

Evidenzbasierte Atemgasbefeuchtung

Patientenindikationen

AUSGABE

1

2022



Es gibt keine Kontraindikationen für die Erwärmung und Befeuchtung der eingeatmeten Gase auf physiologische Bedingungen oder die Verwendung eines beheizten Atemgasbefeuchters zu diesem Zweck. Es gibt Fälle, in denen Wärme- und Feuchtigkeitstauscher (HME) kontraindiziert sind, und Situationen, in denen in der Literatur erhebliche Bedenken gegen ihre Verwendung geäußert wurden, die eine Empfehlung für ihre allgemeine Verwendung ausschließen.¹

Diese Kontraindikationen für die Verwendung von HME lassen sich in zwei Hauptkategorien unterteilen:



Suboptimale Luftfeuchtigkeit

- Passive Geräte führen zu einem Nettoverlust von Feuchtigkeit aus den Atemwegen, was das Risiko einer Schleimhautdysfunktion und einer Atemwegsokklusion erhöht.
- Jede Situation, die die Zufuhr von Ausatemgas zum Gerät verringert oder die Wärme und Feuchtigkeit im Ausatemgas reduziert, beeinträchtigt die Leistung zusätzlich.



Suboptimale Beatmung

- Die Position eines passiven Geräts im Schlauchsystem erhöht den Totraum, den Flow-Widerstand und die Atemarbeit (WOB).
 - Ohne Kompensation bedeutet dies eine reduzierte alveoläre Ventilation und einen erhöhten PaCO₂.
- Jeder Zustand, der das Risiko erhöht, dass Flüssigkeiten mit dem HME in Kontakt kommen, birgt die Gefahr einer Okklusion und einer weiteren Erhöhung des Flow-Widerstands und des WOB.

Die Verwendung eines beheizten Atemgasbefeuchters unterstützt die natürliche Abwehr der Atemwege, fördert eine(n) effizienten Gasaustausch und Beatmung, unterstützt lungenschonende Strategien und kann den Komfort bei der nichtinvasiven Atmungsunterstützung verbessern.

Absolute Kontraindikationen für die Verwendung von HME

- Sekrete, die dick, in großen Mengen vorhanden, blutig oder zäh sind¹⁻⁷
- Bronchopleurale Fistel^{1,4,7,8}
- Große Maskenleckage^{1,9}
- Unwirksame oder fehlende Abdichtung des Cuffs am Endotrachealtubus^{1,4,7,10,11}
- Ausgeatmetes Tidalvolumen (Vt) <70 % des abgegebenen Vt¹
- Neugeborene und Säuglinge¹²
- Unterkühlung (Körpertemperatur <32 °C)^{1,3,5-8}
- Vernebelte Medikamente, auch bei Aerosolbehandlungen^{1,3,5}
- Hohes Atemminutenvolumen (>10 L/min)^{1,8,15}

Relative Kontraindikationen* für die Verwendung von HME

- Nichtinvasive Beatmung^{1,7,9,13}
- Niedrige Tidalvolumina, einschließlich lungenschonender Beatmung^{1,6,7,14}
- Akutes Atemnotsyndrom (ARDS)^{6,8,9,11,16,17}
- Hyperkapnie-Management^{6,13}
- Langzeitbeatmung^{2,5,8,9}
- Verätzungen der Atemwege^{6,8,18}
- Dehydrierung
- Akute respiratorische Insuffizienz^{1,9,13,19,20}
- Chronische respiratorische Insuffizienz²¹
- Asthma¹⁸
- Atelektase⁸
- Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)^{6,8}
- Schwierig zu entwöhnende Patienten^{7,8,21}
- Atemwegsblutungen oder -verletzungen^{8,18}
- Lungenödem^{3,7}
- Immunschwäche⁸

* Relative Kontraindikationen beziehen sich auf jene Situationen, in denen in der klinischen Literatur Bedenken gegen die Verwendung von HME geäußert wurden.

