

Principes de l'anesthésie en bronchoscopie interventionnelle

A. AUSSEUR (1), N. CHALONS (2)

(1) Département d'anesthésie réanimation, Hôpital G. et R. Laënnec, CHU Nantes.

(2) Département d'anesthésie réanimation, Hôpital A. Calmette, CHU Lille.

SUMMARY

Anaesthesia and therapeutic bronchoscopy broncho-

Interventional rigid bronchoscopy requires the same careful anesthetic management as any type of surgery. Furthermore, access to airways for both endoscopist and anaesthetist raises difficult problems. Hypoventilation with its consequences is a major risk, especially for patients with impaired ventilatory capacity. General anesthesia warrants controlled or assisted mechanical ventilation, without precise spirometric monitoring because of air leakage. Discussion of indications between both

operators is needed. Careful preoperative evaluation is required. Ultra short intravenous anesthetic agents are chosen for a rapid recovery of consciousness and ventilation. Ventilation is generally manually assisted or delivered by high frequency jet ventilation. Flexible fiberoptic bronchoscopy is systematically performed before extubation. Interventional rigid bronchoscopy is ideally performed in an operating room or an adjacent area or in an intensive care unit in case of complication. Postoperative supervising in a recovery room is mandatory.

Key-words : Anesthesia. Rigid bronchoscopy.

RÉSUMÉ

Les gestes réalisés au cours des bronchoscopies interventionnelles impliquent une prise en charge anesthésique similaire à une intervention chirurgicale. Le partage du champ opératoire entre les intervenants est une contrainte supplémentaire importante. Sur un terrain parfois difficile, le risque majeur est l'hypoventilation et ses conséquences. L'anesthésie générale implique une ventilation assistée ou contrôlée sur un système comportant des fuites, sans réel monitoring de la spirométrie. Une évaluation précise préopératoire du patient est nécessaire avec discussion commune de l'indication et du geste retenus. La prise en charge de l'anesthésie est classique avec une préférence pour l'utilisation de produits intraveineux à délai et

durée d'action courts pour assurer un réveil et une ventilation spontanée rapides. La ventilation est le plus souvent manuellement assistée ou assurée par une jet ventilation à haute fréquence. Le réveil du patient se fait dans une salle de surveillance postinterventionnelle avec une surveillance respiratoire soignée. Il est systématiquement réalisé une fibroscopie souple avant extubation. Enfin, la réalisation des bronchoscopies interventionnelles doit se situer à proximité d'un plateau technique (réanimation et chirurgie) adapté à la prise en charge des complications possibles.

Mots-clés : Anesthésie. Bronchoscopie.

Introduction

L'évolution des techniques de bronchoscopie interventionnelle au cours de ces dernières années a considérablement élargi les indications de ces gestes à des actes thérapeutiques parfois lourds et à des terrains plus fragiles. Les sténoses trachéales appareillées s'adressent maintenant aux patients plus âgés porteurs de néoplasmes trachéo-bronchiques. La durée des interventions s'est également trouvée allongée ; la prise en charge anesthésique de ces patients a dû s'adapter en conséquence, tant sur le plan de la surveillance que celui de la ventilation. Le partage du champ opératoire par l'endoscopiste et l'anesthésiste implique une totale collaboration entre les deux intervenants.

Impératifs liés au geste

La mise en place d'un bronchoscope rigide impose l'immobilité parfaite du patient ainsi que l'absence totale de réflexe nauséux ou de toux, en raison du risque de perforation trachéale. Seule l'anesthésie générale (AG), avec ou sans curarisation du patient, permet ces conditions de confort et de sécurité.

La durée, parfois supérieure à une heure, motive la réalisation d'une ventilation efficace du patient, afin de limiter l'hypercapnie, et implique un monitoring minimum des paramètres ventilatoires.

La précision requise en cas de Laser nécessite là encore une immobilité totale du champ opératoire. De plus, le risque de brûlure de la muqueuse implique une diminution de la fraction inspirée en oxygène [1].

L'encombrement trachéobronchique a deux origines : présence de l'optique et des pinces instrumentales dans la lumière du bronchoscope et accumulation de sécrétions et de sang dans les bronches distales.

