



D-5013-2014

Incidence du débit de gaz frais sur l'humidité du système et du circuit patient, et sur le choix du filtre

Urban Staubli

Publié par :

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Allemagne

www.draeger.com

Avertissement

La recherche et le travail clinique font évoluer en permanence les connaissances médicales. L'auteur a pris grand soin à ce que les vues, les opinions et les hypothèses énoncées dans la présente plaquette, en particulier concernant les applications et leurs effets, reflètent l'état actuel des connaissances médicales. Le lecteur n'en demeure pas moins responsable de ses décisions cliniques.

Tous les droits de cette plaquette sont réservés à Drägerwerk AG & Co. KGaA, en particulier les droits de reproduction. Il est interdit de reproduire ou d'enregistrer cette plaquette, que ce soit en totalité ou en partie, par des moyens mécaniques, électroniques ou photographiques, sans l'autorisation écrite préalable de Drägerwerk AG & Co. KGaA.

**Incidence du débit de gaz frais sur
l'humidité du système et du circuit patient,
et sur le choix du filtre**

Urban Staubli

En anesthésie, l'utilisation du haut débit de gaz frais a longtemps été répandue. Les appareils d'anesthésie modernes (p. ex. Dräger Primus IE, Perseus, Zeus) permettent aujourd'hui de maîtriser l'anesthésie à l'aide d'un débit de gaz frais très faible, et donc de réduire significativement la quantité de gaz anesthésique. Nous distinguons ici l'anesthésie à bas débit, l'anesthésie à débit minimal et l'anesthésie à débit métabolique.

Dans l'anesthésie à bas débit, le débit de gaz frais est de 1 l/min seulement. Cette procédure a été étudiée pour la première fois par Foldes et al., en 1952¹. Dans le cas de l'anesthésie à débit minimal, étudiée par Virtue en 1974, le débit de gaz frais est encore plus faible : 0,5 l/min².

Avec un débit de gaz frais de 2 l/min, il est indispensable d'employer un système patient capable de compenser l'assèchement des voies aériennes. On emploie pour cela un filtre HME. Ce filtre comprend deux composants. Le premier est le HME (acronyme anglais signifiant « échangeur de chaleur et d'humidité »). Cet échangeur se situe côté patient. Ce dispositif sert à chauffer et humidifier l'air inspiré. En fonction du type et de la taille de filtre, la réserve d'humidité se situe entre 34 et 39 mg d'H₂O/ l d'air. Le second composant est en fibre plastique. Bipolarisé et électriquement chargé, il a un fonctionnement électrostatique. Le filtre HME contrebalance l'assèchement des voies aériennes et prévient la contamination du circuit patient.

Avec l'anesthésie à bas débit et l'anesthésie à débit minimal, deux paramètres du circuit patient changent : la température et l'humidité relative du gaz respiratoire. Les deux graphiques³ suivants montrent que la température et l'humidité relative du gaz respiratoire augmentent nettement au bout de 30 minutes. Avec un débit de gaz frais de 2 l/m, l'humidité relative reste très stable.

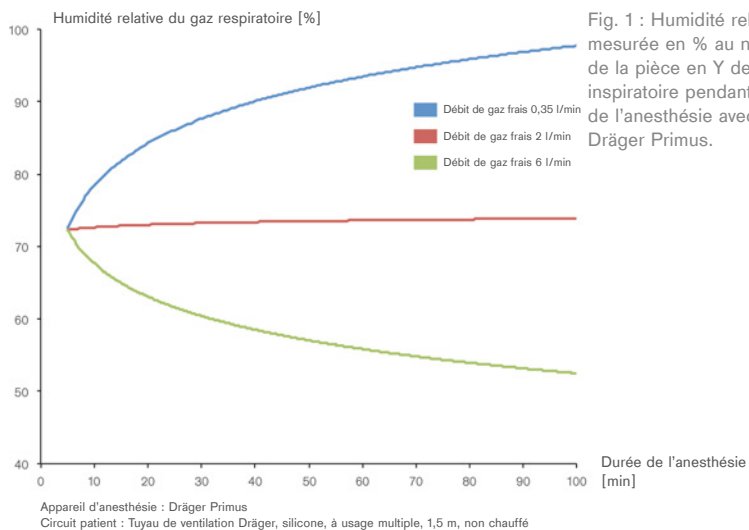


Fig. 1 : Humidité relative mesurée en % au niveau de la pièce en Y de la branche inspiratoire pendant la durée de l'anesthésie avec l'appareil Dräger Primus.

