'à 20 000 dollars US. Par ailleurs, le coût des tests génétiques a baissé de plus de 99 % depuis le premier séquençage du génome humain et il est généralement remboursé par les compagnies d'assurance. Les coûts spécifiques varient selon le type de test. Un test complet de trois gènes associés à la SMH (RYR1, CACNA1S et STAC3) coûte moins de 500 USD,⁷ alors que le coût d'un test plus complet d'une myopathie métabolique est de l'ordre de 1500 USD.⁸

Troisièmement, quel est le rôle de l'anesthésiste dans la prise en charge des patients atteints de SHM après leur épisode et quelles doivent être leurs interactions avec d'autres professionnels tels que des généticiens et des neurologues ? Qui est responsable de conseiller les membres de la famille à propos de la signification d'un variant pathogène de l'ADN prédisposant à la HM ? Les spécialistes qui traitent des patients qui ont subi un épisode de HM peuvent les aider à comprendre s'ils peuvent s'attendre à un rétablissement complet, mais il est possible qu'ils soient moins en mesure de répondre à des questions sur le plus long terme, comme de savoir si ces patients sont prédisposés à la rhabdomyolyse ou à des faiblesses musculaires, et pendant combien de temps. Il convient de garantir une méthode permettant de signaler dans le dossier médical électronique un diagnostic de SHM, y compris un variant génétique spécifique. L'intelligence artificielle ou les services tiers qui peuvent traiter les données de plusieurs plateformes de tests génétiques et améliorer la communication aux soignants de ce diagnostic critique peut rendre la prise en



Les 4C de la gestion de l'hyperthermie maligne

CONTRÔLER le syndrome aigu

CONSULTER les collègues généticiens et neurologues

CONFIRMER par des tests génétiques

COMMUNIQUER les résultats et les plans de soins au patient, à sa famille et aux autres soignants.

charge des patients atteints de SHM plus sûre. Bien que l'incidence de l'HM aiguë chez les patients atteints de SHM exposés à des facteurs déclencheurs soit inconnu et difficile à estimer, tous les patients atteints de SHM devraient être pris en charge à l'aide d'une technique d'anesthésie « propre », sans facteur déclencheur.⁹⁻¹¹ Il s'agit notamment d'éviter la succinylcholine et les agents anesthésiques volatils, de préparer l'appareil d'anesthésie en vidageant le circuit et le ventilateur à l'aide de grandes quantités de fluide pendant la durée de temps recommandée par le fabricant ou d'insérer des filtres au charbon actif dans le circuit respiratoire, d'utiliser un absorbeur propre de CO₂ et de fermer les vaporisateurs à l'aide d'un ruban adhésif pour éviter une utilisation accidentelle. Les moniteurs peropératoires doivent inclure un électrocardiogramme, l'oxymétrie, la mesure de la pression artérielle, de la température corporelle centrale et une capnographie pour une anesthésie générale.¹²

Enfin, l'HM a été signalée dans de nombreux pays à travers le monde et il n'existe aucune propension ethnique connue au SHM. Une préoccupation plus large en termes de santé publique est de savoir quelle méthode les pays aux ressources limitées doivent utiliser pour trouver l'équilibre entre le dantrolène qui sauve des vies pour un trouble peu fréquent et la nécessité de dépenser de l'argent pour des troubles plus fréquents. Un rapport chinois dans le numéro de février 2024 du journal *Anesthesiology* signalait une mortalité de plus de 50 % en lien avec l'HM dans les régions sans dantrolène.¹³ Aux États-Unis, la question s'est posée de savoir si les centres de soins ambulatoires qui n'utilisent pas systématiquement des agents volatils et réservent la succinylcholine pour la prise en charge en urgence des voies aériennes devaient stocker du dantrolène. Cependant, des données montrent que stocker du dantrolène est à la fois rentable et optimal pour la prise en charge des patients lorsque des agents déclencheurs sont susceptibles d'être utilisés.¹⁴⁻¹⁷

LES QUATRE « C » DE LA GESTION DE L'HM

Nous pensons qu'il est temps d'élargir nos perspectives à propos du syndrome d'HM pour considérer que le problème n'est pas unique au domaine de

l'anesthésie et de la chirurgie. Nous devons étendre les objectifs de prise en charge des patients au-delà du cadre de gestion d'un épisode d'HM aiguë, pour inclure un suivi adapté et une évaluation d'autres troubles musculosquelettiques potentiellement associés. Une approche multidisciplinaire du diagnostic, du traitement et des conseils génétiques pour les patients et leur famille est d'une importance primordiale. Par conséquent, nous proposons la règle des 4 C dans la gestion de l'HM :

1. **Contrôler** le syndrome aigu
2. **Consulter** les collègues généticiens et neurologues
3. **Confirmer** par des tests génétiques
4. **Communiquer** les résultats et les plans de soins au patient, à sa famille et aux autres soignants.

ÉTAPES SUIVANTES

Il est de notre ressort, en tant que professionnels de l'anesthésie, de prendre ces mesures afin d'améliorer la prise en charge des patients atteints de SHM. La gestion éclairée de l'HM correspond aux objectifs de l'APSF et d'autres organisations en faveur de la sécurité des patients. Les étapes suivantes seront notamment : 1) la mise à jour des recommandations concernant les tests de diagnostic de la SHM par la Malignant Hyperthermia Association of the United States (MHAUS) afin d'inclure les tests génétiques dans tous les cas où l'HM est suspectée, 2) la création d'un système pour mettre en relation les anesthésistes qui gèrent l'HM et des généticiens cliniques, des plateformes de tests génétiques et des neurologues qui connaissent l'HM, 3) l'assurance de la communication d'un diagnostic de SHM aux dossiers médicaux électroniques et 4) la diffusion d'informations sur l'HM à l'échelle mondiale, notamment en faveur de stocks de dantrolène dans les centres pouvant utiliser des agents déclencheurs.

Henry Rosenberg, MD, est président émérite de la Malignant Hyperthermia Association of the United States (MHAUS).

Voir l'article « Hyperthermie maligne » à la page suivante

Hyperthermie maligne, suite

Suite de l'article « Hyperthermie maligne » à la page précédente

Anjan Saha, MD, est interne en 3e année d'anesthésie clinique (CA3) (Programme Apgar Scholars) à Columbia University, New York, New York.

Carla D. Zingariello, DO, est professeure adjointe de pédiatrie à College of Medicine de l'Université de Floride, Gainesville, Floride.

Sandra Natalia Gonzalez, MD, FAAP, est professeure adjointe d'anesthésie à College of Medicine de l'Université de Floride, Gainesville, Floride.

Teeda Pinyavat, MD, est professeure associée d'anesthésie à Columbia University, New York, New York.

Henry Rosenberg, MD siège comme président émérite de MHAUS et membre du conseil d'administration de MHAUS.

Anjan Saha, MD détient des actions dans une start-up du nom de Deoxylytics. Deoxylytics est une société en pharmacogénomique.

Carla Zingariello, DO est chercheuse principale pour un essai clinique avec ML Bio et elle a été consultante pour ML Bio.

Sandra Natalia Conzalez, MD, ne signale aucun conflit d'intérêts.