La mise en place d'une endoprothèse nécessite toujours un arrêt transitoire de la ventilation, voire une extubation pour la mise en place des prothèses en Y par exemple.

Les risques sont donc importants de voir se développer une hypoventilation responsable d'une hypercapnie et d'une hypoxie.

Impératifs liés au terrain

Les bronchoscopies chez l'enfant (corps étranger) peuvent provoquer un spasme laryngo-trachéal, dont le risque augmente en cas d'AG trop légère. De plus, leur faible réserve ventilatoire rend ces gestes plus délicats en cas de difficulté ventilatoire.

Les gestes de résection de tumeur chez l'adulte s'adressent à des patients parfois âgés, souvent insuffisants respiratoires chroniques obstructifs, avec des antécédents car-

dio-vasculaires dont il ne faut pas négliger l'importance, surtout en situation critique.

Enfin, bon nombre d'actes interviennent en situation d'urgence, dans un contexte de détresse respiratoire aiguë (acidose respiratoire), en présence d'une surinfection locale. Un traitement anticoagulant, une tumeur hypervascularisée ou la proximité d'un gros vaisseau entraînent un risque hémorragique supplémentaire.

On comprend donc la nécessité d'assurer une bonne ventilation au patient tout en permettant un geste parfois complexe dans de bonnes conditions de confort et de sécurité.

Modes ventilatoires utilisés

Plusieurs techniques de ventilation sont possibles.

VENTILATION SPONTANÉE (VS) SEULE

Certains auteurs ont proposé la réalisation des bronchoscopies en VS après anesthésie locale de contact plus ou moins complétée par un bloc du nerf laryngé supérieur ; il est fréquemment associé une neuroleptanalgie de complément. De fait, cette technique s'adresse aux gestes techniquement limités [2], en raison du faible relâchement musculaire obtenu, et le risque d'hypoventilation lui fait préférer une AG franche avec ventilation contrôlée (VC).

APNÉE APRÈS HYPEROXYGÉNATION

Méthode historique ou réservée à des gestes très courts.

VC EN PRESSION POSITIVE INTERMITTENTE

Le plus souvent manuelle, elle utilise un ballon réservoir relié à la face latérale du bronchoscope par l'intermédiaire d'une valve unidirectionnelle. Ses avantages sont sa grande simplicité et la possibilité d'appliquer une pression d'insufflation élevée en cas d'obstacle obstructif endoluminal, ou trouble de la compliance pulmonaire (obésité). Sa réalisation est limitée par les fuites importantes du système et monopolise entièrement un intervenant. Ses indications regroupent des gestes courants à durée limitée (moins de 30 minutes de ventilation) ; l'extraction de corps étranger chez l'enfant en est une excellente.

JET VENTILATION MANUELLE PAR L'INJECTEUR DE SANDERS [3]

Déclenchement par une gâchette manuelle à basse fréquence d'un flux à haute pression (3 à 4 bars) ; n'est plus utilisée à ce jour en raison du risque de barotraumatisme majeur.

La jet ventilation à haute fréquence semble représenter une alternative intéressante dans la prise en charge des

gestes compliqués nécessitant une anesthésie profonde de longue durée avec fuites importantes sur le système [4, 5].

VENTILATION À HAUTE FRÉQUENCE

Différentes techniques existent [6, 7]

- Ventilation à pression positive à haute fréquence (HFPPV).

- Jet ventilation à haute fréquence (JVHF).

Elle résulte de l'injection à haute pression d'un mélange gazeux par l'intermédiaire d'une canule de faible calibre, créant ainsi un effet Venturi. Les fréquences utilisées varient de 60 à 400 cycles par minute.

- Ventilation par oscillation à haute fréquence (HFO)

La fréquence varie de 120 à 2 000 cycles par minute. Son utilisation est préférentielle en néonatalogie [8].

Echanges gazeux en ventilation haute fréquence [9]

Le volume courant (Vt) délivré aux alvéoles est proportionnel à la Pression de travail et au rapport Temps inspiratoire/Temps total (Ti/Ttot) ; en revanche, il est inversement proportionnel à l'augmentation de la fréquence ventilatoire [10].