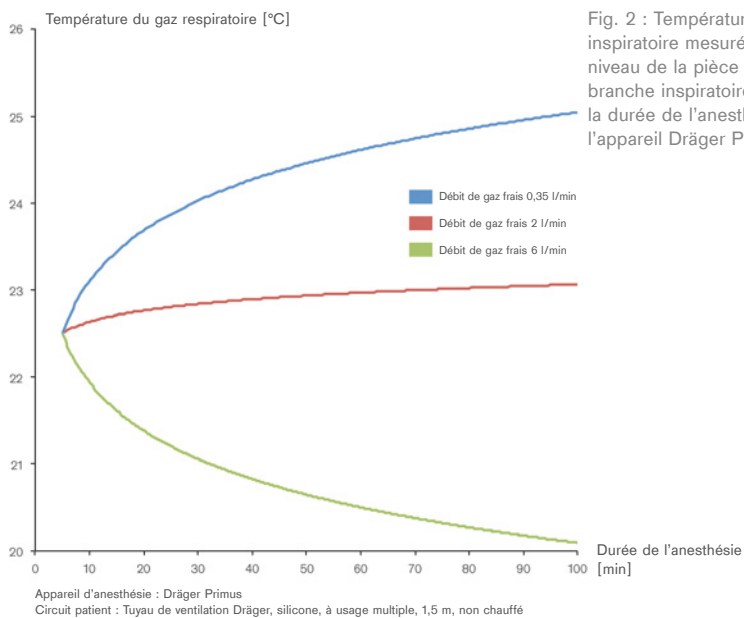


Fig. 2 : Température du gaz inspiratoire mesurée en °C au niveau de la pièce en Y de la branche inspiratoire pendant la durée de l'anesthésie avec l'appareil Dräger Primus.

L'importance de l'humidification du gaz respiratoire des patients sous anesthésie est connue de longue date. La nécessité d'humidifier le gaz respiratoire des patients en soins intensifs sous intubation ou sous trachéotomie fait aujourd'hui l'unanimité. L'utilisation du masque laryngé ou de la sonde endotrachéale contourne les voies respiratoires supérieures et les empêche de remplir leur rôle physiologique d'humidification et de réchauffement du gaz respiratoire. Une humidification insuffisante du gaz respiratoire compromet le fonctionnement de l'épithélium cilié et donc la clairance mucociliaire. Elle peut entraîner une lésion de l'épithélium, risquant de provoquer une accumulation de sécrétions, l'obstruction des bronchioles et de contribuer à la micro-atélectasie. En cas d'anesthésie longue, il est donc indispensable de maintenir l'humidité absolue entre 17 et 30 mg d'H₂O/l, et la température du gaz anesthésique à 28 °C minimum. L'anesthésie à débit minimal répond à ces critères. Dans le contexte clinique, l'humidité absolue souhaitée est atteinte au bout de 15 minutes (se reporter aux graphiques comparatifs ci-dessous). La température du gaz respiratoire voulue est, elle, atteinte après deux ou trois heures³.

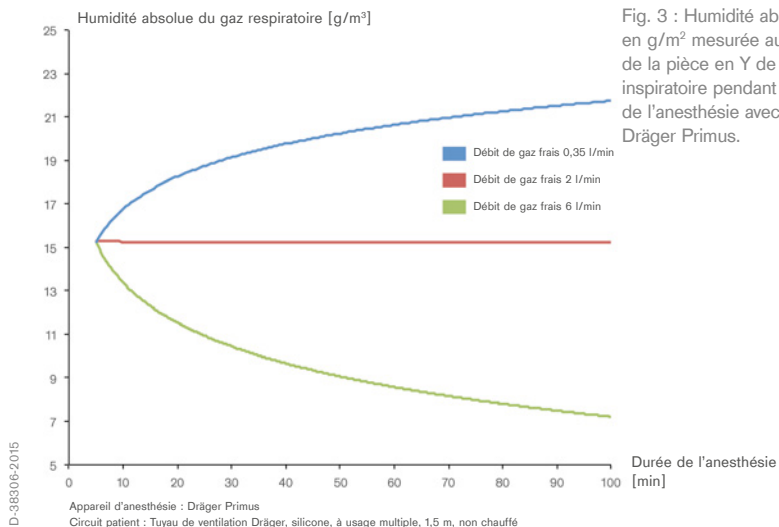


Fig. 3 : Humidité absolue en g/m³ mesurée au niveau de la pièce en Y de la branche inspiratoire pendant la durée de l'anesthésie avec l'appareil Dräger Primus.