Teeda Pinyavat, MD, est membre du conseil d'administration de MHAUS.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Rosenberg H, Pollock N, Schiemann A, et al. Malignant hyperthermia: a review. *Orphanet J Rare Dis.* 2015;10:93. PMID: 26238698
- Witting N, Laforêt P, Voermans NC, et al. Phenotype and genotype of muscle ryanodine receptor rhabdomyolysis-myalgia syndrome. *Acta Neurol Scand.* 2018;137:452–461. PMID: 29635721
- Denborough MA. Malignant hyperthermia. 1962. *Anesthesiology.* 2008;108:156–157.
- Malignant Hyperthermia Association of the United States (MHAUS) Professional Advisory Council. "What should be on an MH cart?" MHAUS.org. <https://www.mhaus.org/healthcare-professionals/be-prepared/what-should-be-on-an-mh-cart/>. Accessed July 20, 2024.
- Fischer D, Shaw MA, Fisher NA, et al. Next-generation sequencing of RYR1 and CACNA1S in malignant hyperthermia and exertional heat illness. *Anesthesiology.* 2015;122:1033–1046. PMID: 25658027
- Hopkins PM, Rüffert H, Snoeck MM, et al. on behalf of European Malignant Hyperthermia Group. European Malignant Hyperthermia Group guidelines for investigation of malignant hyperthermia susceptibility. *Br J Anaesth.* 2015;115:531–539. PMID: 26188342
- "Invitae Malignant Hyperthermia Susceptibility Panel." Invitae. <https://www.invitae.com/us/providers/test-catalog/test-03285>. Accessed July 20, 2024.
- "Metabolic Myopathy and Rhabdomyolysis Panel." Blueprint Genetics. <https://blueprintgenetics.com/tests/panels/neurology/metabolic-myopathy-and-rhabdomyolysis-panel/>. Accessed July 20, 2024.
- Ibarra Moreno CA, Hu S, Kraeva N, et al. An assessment of penetrance and clinical expression of malignant hyperthermia in individuals carrying diagnostic ryanodine receptor 1 gene mutations. *Anesthesiology.* 2019;131:983–991. PMID: 31206373
- Shaw MA, Hopkins PM; Mission impossible or mission futile?: estimating penetrance for malignant hyperthermia. *Anesthesiology.* 2019;131:957–959. PMID: 31335544
- Yu KD, Betts MN, Urban GM, et al. Evaluation of malignant hyperthermia features in patients with pathogenic or likely pathogenic RYR1 variants disclosed through a population genomic screening program. *Anesthesiology.* 2024; 140:52–61. PMID: 37787745
- Rüffert H, Bastian B, Bendixen D, et al. European Malignant Hyperthermia Group. Consensus guidelines on perioperative management of malignant hyperthermia suspected or susceptible patients from the European Malignant Hyperthermia Group. *Br J Anaesth.* 2021;126:120–130. PMID: 33131754
- Yu H, Tan L, Deng X. Improving dantrolene mobilization in regions with limited availability. *Anesthesiology.* 2024;140:1201–1202. PMID: 38329334
- Joshi GP, Desai MS, Gayer S, Vila H Jr. Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA). Succinylcholine for emergency airway rescue in class B ambulatory facilities: the Society for Ambulatory Anesthesia position statement. *Anesth Analg.* 2017;124:1447–1449. PMID: 27984222
- Litman RS, Smith VI, Larach MG, et al. Consensus statement of the Malignant Hyperthermia Association of the United States on unresolved clinical questions concerning the management of patients with malignant hyperthermia. *Anesth Analg.* 2019;128:652–659. PMID: 30768455
- Larach MG, Klumpner TT, Brandom BW, et al.; Multicenter Perioperative Outcomes Group. Succinylcholine use and dantrolene availability for malignant hyperthermia treatment: database analyses and systematic review. *Anesthesiology.* 2019;130:41–54. PMID: 30550426
- Aderibigbe T, Lang BH, Rosenberg H, et al. Cost-effectiveness analysis of stocking dantrolene in ambulatory surgery centers for the treatment of malignant hyperthermia. *Anesthesiology.* 2014;120:1333–1338. PMID: 24714119



PROCÉDURE POUR DÉPOSER UNE DEMANDE DE BOURSE DE L'APSF

Le 15 FÉVRIER 2025 EST LA DATE LIMITE DE DÉPÔT DES LETTRES D'INTENTION (LOI) POUR UNE BOURSE DE L'APSF, PRENANT EFFET LE 1er JANVIER 2026

- Les LOI seront acceptées par voie électronique à partir du 1er janvier 2025, à l'adresse suivante : [apsf.org/apply](https://www.apsf.org/apply)
- La somme maximale attribuée est de 200 000 \$ pour une étude réalisée sur une période maximale de deux ans, à compter du 1er janvier 2026.
- Le Comité d'évaluation scientifique de l'APSF étudiera ces LOI et un nombre limité de candidats sera invité à présenter une proposition complète.
- Pour les instructions relatives au dépôt d'une lettre d'intention, consulter la page suivante : <https://www.apsf.org/grants-and-awards/investigator-initiated-research-iir-grants/>

Réponse RAPIDE

aux questions des lecteurs

CITATION : Kuruma Y. Replacing CO₂ absorbent during surgery—the risk of hypoventilation continues. *Bulletin d'information de l'APSF*. 2024;94–97.

Remplacer l'absorbeur de CO₂ en cours de chirurgie — Omniprésence du risque d'hypoventilation

de Yūki Kuruma, MD

RÉPONSE RAPIDE,

En 2013, mes collègues et moi avons signalé un cas d'hypoventilation au *Bulletin d'information de l'APSF*, causé par une importante fuite provenant d'une cartouche défectueuse d'absorbeur à usage unique Drägerorb (CLIC®) (Drägerwerk AG & Co. KGaA, Lübeck, Allemagne), qui a été remplacée en cours de chirurgie, dans le cadre de l'utilisation d'une station d'anesthésie Fabius GS premium (Drägerwerk AG & Co., Lübeck, Allemagne).¹ Depuis la publication de notre article dans le *Bulletin d'information de l'APSF*, d'autres cas semblables ont été signalés avec d'autres machines d'anesthésie Dräger, telles que la Perseus A500² et la Primus.³ Malgré ces signalements, aucune mesure spécifique n'a été prise pour prévenir de tels incidents. Par conséquent, le risque d'hypoventilation après le remplacement d'un absorbeur de CO₂ pendant une chirurgie existe toujours. Par ailleurs, ce risque n'est pas unique aux machines d'anesthésie Dräger, bien que les implications d'une fuite de cartouche soient différentes en fonction de la conception de la machine. Dans le présent article, nous résumons notre expérience antérieure et l'impact d'une cartouche présentant une fuite sur la ventilation est décrit pour des machines de conceptions différentes. Pour informer les anesthésistes de ce risque, il faudrait ajouter un « AVERTISSEMENT » au mode d'emploi de toutes les machines d'anesthésie qui permettent le changement de la cartouche d'absorbeur en cours de chirurgie.

Lorsque les machines Fabius GS ont été introduites dans notre service, c'était la première fois que nous pouvions remplacer la cartouche d'absorbeur en cours d'intervention. Cette pratique a été adoptée pour utiliser une plus grande quantité d'absorbeur. Pour le cas que nous avons signalé dans le *Bulletin d'information de l'APSF* antérieur, la cartouche a été changée en cours d'intervention sans problème évident. À la fin de la procédure, lorsque nous avons basculé sur la ventilation manuelle, le ballon de respiration s'était affaissé. Nous n'étions pas parvenus à le gonfler, en dépit de l'optimisation du débit de gaz frais (DGF) ou de l'utilisation répétée de la valve d'expulsion d'oxygène. La sonde endotrachéale du patient avait été déconnectée de l'appareil d'anesthésie et la ventilation s'était poursuivie avec un circuit Jackson-Rees et une bouteille d'oxygène externe. Le patient avait repris une respiration spontanée et sa trachée avait été extubée sans aucun problème. Une investigation avait permis de consta-

