

Surveillance et sevrage d'une ventilation artificielle

COMMENT REGLER UN VENTILATEUR

AU BLOC OPERATOIRE ?

Jean-Michel Constantin, Emmanuel Futier, Samir Jaber, Jean-Etienne Bazin

Service d'Anesthésie-Réanimation, Hôtel Dieu, Clermont-Ferrand

Service d'Anesthésie-Réanimation B, Montpellier

jebazin@chu-clermontferrand.fr

Pendant de nombreuses années, la ventilation mécanique des patients sous anesthésie au bloc opératoire a été considérée comme une simple suppléance des effets respiratoires centraux des médicaments de l'anesthésie et a consisté en l'administration d'un volume courant, à une fréquence donnée résultant en un volume/minute proche du volume/minute physiologique permettant de maintenir en vie les patients.

Les recherches sur la ventilation mécanique en réanimation, ont montré que la ventilation en pression positive (volume contrôlé ou pression contrôlée) pouvait avoir des effets délétères sur l'appareil respiratoire et ce dès les premières heures de ventilation mécanique.

Les concepts de ventilation protectrice maintenant bien acceptée en réanimation, doivent progressivement orienter le réglage des respirateurs en anesthésie. Par ailleurs, la moindre utilisation des curares, les avancées technologiques et une meilleure connaissance de la physiopathologie respiratoire au cours de l'anesthésie, permettent à l'heure actuelle, de proposer des modes de ventilation partiellement contrôlée comme l'aide inspiratoire.

RAPPELS DES EFFETS DE L'ANESTHÉSIE SUR LA VENTILATION

- Les hypnotiques par inhalation ou intraveineux entraînent une diminution du volume courant et de la ventilation minute. Cet effet est dose dépendant pouvant aboutir à fortes concentrations à une apnée.
- Les morphiniques diminuent la fréquence ventilatoire en augmentant les temps inspiratoire et expiratoire.
- Les hypnotiques et les morphiniques diminuent la réponse au CO₂.

- L'hypotonie des muscles respiratoires entraîne une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) et une diminution de la respiration thoracique avec balancement thoraco-abdominal. Au cours de l'anesthésie on observe la formation d'atélectasies dues à la diminution du volume pulmonaire, à l'ascension du diaphragme, à l'absorption de fortes concentrations d'oxygène et à la position per opératoire du patient (surtout chez le patient obèse). L'hypoxémie est fréquente au cours de l'anesthésie, elle est due à un effet shunt renforcé par l'inhibition de la vasoconstriction hypoxique et à une diminution du débit cardiaque.

LA PRE-OXYGENATION :

La pré-oxygénation est un moment clé dans la genèse des complications respiratoires.

L'utilisation de FiO₂ élevées, une phase d'apnée importante immédiatement après l'induction vont entraîner l'apparition d'atélectasies [2].

Chez les patients obèses, les atélectasies sont encore plus importantes et peuvent menacer le maintien de l'oxygénation à court terme.

L'utilisation de FiO₂ basses diminue la formation des atélectasies, mais la diminution de la réserve en O₂ et donc du temps d'apnée qui en résulte rendent difficile sa recommandation.

La préoxygénation en position proclive permet d'améliorer les réserves en oxygène [3] notamment chez l'obèse.

La préoxygénation en utilisant la ventilation non invasive (VNI) a montré une réelle efficacité lors de l'intubation de patients hypoxémiques en réanimation [4].

Le transfert de cette technique en anesthésie a été évalué récemment. Une préoxygénation en VNI lors de l'induction anesthésique de patients obèses permet une préoxygénation plus rapide, plus complète et avec un temps d'apnée plus important comparé à une préoxygénation standard [5].

CHOIX DU MODE VENTILATOIRE

► Volume ou pression ?

Le choix du mode ventilatoire est un débat aussi ancien que partial et infondé sur le plan scientifique. Dans la mesure où on délivre un volume équivalent,

la pression alvéolaire, représentée par la pression de plateau, est la même.