Le Vt dépend également d'un volume de gaz entraîné par effet Venturi, du volume de l'espace mort et du volume de reflux ou « Blow Back » lié aux pressions pulmonaires.

D'autres paramètres liés au patient (propriétés mécaniques du système respiratoire), et au respirateur (mode d'injection proximal ou distal) interviennent dans l'élimination du CO₂ dont le monitoring direct semble utile [11].

Les facteurs déterminants l'oxygénation sont la pression de travail élevée, le rapport Ti/Ttot élevé, la FiO₂ du mélange injecté et la FiO₂ du gaz entraîné que l'on peut enrichir par un ballon réservoir.

Les inconvénients de la JVHF sont liés d'une part aux projections de sang et sécrétions sur l'optique et dans les bronches distales, aux difficultés ventilatoires parfois rencontrées chez les patients obèses ou dont la compliance est altérée d'autre part.

Le matériel de JVHF et l'expérience nécessaire de l'anesthésiste constituent la principale limite à l'utilisation de ce type de technique de ventilation.

Evaluation pré-opératoire des patients en bronchoscopie

Comme pour toute intervention chirurgicale, une consultation préanesthésique est nécessaire au moins 24 heures avant l'acte, en dehors de tout contexte d'urgence. Elle renseignera sur l'âge et le terrain du patient (antécédents cardiovasculaires) ainsi que sur le

geste opératoire envisagé (durée prévisible, mise en place d'une prothèse).

Le bilan complémentaire nécessite un électrocardiogramme, un bilan biologique standard (groupe sanguin, RAI et hémostase) ainsi que des explorations fonctionnelles respiratoires récentes, sinon des gaz du sang pré-opératoires en air ambiant.

Une radiographie pulmonaire et le compte rendu de la fibroscopie souple complètent le bilan à la recherche d'une difficulté d'intubation ou d'un épanchement pleural pré-existant.

Une discussion préopératoire entre l'anesthésiste et l'opérateur devra évaluer le bénéfice escompté de certaines indications dans le cas de pathologie tumorale maligne évoluée, en regard des risques encourus ; une simple désobstruction peut devenir préférable à un geste plus long et périlleux (prothèse) chez un patient en détresse respiratoire.

Monitoring des bronchoscopies sous AG

La surveillance des patients comporte des paramètres communs à toutes les interventions :

- électrocardioscope (fréquence cardiaque, troubles du rythme et de la conduction) ;
- pression artérielle automatique non invasive ;
- saturation périphérique en oxygène (SpO₂) ;
- moniteur de curarisation (pour les gestes de longue durée avec curarisation).

De plus, le type même de ventilation à fuites nécessite une appréciation de l'élimination du CO₂, soit de manière discontinue et invasive par des prélèvements artériels itératifs, soit par une surveillance continue par voie transcutanée [12], dont la technique a fait preuve de sa fiabilité dans ce type d'indication [13]. En effet, la ventilation à fuite ne permet pas une surveillance de la spirométrie ni une mesure directe facile de la fraction expirée en CO₂ [14, 15].

Induction de l'anesthésie

Le patient arrive prémédiqué et à jeun en salle d'intervention. Après préoxygénation au masque, l'induction par voie intraveineuse directe associe un hypnotique et un morphinique de délai d'action rapide et de demi-vie d'élimination courte. Le propofol (Diprivan®) trouve ici une excellente indication comme agent hypnotique. Il est préférable d'y associer un curare d'action courte pour favoriser l'intubation (atracurium, mivacurium).

Lorsque le patient est endormi et parfaitement relâché, et que ses paramètres de surveillance sont jugés satisfaisants, il est confié à l'opérateur pour la mise en place du

bronchoscope. Sa bonne position est vérifiée et la ventilation est débutée par l'intermédiaire d'un connecteur situé à la face latérale de celui-ci.