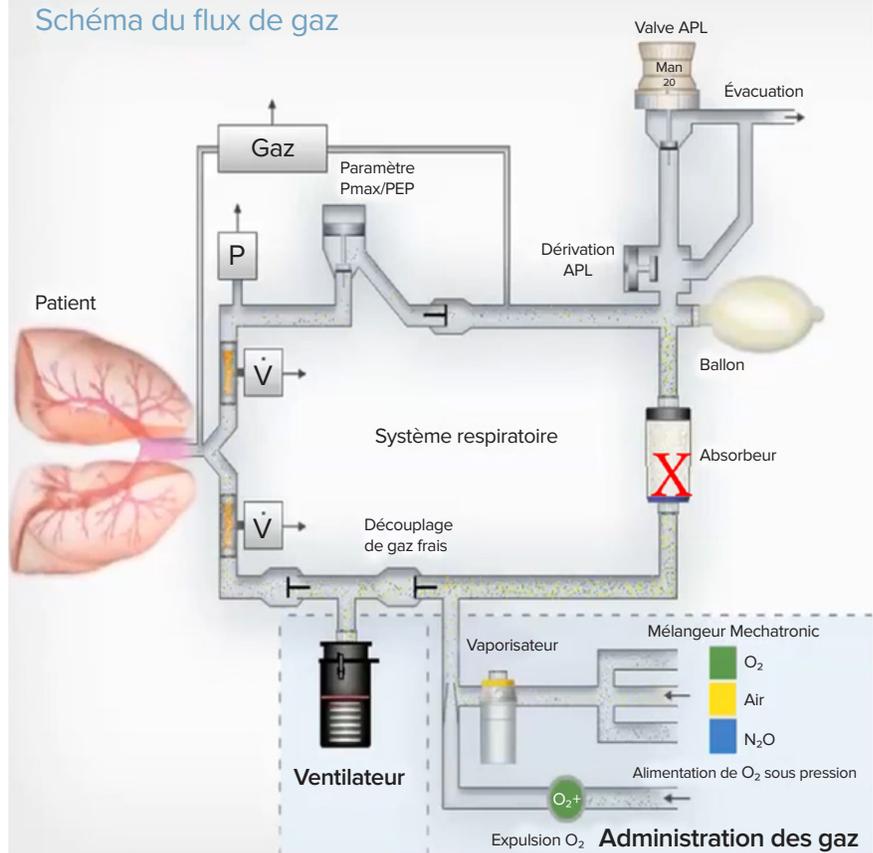


Figure 1 : Schéma du circuit respiratoire à piston Dräger (modèles Primus/Apollo, Fabius) avec une fuite indiquée par une croix (X). Pendant l'inspiration mécanique, la valve FGD se ferme, empêchant le gaz de fuir de la cartouche. En phase expiratoire, lorsque le piston tire du gaz du ballon réservoir, l'air ambiant peut être entrainé dans le circuit, par la fuite de la cartouche. En cas de tentative de ventilation manuelle, la pression positive du ballon entraîne la sortie du gaz par la fuite de la cartouche, rendant difficile, voire impossible, la ventilation manuelle, en fonction de la taille de la fuite. (Avec l'aimable autorisation de Dräger Medical.)

APL = limiteur de pression (Adjustable Pressure Limiting) ; FGD = découplage de gaz frais (Fresh Gas Decoupling)

ter la présence d'un grand trou dans la cartouche d'absorbeur, raison de l'impossibilité de créer une pression dans le circuit. La conception unique de la machine Fabius, qui intègre une valve de découplage du gaz frais, avait permis d'assurer une ventilation mécanique suffisante, la ventilation en mode manuel étant toutefois totalement impossible.

Les stations d'anesthésie actuelles avec des ventilateurs à piston, fabriquées par Drägerwerk AG & Co. ont une conception unique. Celle-ci utilise une valve de découplage du gaz frais (FGD) dans le système de

ventilation, afin d'éviter que le gaz frais ne pénètre dans le circuit à l'inspiration. L'adaptateur CLIC permet de remplacer une cartouche d'absorbeur en cours de chirurgie. La valve FGD se trouve entre le ventilateur à piston et l'admission de gaz frais et un absorbeur de CO₂ se trouve entre l'admission de gaz frais et le ballon de respiration (Figure 1). La valve FGD assure le maintien de la pression inspiratoire pendant

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » 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 posées. 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

Remplacer l'absorbeur de CO₂, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page précédente

la ventilation mécanique, même si une cartouche d'absorbeur présentant une fuite est correctement raccordée à l'adaptateur CLIC. Pendant la phase expiratoire de la ventilation mécanique, alors que le piston se rétracte, l'air ambiant peut être aspiré par le défaut de l'absorbeur dans le circuit d'anesthésie. Les concentrations de gaz dans le circuit sont modifiées par l'air ambiant aspiré mais, en fonction de la taille de la fuite, les changements de concentration peuvent ne pas être immédiatement évidents. Avec la ventilation manuelle, toutefois, une pression positive est créée par le ballon réservoir et un défaut dans la cartouche peut alors rendre la ventilation impossible, entraînant l'affaissement du ballon de respiration et des lésions potentielles pour le patient.

Les stations d'anesthésie dotées d'un ventilateur à turbine (Dräger Perseus and Zeus) n'ont pas de valve FGD, mais le ballon de respiration se remplit de gaz frais et fonctionne comme un réservoir pour le ventilateur (Figure 2).⁴ Pendant la ventilation mécanique, le gaz inspiré provient du DGF et du ballon réservoir. En cas de fuite de la cartouche d'absorbeur,⁵ pendant la ventilation mécanique, le volume courant n'est pas modifié mais les concentrations de gaz dans le circuit le sont, car l'air ambiant peut pénétrer dans le circuit par la cartouche. L'impact sur les concentrations de gaz dépend de la taille de la fuite et du DGF total, avec un impact plus grand si la fuite est plus importante et le DGF plus faible. Étant donné que le circuit respiratoire a un flux unidirectionnel, le gaz frais devrait continuer à remplir le ballon réservoir pendant l'expiration mécanique. La ventilation manuelle peut s'avérer difficile, voire impossible, en fonction de la taille de la fuite.

Dräger n'est pas le seul fabricant à proposer le remplacement de l'absorbeur en cours de chirurgie. GE Healthcare (Madison, Wisconsin), Mindray North America (Mahwah, New Jersey) et Getinge USA (Mahwah, New Jersey) proposent tous la même fonctionnalité. La conception de la machine déterminera l'impact d'une cartouche présentant une fuite non détectée sur le circuit respiratoire. Une fuite a été signalée sur une machine d'anesthésie GE après le remplacement d'une cartouche endommagée à usage unique.⁵ Les machines d'anesthésie GE et Mindray sont dotées d'un ventilateur à soufflet ascendant et n'ont pas de valve FGD. Pendant la ventilation mécanique, le ballon réservoir est exclu du circuit. En cas de fuite de la cartouche, le soufflet s'affaisse pendant l'inspiration, rendant la ventilation mécanique impossible (Figure 3).⁶ Pendant la ventila-

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page suivante

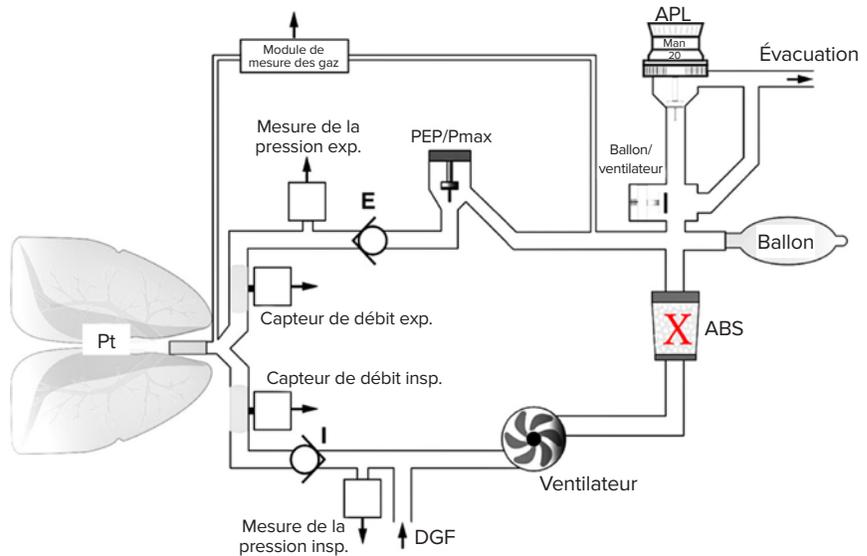


Figure 2 : Schéma d'un circuit respiratoire à turbine Dräger (Perseus) avec une fuite indiquée par une croix (X). L'inspiration mécanique se poursuit avec une fuite de cartouche bien que l'air ambiant risque d'être aspiré, modifiant la concentration des gaz dans le circuit. Pendant l'expiration, les gaz expirés et frais continuent à remplir le ballon. La ventilation manuelle peut s'avérer difficile, voire impossible, en fonction de la taille de la fuite. (Avec l'aimable autorisation de Dräger Medical.)

ABS = cartouche d'absorbeur (Absorbent canister) ; DGF = débit de gaz frais ; APL = limiteur de pression.

