

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/256137596>

Fonctionnement et utilisation des appareils d'anesthésie volatile

Article · December 2010

CITATIONS

0

READS

2,299

2 authors:



[Olivier Levionnois](#)

Universität Bern

52 PUBLICATIONS 349 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Delphine Holopherne-Doran](#)

University of Bristol

18 PUBLICATIONS 36 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Fonctionnement et utilisation des appareils d'anesthésie volatile

La bonne utilisation des appareils d'anesthésie volatile constitue un des facteurs majeurs de réussite dans la réalisation d'une anesthésie générale dans l'espèce équine.

Une bonne utilisation de la machine d'anesthésie durant les anesthésies volatiles ("gazeuses") joue un rôle important dans l'obtention d'un meilleur contrôle de la situation. Elle vise à engendrer moins de pollution, moins de stress, et à économiser les substances anesthésiques (isoflurane, halothane, sévoflurane). En anesthésie équine, le système circulaire, avec ou sans respirateur mécanique, est très largement répandu.

La machine d'anesthésie se décompose en deux unités (figure 1).

Elle comporte, d'une part, l'alimentation en gaz frais, fournissant l'oxygène ou tout autre gaz vecteur (protoxyde d'azote, air enrichi en oxygène) et, d'autre part, les vapeurs anesthésiques (halothane, isoflurane, sévoflurane).

Le système respiratoire proprement dit, c'est-à-dire le procédé circulaire réinhalatoire (avec recyclage de l'air expiré), complète l'installation. Un respirateur mécanique peut être inclus en son sein.

Alimentation en gaz frais

L'alimentation en gaz frais, qui ne dépend pas du système respiratoire, consiste à transformer les gaz vecteurs contenus dans des bouteilles sous de hautes pressions en un mélange à basse pression qui s'enrichit ensuite en vapeurs anesthésiques halogénées. Le mélange final (appelé gaz frais) alimente le système respiratoire.

Éléments à retenir

- > L'étanchéité de la machine d'anesthésie doit être testée avant chaque utilisation.
- > Il convient de charger le circuit en oxygène avant usage.
- > Le débit d'oxygène (gaz vecteur) constitue la variable la plus importante pour contrôler la concentration en isoflurane, mais n'influence pas la ventilation ni l'oxygénation du cheval.
- > La valve de surpression peut être partiellement fermée pour économiser le gaz. Le débit en oxygène doit être alors réduit.

Mots-clés

Anesthésie, cheval, matériel, volatil, gazeux.

Auteurs

Olivier Levionnois*,
Delphine Holopherne**

* DMV, IPSAVEq, Dipl. ECVAA
Section d'anesthésiologie,
Département des sciences cliniques vétérinaires
Faculté Vetsuisse de l'université de Berne
BP 8466, 3001 Berne, Suisse

** DMV, Service d'anesthésie et de réanimation
Oniris, École nationale vétérinaire,
agroalimentaire et de l'alimentation
Nantes-Atlantique
Atlantpôle, La Chantrerie
BP 40706, 44307 Nantes Cedex 3

Article accepté le 3 décembre 2010

Gaz vecteurs

Toute bouteille doit réduire, grâce à un détendeur, la pression du gaz sortant en dessous de 5 bars (b). Les robinets sont ouverts lentement et après connexion à la machine d'anesthésie. Les bouteilles sont entreposées debout, à l'abri et sécurisées par un câble pour prévenir tout risque de chute.

Oxygène

L'oxygène pur constitue le principal gaz utilisé comme vecteur des vapeurs halogénées. En France, la couleur conventionnelle des bouteilles d'oxygène est le blanc. Pleines, elles atteignent une pression de 200 b, pression qui diminue proportionnellement à la quantité de gaz restante. La bouteille est classiquement échangée avant une anesthésie si la pression descend en dessous de 15 à 30 b (ce qui équivaut à un volume de 300 à 600 l, c'est-à-dire 1 à 2 heures à 5 l/min, moins si l'oxygène est utilisé pour faire fonctionner un ventilateur).

