



SOP: Invasive Beatmung

Um die Beatmungsqualität zu verbessern und beatmungsassoziierte Lungenschäden zu reduzieren, sollte jeder invasiv beatmete Patient mit einem Risiko für ein ARDS (z. Bsp. Schock, Pneumonie, Aspiration) mit einem Atemzugvolumen von 6 – 8 ml/kg des idealen Körpergewichts beatmet werden.

Das ideale Körpergewicht wird mit folgender Formel errechnet:

- Männer: $50 + 0,91 \times (\text{Körpergröße in cm} - 152,4)$
- Frauen: $45,5 + 0,91 \times (\text{Körpergröße in cm} - 152,4)$
- Näherungsweise gilt
- Idealgewicht bei Männern: $0,94 \times (\text{Körpergröße in cm} - 100)$
- Idealgewicht bei Frauen: $0,88 \times (\text{Körpergröße in cm} - 100)$

Relative Kontraindikationen zur Begrenzung des Zugvolumens sind:

a) Beatmung bei Kindern, b) erhöhter intrakranieller Druck und c) respiratorische Azidose mit pH-Wert $< 7,20$.

Der Beginn der Beatmung ist gleichzeitig der Beginn des Weanings (siehe SOP Entwöhnung von der Beatmung). Treffen die Voraussetzung für Spontanatmung noch nicht zu, wird der Patient sediert und kontrolliert beatmet.

Parameter und Einstellungen:

- Beatmungsmodus: Volumenkontrolliert oder volumenorientiert und druckbegrenzt (IPPV_{AutoFlow}) oder druckkontrolliert oder BIPAP
- Atemzugvolumen: 6 ml/kg ideales KG
- Plateaudruck: ≤ 30 cmH₂O
- PEEP: 5-25 cmH₂O
- Atemfrequenz: 6-25/min.
- pH-Wert $> 7,2$; zur Vermeidung von Lungenschäden Tolerierung von erhöhten PaCO₂-Werten (permissive Hyperkapnie); ggf. Atemfrequenz erhöhen
- I:E Verhältnis: 1:1 bis 1:2 (Cave: Auto-PEEP)
- Oxygenierungsziel: SpO₂ $> 90-94\%$ bzw. PaO₂ > 60 mmHg (bei Patienten mit Schädelhirntrauma PaO₂ > 70 mmHg)

Lagerung:

- 30° Oberkörper hoch
- bei Patienten mit ARDS soll eine Bauchlagerung für mind. 16 h in Erwägung gezogen werden (siehe SOP ARDS).

Die Einstellung des PEEP ist im Einzelfall schwierig; er sollte umso höher sein, je schlechter die Oxygenierung ist.

Für die Lunge ist mit hoher Wahrscheinlichkeit eine zu hohe Druckdifferenz zwischen Plateaudruck und PEEP („driving pressure“) schädlich. Sie sollte 19 mbar nicht übersteigen.



SOP: Invasive Beatmung

Zu PEEP:

PEEP-Einstellung:

- **Erhöhung des PEEPs um 2 cmH₂O alle 15-30 min. je nach BGA**
- **kein Recruitment-Manöver**

PEEP (positive end-expiratory pressure):

- verbessert die Oxygenierung → Vermeidung des endexpiratorischen Alveolarkollaps („airway closure“)
- hält Lungenkompartimente offen und führt mit PEEP zu „alveolar recruitment“ → Vergrößerung der FRC (funktionellen Residualkapazität) → größere Gasaustauschfläche → Reduzierung des intrapulmonalen Rechts-Links-Shunts → Verbesserung des Ventilations-/Perfusionsverhältnisses (V/Q)

**“Inspiratory plateau pressure opens up the lung
and PEEP keeps the lung open”**

Nebenwirkungen von PEEP:

- Hämodynamik:
- Intrathorakaler Druck ↑ → Vorlastsenkung → Abnahme des HZVs
- Pulmonal:
- Zu niedriger PEEP: Alveolarkollaps, Atelekttrauma
- Zu hoch: Überblähung gesunder Alveolen