

Med Klin Intensivmed Notfmed 2014 ·  
109:109–114  
DOI 10.1007/s00063-013-0305-4  
Eingegangen: 6. Dezember 2013  
Angenommen: 16. Januar 2014  
Online publiziert: 6. März 2014  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

**Redaktion**

C. Dodt, München  
W. Schreiber, Wien

**R. Doppler**

Medizinische Abteilung, LKH-Bruck, Bruck an der Mur

# Nichtinvasive Beatmung in der präklinischen Notfallmedizin

Abkürzungen	
ARDS	„Acute respiratory distress syndrome“ – schwere entzündliche Reaktion der Lunge, hervorgerufen durch Infektion, Sepsis oder direkte Lungenschädigung
CPAP	„Continuous positive airway pressure“ – Spontanatmung kombiniert mit kontinuierlichem Überdruck (PEEP)
PEEP	„Positive end-expiratory pressure“ – positiver endexpiratorischer Druck bei maschineller Beatmung
NIV	„Noninvasive ventilation“ – Beatmung über eine Maske oder einen Helm ohne gleichzeitige Atemwegssicherung mittels Intubation
PSV	„Pressure support ventilation“ – Druckunterstützung spontaner Atemanstrengungen
COPD	„Chronic obstructive pulmonary disease“ – Lungenerkrankungen, bei denen v. a. die Ausatmung behindert ist.

**Bei nichtinvasiver Beatmung handelt es sich um eine maschinelle Unterstützung der Atmung ohne Einsatz eines künstlichen Atemwegs. Es ist also kein Tubus und damit auch keine Analgosedierung notwendig. Sie bietet gegenüber invasiven Formen der Beatmung einige Vorteile. Damit die nichtinvasive Beatmung allen Patienten mit respiratorischer Insuffizienz angeboten werden kann, muss sie auch präklinisch verfügbar sein. Die modernen, im Rettungsdienst eingesetzten Beatmungsgeräte sind i. d. R.**

**zur Durchführung von nichtinvasiver Beatmung geeignet.**

**Indikation**

Die nichtinvasive Beatmung/Ventilation (NIV) ist eine Form der Beatmung über eine Maske oder einen Helm ohne gleichzeitige Atemwegssicherung mittels Intubation. Sie stellt bei akutem respiratorischem Versagen eine sinnvolle Alternative zur Intubation und invasiven Beatmung dar und ist in ihrer Effektivität der invasiven Beatmung grundsätzlich gleichzusetzen [2, 8].

## » Nichtinvasive und invasive Beatmung sind grundsätzlich gleich effektiv

Lediglich bei Patienten, die eine Intubation zur Atemwegssicherung per se benötigen, ist die nichtinvasive Beatmung kontraindiziert (■ **Infobox 1**).

Abgesehen von Zwischenfällen bei der Intubation selbst und einem stärkeren Atemwegstrauma durch den Tubus kann durch nichtinvasive Beatmung eine signifikante Verringerung von Komplikationen durch Vermeidung von Sedierung, eine geringere Infektionsrate, erhaltene Kommunikationsfähigkeit des Patienten sowie das Aufrechterhalten eines natürlichen Atemwegsschutzes erzielt werden [15, 19, 22]. Dieser wird beim vigilanten Patienten durch die Strukturen der oberen Atemwege wie Stimmritze und Epiglottis sowie einen funktionierenden Schluck-

akt und Hustenreiz sehr effektiv aufrechterhalten.

Dadurch und durch kürzere Weaningzeiten ergibt sich meist auch eine kürzere Intensiv- und Krankenhausaufenthaltsdauer sowie eine geringere Mortalität [11].

Es sollte daher bei allen Patienten mit respiratorischer Insuffizienz der Versuch einer nichtinvasiven Beatmung erfolgen, um eine eventuell nicht unbedingt notwendige Intubation zu vermeiden. Da sich gerade präklinisch viele Patienten mit respiratorischer Insuffizienz präsentieren, muss die nichtinvasive Beatmung auch in der Präklinik Anwendung finden, will man diesen Patienten gleichwertige Behandlungsoptionen anbieten.

Vor allem das ab dem 3. Beatmungstag erhöhte Risiko für nosokomiale Infektionen stellt eine entscheidende Komplikation der endotrachealen Intubation dar [15]. Die u. a. dadurch bedingte relativ hohe Rate an ventilatorassoziierten Pneumonien ist, neben anderen Faktoren, für eine erhöhte Mortalität des Intensivpatienten verantwortlich [10, 23]. Dort, wo eine absolute Indikation zur Sicherung des Atemwegs besteht, wie z. B. bei Vigilanzstörung und Aspirationsgefahr, ist eine Intubation zur Atemwegssicherung und Beatmung jedoch unumgänglich. Besteht neben einem hypoxischen oder hyperkapnischen respiratorischen Versagen jedoch keine weitere Intubationsindikation, dann bietet sich die nichtinvasive Beatmung z. B. über eine Maske oder einen Helm an (■ **Abb. 1–4**).