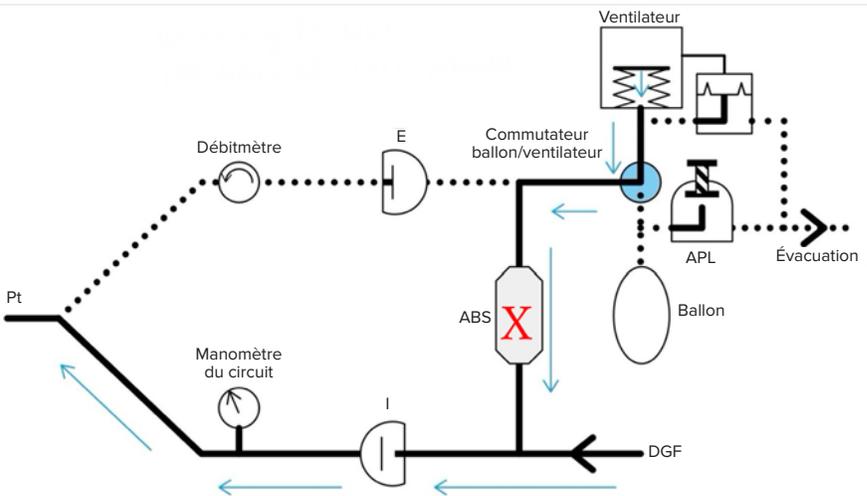


Figure 3 : Schéma d'un circuit respiratoire à soufflet (GE et certains modèles Mindray) avec une fuite indiquée par une croix (X). L'impact sur la ventilation mécanique et la ventilation manuelle est semblable en cas de fuite de cartouche, étant donné qu'elles occupent la même place dans le circuit et qu'elles sont sélectionnées à l'aide du commutateur ballon/ventilateur. Dans tous les cas, la ventilation en pression positive peut s'avérer difficile, voire impossible, en fonction de la taille de la fuite. La fuite sera indiquée par l'affaissement du soufflet ou par l'affaissement du sac réservoir. (Figure créée par le Dr. Kuruma.)

ABS = cartouche d'absorbeur ; DGF = débit de gaz frais ; APL = limiteur de pression.

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 posées. 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

Remplacer l'absorbeur de CO₂, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page précédente

tion manuelle, le soufflet est exclu mais le ballon réservoir s'affaisse, rendant la ventilation impossible. La taille de la fuite déterminera la rapidité à laquelle le soufflet ou le ballon réservoir s'affaisse, mais dans les deux cas et jusqu'à preuve du contraire, une fuite est survenue et la cartouche peut en être la source si elle a été changée récemment.

Un autre type de conception de circuit de machine d'anesthésie est l'échangeur de volume, inclus dans les machines d'anesthésie Getinge et la Mindray A9. Bien qu'il n'existe aucune publication de signalement d'une fuite de cartouche avec une machine dotée d'un échangeur de volume, une inspection de la conception du circuit (Figure 4) permet d'en comprendre les conséquences.⁷ Dans ce circuit, un ventilateur et un ballon de respiration sont placés en amont de l'absorbeur. Comme avec la conception à soufflet, pendant la ventilation mécanique, le ballon réservoir est exclu du circuit et pendant la ventilation manuelle, le ventilateur est exclu. Le ventilateur à échangeur de volume fournit une alimentation continue d'oxygène à 100 % comme gaz moteur. Dans des conditions normales, le gaz moteur propulse le gaz vers le patient mais ne pénètre pas dans le circuit du patient. En cas de fuite de la cartouche, le gaz moteur peut procurer une certaine ventilation au patient, en fonction de la taille de la fuite, mais dilue l'anesthésiant dans le circuit et modifie la concentration en oxygène. La ventilation manuelle peut s'avérer impossible si la fuite est importante et le ballon s'affaisse.

Les pratiques actuelles visant à réduire l'empreinte environnementale dans le cadre de l'utilisation du système d'anesthésie circulaire comprennent la réduction du DGF et l'utilisation de l'absorbeur de CO₂ jusqu'au remplissage. Pour parvenir à l'objectif fixé pour l'absorbeur, il faut attendre la présence du CO₂ inspiré pour changer l'absorbeur,⁸ raisonnement permettant un échange en cours de procédure. Bien que cette fonctionnalité présente un avantage, notre expérience et d'autres signalements soulignent les risques d'une fuite de cartouche qui n'est pas détectée. Une fuite de cartouche sera détectée lors du test préopératoire, toutefois lors d'un remplacement en cours de procédure, une fuite ne sera évidente qu'en cas de défaillance de ventilation et/ou de fluctuation des concentrations de gaz.

Par conséquent, mes collègues et moi-même sommes réticents à suivre la pratique de remplacement de l'absorbeur en cours de chirurgie, car le personnel risque de ne pas reconnaître le problème et de ne pas réagir suffisamment vite, pouvant ainsi nuire au patient. Nous optons donc de continuer à

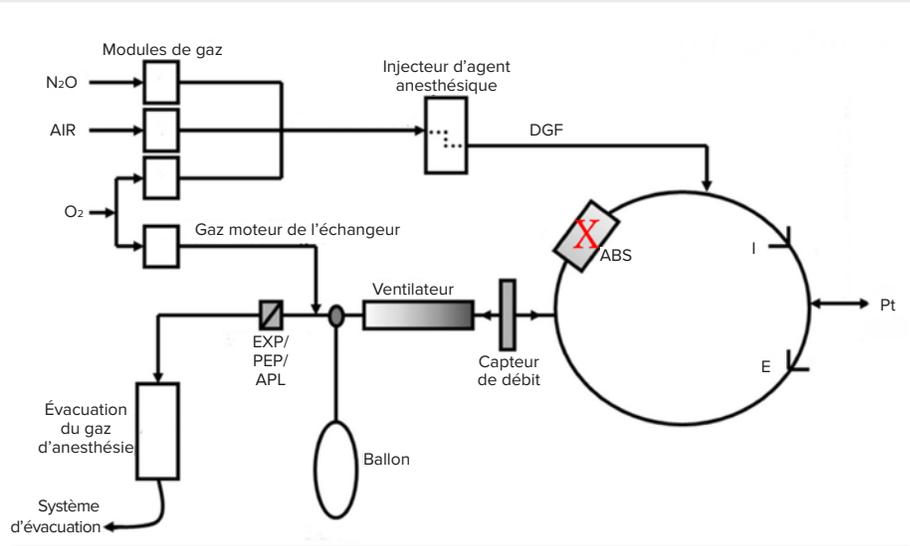


Figure 4 : Schéma du circuit respiratoire à échangeur de volume (Getinge, Mindray A9) avec une fuite indiquée par une croix (X). Pendant la ventilation mécanique, l'échangeur de volume fournit une source continue d'oxygène à 100 %. Si la fuite n'est pas trop importante, l'administration d'un volume courant inspiratoire est possible mais l'oxygène peut diluer l'anesthésiant dans le circuit et modifier la concentration en oxygène. Pendant la ventilation mécanique, le ballon est exclu. La ventilation manuelle peut s'avérer difficile, voire impossible, en fonction de la taille de la fuite. (Avec l'aimable autorisation de Getinge.)

ABS = cartouche d'absorbeur ; DGF = débit de gaz frais ; APL = limiteur de pression.

nous fier au changement de couleur de l'absorbeur pour déterminer le moment opportun pour changer la cartouche. Généralement, la cartouche est remplacée avant le début de l'anesthésie et un test de fuite est réalisé après l'échange. Ainsi, une fuite de cartouche sera détectée avant la prise en charge du patient. En cas de procédure de longue durée, nous remplaçons la cartouche au préalable, afin de réduire la possibilité de remplacement en cours de chirurgie. Malheureusement, nous n'avons pas été en mesure de profiter pleinement de l'adaptateur CLIC sur l'appareil d'anesthésie Dräger.