Seul le débit diffère entre ces deux modes avec un débit décélérant en pression contrôlée.

Cette forme de débit justifie la différence de pression de crête observée (facteurs résistifs) mais tout le reste est équivalent.

Plusieurs travaux comparant pression vs volume contrôlé ont été récemment publiés. Ils n'ont pas mis en évidence de différence [6-8].

L'important est de savoir quels éléments surveiller et quelles alarmes régler en fonction du mode utilisé.

Le choix entre volume ou pression dépendra essentiellement des habitudes de chaque équipe. Lorsque l'anesthésie est réalisée sans intubation trachéale

et que la ventilation est délivrée à travers un masque laryngé, la ventilation en pression contrôlée peut être plus intéressante que la ventilation en volume contrôlé.

En effet, la pression de crête générée par le volume courant avec un débit carré peut être à l'origine de fuites.

► Modes d'assistance partielle

Les ventilateurs d'anesthésie les plus récents permettent d'utiliser des modes avec un support partiel. La ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI)

qui a largement été étudiée en réanimation est désormais utilisable en salle d'intervention.

Comparée à la CPAP, lors d'anesthésie « sous » masque laryngé, elle améliore l'hématose et diminue le travail ventilatoire [9].

Lorsqu'elle est comparée à la ventilation « conventionnelle » chez des patients intubés, la VSAI représente simplement une alternative.

Elle apparaît donc plus comme un moyen de ventiler efficacement des patients sous anesthésie générale (\pm ALR) à travers un masque laryngé et donc d'étendre les indications de cette technique.

REGLAGES DU RESPIRATEUR D'ANESTHESIE

► Le Volume Courant

Le réglage du Volume courant (VT) a été très largement débattu en réanimation pour arriver à un consensus entre 6 et 8 mL/kg de poids idéal théorique.

De nombreux travaux expérimentaux montrent que sur poumon sain, il est important de maintenir les mêmes objectifs.

En effet, l'utilisation de VT élevés pendant une courte période est responsable de la libération de médiateurs pro-inflammatoires alvéolaires et systémiques [10].

Comme en réanimation, le VT devra être réglé sur le poids idéal théorique.

► La pression expiratoire positive (PEP)

L'utilisation d'une pression expiratoire positive chez le patient anesthésié répond à une logique physiologique. La PEP va s'opposer au collapsus de

dénitrogénéation, aux atélectasies déclives et à la réduction de CRF.

Chez les sujets sains, il n'existe pas d'étude montrant une supériorité de la ventilation avec PEP notamment sur l'évolution post-opératoire.

En revanche, il n'existe aucun argument scientifique pour ne pas utiliser de PEP.

On sait que chez le sujet obèse, et/ou lors de chirurgie laparoscopique, une PEP de 10 cmH₂O permet de diminuer les complications respiratoires péri-pératoires [11].

Il est donc cohérent d'utiliser un bas niveau de PEP de façon systématique après l'intubation.

Chez les sujets à risque (obèses...) ou lors de certaines chirurgies (laparotomies, laparoscopies...), la PEP devra être d'au moins 10 cmH₂O et ces effets hémodynamiques corrigés par un remplissage optimiser.

LES MANOEUVRES DE RECRUTEMENT ALVEOLAIRE

La PEP s'oppose aux forces de compressions extrinsèques qui s'exercent sur l'appareil respiratoire. Une fois le collapsus constitué, la PEP ne permet pas de

« ré-ouvrir » les alvéoles pulmonaires collabées.

L'application d'une pression importante pendant un laps de temps bref, une manoeuvre de recrutement alvéolaire (MRA) permet de lever ces troubles constitués.

L'évaluation de la place des MRA durant l'anesthésie est en cours d'évaluation.

A ce jour, il a été montré dans un travail récent qu'une CPAP de 40 cmH₂O durant 40 s permettait d'annuler les effets de l'anesthésie et du pneumopéritoine chez les patients obèses [12].