Nicht alle Patienten sind jedoch für den Einsatz von nichtinvasiver Beatmung geeignet. Es liegt u. a. auch an der Erfahrung



Abb. 1 ◀ Vollgesichts-  
maske



Abb. 2 ◀ Mund-  
Nasen-Maske



Abb. 3 ◀ Einmal-  
masken

und Ausbildung des ärztlichen und nicht-ärztlichen Personals, geeignete Patienten auszuwählen. Dazu ist zu beachten, dass je akuter und reversibler die Ursache für eine akute respiratorische Insuffizienz ist, desto effizienter kann die nichtinvasive Beatmung eingesetzt werden.

Es zeigt sich auch, dass bei polymorbiden Patienten sowie mit zunehmendem Schweregrad des Krankheitsbilds und der Gasaustauschstörung die Rate an Therapieversagern steigt [3].

In einer Studie an Patienten mit hypoxämischem respiratorischem Versagen unterschiedlicher Ursache, mussten etwa 30% der Patienten nach initialer nichtinvasiver Beatmung später dennoch intubiert werden. Hingegen mussten 70% überhaupt nicht intubiert werden, da bei diesen Patienten die nichtinvasive Beatmung ausreichend effektiv war [11].

Die höchste Rate an sekundären Intubationen findet sich beim Acute-respiratory-distress-Syndrom (ARDS), Pneumonie bzw. bei Lungenfibrose. Bei

Patienten mit ARDS scheint ein kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck notwendig zu sein, um die Alveolen offen zu halten. Dieser kann mit nichtinvasiver Beatmung aufgrund von zwischenzeitlich auftretenden Leckagen nicht immer lückenlos gewährleistet werden. Dennoch scheint ein Therapieversuch auch bei diesen Patienten sinnvoll, da nur etwa 50% dieser Patienten sekundär intubiert werden müssen [3]. Bei Patienten mit Lungenfibrose ist die Sterblichkeit auf Intensivstationen hingegen hoch und kann weder durch nichtinvasive noch durch invasive Beatmung wesentlich beeinflusst werden [1]. Im Durchschnitt aller Krankheitsbilder zeigt sich aber – wie schon erwähnt – eine sekundäre Intubationsrate von lediglich 30% [3].

Die Effekte durch nichtinvasive Beatmung bei gleichzeitiger Vermeidung der endotrachealen Intubation sind vielfältig. Neben einer Reduktion der Atemarbeit und einer Verbesserung der Oxygenierung sind sie in erster Linie auf eine Vorlastsenkung mit konsekutiver myokardialer Entlastung und damit verbundener Kontraktilitätssteigerung zurückzuführen. Bei Einsatz augmentierender Beatmungsverfahren, wie z. B. „pressure support ventilation“ (PSV), kann die nichtinvasive Beatmung auch zur Reduktion einer Hyperkapnie eingesetzt werden [7, 17].

### Hyperkapnisches respiratorisches Versagen

Im Mittelpunkt des hyperkapnischen respiratorischen Versagens steht das Versagen der Atempumpe als Folge einer erschöpften Atemmuskulatur [29]. Klinisch präsentieren sich die Patienten zumeist mit beschleunigter flacher Atmung und Einsatz der Atemhilfsmuskulatur. Insbesondere bei exazerbierter „chronic obstructive pulmonary disease“ (COPD) ist i. d. R. auch ein deutlich verlängertes Expirium zu erkennen. Solange die Kraft des Patienten und die Tiefe seiner Atmung zur Triggerung des Respirators noch ausreicht, kann hier eine nichtinvasive Beatmung eingesetzt werden. Kommt nur „continuous positive airway pressure“ (CPAP) zum Einsatz, dann kann damit lediglich eine Erleichterung der flussunwirksamen Atemarbeit erzielt werden,

was in vielen Fällen ausreichen mag. Bei ausgeprägter Hyperkapnie, insbesondere wenn dadurch bereits eine Vigilanztrübung als Folge einer CO<sub>2</sub>-Narkose eingetreten ist, sind aber augmentierende Beatmungsverfahren unumgänglich, da nur dadurch eine Erhöhung des Atemzugvolumens und damit eine Reduktion der Hyperkapnie möglich ist.