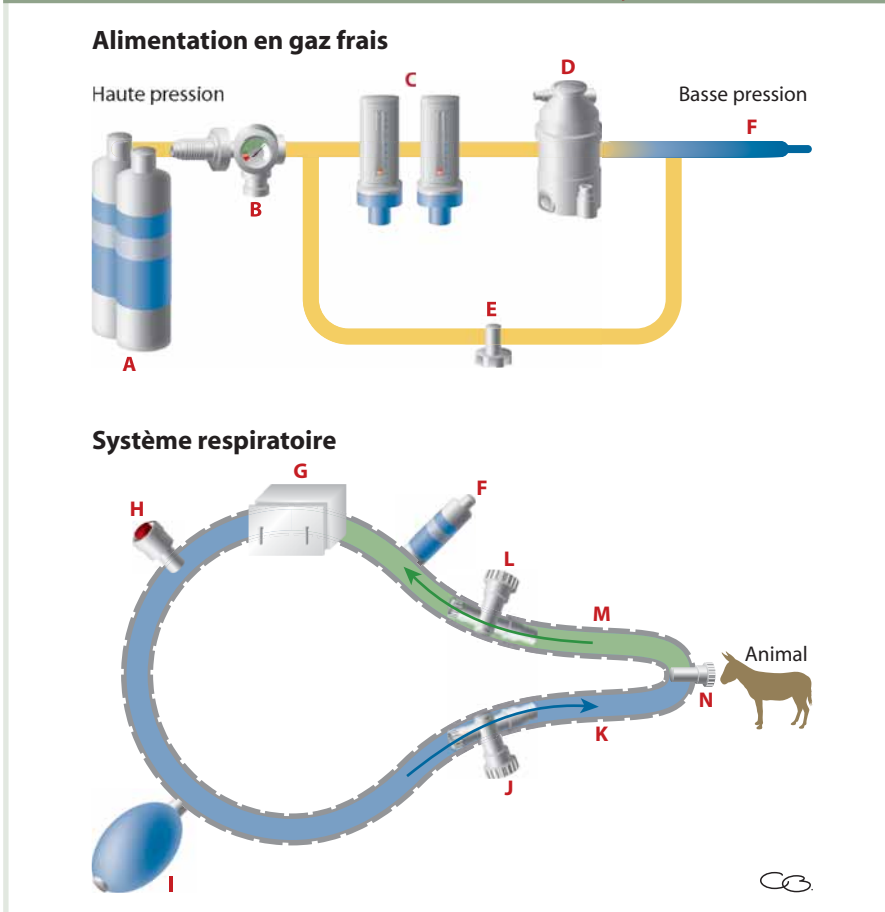
Autres gaz porteurs

La concentration en oxygène peut éventuellement descendre jusqu'à 30 %, en

yl mélangeant de l'air médical ou du protoxyde d'azote (N₂O). Le protoxyde d'azote se présente sous forme liquide dans la bouteille. L'affichage de la pression ne doit pas être utilisé pour estimer la quantité restante, car ce gaz stagne à environ 45 b (pression de vapeur saturante) jusqu'à ce que les dernières gouttes en soient extraites. Seul le poids de la bouteille peut indiquer si elle est pleine ou bientôt vide.

Débitmètres et by-pass de l'oxygène

Chaque gaz sort de sa bouteille au travers de la valve de réduction de pression (détendeur) et est apporté à un débitmètre qui lui est propre, labellisé à son nom, à sa couleur et à sa forme. Le débitmètre laisse échapper le gaz à de petits débits (entre 0,25 et 10 l/min), avec une grande précision, lisible sur une échelle. Les gaz se mélangent ensuite pour rejoindre l'évaporateur d'anesthésique. Tout dégât d'un des débitmètres rend généralement l'ensemble de l'alimentation en gaz frais non fonctionnel. Le débitmètre d'oxygène doit se situer en aval des autres

Figure 1 : Fonctionnement d'un circuit anesthésique

L'alimentation en gaz frais permet de transformer la haute pression obtenue à la sortie des bouteilles de gaz (10 à 200 b) (A), puis au niveau du détendeur (4 à 6 b) (B) en de plus basses pressions (2 à 3 b) grâce aux débitmètres (C) qui permettent de réguler de manière spécifique le débit de gaz vecteur. Ce gaz traverse l'évaporateur (D) pour se charger en vapeur halogénée anesthésique. La concentration en vapeur anesthésique obtenue à la sortie de l'alimentation en gaz frais (F) est réglée grâce à la molette de l'évaporateur (entre 0 et 5 % pour l'isoflurane). Un court-circuit, ou by-pass (E), permet de délivrer de l'oxygène pur à plus haute pression directement vers la sortie de l'alimentation en gaz frais (F).

