

Les règles de bonne pratique de la pré-oxygénation en 2016

Lydia Morel-Lequette

Service d'Anesthésie Réanimation 3, CHU de Bordeaux

Introduction

L'induction de l'anesthésie générale est une période à risque de complications respiratoires telles que l'hypoxémie. Le risque d'hypoxémie dépend de multiples facteurs liés au terrain pathologique du patient, mais également aux difficultés de ventilation et/ou d'intubation. Afin de diminuer ce risque, la pré-oxygénation est aujourd'hui recommandée [1]. La pré-oxygénation peut être réalisée selon différents protocoles et doit être adaptée au terrain du patient.

Nous décrivons ainsi les patients à risque élevé de désaturation au cours de l'induction de l'anesthésie, puis les différents protocoles de pré-oxygénation évalués.

1. Quels sont les patients à haut risque de désaturation au cours de l'induction ?

Après l'induction d'une anesthésie générale, les patients ont une demande métabolique diminuée. Dans ces conditions, une pré-oxygénation standard de 3 minutes en oxygène pur permet en général de prévenir le risque de désaturation chez les patients non anémiques et exempts de pathologie broncho-pulmonaire [2, 3].

En revanche, cette stratégie peut se révéler insuffisante dans certaines conditions :

- Une augmentation de la consommation d'oxygène
- Des situations pathologiques ne permettant pas de tolérer une hypoxémie modérée
- Une intubation difficile et/ou une ventilation difficile non prévues
- Une induction avec une séquence rapide.

Une augmentation de la consommation d'oxygène est classiquement décrite chez les patients obèses et les femmes enceintes. L'obésité s'accompagne de modifications physiopathologiques ayant des répercussions respiratoires, telles qu'une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) liée à une élévation du diaphragme par augmentation de la pression intra-abdominale, et des anomalies du rapport ventilation-perfusion. La prise en charge d'une femme enceinte à terme avancé doit intégrer la prévention du risque d'inhalation par une séquence rapide, ainsi que le risque d'intubation difficile. Dans ces deux cas, l'augmentation de la consommation d'oxygène, associée aux autres modifications physiopathologiques, majorent le risque d'hypoxémie.

Certains patients ne tolèrent pas un niveau d'hypoxémie modérée. Ces situations sont classiquement décrites en cas d'épilepsie, de maladie cérébro-vasculaire, de pathologie coronarienne, de drépanocytose. Les patients hospitalisés en réanimation ont un risque élevé d'hypoxémie en cas d'intubation dans un contexte d'urgence [4, 5]. Ces patients, nécessitant une intubation, peuvent présenter un désordre cardio-respiratoire antérieur, un déséquilibre du rapport ventilation-perfusion, une anémie, un état hypermétabolique, un bas débit cardiaque, des zones de shunts importantes, des difficultés d'intubation. Chez ces patients associant des modifications physiopathologiques complexes, une pré-oxygénation classique est souvent insuffisante.

2. Quelles sont les stratégies utilisées pour optimiser une pré-oxygénation ?

L'objectif de la pré-oxygénation est d'augmenter les réserves en oxygène et de réaliser une dénitrégation. On considère que lorsque la fraction expirée en oxygène (FeO_2) atteint 90 %, le réservoir principal – c'est-à-dire la CRF – est saturé en oxygène. De ce fait, des atelectasies sont induites, mais le ratio bénéfice-risque de la pré-oxygénation est en faveur de sa réalisation.

Plusieurs techniques de pré-oxygénation existent. La technique de référence est celle décrite par Hamilton et Eastwood qui consiste à respirer en ventilation spontanée de l'oxygène pur pendant 3 minutes. Elle prévient la désaturation lors de l'intubation chez la plupart des patients [3, 6]. Une

expiration forcée avant la période de 3 minutes potentialise le succès de cette technique [7, 8]. La réalisation de manœuvres en respiration profonde, avec 8 capacités vitales sur une minute, permet d'obtenir une pré-oxygénation comparable à la méthode de référence [7, 8].

Sur le plan technique, certaines précautions doivent être prises :

- Le débit de gaz frais sélectionné au cours de la pré-oxygénation doit être élevé afin de compenser les fuites éventuelles au niveau du masque facial
- Le masque facial doit être approprié à la morphologie du patient
- La pré-oxygénation doit être réalisée avec le monitoring de la courbe de capnographie pour évaluer l'efficacité de la manœuvre et estimer les fuites du dispositif [2].

Plusieurs stratégies sont décrites dans la littérature pour optimiser la pré-oxygénation :

- Prolonger la pré-oxygénation en ventilation spontanée
- Optimiser la position
- Appliquer une pression positive
- Réaliser des manœuvres de recrutement post-intubation.

En effet, chez le patient obèse, 3 minutes de pré-oxygénation en ventilation spontanée seront insuffisantes : la durée d'apnée avant désaturation dans ces conditions est de 595 secondes chez l'adulte non obèse versus 196 secondes chez l'obèse [9]. Afin d'augmenter le délai de tolérance à l'apnée, une pré-oxygénation prolongée est recommandée chez l'obèse (4 à 8 min selon les études).

Chez le sujet sain, la CRF diminue lors de la position debout à la position couchée. La durée de tolérance à l'apnée ($SpO_2 \geq 90\%$) est significativement améliorée lorsque la pré-oxygénation est réalisée en position proclive à 45° et même 20°. Chez l'obèse morbide, au cours de l'anesthésie générale, la mise en position proclive permet de doubler la CRF, d'améliorer significativement la PaO_2 , et la durée de la tolérance à l'apnée [10, 11]. Ces résultats ne sont pas décrits chez la parturiente. Aucune étude n'a évalué cet intérêt chez les patients en réanimation.