## Hypoxämisches respiratorisches Versagen

Beim hypoxämischen respiratorischen Versagen findet sich meist eine pathologisch verminderte funktionelle Residualkapazität [25]. Diese kann mittels CPAP zur Vermeidung eines endexpiratorischen Alveolarkollapses verbessert werden. Zugleich kann während der Inspirationsphase kollabiertes Lungengewebe wiedereröffnet werden. Abgesehen von Patienten im akuten Linksherzversagen mit kardialem Lungenödem werden Patienten mit rein hypoxämischem respiratorischem Versagen ohne Linksherzinsuffizienz präklinisch selten angetroffen. Die zugrunde liegenden Störungen führen zumeist schon zur ärztlichen Behandlung bevor die Schwere der respiratorischen Insuffizienz den Grad einer Beatmungspflichtigkeit erlangt, sodass die Patienten zu diesem Zeitpunkt oft schon hospitalisiert sind.

## Kardiales Lungenödem

Das kardiale Lungenödem stellt in der Präklinik eine häufige Ursache des hypoxämischen respiratorischen Versagens dar. Durch das zumeist sehr rasche Auftreten der klinischen Symptomatik und die akut eintretende Verschlechterung müssen diese Patienten häufig präklinisch notärztlich behandelt werden.

Mehrere kontrollierte Studien haben gezeigt, dass neben Patienten mit COPD und immunsupprimierten Patienten auch für Patienten im kardialen Lungenödem eine gute Evidenz für nichtinvasive Beatmung besteht [16, 20, 26, 28]. Hier ist die Rate an sekundären Intubationen besonders niedrig, was darauf schließen lässt, dass nichtinvasive Beatmung bei diesen Patienten besonders effektiv zu sein scheint. Dies ist neben einer, auch

für den Patienten spürbaren, sich rasch bessernden Oxygenierung auch auf die Effekte der Vorlastsenkung durch nichtinvasive Beatmung zurückzuführen. Die klinische Erfahrung zeigt, dass nach präklinisch begonnener nichtinvasiver Beatmung speziell bei Patienten mit kardialem Lungenödem eine Verlegung auf die Intensivstation in vielen Fällen unterbleiben kann. Es handelt sich hier um ein oft rasch reversibles Krankheitsbild, das zwar initial durchaus vital bedrohlich und für den Patienten schwer kompromittierend sein kann, aber nach medikamentöser Therapie oft gut beherrschbar ist. Hier ist die nichtinvasive Beatmung zur Beherrschung der Akutphase bis zur klinischen Stabilisierung gut geeignet, während bei einer invasiven Beatmung mit erheblicher kardialer Instabilität bedingt durch die begleitend notwendige Analgosedierung gerechnet werden müsste. Der Einsatz von nichtinvasiver Beatmung ist bei etwa 70% der Patienten im akuten respiratorischen Versagen erfolgreich. Bei kardialem Lungenödem liegt die Effizienz mit etwa 90% sogar noch darüber [3].

## Versagen der Intervention

In den meisten Fällen sind nicht die fehlende Compliance des Patienten oder die schlecht sitzende Maske schließlich am Versagen der nichtinvasiven Beatmung schuld, sondern eine nicht korrigierbare Hypoxie [3]. Schon nach kurzer Zeit kann durch Beobachtung klinischer Parameter wie Atem- und Herzfrequenz sowie Blutgasanalyse der Erfolg der nichtinvasiven Beatmung abgeschätzt werden.

### » Der Beatmungserfolg wird durch Beobachtung klinischer Parameter abgeschätzt

Für den präklinischen Einsatz von nichtinvasiver Beatmung bedeutet das, dass es zu einer klinischen Stabilisierung und zur messbar besseren Oxygenierung des Patienten mit Anstieg der SaO<sub>2</sub> kommen muss.

Innerhalb der ersten 30–60 min entscheidet sich meist, ob die nichtinvasive Beatmung erfolgreich ist. Dadurch können Nonresponder rasch identifiziert wer-

Med Klin Intensivmed  
Notfmed 2014 · 109:109–114  
DOI 10.1007/s00063-013-0305-4  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

R. Doppler

## Nichtinvasive Beatmung in der präklinischen Notfallmedizin

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Bei nichtinvasiver Beatmung handelt es sich um eine maschinelle Unterstützung der Atmung ohne Einsatz eines künstlichen Atemwegs. Es ist also kein Tubus und damit auch keine Analgosedierung notwendig. Sie bietet gegenüber invasiven Formen der Beatmung einige Vorteile.

**Fragestellung.** Viele Patienten werden präklinisch wegen akuter Atemnot behandelt. Für diese Patienten ist nichtinvasive Beatmung eine mögliche Therapieoption. Einige präklinische Intubationen können dadurch vermieden werden, dass irgendeine Art von nichtinvasiver präklinischer Beatmung zur Verfügung steht.

**Schlussfolgerung.** Damit die nichtinvasive Beatmung allen Patienten mit respiratorischer Insuffizienz angeboten werden kann, muss sie auch präklinisch verfügbar sein. Die modernen, im Rettungsdienst eingesetzten Beatmungsgeräte sind zur Durchführung von nichtinvasiver Beatmung geeignet.