Le système respiratoire reçoit le gaz frais en continu (F) et le mélange au gaz expiratoire pour entrer dans l'absorbeur de dioxyde de carbone (G). Une fois dépourvu de CO_2 , le mélange d'oxygène et d'isoflurane (bleu azur) remplit le ballon réservoir (I). Lors de la prochaine inspiration, la valve unidirectionnelle expiratoire (L) bloque le retour en arrière du gaz expiratoire (vert) stocké dans la jambe expiratoire (M), et le ballon se vide de son gaz qui traverse la valve unidirectionnelle inspiratoire (J) et la jambe inspiratoire (K) pour alimenter l'animal. Lors de l'expiration, le gaz inspiratoire (bleu azur) de la jambe inspiratoire (K) n'est pas contaminé car le gaz expiratoire est dirigé exclusivement vers la jambe expiratoire (M) grâce au bon fonctionnement de la valve inspiratoire (J). L'espace entre la pièce en Y (N) et l'animal représente le peu d'espace mort du système circulaire où le gaz expiratoire sera réinspiré au prochain cycle respiratoire. Lorsque le ballon ne suffit plus à contenir le retour de gaz expiratoire et l'arrivée en gaz frais, l'excédent s'échappe par la valve d'échappement (H) pour être dirigé vers l'extérieur. La valve peut être réglée de complètement ouverte (s'ouvre dès la moindre surpression de 1 à 2 cmH_2O) à complètement fermée (supporte des pressions de 30 à 50 cmH_2O).

débitmètres pour limiter le risque de mélange hypoxique en cas de fuites. Il existe un by-pass (court-circuit) spécifique pour l'oxygène, qui permet de faire passer à l'état pur (100 %) directe-

ment de la valve de réduction au système respiratoire, à une pression de 2 à 4 b, sans être réduit par le débitmètre, ni mélangé aux autres gaz, ni enrichi en vapeurs anesthésiques. Ce procédé

permet en une poussée de bouton de remplir rapidement le système anesthésique en oxygène pur.

Vapeurs anesthésiques et leurs évaporateurs

Le mélange de gaz vecteurs s'enrichit en vapeurs anesthésiques dans l'évaporateur et alimente le système respiratoire en gaz frais.

L'isoflurane se présente sous forme liquide. Placé dans une cuve à température ambiante, il se vaporise et sature l'air à environ 30 %. Les concentrations utilisées en clinique sont de l'ordre de 0,5 à 3 %. Il convient donc de diluer l'anesthésique dans un gaz vecteur : c'est le rôle de l'évaporateur. Un flux principal de gaz porteur traverse intact l'évaporateur. Une petite quantité du gaz vecteur traverse la cuve où reposent les vapeurs anesthésiques, se sature à environ 30 % (à 20 °C), et retourne se diluer dans le flux principal pour aboutir à une concentration finale entre 0 et 5 %. La molette supérieure de l'évaporateur assure un contrôle précis de ce pourcentage. Pour assurer son exactitude, elle doit être calibrée par le constructeur (tous les 5 à 10 ans). Au moins une fois par an, un analyseur de vapeur halogénée fiable devrait valider l'exactitude de la concentration en anesthésique à la sortie du gaz frais, à diverses concentrations et divers débits d'oxygène. L'évaporateur doit toujours être maintenu à la verticale. Dans le cas contraire, un temps d'attente doit être respecté pour assurer une répartition adéquate du produit dans la cuve. Les modèles relativement vieux d'évaporateur, notamment, satureront la mèche située à l'intérieur s'ils sont basculés et produisent ainsi davantage de vapeur que prévu.

La température de l'évaporateur représente un facteur d'erreur important. La plupart des évaporateurs possèdent un mécanisme interne qui compense les écarts de température, d'environ 10 à 35 °C. L'évaporateur tend cependant à se refroidir au cours d'anesthésies longues en raison du flux d'oxygène froid et de la perte d'énergie créée par l'évaporation. Ce phénomène diminue la concentration en anesthésique sortant. L'évaporateur est également calibré pour fonctionner à des débits "cliniques" de

gaz vecteurs. Des débits de gaz supérieurs à 8 l/min ou inférieurs à 0,5 l/min n'assurent pas la concentration en vapeurs anesthésiques désirée, et ne doivent pas être utilisés sans un analyseur de vapeur halogénée inspiratoire et expiratoire. Chaque substance possède des propriétés physiques propres. Ainsi, un évaporateur est destiné à un unique anesthésique, et ne peut fonctionner avec exactitude pour un autre.

Les évaporateurs à sévoflurane fonctionnent sur le même principe, avec une molette permettant d'obtenir des concentrations allant jusqu'à 7 à 8 %. Le point d'ébullition du desflurane se situe à 23 °C. Il est donc instable à température ambiante. Son évaporateur dispose d'un mécanisme électrique régulant la température interne autour de 40 °C après une phase de préchauffe et propose une molette permettant d'obtenir des concentrations de 1 à 10 %.