L'intérêt d'une pré-oxygénation en pression positive a été évalué chez l'adulte sain et morbide. Chez le sujet sain, l'application d'une pression expiratoire positive (PEP à 6 cm H_2O) au cours des 10 premières minutes d'induction, prévient la formation d'atélectasies, améliore l'oxygénation artérielle et augmente la tolérance à l'apnée. Chez l'obèse morbide, une pré-oxygénation de 5 minutes, associant l'aide inspiratoire (AI 8-10 cm H_2O) et une PEP (6 cm H_2O), améliore la FeO_2 et la PaO_2 , sans toutefois apporter de bénéfice sur la durée de la tolérance de l'apnée ($SpO_2 \geq 95\%$) [12]. Ces résultats ont été retrouvés chez les patients hypoxémiques hospitalisés en réanimation [13].

Lors de la pré-oxygénation, l'objectif de la ventilation non invasive est de recruter les différentes zones afin d'améliorer les échanges gazeux. A l'inverse, la dénitrrogénéation et les périodes d'apnée sont en faveur de la formation d'atélectasies. Chez l'obèse morbide, l'association d'une pression positive à une manœuvre de recrutement, après l'intubation, permettent d'améliorer l'oxygénation et la capnie 5 minutes après l'intubation [14]. Ces résultats ont également été décrits chez les patients de réanimation. Aucune étude n'a évalué ce point chez la parturiente.

3. Quelles sont les situations à risque d'échec d'une pré-oxygénation efficace ?

Baillard et al. ont publié une étude prospective observationnelle qui décrit l'incidence et les facteurs prédictifs d'une pré-oxygénation non adéquate [15]. Sur une période d'un an, 1050 patients ont été inclus de manière prospective. La pré-oxygénation était standardisée : pré-oxygénation de 3 minutes, débit de gaz frais de 12 L/min. Une pré-oxygénation non adéquate était décrite comme une $FeO_2 < 90\%$ à l'issue des 3 minutes. Une pré-oxygénation avec une $FeO_2 < 90\%$ était observée chez 56 % des patients. Les facteurs indépendants de risque décrits étaient l'homme, la barbe, le score ASA ≥ 2 et l'âge ≥ 55 ans.

Conclusion

Une pré-oxygénation efficace doit avoir pour objectif d'obtenir une $FeO_2 > 90 \%$. Chez le sujet sain, une pré-oxygénation de 3 minutes peut être satisfaisante. Certaines stratégies permettent d'optimiser la pré-oxygénation : la position proclive, la pression positive et les manœuvres de recrutement après l'intubation. Certains terrains sont à risque élevé de désaturation au cours de l'induction : l'obèse morbide, l'intubation ou la ventilation difficile, la parturiente et le malade de réanimation.

Références

1. Bourgain JL, Chastre J, Combes X, Orliaguet G. Oxygen arterial desaturation and upholding the oxygenation during intubation: question 2. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008; 27: 15-25.
2. De Jong A, Futier E, Millot A, Coisel Y, Jung B, Chanques G, Baillard C, Jaber S. How to preoxygenate in operative room: Healthy subjects and situations "at risk". *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33: 457-61.
3. Hamilton WK, Eastwood DW. A study of denitrogenation with some inhalation anesthetic systems. *Anesthesiology* 1955; 16: 861-7.
4. Jaber S, Amraoui J, Lefrant JY, Arich C, Cohendy R, Landreau L, Calvet Y, Capdevila X, Mahamat A, Eledjam JJ. Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Crit Care Med* 2006; 34: 2355-61.
5. Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, Verzilli D, Jonquet O, Eledjam JJ, Lefrant JY. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med* 2010; 36: 248-55.
6. Bhatia PK, Bhandari SC, Tulsiani KL, Kumar Y. End-tidal oxygraphy and safe duration of apnoea in young adults and elderly patients. *Anaesthesia* 1997; 52: 175-8.
7. Baraka AS, Taha SK, Aouad MT, El-Khatib MF, Kawkabani NI. Preoxygenation: comparison of maximal breathing and tidal volume breathing techniques. *Anesthesiology* 1999; 91: 612-6.
8. Baraka AS, Taha SK, El-Khatib MF, Massouh FM, Jabbour DG, Alameddine MM. Oxygenation using tidal volume breathing after maximal exhalation. *Anesth Analg* 2003; 97: 1533-5.
9. Berthoud MC, Peacock JE, Reilly CS. Effectiveness of preoxygenation in morbidly obese patients. *Br J Anaesth* 1991; 67: 464-6.
10. Altermatt FR, Munoz HR, Delfino AE, Cortinez LI. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *Br J Anaesth* 2005; 95: 706-9.
11. 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; discussion 5A.
12. 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. *Anesth Analg* 2008; 107: 1707-13.
13. 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. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 174: 171-7.
14. Futier E, Constantin JM, Pelosi P, Chanques G, Massone A, Petit A, Kwiatkowski F, Bazin JE, Jaber S. Noninvasive ventilation and alveolar recruitment maneuver improve respiratory function during and after intubation of morbidly obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 2011; 114: 1354-63.
15. Baillard C, Depret F, Levy V, Boubaya M, Beloucif S. Incidence and prediction of inadequate preoxygenation before induction of anaesthesia. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33: e55-8.