Ventilation des patients

VENTILATION SPONTANÉE ET ASSISTANCE MANUELLE

La ventilation est assurée de façon empirique par un ballon réservoir relié au chenal latéral du bronchoscope par l'intermédiaire d'une valve de Digby-Leigh. Il n'y a pas de contrôle de la pression d'insufflation et les fuites du système limitent parfois son utilisation.

RÉGLAGE DE LA JVHF

Les paramètres réglés initialement dépendent du patient (morphotype, compliance pulmonaire, lésion endoluminale obstructive). A titre d'exemple, pour un homme de 70 kg, on choisit :

- une pression de travail de 2 à 3 bars ;
- une fréquence à 80-100 cycles par minute ;
- un rapport T_i/T_{tot} à 30 % ;
- une FiO_2 sur le mélangeur à 1 (en réalité de l'ordre de 0,6 en tenant compte de l'air entraîné).

La ventilation s'effectue par un cathéter de 2 mm de diamètre connecté au chenal latéral du bronchoscope par un injecteur. Son efficacité est appréciée à l'auscultation et par le soulèvement du thorax.

Entretien de l'anesthésie

Le meilleur compromis se situe actuellement dans l'anesthésie intraveineuse totale en continu par le propofol [16]. De plus, des modèles d'administration régulée selon un objectif de concentration plasmatique sont en cours d'évaluation. L'analgésie est assurée par des bolus itératifs de morphinique aux temps douloureux (Laser, résection mécanique...).

Si un relâchement particulier est requis, des réinjections de curare sont possibles.

L'adaptation des paramètres ventilatoires se fait en fonction de la clinique et du monitoring dont on dispose, SpO_2 et évaluation de la $PaCO_2$ (invasive par prélèvement artériel ou continue par voie transcutanée).

Certaines procédures entraînent des modifications particulières :

- diminution de la FiO_2 en cas de laser ;
- arrêt de la ventilation en cas de mise en place d'endoprothèse.

Réveil du patient et extubation

Ici encore l'utilisation d'agents anesthésiques à demi-vie d'élimination courte permet un réveil rapide et une reprise précoce d'une ventilation spontanée efficace, préalable indispensable à l'extubation.

Le patient doit être décurarisé (intérêt du monitoring en cas de réinjection tardive).

L'opérateur effectue une aspiration soignée au fibroscope souple afin d'éliminer le maximum de sang et de sécrétions accumulées au niveau des bronches distales. Parfois il est nécessaire d'administrer au patient de façon préventive un agent bronchodilatateur, soit par voie générale, soit par voie locale.

Enfin pour le confort du patient, il est préférable d'extuber celui-ci légèrement sédaté.

Si les paramètres ventilatoires (SpO_2 , $PaCO_2$) ou hémodynamiques ne sont pas satisfaisants, le patient est réintubé à l'aide d'une sonde souple dans l'attente de l'amélioration de son état.

Dans tous les cas, il est conduit dans une salle de surveillance post-interventionnelle (salle de réveil) avant de retourner dans son unité, ou transféré secondairement en soins intensifs si l'extubation est impossible.

SURVEILLANCE POST-OPÉRATOIRE

Elle est clinique par le monitoring en continu de la fréquence cardiaque, de la SpO_2 et par la prise régulière de la PA, mais aussi radiologique par la réalisation systématique d'une radiographie de thorax à la recherche de troubles ventilatoires (pneumothorax, atelectasies) ; le cliché thoracique permet également de vérifier la bonne position d'une endoprothèse.

Un fibroscope souple doit être disponible en urgence à tout moment.

Le patient reçoit initialement de l'oxygène nasal ou au masque ainsi qu'un aérosol de bronchodilatateur, voire un corticoïde si nécessaire.

COMPLICATIONS

La plus fréquente est l'hypoventilation alvéolaire dont l'étiopathogénie est souvent multifactorielle :

- accumulation de sang et de sécrétions endobronchiques ;
- obstruction de la lumière du bronchoscope (tumeur, prothèse, pinces) ;
- bronchospasme ;
- ventilation sélective en cas de geste sur un tronç souche (shunt vrai).

Les autres complications, plus rares mais parfois plus lourdes de gravité regroupent :

- hémorragie aiguë avec risque hypovolémique et hypoxique ;
- rupture trachéobronchique ;
- brûlures de la muqueuse (laser).