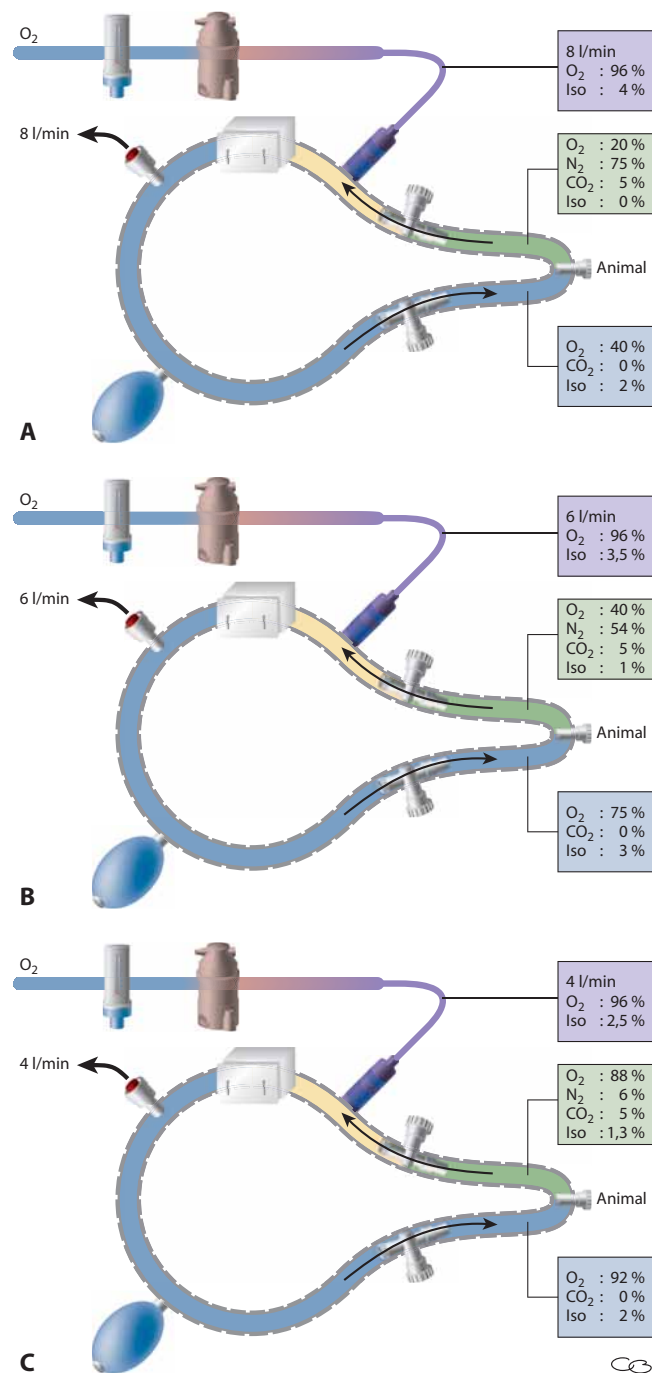
Le remplissage de l'évaporateur s'effectue rapidement en positionnant la molette en position *off* et le débit de gaz vecteur à zéro. Le liquide est versé jusqu'à la ligne de remplissage au maximum. À la sortie de l'évaporateur, un flux continu alimente en permanence le système respiratoire en gaz frais. Cet apport n'est, en principe, jamais interrompu durant une anesthésie générale.

Systeme respiratoire

Généralités

Un système respiratoire vise avant tout à fournir au cheval un réservoir de gaz inspiratoire, dont l'anesthésiste contrôle la composition à partir de l'alimentation en gaz frais. Avec ce procédé, le gaz inspiratoire est transmis aux poumons à l'aide d'un tube endotrachéal ou d'un masque maintenu hermétiquement contre le nez (poulains ou poneys de petite taille uniquement). L'inspiration et l'expiration s'effectuent en totalité dans le circuit, et non dans l'air ambiant. Dans un système circulaire, le gaz expiratoire qui entre dans la jambe expiratoire est redirigé vers la jambe inspiratoire du circuit en passant par l'absorbeur de dioxyde de carbone, formant ainsi un cercle (figure 2). Le sens

Figure 2 : Évolution des concentrations en gaz dans le circuit au cours de l'anesthésie