1. Restrepo RD, Walsh BK. AARC Clinical Practice Guideline. Humidification during invasive and noninvasive mechanical ventilation: 012. *Respir Care*. 2012 May;57(5):782–8.
2. Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient. *Respir Care*. 2007 Oct;52(10):1327–8.
3. Rathgeber J. Devices used to humidify respired gases. *Respir Care Clin N Am*. 2006 Jun;12(2):165–82.
4. Branson RD. Preventing Moisture Loss from Intubated Patients. *Clin Pulm Med*. 2000;7(4):187–98.
5. Branson RD, Davis Jr K, Brown R, Rashkin M. Comparison of three humidification techniques during mechanical ventilation: patient selection, cost, and infection considerations. *Respir Care*. 1996;41(9):809–816.
6. Plotnikow GA, Accoce M, Navarro E, Tiribelli N. Humidification and heating of inhaled gas in patients with artificial airway. A narrative review. *Rev Bras Ter intensiva*. 2018 Mar;30(1):86–97.
7. Branson RD. The ventilator circuit and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care*. 2005 Jun;50(6):774–7.
8. Ricard J-D, Cook D, Griffith L, Brochard L, Dreyfuss D. Physicians' attitude to use heat and moisture exchangers or heated humidifiers: a Franco-Canadian survey. *Intensive Care Med*. 2002 Jun;28(6):719–25.
9. Branson RD. Humidification of respired gases during mechanical ventilation: mechanical considerations. *Respir Care Clin N Am*. 2006 Jun;12(2):253–61.
10. Campbell RS, Davis KJ, Johannigman JA, Branson RD. The effects of passive humidifier dead space on respiratory variables in paralyzed and spontaneously breathing patients. *Respir Care*. 2000 Mar;45(3):306–12.
11. Morán I, Bellapart J, Vari A, Mancebo J. Heat and moisture exchangers and heated humidifiers in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome patients. Effects on respiratory mechanics and gas exchange. *Intensive Care Med*. 2006 Apr;32(4):524–31.
12. Doctor TN, Foster JP, Stewart A, Tan K, Todd DA, McGrory L. Heated and humidified inspired gas through heated humidifiers in comparison to non-heated and non-humidified gas in hospitalised neonates receiving respiratory support. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Feb 24;2017(2):CD012549.
13. Lellouche F, Maggiore SM, Deye N, Taillé S, Pigeot J, Harf A, et al. Effect of the humidification device on the work of breathing during noninvasive ventilation. *Intensive Care Med*. 2002 Nov;28(11):1582–9.
14. Hinkson CR, Benson MS, Stephens LM, Deem S. The effects of apparatus dead space on P(aCO₂) in patients receiving lung-protective ventilation. *Respir Care*. 2006 Oct;51(10):1140–4.
15. Cerpa F, Cáceres D, Romero-Dapuerto C, Giugliano-Jaramillo C, Pérez R, Budini H, et al. Humidification on Ventilated Patients: Heated Humidifications or Heat and Moisture Exchangers? *Open Respir Med J*. 2015 Jun 26;9:104–11.
16. Prat G, Renault A, Tonnelier J-M, Goetghebeur D, Oger E, Boles J-M, et al. Influence of the humidification device during acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. 2003 Dec;29(12):2211–5.
17. Papazian L, Aubron C, Brochard L, Chiche J-D, Combes A, Dreyfuss D, et al. Formal guidelines: management of acute respiratory distress syndrome. *Ann Intensive Care*. 2019 Jun;9(1):69.
18. Boots RJ, George N, Faoagali JL, Druery J, Dean K, Heller RF. Double-heater-wire circuits and heat-and-moisture exchangers and the risk of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2006 Mar;34(3):687–93.
19. Pelosi P, Solca M, Ravagnan I, Tubiolo D, Ferrario L, Gattinoni L. Effects of heat and moisture exchangers on minute ventilation, ventilatory drive, and work of breathing during pressure-support ventilation in acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 1996 Jul;24(7):1184–8.
20. Jaber S, Chanques G, Matecki S, Ramonatxo M, Souche B, Perrigault P-F, et al. Comparison of the effects of heat and moisture exchangers and heated humidifiers on ventilation and gas exchange during non-invasive ventilation. *Intensive Care Med*. 2002 Nov;28(11):1590–4.
21. Girault C, Breton L, Richard J-C, Tamion F, Vandelet P, Aboab J, et al. Mechanical effects of airway humidification devices in difficult to wean patients*. *Crit Care Med*. 2003;31(5):1306–11.