Le problème d'impossibilité de détection d'une fuite de cartouche jusqu'à ce qu'elle entraîne une difficulté de ventilation est inhérent à la conception des machines d'anesthésie modernes. Les ventilateurs à piston de Dräger avec une valve FGD et les ventilateurs à turbine sans valve FGD continueront à assurer la ventilation mécanique et le problème peut ne pas devenir évident jusqu'au passage en ventilation manuelle. D'autres conceptions de ventilateur (à soufflet et à échangeur de volume) devraient présenter une défaillance de ventilation peu après le remplacement de la cartouche. Les fabricants qui fournissent la possibilité de changer l'absorbeur en cours de procédure doivent informer les utilisateurs du risque de fuite non détectée de la cartouche et des problèmes susceptibles d'en résulter, en fonction de la concep-

tion du circuit. Nous recommandons que tous les fabricants ajoutent un « AVERTISSEMENT » approprié au mode d'emploi de leurs stations d'anesthésie. Dans le cas des ventilateurs à piston Dräger, nous proposons l'exemple suivant :

AVERTISSEMENT

Le remplacement d'une cartouche d'absorbeur de CO₂ à usage unique CLIC est associé au risque de ventilation manuelle impossible si la nouvelle cartouche présente une fuite qui n'a pas été détectée. En raison de la valve FGD, la ventilation mécanique ne sera pas modifiée de manière significative en cas de fuite de cartouche. L'inspection visuelle de la cartouche est essentielle pour détecter d'éventuels défauts de la cartouche à usage unique avant le remplacement. Après le remplacement d'une cartouche en cours d'intervention, tout changement du volume courant et de la pression inspiratoire, ainsi que des concentrations de gaz dans le circuit, doit être soigneusement surveillé. Un appareil de réanimation manuelle, une alimentation auxiliaire en oxygène et une intraveineuse d'anesthésiant doivent toujours être à disposition afin d'éviter de nuire au patient en cas de panne de l'appareil d'anesthésie.

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » 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 posées. 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

Remplacer l'absorbant de CO₂, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbant de CO₂ » à la page précédente

REMERCIEMENTS

Je suis reconnaissante au professeur Tomoko Yorozu, MD, PhD (Département d'anesthésie, École de médecine de l'Université de Kyorin) de ses suggestions constructives.

Je souhaite remercier Jeffrey Feldman, MD, MSE, pour ses précieux conseils.

J'adresse également mes remerciements à Steven Greenberg, MD, FCCP, FCCM, qui m'a encouragée à faire publier mon article.

Yuki Kuruma, MD, est anesthésiste à l'Hôpital général Saiseikai Matsusaka, Mie, Japon.

L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts en lien avec cet article.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Kuruma Y, Kita Y, Fujii S. Exchanging a CLIC absorber in the middle of the surgery. *APSF Newsletter*. 2013;27:64–65. <https://www.apsf.org/article/exchanging-a-clic-absorber-in-the-middle-of-the-surgery/> Accessed August 13, 2024.
2. Watanabe H, Moriyama K, Tokumine J, et al. Massive leak in carbon dioxide absorber of Perseus A500 did not inhibit mechanical ventilation but manual bag ventilation: a case report with experimental reproduction. *A A Pract*. 2021;15:e01425. PMID: 33740784
3. Rey A, Malezieux O, Potie A. The fresh gas flow decoupling valve and the potential for leaks in the anaesthetic circle breathing system. *Anaesth Rep*. 2021;9:e12141. PMID: 34881364
4. Instructions for use. Perseus A500 SW 1.1n (https://www.draeger.com/Content/Documents/Content/IfU_Perseus_A500_SW_1.1n_EN_9054101.pdf). Accessed August 9, 2024)
5. Sano H, Suzuki T, Kaneda Y. Gas leak due to a damaged GE disposable multi absorber canister used with an EZchange module following its reinstallation during anesthesia. *Can J Anesth*. 2015;62:96–97. PMID: 25326266
6. Kaminoh Y. *LiSA*. 2015;22:984–990. (in Japanese)
7. Lucangelo U, Ajcevic M, Accardo A, et al. FLOW-I ventilator performance in the presence of a circle system leak. *J Clin Monit Comput*. 2017;31:273–280. PMID: 27062381
8. Feldman JM, Hendrickx J, Kennedy RR. Carbon dioxide absorption during inhalation anesthesia: a modern practice. *Anesth Analg*. 2021;132:993–1002. PMID: 32947290

Note du rédacteur : remplacement peropératoire des cartouches d'absorbant de CO₂

par Jeffrey Feldman, MD, MSE

Le système d'anesthésie circulaire est conçu spécialement pour réduire les déchets des agents inhalés et les émissions de gaz à effet de serre, en permettant à l'anesthésiste de réduire le débit de gaz frais entraînant la réinhalation des gaz expirés. L'absorption du dioxyde de carbone est nécessaire pour réduire efficacement le débit de gaz frais en toute sécurité. Les absorbants de dioxyde de carbone contribuent également au flux de déchets et contrebalancent les avantages associés à la réduction du débit de gaz frais. Cependant, le bénéfice net est en faveur de la réduction du débit de gaz frais.¹ Le changement d'absorbant fondé uniquement sur son aspect augmente les déchets d'absorbant, en raison de la mise au rebut de la quantité inutilisée. Afin de réduire les déchets d'absorbant, il est utile d'utiliser l'absorbant jusqu'à ce qu'il ne soit plus efficace, ce qui est indiqué par le début de l'apparition de CO₂ inspiré dans le capnogramme.² Cette pratique est possible uniquement dans le cadre de l'utilisation d'une machine d'anesthésie conçue pour permettre le remplacement de la cartouche d'absorbant sans interrompre la ventilation en pression positive ou l'administration d'un anesthésiant. Les grands fabricants de machines d'anesthésie proposent également des options qui permettent le remplacement des cartouches d'absorbants en cours de procédure.

Dans ce numéro du *Bulletin d'information*, Yuki Kuruma, MD, revient sur son précédent article. Il signalait une panne de la ventilation manuelle causée par le remplacement de la cartouche d'absorbant en cours de procédure par une cartouche présentant une fuite, causée par une

fêlure ou un trou dans l'enveloppe.³ Dans le précédent article, Kuruma précise que le risque de défaut de ventilation résultant du remplacement de cartouche par un article défectueux en cours de procédure n'a pas changé depuis l'article initial, publié en 2013. Il est vrai que toutes les conceptions actuelles de machines comportent ce risque et Kuruma expose comment l'impact d'une cartouche défectueuse peut se manifester en fonction de la conception de la machine. En outre, les fabricants qui proposent une option pour le remplacement de l'absorbant en cours de procédure n'ont donné aucun avertissement spécifique à propos des risques associés à une cartouche présentant une fuite, ni en ce qui concerne les bonnes pratiques pour atténuer ce risque.

Les cartouches d'absorbant de CO₂ sont généralement des enveloppes en plastique contenant un matériau absorbant avec des adaptateurs uniques à chaque fabricant de machine d'anesthésie. Pendant le transport et le stockage, il est possible que ces cartouches soient endommagées de manière à causer une fuite, qui se manifestera une fois qu'elles seront placées dans le circuit respiratoire. La vérification préalable à l'emploi, qu'elle soit automatisée ou manuelle, devrait permettre de détecter d'éventuelles fuites de la cartouche d'absorbant. En cas de remplacement de la cartouche en cours d'intervention, toutefois, il n'est pas possible d'un point de vue pratique de réaliser un test de fuite, car cela nécessiterait une méthode alternative d'administration de l'anesthésie et de ventilation. Par conséquent, le médecin doit se fier à l'inspection de la cartouche pour identifier des fuites potentielles, et, après le

CITATION: Feldman J. Editor's note: intraprocedure replacement of CO₂ absorbent canisters. *APSF Newsletter*. 2024:97–98.

remplacement, il doit être vigilant en cas d'impact indésirable. Le problème est qu'il peut s'avérer difficile d'identifier toutes les sources de fuites par une simple inspection.

En fonction de la conception de la machine, l'introduction dans le circuit d'une cartouche présentant une fuite en cours de procédure causera des changements des concentrations des gaz ou de l'anesthésiant et/ou une défaillance de la ventilation manuelle, mécanique ou des deux. D'autre part, même si la nouvelle cartouche ne présente aucun défaut, lors de sa mise en place initiale, elle contient uniquement de l'air ambiant et les concentrations dans le circuit seront donc modifiées, en attendant que le volume de gaz dans la cartouche s'équilibre par rapport au reste du circuit. Ce changement de concentration se remarque particulièrement si le débit de gaz frais est faible.