L'anesthésie à bas débit et l'anesthésie à débit minimal sont marquées par la présence de condensation dans les tuyaux de ventilation. Cette condensation est provoquée par l'absorbeur de dioxyde de carbone nécessairement présent dans le système patient anesthésique. Celui-ci élimine chimiquement et piège le dioxyde de carbone expiré présent dans le circuit patient. Cette élimination entraîne une chaleur (ΔT) et une humidité (H_2O) qui contribuent à l'humidification du gaz respiratoire dans le système. La chaux sodée permet d'absorber le CO_2 . Elle est aujourd'hui principalement constituée d'hydroxyde de calcium ($Ca(OH)_2$). L'absorption consiste en une réaction exothermique qui produit du carbonate de calcium, de l'eau et de la chaleur : $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O + \Delta T$ (chaleur)³. Compte tenu de ce principe, l'utilisation du filtre respiratoire doit faire l'objet d'une approche particulière. Le filtre HME est doté d'un dispositif électrostatique qui retient les microbes. L'augmentation de l'humidité relative génère un risque de condensation dans l'ensemble du circuit patient susceptible d'entraîner l'humidification et donc la perte d'efficacité du filtre, en raison de la dépolarisation de la fibre plastique provoquée par l'eau. Le premier graphique montre qu'au bout d'environ 30 minutes, l'humidité relative atteint déjà 90 %. A.R. Wilkes en conclut que même à l'aide d'un filtre HME transparent, il peut être difficile d'identifier la présence de condensat dans le filtre.⁴

Il est donc indispensable d'utiliser un filtre fonctionnant différemment, à savoir un filtre mécanique composé de fibres de céramique étroitement tissées. Son principe de filtration est triple : tamisage, inertie et diffusion. Les filtres de ce type sont hydrophobes (ils ne se laissent pas mouiller par l'eau). Selon la Société allemande d'anesthésiologie et de réanimation (DGAI) et la Société allemande d'hygiène hospitalière (DGKH), en matière de capacité de rétention des liquides, cette hydrophobie doit supporter une pression d'au moins 60 hPa (60 mbar) ou de 20 hPa au-dessus de la pression de ventilation maximum sélectionnée dans l'appareil d'anesthésie.⁵ Le filtre électrostatique ne satisfait pas à ces critères.

La nature hydrophobique du filtre mécanique permet de retenir plus de condensat dans le système de ventilation puisque l'eau ne peut pas franchir la barrière. Le choix du tuyau de ventilation est donc primordial. En pédiatrie et en néonatalogie, il faut prendre en compte des paramètres supplémentaires dans le choix du filtre, car l'espace mort et la résistance sont importants.

Si la capacité de filtration du filtre électrostatique n'est pas réduite, voire éliminée par l'humidité, les deux types de filtres (électrostatique et mécanique) répondent aux critères de performance en matière de rétention virale et bactérienne.

En 2011, dans leur étude détaillée de l'utilisation des filtres respiratoires lors de l'anesthésie, A. R. Wilkes et al. sont arrivés à la conclusion suivante : « Les circuits patient peuvent contenir du condensat : sous l'effet de la pression généralement présente lors de l'anesthésie, ce liquide peut traverser les filtres électrostatiques de faible densité. Il n'est donc pas recommandé d'utiliser un filtre électrostatique avec les circuits patient. »⁶

La DGAI, en collaboration avec la DGKH⁵ et la Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR)⁷, recommandent l'utilisation d'un filtre hydrophobe ou d'un filtre avec les capacités hydrostatiques indiquées ci-avant. Les pays anglophones ont également adopté cette recommandation. Celle-ci est corroborée par les recommandations de l'Association des anesthésistes de Grande-Bretagne et d'Irlande (AAGBI).⁸

Sur la base de ces recommandations, nous conseillons donc à nos clients d'utiliser un filtre de système patient hydrophobe et mécanique, et un circuit patient avec piège à eau. Nous recommandons aussi d'accorder la plus grande importance à la réduction des infections nosocomiales par la prévention de la contamination croisée. Sur la base de cette approche globale, associée à la standardisation de la préparation des stations d'anesthésie, nous nous fixons pour objectif de contribuer à l'hygiène hospitalière.

