

Aus der Praxis für die Praxis – Jetventilation

Dr. med. Alfred Jacomet, Leitender Arzt, Anästhesiologie, Intensiv-, Rettungs- und Schmerzmedizin, Kantonsspital St.Gallen, St.Gallen (CH)

alfred.jacomet@kssg.ch

Präoperativ

Für eine gute Erfolgsrate und zur Vermeidung von Komplikationen lohnt es sich präoperativ einige Überlegungen zur Jetventilation zu machen. Die Indikationsstellung steht vor allem im Mittelpunkt. Als mögliche Indikationen gelten im elektiven Setting vor allem die Eingriffe im Atemweg, sei es in den oberen wie auch in den unteren Atemwegen (Trachealchirurgie, Bronchialresektionen). Stört Atembewegung die Eingriffsqualität (e.g. CT-gesteuerte Radiofrequenzablationen von Leberläsionen) kann die Jetventilation hilfreich sein. Oft reicht die Reduktion auf die kleineren Atemzugsvolumen aus, damit die Interventionen durchgeführt werden können. Neben der technischen Indikationsstellung muss mit dem Operateur abgesprochen werden, ob die Jetventilation chirurgisch toleriert werden kann und welchen Zugang er bevorzugt. Dies ist insbesondere bei subglottischen Pathologien entscheidend.

Die Indikation beim schwierigen Atemweg ist in letzter Zeit in den Hintergrund geraten, da die Beatmung mittels Ventrain weniger komplikationsträchtig ist.

Absolut kontraindiziert ist die Jetventilation nur wenn der Abstrom nicht gewährleistet werden kann. Als relative Kontraindikationen können Pneumopathien angesehen werden. Einfach gesagt: Chronisch obstruktive Pneumopathien neigen zu Pneumothoraces (aufgrund Überblähung, Bullae) und restriktive Pneumopathien neigen zu inadäquatem Gasaustausch.

Intraoperativ

Aufgrund der technischen Gegebenheiten ist totale intravenöse Anästhesie die Anästhesieform der Wahl. Zur Verbesserung des Abstroms empfiehlt es sich, eine tiefe Relaxation durchzuführen. Wir verwenden eine Dauerrelaxation mit Roccuronium über einen Perfusor.

Für die Platzierung des Katheters lohnt es sich, videoassistierte Techniken zu verwenden. Transtracheale Jetkatheter können mittels flexibler Endoskopie eingelegt werden um die Punktionskomplikationen zu reduzieren. Transglottisch eingelegte Jetkatheter empfehlen wir auch mittels flexibler Endoskopie zu kontrollieren, um eine einseitige oder „Wedge“-Position des Katheters zu vermeiden.

Für die elektive Jetventilation sollte nur ein Ventilator mit Druckbegrenzung und Druckmessung gebraucht werden. Bei einlumigen Kathetern soll der Pausendruck und bei doppelumigen Kathetern Pausen- und Spitzendruck limitiert werden. Bei atemwegsobstruierenden Manipulationen mit Atemwegsdruckerhöhungen durch den Operateur lohnt es sich kurzzeitig, die Beatmung einzustellen und erst nach Beendigung der Manipulation die Jetbeatmung wieder zu starten.

All diese Massnahmen (Relaxation, Kontrolle der Katheterlage und Drucklimitation) tragen dazu bei, das Barotraumarisiko auf ein Minimum zu reduzieren und so Pneumothorax und Mediastinalemphysem zu verhindern.

Im Gegensatz zu Patienten mit Tubus kann es bei Patienten mit liegendem Jetkatheter zum Glottisschluss während der Ausleitung kommen, was die Jetventilation wie auch die Maskenbeatmung verunmöglicht. Aus unserer Erfahrung tritt dieser Glottisschluss gelegentlich nach Antagonisation von Rocuronium mit Sugammadex, insbesondere bei noch hohen Remifentanil-Konzentrationen, auf. Die Ursache dafür vermuten wir in der opioidbedingten Steigerung des Muskeltonus. Um dieses Risiko zu umgehen, antagonisieren wir die Patienten erst bei (niedrigen) Anästhetikakonzentrationen, bei denen wir davon ausgehen, dass der Patient bald erwacht und/oder spontan zu atmen beginnt.