En dehors de cette population, et des patients de réanimation pris en charge au bloc opératoire, on ne peut recommander l'utilisation routinière des MRA.

CONCLUSION

L'anesthésie et la chirurgie génèrent des modifications respiratoires responsables d'une morbidité importante.

La ventilation mécanique peropératoire influence directement la réhabilitation post-opératoire.

Elle représente donc un élément clé de la prise en charge anesthésique.

Dans les dernières années, les possibilités ventilatoires offertes aux cliniciens ont largement progressé, profitant du transfert sur les respirateurs d'anesthésie des concepts développés en réanimation.

En 2008, et en l'absence de recommandations claires [13], une approche physiologique et physiopathologique de la ventilation mécanique doit être la règle au bloc opératoire.

BIBLIOGRAPHIE

1. Smetana GW: Preoperative pulmonary evaluation. *The New England journal of medicine* 1999, 340:937-44.
2. Eichenberger A, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, Magnusson L: Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesthesia and analgesia* 2002, 95:1788-92.
3. Dixon BJ, Dixon JB, Carden JR, Burn AJ, Schachter LM, Playfair JM, Laurie CP, O'Brien PE: Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 2005, 102:1110-5.
4. Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, Chanques G, Vincent F, Courouble P, Cohen Y, Eledjam JJ, Adnet F, Jaber S: Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2006, 174:171-7.
5. Delay JM, Sebbane M, Jung B, Nocca D, Verzilli D, Pouzeratte Y, Kamel ME, Fabre JM, Eledjam JJ, Jaber S: The effectiveness of noninvasive positive pressure ventilation to enhance preoxygenation in morbidly obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesia and analgesia* 2008, 107:1707-13.
6. Cadi P, Guenoun T, Journois D, Chevallier JM, Diehl JL, Safran D: Pressure-controlled ventilation improves oxygenation during laparoscopic obesity surgery compared with volume-controlled ventilation. *British journal of anaesthesia* 2008, 100:709-16.
7. Hans GA, Pregaldien AA, Kaba A, Sottiaux TM, DeRoover A, Lamy ML, Joris JL: Pressure-controlled ventilation does not improve gas exchange in morbidly obese patients undergoing abdominal surgery. *Obesity surgery* 2008, 18:71-6.
8. De Baerdemaeker LE, Van der Hertten C, Gillardin JM, Pattyn P, Mortier EP, Szegedi LL: Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation during laparoscopic gastric banding in morbidly obese patients. *Obesity surgery* 2008, 18:680-5.
9. von Goedecke A, Brimacombe J, Hormann C, Jeske HC, Kleinsasser A, Keller C: Pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure ventilation with the ProSeal laryngeal mask airway: a randomized crossover study of anesthetized pediatric patients. *Anesthesia and analgesia* 2005, 100:357-60.
10. Michelet P, D'Journo XB, Roch A, Doddoli C, Marin V, Papazian L, Decamps I, Bregeon F, Thomas P, Auffray JP: Protective ventilation influences systemic inflammation after esophagectomy: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 2006, 105:911-9.
11. Valenza F, Vagginelli F, Tiby A, Francesconi S, Ronzoni G, Guglielmi M, Zappa M, Lattuada E, Gattinoni L: Effects of the beach chair position, positive end-expiratory

pressure, and pneumoperitoneum on respiratory function in morbidly obese patients during anesthesia and paralysis. *Anesthesiology* 2007, 107:725-32.

12. Constantin J, Futier E, Petit A, Cayot-Constantin S, Bazin JE: Effects of PEEP and Recruitment Maneuver on Pneumoperitoneum Induced–FRC Alterations. *American Society of Anesthesiology* 2008:A1768.
13. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, Frutos-Vivar F, Apezteguia C, Brochard L, Raymondos K, Nin N, Hurtado J, Tomicic V et al: Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2008, 177:170-7