Au début de l'anesthésie (A), le cheval expire principalement de l'azote, qui doit être remplacé par de l'oxygène et de l'isoflurane apportés alors par le gaz frais à haut débit (8 l/min). La valve d'échappement est ouverte afin de laisser l'excédent de gaz (et donc l'azote) s'évacuer rapidement du circuit. Après une dizaine de minutes (B), le cheval a expiré l'azote et inspiré de l'oxygène, faisant monter les concentrations expiratoires en oxygène et en isoflurane. Le débit du gaz frais peut être diminué (6 l/min) et la valve d'échappement partiellement fermée, limitant les pertes mais laissant la concentration en gaz frais dans le circuit augmenter encore. Plus tard (C), les concentrations expirées du cheval sont proches de la composition du gaz frais, et le débit peut être baissé encore (4 l/min) et la valve d'échappement semi-fermée. Un équilibre doit être trouvé entre valve d'échappement, débit de gaz frais et taille du ballon réservoir. Avec un appareil bien hermétique et une mesure des gaz inspirés/expirés, il est possible de diminuer encore le débit (1 à 2 l/min), en augmentant la concentration de l'évaporateur tout en maintenant les valeurs d'oxygène et d'isoflurane constantes.

de circulation est maintenu grâce à deux valves unidirectionnelles, de sorte que la jambe inspiratoire ne soit jamais contaminée en CO₂ durant l'expiration. La respiration de l'animal chasse l'air expiratoire riche en CO₂ au travers de la chaux sodée (absorbant) qui l'humidifie, le réchauffe et l'épure de son CO₂ avant qu'il ne regagne le ballon réservoir. La composition du gaz inspiratoire présent dans le ballon correspond à l'équilibre entre le gaz expiratoire qui y retourne une fois dépourvu de son CO₂ et le gaz frais introduit en continu (à 2 à 8 l/min).

Système d'évacuation des gaz expiratoires

Dans tous les systèmes, les gaz excédentaires évacués par la valve d'échappement (ou valve de surpression, ou *pop-off*) ne sont pas dispersés dans l'air ambiant, mais sont collectés par le processus d'évacuation. Cela correspond à une cuve ventilée correctement vers l'extérieur. La collecte est active, grâce à une légère pression négative de succion, ou bien passive (un simple tube qui conduit le gaz vers l'extérieur). De petites cartouches absorbantes retenant les produits halogénés (mais pas le protoxyde d'azote) peuvent aussi être employées, à raison d'une par circuit anesthésique, mais elles sont davantage adaptées aux petits animaux.

Vérifier le bon fonctionnement de la machine avant son utilisation

La vérification du bon fonctionnement d'un système circulaire et sa préparation avant une anesthésie sont essentielles. Un appareil en mauvais état de marche ou qui présente des fuites ne représente pas seulement une perte économique (utilisation de hauts débits) et une source de pollution (contamination autour de la machine), mais peut aussi être dangereux pour l'animal (concentration en isoflurane instable, difficultés à ventiler, concentration basse en oxygène).

En clinique équine, la machine d'anesthésie est généralement démontée,

séchée et nettoyée, et la chaux sodée remplacée après presque chaque utilisation. Il convient donc, une fois l'ensemble de l'appareillage monté et correctement placé pour le début d'une anesthésie, d'en vérifier rapidement l'étanchéité et le bon fonctionnement avant chaque usage, en suivant par exemple une fiche simple (**encadré**).

Utilisation d'un système circulaire pour l'administration d'isoflurane

En ventilation spontanée

Deux principes jouent un rôle important :

- plus l'anesthésiste désire modifier la composition du gaz inspiratoire, plus il doit apporter de gaz frais ;
- plus l'apport de gaz frais est important, moins il faut recycler le gaz expiratoire (en "ouvrant" donc le système) pour prévenir un excès de pression.

Prenons pour exemples deux situations classiques.

- Premier cas de figure : au tout début de l'anesthésie, juste après l'induction, le cheval expire presque de l'air ambiant (riche en azote, assez pauvre en oxygène, moins de 20 %). L'objectif est de remplacer cet air ambiant par de l'oxygène presque pur et de l'anesthésique. Pendant 10 à 15 minutes, l'apport en gaz frais dans le circuit est élevé (6 à 9 l/min de gaz vecteur et concentration élevée en anesthésique) et la valve d'échappement est ouverte (système semi-ouvert) pour chasser l'air expiré (riche en azote) au lieu de le recycler (phase de "dénitrogénéisation"). Au début, le gaz inspiré est très différent du gaz expiré, mais un équilibre est obtenu peu à peu, lorsque les concentrations en oxygène et en isoflurane augmentent, alors que l'azote est évacué à l'extérieur.