Postoperativ

Die transcricoidalen Jetkatheter belassen wir üblicherweise in der ersten postoperativen Phase bis eine sekundäre Atemwegsverlegung ausgeschlossen werden kann. Der Aufenthalt im Aufwachraum ist je nach Pathologie 30 bis 180 min. Den Husten behandeln wir mit topischem Lokalanästhetikum (per Inhalationen oder über den transcricoidalen Katheter) oder mit Opiaten (Hydrocodon oder Morphinum).

Nach Entfernung des transcricoidalen Zugangs sollte der Patient möglichst nicht husten oder pressen, da durch diese Manöver Luft durch die ventrale Trachealläsion entweichen und zu einem Hautemphysem führen kann. Diese Emphyseme können sehr eindrücklich sein, haben jedoch keine vitale Gefährdung zur Folge, da die Luft sich nicht intrathorakal ausbreitet.

Bei Patienten, bei denen intraoperativ ein Hautemphysem auftritt, ist die Situation anders. Bei diesen Patienten kommt es häufig auch zu einem Mediastinalemphysem und Pneumothorax. Diese Patienten werden deshalb radiologisch untersucht und auf die Intensivstation verlegt. Die Indikation zur Computertomographie der Lunge sollte grosszügig gestellt werden, da ein Pneumothorax und Mediastinalemphysem häufig in der konventionellen Aufnahme nicht schlüssig beurteilt werden können.

Literatur:

1. Barry, R.A., et al., *Effect of Increased Body Mass Index on Complication Rates during Laryngotracheal Surgery Utilizing Jet Ventilation*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2017. **157**(3): p. 473-477.
2. Berry, M., Y. Tzeng, and C. Marsland, *Percutaneous transtracheal ventilation in an obstructed airway model in post-apnoeic sheep*. Br J Anaesth, 2014. **113**(6): p. 1039-45.
3. Duggan, L.V., et al., *Transtracheal jet ventilation in the 'can't intubate can't oxygenate' emergency: a systematic review*. Br J Anaesth, 2016. **117 Suppl 1**: p. i28-i38.
4. Engstrand, J., et al., *Stereotactic CT-Guided Percutaneous Microwave Ablation of Liver Tumors With the Use of High-Frequency Jet Ventilation: An Accuracy and Procedural Safety Study*. AJR Am J Roentgenol, 2017. **208**(1): p. 193-200.
5. Galmen, K., et al., *High frequency jet ventilation for motion management during ablation procedures, a narrative review*. Acta Anaesthesiol Scand, 2017. **61**(9): p. 1066-1074.
6. Galmen, K., et al., *The use of high-frequency ventilation during general anaesthesia: an update*. F1000Res, 2017. **6**: p. 756.
7. Gerig, H.J., et al., *Fiberoptically-guided insertion of transtracheal catheters*. Anesth Analg, 2001. **93**(3): p. 663-6.
8. Gerig, H.J., T. Schnider, and T. Heidegger, *Prophylactic percutaneous transtracheal catheterisation in the management of patients with anticipated difficult airways: a case series*. Anaesthesia, 2005. **60**(8): p. 801-5.
9. Paxian, M., et al., *Transtracheal ventilation with a novel ejector-based device (Ventrain) in open, partly obstructed, or totally closed upper airways in pigs*. Br J Anaesth, 2015. **115**(2): p. 308-16.
10. You-Ten, K.E., et al., *Cricothyrotomy training increases adherence to the ASA difficult airway algorithm in a simulated crisis: a randomized controlled trial*. Can J Anaesth, 2015. **62**(5): p. 485-94.