

Vergleich zur Low-Flow-Gabe von Sauerstoff zur Verbesserung der Oxygenierung und Reduktion der mit einer erhöhten Mortalitätsrate einhergehenden Reintubation kommt [12, 13]. Weitere kontrollierte Studie in größeren Kollektiven sind erforderlich, um den Effekt der High-Flow-Sauerstoffgabe auf die Outcome-Daten der Patienten in der Postextubationsphase zu bewerten.

**Obstruktive Schlafapnoe** Der Effekt der High-Flow-Sauerstofftherapie auf die obstruktive Schlafapnoe, vor allem durch Öffnen des während des obstruktiven Apnoe kollabierten Hypopharynx, ist seit längerem bekannt [14]. Im Vergleich zur CPAP-Beatmung (Continuous Positive Airway Pressure) oder weiteren Alternativen hat sich jedoch die High-Flow-Sauerstoffgabe bisher in der Therapie des obstruktiven Schlafapnoesyndroms nicht etabliert. Grundsätzlich vorstellbar ist bei dieser Indikation auch die Applikation von Raumluft in High-Flow-Raten.

### Chronisch hyperkapnische Insuffizienz infolge einer COPD

In der S2-Leitlinie ist die außerklinische Beatmung mit NIV bei neuromuskulären, thorakal-restriktiven Erkrankungen und beim Obesitas-Hypoventilations-Syndrom (OHS) grundsätzlich bereits mit dem Nachweis einer geringgradigen chronisch ventilatorischen Insuffizienz (d. h. Hyperkapnie am Tage mit einem  $\text{PaCO}_2 \geq 45$  mmHg) indiziert [15]. Im Gegensatz hierzu wird in der Leitlinie die NIV bei der COPD erst bei einem  $\text{PaCO}_2$  von  $>50$  mmHg am Tag und bei einem  $\text{PaCO}_2$  von  $\geq 55$  mmHg in der Nacht empfohlen.

In einer aktuell publizierten Studie wurden COPD-Patienten mit milder Hyperkapnie und Zeichen der ventilatorischen Insuffizienz über einen Zeitraum von 6 Wochen mit der High-Flow-Sauerstofftherapie über mind. 5 Stunden/Tag behandelt. Hierunter kam es mit einem Flow von 20l/min zur Normokapnie [16]. Möglicherweise stellt die High-Flow-Sauerstofftherapie zukünftig eine Therapieoption für COPD-Patienten mit geringer chronisch ventilatorischer Insuffizienz dar, bei denen entsprechend der Leitlinie noch keine Indikation zur außerklinischen Beatmung besteht.

Prof. Bernd Schönhofer, Hannover

### Literatur

- 1 Westhoff M, Schönhofer B, Neumann P et al. Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz. *Pneumologie* 2015; 69: 719–756
- 2 Ward JJ. High-flow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients. *Respir Care* 2013; 58: 98–122
- 3 Patel A, Nouraei SAR. Transnasal humidified rapidinsufflation ventilatory exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways. *Anaesthesia* 2015; 70: 323–329
- 4 Christopher KL, Schwartz MD. Transtracheal oxygen therapy. *Chest* 2011; 139: 435–440
- 5 Schönhofer B, Wenzel M, Wiemann J et al. Transtracheale Sauerstoffinsufflation: Reduktion der Atemarbeit in der Entwöhnung vom Respirator nach Langzeitbeatmung. *Intensivmed* 1995; 32: 199–204
- 6 Schönhofer B, Geibel M, Sticker P et al. Endoscopic placement of a tracheal oxygen catheter: a new technique. *Intensive Care Med* 1997; 23: 445–449
- 7 Nuckton TJ, Alonso JA, Kallet RH et al. Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2002; 346: 1281–1286
- 8 Ward JJ. High-flow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients. *Respir Care* 2013; 58: 98–122
- 9 Frat J-P, Thille AW, Mercat A et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* 2015; 372: 2185–2196
- 10 Stéphan F, Barrucand B, Petit P et al. High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2015; 313: 2331–2339
- 11 Marcel S, Braune S, Frings D et al. High-flow nasal cannula oxygen versus non-invasive ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure undergoing flexible bronchoscopy - a prospective randomised trial. *Critical Care* 2014; 18: 712–721
- 12 Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R et al. Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. *Am J Respir Crit Care Med* 2014; 190: 282–288
- 13 Rittayamai N, Tscheikuna J, Rujiwit P. High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy after endotracheal extubation: a randomized crossover physiologic study. *Respiratory Care* 2014; 59: 485–490
- 14 Niluis G, Wessendorf T, Maurer J et al. Predictors for treating obstructive sleep apnea with an open nasal cannula system (transnasal insufflation). *Chest* 2010; 137: 521–528
- 15 Windisch W et al. S2-Leitlinie: Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz. *Pneumologie* 2010; 64: 207–240
- 16 Bräunlich J, Seyfarth HJ, Wirtz H. Nasal High-flow versus non-invasive ventilation in stable hypercapnic COPD: a preliminary report. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* 2015; DOI 10.1186/s40248-015-0019-y

### Rauchen und COPD

## Verminderte Aktivität des Immunoproteasoms

Ein internationales Wissenschaftlerteam hat erstmals gezeigt, dass Zigarettenrauch die Aktivität des Immunoproteasoms vermindert. Zudem weisen Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) verringerte Immunoproteasom-Level auf. Dies könnte dazu beitragen, dass diese Patienten anfälliger gegenüber Atemwegsinfekten sind. Die Studienergebnisse wurden Anfang des Jahres publiziert (**Am J Respir Crit Care Med** 2016; DOI: 10.1164/rccm.201506-1122OC). Das Immunoproteasom ist eine Struktur in Säugetierzellen und dient dem Abbau von zellfremden Eiweißmolekülen. Seine Funktion ist mit einem zellulären Schredder vergleichbar. Die entstehenden Proteinstücke werden gezielt dem Immunsystem präsentiert, welches spezifische Abwehrmaßnahmen vorbereitet. Die Forscher fanden nun heraus, dass Rauchen diesen Schutzmechanismus des Immunsystems entscheidend behindert. „Bei Experimenten mit Immunzellen konnten wir beobachten, dass Zigarettenrauch die Aktivität des Immunoproteasoms vermindert“, erklärt Erstautorin Ilna Kammerl. „Dadurch funktioniert das Präsentieren der zerkleinerten Proteinschnipsel gegenüber dem Immunsystem schlechter und die spezifische Immunantwort wird abgeschwächt.“ Zudem wiesen die Lungen von COPD-Patienten geringere Mengen an Immunoproteasomen auf. „Patienten erleben bei einer viralen Infektion häufig eine akute Verschlechterung der Lungenfunktion, von der sie sich oft nicht vollständig erholen. Dies deutet darauf hin, dass die spezifische Immunantwort gegenüber viralen Erregern in diesen Patienten vermindert ist. Unsere Daten zeigen, dass dies mit einer durch Zigarettenrauch verminderten Immunoproteasom-Aktivität zusammenhängt“, so Studienleiterin Silke Meiners. Es soll nun geprüft werden, ob eine geringere Aktivität des Immunoproteasoms als Biomarker für die erhöhte Anfälligkeit gegenüber viralen Infektionen bei COPD dienen könnte und ob die Veränderungen im Immunoproteasom auch in Blutzellen nachweisbar sind und dies mit einer erhöhten Infektanfälligkeit zusammenhängt.

Nach einer Mitteilung des Helmholtz Zentrums München