La suggestion de Kuruma d'inclure un avertissement dans le mode d'emploi, bien que souhaitable, n'est pas susceptible d'éviter les problèmes, étant donné que celui-ci ne fait pas l'objet d'une lecture fiable. Il existe d'autres options en termes de pratiques qui pourraient permettre d'identifier une cartouche présentant une fuite et d'atténuer le risque pour le patient si une telle cartouche est introduite en cours de procédure.

- Avant de remplacer la cartouche, inspectez la nouvelle cartouche pour relever tout signe de dommages ou de fêlures. Si vous relevez des signes, sélectionnez une autre cartouche dans les stocks.

Voir l'article « Remplacer l'absorbant de CO₂ » à la page suivante

Réponse RAPIDE

aux questions des lecteurs

Remplacer l'absorbeur de CO₂, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page précédente

- Après avoir remplacé la cartouche, réduisez le débit de gaz frais et produisez plusieurs respirations manuelles en exerçant des pressions sur le ballon réservoir. Observez les valeurs de la pression inspiratoire et du volume courant administré. S'il s'avère difficile de créer la pression souhaitée ou d'administrer le volume courant prévu, il faut soupçonner une fuite de la cartouche. Cette procédure devrait être utile pour toutes les conceptions de machine d'anesthésie, car l'impact sur la ventilation manuelle est le même avec toutes les machines.
- Augmentez le débit de gaz frais pendant quelques minutes après avoir confirmé l'intégrité de la cartouche. Surveillez les concentrations de gaz dans le circuit pour favoriser un mélange des concentrations de gaz souhaitées à l'intérieur de la nouvelle cartouche.

Ces pratiques devraient permettre d'identifier une cartouche qui présente une fuite et éviter de nuire au patient, cependant il existe d'autres mesures pour s'assurer que la cartouche est intacte avant le remplacement peropératoire.

- Réalisez un test de fuite sur un stock de cartouches d'absorbeur en utilisant une machine d'anesthésie et stockez ces cartouches dans une boîte protégée, pour qu'elles soient disponibles en cas de remplacement.
- Développez un dispositif qui peut être utilisé pour réaliser un test de pression sur une cartouche avant de la mettre en service. Étant donné que les adaptateurs de changement peropératoire sont normalisés pour chaque fabricant, les sociétés sont bien placées pour concevoir un appareil de test de pression qui pourrait être conservé dans une réserve pour tester un remplacement avant son utilisation.

La pratique consistant à changer les cartouches d'absorbeur en cours d'intervention en fonction d'un seuil de CO₂ inspiré est une méthode conseillée pour réduire la quantité d'absorbeur inutilisé qui est mis au rebut, réduisant ainsi les déchets d'absorbeur. Les informations fournies ici ne visent pas à décourager la pratique du remplacement de l'absorbeur en cours d'intervention. Elles ont pour but de s'assurer que les médecins sont sensibilisés à l'impact d'une fuite de cartouche. Des recommandations sont publiées pour aider à atténuer les risques pour les patients. Il est conseillé aux fabricants de cartouches conçues pour permettre un

remplacement peropératoire de fournir un avertissement adapté. Il est également suggéré d'envisager de recommander de bonnes pratiques de détection des fuites ou de développer des méthodes pour tester la présence de fuites avant de mettre les cartouches en service.

Jeffrey Feldman, MD, MSE est professeur-adjoint d'anesthésie clinique de la Perelman School of Medicine de l'Université de Philadelphie, Pennsylvanie. Il est également président du Comité sur la technologie de l'APSF.

Il est consultant pour GE Healthcare, Becton-Dickinson et Micropore, Inc.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. Feldman JM, Lo C, Hendrickx J. Estimating the impact of carbon dioxide absorbent performance differences on absorbent cost during low-flow anesthesia. *Anesth Analg.* 2020;130:374–381. PMID: 30925559
2. Feldman JM, Hendrickx J, Kennedy RR. Carbon dioxide absorption during inhalation anesthesia: a modern practice. *Anesth Analg.* 2021;132:993–1002. PMID: 32947290
3. Kuruma Y, Kita Y, Fujii S. Exchanging a CLIC absorber in the middle of the surgery. *APSF Newsletter.* 2013;27:64–65. <https://www.apsf.org/article/exchanging-a-clic-absorber-in-the-middle-of-the-surgery/> Accessed August 13, 2024.

Stations d'anesthésie Dräger et échange peropératoire de cartouche de CO₂

de David Karchner, MBA, Hans Ulrich Schuler, MSEE, MBA et Bjoern Goldbeck, MSEE

Cher rédacteur,

Nous souhaitons remercier Yuki Kuruma, MD, pour son article dans ce numéro du *Bulletin d'information de l'APSF*, où elle étudie le risque lié à l'introduction d'une fuite dans le circuit respiratoire après le remplacement peropératoire d'une cartouche d'absorbeur de CO₂. Nous remercions également l'APSF de nous avoir permis de répondre à l'article du Dr. Kuruma.

Les pratiques durables qui réduisent les déchets sont importantes. Dans la pratique de l'anesthésie, la mise au rebut des cartouches d'absorbeur de CO₂ présente une opportunité de réduction des déchets. À cette fin, de nombreux fournisseurs tels que Dräger ont mis en œuvre des options en faveur du remplacement de la cartouche de CO₂ en cours de procédure. Cela permet aux utilisateurs d'utiliser une plus grande quantité du potentiel d'absorption de CO₂ de chaque cartouche, plutôt que de remplacer

la cartouche au début de la procédure, lorsque l'absorbeur de CO₂ n'est pas entièrement utilisé.

Chacune des machines d'anesthésie de Dräger donne la possibilité de choisir entre l'absorbeur de CO₂ traditionnel « en vrac », dont le remplissage est toujours réalisé lorsque l'appareil d'anesthésie n'est pas utilisé, et la cartouche « CLIC », qui permet de remplacer la cartouche en cours de procédure, en s'appuyant sur des données indiquant que l'absorbeur est quasiment épuisé, comme l'élévation du CO₂ inspiratoire. L'approche de l'absorbeur en vrac entraîne inévitablement la mise au rebut d'une quantité d'absorbeur utile, alors que la cartouche CLIC réduit au minimum les déchets d'absorbeur utile. Quelle que soit la stratégie, il est important que les médecins comprennent que la cartouche d'absorbeur de CO₂ fait partie du système respiratoire et que l'introduction d'une cartouche présentant une fuite peut avoir un impact négatif sur la capacité de ventiler le patient.

CITATION : Karchner D, Schuler HU, Goldbeck B. Dräger Anesthesia Workstations & Intraoperative CO₂ Canister Exchange. *Bulletin d'information de l'APSF.* 2024:98–99.

Comme l'indique l'article de Kuruma, l'option du remplacement de cartouche en cours de procédure n'est pas unique à Dräger. La réponse de chaque conception de poste d'anesthésie sera différente si une fuite est introduite avec une cartouche d'absorbeur de CO₂ endommagée. Alors que les concentrations de gaz peuvent changer en fonction d'une fuite, l'impossibilité d'administrer une ventilation mécanique, manuelle ou les deux pourrait aussi survenir. Kuruma a observé qu'il était possible de poursuivre la ventilation mécanique, mais pas manuelle, lors de l'installation d'une cartouche de CO₂ présentant une fuite qui ne peut pas être éliminée par l'augmentation du débit de gaz frais, dans une machine avec un ventilateur à piston ou un Turbo Vent. Cette auteure demande que les fabricants de machines d'anesthésie fournissent un avertissement dans leur mode d'emploi pour préciser ce risque. En réponse au signalement envoyé à l'APSF

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page suivante

Réponse RAPIDE

aux questions des lecteurs

Remplacer l'absorbeur de CO₂ - Réponse, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page précédente

en 2013 par Kuruma et al., divers avertissements explicites et des informations complémentaires ont été inclus dans les différents modes d'emploi des postes d'anesthésie Dräger et dans le mode d'emploi de l'absorbeur CLIC (Figures 1-3).

Des avertissements semblables ont été présentés dans le mode d'emploi de la Perseus A500 et de l'Atlan A350.

Outre ces avertissements, les postes d'anesthésie Dräger sont équipés de dispositifs de surveillance, associés à des alarmes, pour aider à identifier les problèmes liés à l'introduction peropératoire d'une cartouche d'absorbeur présentant une fuite. La surveillance de la concentration des gaz est essentielle pour assurer la sécurité des pratiques d'anesthésie et les modifications indésirables de l'oxygène. Les concentrations d'agents anesthésiants sont faciles à détecter en utilisant les limites des alarmes correctement configurées. La pression du circuit respiratoire et les alarmes de volume sont également importantes pour identifier les fuites dans le circuit.