Auteur :



Urban Staubli
Chef de produit EPD ES
Spécialisé en soins intensifs

Dräger Schweiz AG
Waldeggstrasse 30
CH-3097 Liebefeld, Suisse

Bibliographie :

1. Foldes F., Ceravolo A., Carpenter S. The administration of nitrous oxide – oxygen anesthesia in closed systems. *Ann. Surg.* 1952;136:978-81
2. Virtue R. Minimal flow nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology* 1974;40:196-8
3. Ch. Hönemann, B. Mierke; *Low-Flow, Minimal-Flow und Metabolic-Flow Anästhesien; Klinische Techniken zur Nutzung von Rückatemsystemen; 2015; Drägerwerk AG & Co. KGaA*
4. A.R. Wilkes et al.; Heat and moisture exchangers and breathing system filters: their use in anaesthesia and intensive care. Part 2 – Practical use, including problems, and their use with paediatric patients; *Anaesthesia*, 2011, 66, pages 40–51, doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06564.x
5. Infection prevention during anaesthesia ventilation by the use of breathing system filters (BSF): Joint recommendation by the German Society of Hospital Hygiene (DGKH) and the German Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine (DGAI); 2010; *GMS Hygiene and Infection Control Journal*: vol. 5(2). ISSN 1863-5245
6. A.R. Wilkes et al.; Heat and moisture exchangers and breathing system filters: their use in anaesthesia and intensive care. Part 1 – History, principles and efficiency; *Anaesthesia*, 2011, 66, pages 31–39, doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06563.x
7. French Society of Anesthesia & Intensive Care Medecine - SFAR; hygiene in anesthesia; 1998; *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*, n° 10, vol. 17
8. AAGBI The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland; Infection control in anaesthesia; *Anaesthesia* 2008, 63, pages 1027–1036, doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05657.x

Tous les produits, caractéristiques et services ne sont pas commercialisés dans tous les pays.
Les marques commerciales mentionnées ne sont déposées que dans certains pays, qui ne sont pas obligatoirement les pays de diffusion de la présentation. Pour davantage d'informations sur le statut des marques, rendez-vous sur www.draeger.com/trademarks.

SIÈGE

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Allemagne

www.draeger.com

Destination : Professionnels de Santé
Classe du dispositif médical : IIa
Organisme notifié : TÜV SÜD Product Service GmbH
Information pour le bon usage du dispositif médical :
merci de prendre impérativement connaissance des
instructions disponibles dans la notice d'utilisation du produit.

Fabricant :

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23542 Lübeck, Allemagne

BELGIQUE

Dräger Belgium N.V.
Heide 10
1780 Wemmel
Tél. +32 2 462 62 11
Fax +32 2 609 52 40
mtbe.info@draeger.com

CANADA

Draeger Medical Canada Inc.
2425 Skymark Avenue, Unit 1
Mississauga, Ontario, L4W 4Y6
Tél. +1 905 212 6600
Toll-free +1 866 343 2273
Fax +1 905 212 6601
Canada.support@draeger.com

FRANCE

Dräger France SAS
Parc de Haute Technologie
25 rue Georges Besse
92182 Antony Cedex
Tél. +33 (0)1 46 11 56 00
Fax +33 (0)1 40 96 97 20
infofrance@draeger.com

RÉGION MOYEN-ORIENT, AFRIQUE

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Branch Office
P.O. Box 505108
Dubai, Émirats Arabes Unis
Tél. +971 4 4294 600
Fax +971 4 4294 699
contactuae@draeger.com

SUISSE

Dräger Schweiz AG
Waldeggstrasse 30
3097 Liebefeld
Tél. +41 58 748 74 74
Fax +41 58 748 74 01
info.ch@draeger.com

Trouvez votre représentant
commercial régional sur :
www.draeger.com/contact