- Second cas de figure : au cours de l'anesthésie, la composition du gaz expiratoire se rapproche de celle du gaz inspiratoire une fois l'état d'équilibre atteint. Le gaz expiratoire (alors riche en oxygène et en isoflurane) est donc

progressivement recyclé (redirigé vers le ballon) en fermant la valve d'évacuation (système semi-fermé). Le débit de gaz frais peut donc être progressivement réduit. Si la première phase de dénitrégénéisation est bien menée, la concentration maximale en oxygène (> 95 %) est atteinte et ne dépend plus du débit de gaz frais. Ce dernier est adapté de façon à simplement remplir le ballon durant la pause expiratoire. Si la valve d'évacuation est complètement fermée, l'animal inspire le volume et la composition du gaz qu'il vient d'expirer, et un débit minimal d'oxygène est alors nécessaire, de l'ordre de 1 à 3 l/min. En revanche, dans ces conditions, les quantités délivrées par l'évaporateur sont trop faibles pour garantir des concentrations stables dans le circuit anesthésique, et un analyseur de gaz mesurant les concentrations inspiratoires et expiratoires en O₂, CO₂ et isoflurane est requis. Ce point est particulièrement important si le protoxyde d'azote est utilisé aussi, afin de prévenir une accumulation hypoxique. Plus classiquement, le débit de gaz frais est maintenu autour de 4 l/min. La valve d'évacuation est légèrement ouverte de façon à maintenir le ballon à une taille satisfaisante (l'ouvrir vide le ballon et la fermer le gonfle sous pression, les deux situations étant inadéquates). L'utilisation de débits d'oxygène plus bas (circuit presque fermé) peut se révéler très économique, limite l'évacuation des vapeurs anesthésiques dans l'environnement et réchauffe le gaz inspiré, mais rend le contrôle sur la composition du gaz inspiratoire plus hasardeux et nécessite un analyseur de gaz. Le système est conçu de sorte qu'il ne soit pas nécessaire de vider manuellement et de façon régulière le ballon réservoir. En laissant la valve d'évacuation légèrement ouverte, celui-ci se videra automatiquement si une surpression se produit. En phase expiratoire, le ballon doit donc être plein, mais sans développer de pression positive.

Une erreur classique est d'augmenter le débit de gaz frais pour "oxygéner" l'animal. Ce qui importe pour celui-ci est la concentration en oxygène du gaz inspiratoire, quel que soit le débit. Si la concentration en oxygène est maximale (> 90 %), mais que le cheval présente

Encadré : Fiche de vérification rapide de la machine d'anesthésie

- > Vérifier le contenu des bouteilles de gaz et leur connexion à la machine.
- > Alimenter en courant électrique, si nécessaire.
- > Tester le *by-pass* d'oxygène (une simple pression libère immédiatement de l'oxygène pur sous pression dans le système).
- > Fermer la valve d'échappement (ou de surpression, ou *pop-off*) et la sortie patient (bouchon sur la pièce en Y).
- > Si possible, fermer complètement la sortie du ballon réservoir.
- > Ouvrir le débitmètre à 5 l/min et vérifier son bon fonctionnement.
- > Remplir le système et le ballon sous pression grâce au *by-pass* d'oxygène, jusqu'à ce qu'une pression interne de 10 cmH₂O (ou 10 mb) soit atteinte.
- > Observer la pression. Elle doit augmenter doucement jusqu'à 20 cmH₂O (ou 20 mb) car le débitmètre est ouvert à 5 l/min.
- > Si ce n'est pas le cas, une fuite importante est suspectée. Vérifier l'ensemble de la machine. Souvent, il est possible de palper ou d'entendre la fuite. Les causes principales sont un bouchon mal placé à la sortie patient, une fermeture incomplète de la valve d'échappement, un remontage erroné du réceptacle de chaux sodée, un trou dans le ballon ou dans un tuyau...
- > Une fois la pression de 20 cmH₂O atteinte, arrêter le débitmètre. La pression doit se stabiliser ou ne redescendre que très lentement (**photo 1**).
- > Si besoin, augmenter le débitmètre lentement jusqu'à ce que la pression se stabilise. En dessous de 1 à 2 l/min, la fuite

- est éventuellement acceptable. Sinon, vérifier de nouveau le montage de l'appareil.
- > Si le ballon avait été isolé, renouveler la procédure avec celui-ci.
- > Ensuite, ouvrir l'évaporateur, et vérifier que cela n'occasionne pas de perte notable et brusque de pression.
- > Ouvrir la valve d'échappement. La pression doit s'évacuer rapidement, d'un trait et sans à-coup.

- > Vérifier que les valves d'inspiration et d'expiration sont bien en place, et bougent librement en appuyant sur le ballon.
- > Pour contrôler l'étanchéité du respirateur mécanique, bloquer la sortie patient et initier une poussée de ventilation. Le ventilateur doit développer une pression positive nette, sans que le ballon du respirateur perde du volume, et revenir à sa position initiale à la fin de la poussée.
- > La machine est prête à l'emploi.