Nous renouvelons nos remerciements à Yuki Kuruma, MD, pour avoir porté le risque lié à un échange peropératoire de cartouche à l'attention des anesthésistes et à notre attention en tant que fabricant. Grâce à ces informations, nous pouvons, en notre qualité de fabricant, continuer à améliorer et à mettre à jour le mode d'emploi de nos différents appareils médicaux et soutenir les utilisateurs, afin qu'ils soient mieux préparés pour éviter de nuire aux patients.

David Karchner, MBA, est directeur en chef du marketing Amérique du Nord, chez Dräger Inc., Telford, Pennsylvanie.

Hans Ulrich Schüler, MSEE, MBA, est responsable mondial du développement des activités, Soins périopératoires, Drägerwerk AG & Co KGaA, Luebeck, Allemagne.

Bjoern Goldbeck, MSEE, est responsable risques, Soins périopératoires, Drägerwerk AG & Co KGaA, Luebeck, Allemagne.

Les trois auteurs sont employés par Dräger.

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page suivante

Absorbeur CLIC à usage unique (en option)

L'absorbeur à usage unique peut être remplacé en cours d'intervention. La valve dans le support garantit l'herméticité du système respiratoire lors du retrait de l'absorbeur.

Remarque : étant donné qu'il est impossible de réaliser un test de fuite en cours d'intervention, on ne dispose d'aucune information en termes de fuite et de conformité pour l'absorbeur installé en remplacement. Il faudra apporter une attention toute particulière à son fonctionnement en cours d'intervention.

Remplacer l'absorbeur à usage unique pour garantir une absorption de CO₂ continue dans le système respiratoire.

Figure 1 : Mode d'emploi d'Apollo (page 117) soulignant la nécessité d'une « plus grande attention » portée au changement d'absorbeur en cours d'opération.

AVERTISSEMENT !**Risque de données trompeuses.**

Le changement des circuits respiratoires, des vaporisateurs ou de la chaux sodée peut modifier les valeurs calculées de l'appareil d'anesthésie en termes de fuite et de conformité et avoir une influence sur les paramètres du traitement.

Réalisez un test de fuite après le remplacement des circuits respiratoires, des vaporisateurs ou de la chaux sodée.

Figure 2 : Avertissement dans le mode d'emploi de l'appareil d'anesthésie Apollo (page 118), indiquant que le changement de pièces du système respiratoire, y compris l'absorbeur CLIC, peut modifier les valeurs du système respiratoire en termes de fuite et de conformité.

AVERTISSEMENT !**Risque de lésions pour le patient.**

L'appareil médical doit être obligatoirement vérifié avant chaque utilisation.

Lorsque les pièces sont endommagées ou incomplètes, l'appareil médical doit impérativement être remplacé.

Figure 3 : Plusieurs avertissements sont inclus dans le mode d'emploi de l'absorbeur CLIC et de l'adaptateur CLIC visant à atténuer le risque de nuire aux patients. L'inspection de l'absorbeur CLIC avant son utilisation pour s'assurer qu'il est intact est une première étape importante. (Mode d'emploi. Absorbeur CLIC 800+/Absorbeur Infinity ID CLIC 800+/Adaptateur CLIC. Dräger Medical. Anglais page 14.)

Échange peropératoire de cartouche de CO₂ avec les systèmes d'anesthésie GE HealthCare

de John Beard, MD et Robert Meyers, BS

CITATION : Beard J, Meyers R. Intraoperative CO₂ canister exchange when using GE HealthCare anesthesia systems. *Bulletin d'information de l'APSF*. 2024;100-101.

Les systèmes d'anesthésie GE HealthCare sont compatibles avec un échange de cartouches de dioxyde de carbone (CO₂). Les systèmes d'anesthésie GE HealthCare utilisent une conception à soufflet (schéma conceptuel, Kuruma, Figure 3) avec soit le système respiratoire compact (CBS), en fonction de la gamme d'appareils d'anesthésie. Le CBS (Figure 1) est compatible avec le changement peropératoire de la cartouche de CO₂ dans sa configuration standard, alors que pour l'ABS (Figure 2), il faut ajouter le Module de changement de cartouche EZ en option.

Le CBS est conçu avec un mécanisme de levage à came qui soulève le plateau inférieur (nid) et aligne la cartouche d'absorbeur sur les ports du système respiratoire. La conception du mécanisme de levage permet de fixer hermétiquement la cartouche sur le système respiratoire et résiste à l'enclenchement en cas de défaut d'alignement. Lorsque l'ABS est équipé du Module de changement de cartouche EZ en option, il utilise un mécanisme rotatif pour guider les connecteurs de la cartouche d'absorbeur dans les ports correspondants. Il est également conçu pour résister à l'enclenchement si les ports de la cartouche d'absorbeur ne sont pas alignés. Si la cartouche d'absorbeur n'est pas enclenchée, les deux systèmes affichent le message d'information suivant : « Absorbeur de CO₂ hors circuit » dans le champ des formes d'ondes.

D'autre part, les cartouches à usage unique (AMSORB Plus, Coleraine, Irlande), vendues et distribuées par GE HealthCare, sont testées sous pression par le fabricant avant leur expédition afin de s'assurer que la déperdition n'est pas supérieure à 10 mL/min à 30 cmH₂O.

Dans le cas rare où un échange peropératoire de la cartouche de CO₂ serait associé à une fuite du système respiratoire, la conception à soufflet de l'ABS et du CBS permet d'atténuer l'impact de la fuite pendant la ventilation mécanique et la ventilation manuelle, pour les raisons suivantes :

- Dans les cas où le débit de gaz frais est supérieur à celui de la fuite du système respiratoire, il n'y aura aucun impact sur la ventilation ou la concentration des gaz du patient. Les systèmes

respiratoires d'une conception à soufflet sont en pression positive quand ils sont en service. Ainsi, l'air ambiant n'est pas entraîné par une fuite de la cartouche et donc les gaz du patient ne sont pas dilués par l'air ambiant.

- Dans les cas où le débit de la fuite est supérieur à celui du gaz frais, il est encore possible de fournir une ventilation en pression positive soit par le ballon, soit par le ventilateur. En fonction de la taille de la fuite, une partie ou la totalité du volume courant prévu risque de ne pas atteindre le patient et le ballon ou le soufflet finira par s'affaisser. Des alarmes seront déclenchées comme indiqué ci-dessous.
- Le soufflet constitue une barrière physique entre les gaz du patient et le gaz moteur du ventilateur. En cas de fuite d'une cartouche, le gaz moteur ne pénètre pas dans le système respiratoire et modifie la concentration des gaz du patient.

Les systèmes d'anesthésie de GE HealthCare peuvent également aider le médecin à détecter la fuite pour les raisons suivantes :

- Le soufflet et le ballon fournissent des indicateurs visuels d'une fuite.
 - Le médecin voit toujours le soufflet. Si le débit de la fuite est supérieur à celui de gaz frais, le soufflet s'affaisse, fournissant une indication visuelle aux utilisateurs.
 - Lorsque le ballon est sélectionné, il s'affaisse en cas de tentative de ventilation en pression positive.
- Comme indiqué au chapitre « Alarmes et dépannage » du mode d'emploi de l'appareil d'anesthésie,^{3,4} les systèmes ABS et CBS sont également dotés de plusieurs messages d'alarmes pour aider les médecins à détecter une fuite.
 - Alarme « Fuite du système ? » : cette alarme se déclenche si le débit de