Conclusion

Ces dernières considérations ainsi que l'évolution et l'extension des indications font de la bronchoscopie interventionnelle un acte opératoire à part entière. Le corollaire est que la salle de bronchoscopie doit répondre aux normes actuelles des blocs opératoires :

- arrivée des fluides (en double pour l'O₂) ;
- vide mural en double ;
- bloc anesthésique de monitoring et de ventilation adapté et vérifié ;
- défibrillateur ;
- salle de surveillance postinterventionnelle à proximité.

D'autre part, le partage du champ opératoire par l'anesthésiste et l'opérateur implique une collaboration totale en pré-, per- et post-opératoire des deux équipes.

Enfin, la bronchoscopie interventionnelle requiert des équipes rodées et un plateau technique disponible adapté :

- service de réanimation ou soins intensifs post-opératoires ;
- service de chirurgie où une thoracotomie d'hémostase en urgence doit pouvoir être effectuée sans délai.

Références

1. FISCHLER M : Anesthésie pour laser trachéobronchique. *Cahiers d'anesthésiologie* 1994;42:1, 99-101.
- 1bis. JULIA JM, RIOUX J, GRIFFE H, REY G, DU CAILAR J : Utilisation de la jet ventilation à haute fréquence en endoscopie et microchirurgie laryngée. Ventilation à haute fréquence. Arnette, Paris, 1983:224-6.
2. BOURGAIN JL, DESRUENNES E, COSSET MF : Nouvelles voies d'abord trachéales et jet ventilation dans l'anesthésie des endoscopies ORL. *MAPAR* 1991:123-35.
3. FISCHLER M : Evolution des techniques d'anesthésie pour résection anastomose trachéale. *Ann Fr Anesth Réanim* 1988;7:125-7.
4. BENUMOF JL, SCHELLER MS : The importance of jet ventilation in the management of the difficult airway. *Anesthesiology* 1989;71:769-78.
5. FROESE AB, CHARLES BRYAN A : High Frequency Ventilation. State of Art. *Am Rev Respir Dis* 1987;135:1363-74.
6. SMITH BE : High Frequency Ventilation : Past, Present and Future ? *Br J Anaesth* 1990;65:130-8.
7. SALLE BL, PUTET G, CLARIS O : Ventilation par oscillation à haute fréquence chez le nouveau-né. *Cahiers d'anesthésiologie* 1994;42:295-9.
8. CHANG HK : Mechanisms of gaz transport during ventilation by high frequency oscillation. *J Appl Physiol* 1984;56:553-63.
9. ROUBY JJ, SIMONNEAU G, BENHAMOU D *et al.* : Factors influencing pulmonary volumes and CO₂ elimination during high frequency jet ventilation. *Anesthesiology* 1985;63:473-82.
10. BOURGAIN JL, MORTIMER AJ, SYKES MK : Carbon dioxide clearance and deadspace during high frequency jet ventilation. *Br J Anaesth* 1986;58:81-91.
11. EBBERHARD P, MINDT W, SCHAFER R : Cutaneous blood gaz monitoring in the adult. *Crit Care Med* 1981;9(10):702-5.
12. VOUREC'H G, FISCHLER M, MICHON F, MELCHIOR JC, SEIGNEUR F : High frequency jet ventilation versus manual jet ventilation during bronchoscopy in patients with tracheobronchial stenosis. *Br J Anaesth* 1983;55:969-72.
13. GOTTSCHALL A, EDWARDS W : A simple device to enable capnography during jet ventilation for laryngoscopy. *Anesthesiology* 1993;79:620-1.
14. GIUNTA F, CHIARANDA M, MANANT G, GIRON GP : Clinical uses of high frequency jet ventilation in anaesthesia. *Br J Anaesth* 1989;63:102S-106S.
15. PERRIN G, COLT HG, MARTIN C, MAK M, DUMON JF, GOUIN F : Safety of interventional rigid bronchoscopy using intravenous anesthesia and spontaneous assisted ventilation. *Chest* 1992;102/5:1526-30.