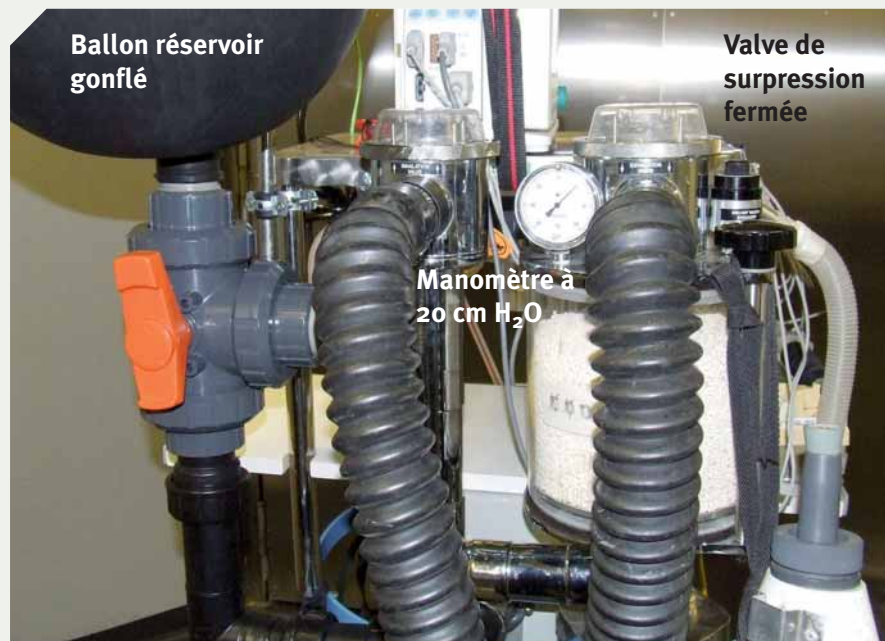


Photo 1.

Lorsque la valve d'échappement est fermée, le ballon réservoir se gonfle sous la surpression qui s'accumule. En l'absence de fuite, la pression est maintenue constante vers 20 cmH₂O. Éventuellement, 1 à 2 l/min d'oxygène sont administrés pour maintenir la pression constante. Au-dessus de cette valeur, la fuite est considérée comme trop importante et doit être décelée. Cliché : O. Levionnois.

une hypoxémie, il ne sert à rien d'élever le débit en oxygène^(a).

À la fin de l'anesthésie, une fois le cheval placé en salle de réveil, l'administration d'oxygène pur (sans gaz anesthésique) et la ventilation (spontanée ou assistée si nécessaire) permettent de chasser l'isoflurane et de réveiller l'animal.

En ventilation manuelle assistée

En ventilation spontanée, le cheval nécessite souvent quelques inspira-

tions manuelles, par exemple en cas d'apnée ou lors de valeurs élevées de CO₂ (> 60 mmHg). La valve d'échappement est d'abord refermée, afin d'éviter de perdre trop de volume vers l'évacuation durant la pression, puis le ballon réservoir est pressé pour administrer 5 à 10 l sur 1 à 2 secondes. Le ballon est relâché pour permettre l'expiration passive des poumons. Ensuite, la valve de surpression est ouverte à nouveau pour éviter une accumulation trop importante de gaz dans le ballon. Il est conseillé d'administrer de bons

volumes à basse fréquence (2 à 4 par minute), plutôt que l'inverse, afin de permettre une ventilation alvéolaire adéquate sans diminuer les concentrations en dioxyde de carbone (CO₂), sinon la respiration spontanée risque d'être totalement inhibée. Il est à noter que les valeurs expiratoires de CO₂ mesurées par capnographie sont parfois assez inférieures à la valeur réelle artérielle. Il s'agit d'espace mort physiologique (ventilation de zones peu ou pas perfusées, n'augmentant pas la concentration en CO₂ et diminuant la

^(a) Voir l'article "L'oxygénation durant l'anesthésie générale" du même auteur, dans ce numéro.

valeur totale en fin d'expiration). Seule une analyse des gaz sanguins permet de s'assurer d'une hypoventilation ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$).

En ventilation mécanique

Divers respirateurs mécaniques sont disponibles pour la ventilation d'un cheval, qui permettent d'assurer de façon stable et sûre la ventilation de celui-ci malgré l'utilisation de hautes concentrations en isoflurane garantissant une bonne profondeur d'anesthésie (mais un arrêt respiratoire). La ventilation mécanique stabilise aussi la concentration en isoflurane. Enfin, elle est parfois indispensable pour prévenir le développement d'une hypoventilation et d'une atelectasie conduisant à une hypoxémie⁽¹⁾.