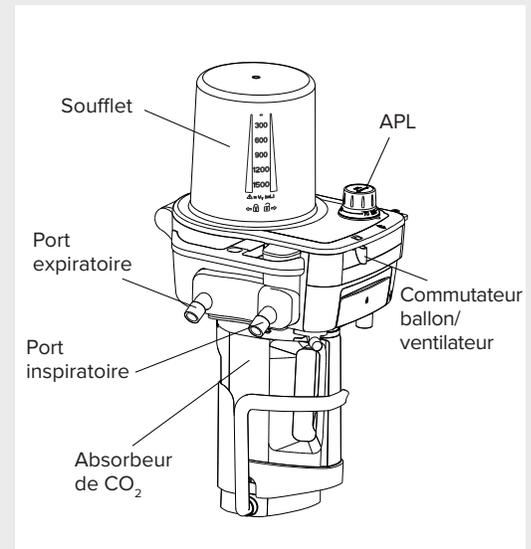


Figure 1 : Système respiratoire compact.¹

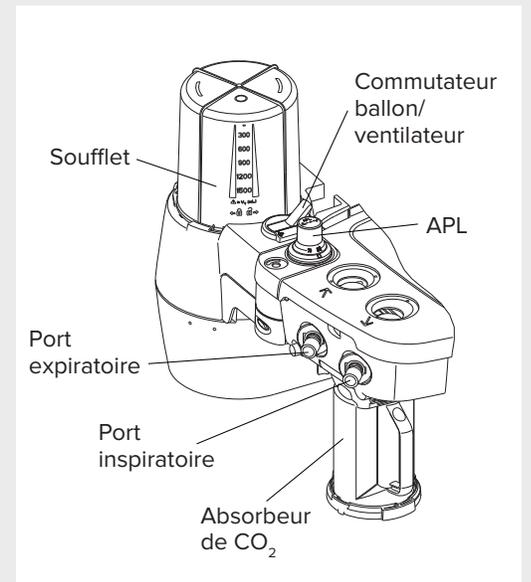


Figure 2 : Système respiratoire avancé.²

Voir l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page suivante

Réponse RAPIDE
aux questions des lecteurs

Remplacer l'absorbeur de CO₂ - Réponse, suite

Suite de l'article « Remplacer l'absorbeur de CO₂ » à la page précédente

gaz moteur provenant du ventilateur est supérieur au débit mesuré par le capteur de débit inspiratoire (d'environ 30 %) et elle aide à détecter une baisse du volume courant administré. La cartouche de CO₂ se trouve entre le gaz moteur et le capteur de débit inspiratoire, constituant la première alarme de détection de cette défaillance, avant l'affaiblissement du soufflet.

- Alarme « VC non atteint » : cette alarme se déclenche si le volume mesuré par le capteur de débit inspiratoire est inférieur au volume courant paramétré d'environ ~10 % pendant six respirations mécaniques consécutives. Cette alarme se déclenche dans un mode ventilatoire volumétrique, une fois que le soufflet s'affaiblit suffisamment pour impacter la ventilation.
- Alarme « Impossible d'entraîner le soufflet » : cette alarme se déclenche si le système détecte que la pression d'entraînement du système ne produit pas une augmentation équivalente de la pression des voies aériennes. Comme l'alarme « VC not atteint », cette alarme

se déclenche une fois que le soufflet s'affaiblit suffisamment pour impacter la ventilation.

- Alarme « VCexp faible » : cette alarme se déclenche si le volume courant mesuré est inférieur au niveau d'alarme paramétré par l'utilisateur. Cette alarme se déclenche une fois que le soufflet s'affaiblit suffisamment pour impacter la ventilation.

Si un médecin identifie une fuite d'une cartouche de CO₂, il existe plusieurs solutions.

- Si la fuite n'est pas trop importante, le remède le plus rapide consiste à tenter d'élever le débit de gaz frais pour passer au-dessus du niveau de la fuite. Si cette solution est concluante, le soufflet (ou le ballon) se regonfle et permet la poursuite de la ventilation jusqu'à la résolution du problème.
- Si la fuite est trop importante pour être compensée par une augmentation du débit de gaz frais, une autre méthode de ventilation (p.ex. circuit Mapleson) doit être employée et il faut envisager une anesthésie par intraveineuse.
- Une fois que la ventilation est sécurisée, il est possible de remédier à la fuite du système respiratoire en remplaçant la cartouche défectueuse.

En conclusion, les systèmes d'anesthésie GE HealthCare sont compatibles avec un échange de cartouches de CO₂. Dans le cas rare où un échange peropératoire d'une cartouche de CO₂ serait associé à une fuite du système respiratoire, les systèmes sont conçus pour atténuer l'impact de la fuite et pour fournir des indications visuelles et des alarmes, qui aident les médecins à détecter et à résoudre la fuite.

John Beard, MD, est médecin-chef de GE HealthCare, Patient Care Solutions.

Robert Meyers est ingénieur principal de GE HealthCare - Patient Care Solutions.

Les deux auteurs sont employés par GE Healthcare.

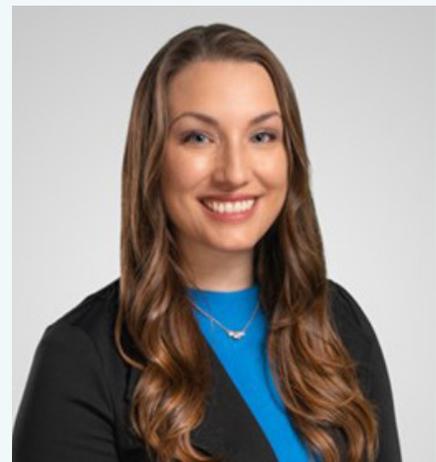
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. GE HealthCare Compact Breathing System Cleaning, Disinfection and Sterilization User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc.; 2014.
2. GE HealthCare Advanced Breathing System Cleaning, Disinfection and Sterilization User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc.; 2012.
3. GE HealthCare Aisys CS2 User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc.; 2013.
4. GE HealthCare Carestation 750/750c User's Reference Manual. Datex-Ohmeda, Inc.; 2017.

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.

COUP DE PROJECTEUR sur les Membres de la Legacy Society

Dr Eric et Marjorie Ho



La vigilance et la sécurité font partie intégrante des pratiques anesthésiques. J'ai également pu bénéficier du *Bulletin d'information de l'APSF* à partir de l'été 1990, tant dans ma pratique que dans l'enseignement que j'ai dispensé aux étudiants en médecine. Je suis désormais à la retraite et je souhaite montrer ma gratitude en rejoignant l'APSF Legacy Society.

Drs Susan et Don Watson



Tout au long de nos carrières dans les domaines de l'anesthésie pédiatrique et de la chirurgie cardiaque pédiatrique, nous avons accordé une priorité fondamentale à la sécurité des patients. Nous nous sommes formés à l'ère qui a précédé l'adoption de l'oxymétrie. Nous avons donc été témoins d'améliorations considérables en termes de surveillance et de sécurité au fil des années. L'Anesthesia Patient Safety Foundation a été la première organisation à encourager, développer et perfectionner des mesures de sécurité pour nos patients et nos spécialités.

Nous espérons que ce soutien apporté à l'APSF aidera la fondation à poursuivre son importante mission.

Lynn et Fred Reede

Dès la première heure du premier jour à l'école de soins infirmiers et dans mon programme d'infirmière anesthésiste, j'ai appris que les soins que j'administrerais seraient ancrés dans la responsabilité de défendre la sécurité de mes patients et d'obtenir les meilleurs résultats. Chaque jour, mes camarades de classe et moi nous sommes associés aux patients et à leur famille pour comprendre et améliorer leurs plans de soins.

J'ai commencé la pratique anesthésique à une époque antérieure à l'utilisation systématique de moniteurs, tels que les oxymètres. Nous disposions d'un seul neurostimulateur périphérique pour 16 blocs opératoires. De nombreuses décennies plus tard, je célèbre aujourd'hui et je soutiens les travaux de nombreux médecins exceptionnels, partenaires de l'industrie et chercheurs en les aidant à transformer les problèmes de sécurité des patients et des soignants pour obtenir des techniques, médicaments, technologies et processus d'amélioration de la qualité perfectionnés.

Notre investissement familial pour la sécurité de chaque patient et de chaque soignant est l'un des plus beaux cadeaux que nous puissions faire pour le bien-être de tous. Nous espérons pouvoir travailler tous ensemble pour améliorer notre système de soins de santé complexe et fragmenté.



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/>



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 arabe, français, japonais, coréen, mandarin, portugais, russe et espagnol 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
(aucun frais d'inscription)

23

Plus de
15 MILLIONS DE \$
ACCORDÉS EN BOURSES
DE RECHERCHE