Certains ventilateurs mécaniques sont des appareils indépendants du système respiratoire et doivent être connectés à l'emplacement du ballon réservoir à l'aide d'un sélecteur, ou robinet à trois voies (photos 2 et 3a et 3b). D'autres sont intégrés à la machine d'anesthésie (photo 4).

Le ventilateur est généralement réglé au départ pour délivrer six cycles respiratoires par minute, avec un volume d'environ 10 à 15 ml/kg ou bien une pression maximale d'inspiration de 20 à 25 cmH₂O. La ventilation doit être ensuite adaptée à la concentration de CO₂ expirée. La valeur des gaz sanguins est plus exacte que la valeur expiratoire, bien que la différence entre les valeurs artérielles et expiratoires varie peu au cours d'une anesthésie générale une fois qu'elle a été déterminée en début de procédure. Certains ventilateurs permettent de modifier le temps d'inspiration, réglé généralement entre 1,5 et 2 secondes.

Au démarrage de la ventilation mécanique, il convient de trouver une certaine synchronisation avec l'animal, dans le cas où celui-ci initierait encore des inspirations spontanées, afin de prévenir le risque de surpression et une ventilation chaotique et inefficace. Le rythme de la ventilation peut être calqué manuellement sur celui du cheval. En utilisant, dès le départ, de larges



Photo 2.

Exemple d'un ventilateur pour gros animaux, avec un robinet de sélection pour passer d'un mode de ventilation spontanée à une ventilation mécanique (Smith Respirator LA 2100 Model 2002, BDO Medipass, Medical Division). Cliché : O. Levionnois.



3a



3b

Photos 3a et 3b.

Exemple d'un ventilateur pour gros animaux, avec un robinet de sélection pour passer d'un mode de ventilation spontanée à une ventilation mécanique (DHV 1000 Large Animal Ventilator, NLS, Animal Health). Clichés : O. Levionnois.

⁽¹⁾ Voir l'article "L'oxygénation durant l'anesthésie générale" du même auteur, dans ce numéro.



Photo 4.

Exemple d'un ventilateur pour gros animaux où le soufflet positionné tête en bas (soufflet ascendant en phase expiratoire et descendant en phase inspiratoire) sert également à la ventilation spontanée sans trop de résistance à l'inspiration. L'anesthésiste n'a pas accès au ballon réservoir. (Model 2800C Large Animal ventilation System, Mallard Medical). Clichés : O. Levionnois.

volumes à une fréquence assez haute (7 à 10 par minute), ainsi qu'un débit en gaz frais (oxygène) élevé pour maintenir un apport soutenu en isoflurane (sinon, la concentration baisse car le réservoir du ventilateur en est généralement dépourvu lorsque la ventilation mécanique est initiée), la concentration en CO₂ diminuera, inhibant la ventilation spontanée du cheval. Certains ventilateurs possèdent une fonction de ventilation assistée. Dans ce cas, l'appareil détecte si le cheval débute une inspiration spontanée et synchronise automatiquement la poussée du ballon réservoir (ou soufflet).

Une bonne connaissance de la machine d'anesthésie et de son fonctionnement permet de mieux maîtriser la maintenance de l'anesthésie, de réagir plus rapidement et de façon ciblée aux incidents, d'améliorer la sécurité de l'animal, et d'économiser l'emploi et le rejet d'anesthésiques et d'oxygène. Chaque clinique ne comportant en général qu'un appareil, il est recommandé de l'appréhender une fois en détail afin de pouvoir s'en servir correctement par la suite, avec relativement peu d'efforts. ▀

❖ Résumé

L'utilisation des appareils d'anesthésie volatile est très répandue en anesthésie équine. La préparation et l'usage appropriés de ce matériel jouent un rôle dans la réussite d'une anesthésie générale stable et bien maîtrisée. Alors que le cheval représente une espèce à risque pour les procédures sous anesthésie générale, une méconnaissance du matériel ne doit pas augmenter encore le risque de complications ni le taux de morbidité. Le manque de précaution et de sérieux dans l'emploi des produits anesthésiques volatils est aussi source d'instabilité de la narcose, de perte économique et de troubles de la santé pour le personnel. Une connaissance du fonctionnement de l'unité de gaz frais, de l'évaporateur et du système circulaire permet, en partie, un meilleur contrôle de la procédure d'anesthésie générale.

❖ Summary

00-SUMMARY-Txt