### Schlüsselwörter

Rettungsarbeit · Respiratorisches Versagen · Maske · Helme · Lungenödem

## Noninvasive ventilation in out-of-hospital emergency medicine

### Abstract

**Background.** Noninvasive ventilation is mechanical respiratory support without the use of an artificial airway. There is no need for a tube or analgosedation. There are some advantages in comparison to invasive forms of ventilation.

**Objectives.** Many patients are treated out of hospital because of acute dyspnea. For these patients, noninvasive ventilation is a therapeutic option. Some prehospital intubations can be avoided, if some kind of noninvasive ventilation is available.

**Conclusions.** In order to offer noninvasive ventilation to all patients, it also has to be available in the prehospital setting. Modern mechanical ventilators, which are used in emergency medical service, are eligible to provide noninvasive ventilation.

### Keywords

Rescue work · Respiratory failure · Masks · Helmets · Pulmonary edema



**Abb. 4** ▲ Continuous-positive-airway-pressure-Helm

den. In jedem Fall sollte spätestens nach 120 min ohne Besserung der Blutgase und des klinischen Erscheinungsbilds eine Intubation und konventionelle Beatmung durchgeführt werden, um nicht die Prognose dieser Patienten wieder zu verschlechtern [3, 17]. Da die präklinische Versorgungsdauer oft zeitlich begrenzt ist, wird über die Notwendigkeit einer sekundären Intubation in vielen Fällen erst im aufnehmenden Krankenhaus zu entscheiden sein.

## Voraussetzungen

Neben oberen gastrointestinalen Blutungen und Ileus sind als wesentlichste und absolute Kontraindikationen für nicht-invasive Beatmung eine gestörte Vigilanz und eine Aspirationsgefahr anzusehen (▣ **Infobox 1**). In diesen Fällen sollte die nichtinvasive Beatmung ausnahmslos unterbleiben, es sei denn, die Vigilanzstörung ist auf eine isolierte Hyperkapnie zurückzuführen, die sich oft durch nicht-invasive Beatmung beheben lässt. Eine unbehandelte schwere hämodynamische Instabilität kann sich unter nichtinvasiver Beatmung durch die damit verbundene Vorlastsenkung verschlechtern.

Die oft als Kontraindikation genannte fehlende Patientencompliance ist manchmal lediglich ein Problem des Anwenders oder der falschen Geräteeinstellung. Gelingt es nicht, den Respirator an den Atemzyklus des Patienten anzupassen, so ist ein Versagen der nichtinvasiven Beat-



**Abb. 5** ◀ Respirator-einstellung zur nicht-invasiven Pressure-support-Ventilation

mung vorprogrammiert. Dies wird dann oft einer schlechten Patientencompliance zugeschrieben, ist aber häufig durch die Unerfahrenheit des Anwenders bedingt.

Nichtinvasive Beatmung ist zwar generell mit jedem Intensivbeatmungsgerät durchführbar. Es gibt jedoch Geräte mit spezieller Software, die den Einsatz der nichtinvasiven Beatmung deutlich erleichtern. Die in der Präklinik heute eingesetzten Beatmungsgeräte neuerer Generation eignen sich i. d. R. ebenfalls zur Durchführung von nicht-invasiver Beatmung (▣ **Abb. 5**). Grundvoraussetzung ist zumindest die Möglichkeit einer Unterstützung mittels CPAP, wodurch zum Beispiel beim kardialen Lungenödem oder auch bei anderen Formen des hypoxämischen respiratorischen Versagens eine Therapieoption besteht. Besser noch wäre die Möglichkeit nicht-invasiver augmentierender Beatmungsformen, um diese Methode auch beim hyperkapnischen respiratorischen Versagen einsetzen zu können. Moderne Beatmungsgeräte können i. d. R. beide Voraussetzungen erfüllen.

Neben dem geeigneten Beatmungsgerät ist auch die Wahl der Maske entscheidend. Für den Einsatz auf Intensivstationen gilt, dass verschiedene Masken in verschiedenen Größen vorrätig sein müssen, um einen adäquaten Einsatz der nicht-invasiven Beatmung gewährleisten zu können (▣ **Abb. 1, 2**). Im präklinischen Bereich haben sich aus Gründen der Praktikabilität hingegen kostengünstige und

wegwerfbare Einmalmasken bewährt, da hier nur zeitlich begrenzte auf den Transport des Patienten beschränkte Anwendungen durchgeführt werden (▣ **Abb. 3**).

Der Beginn einer nichtinvasiven Beatmung sollte sehr feinfühlig und in Absprache mit dem Patienten, dessen Mitarbeit unbedingt notwendig ist, erfolgen. Zumeist erfolgt nichtinvasive Beatmung über eine Maske. Diese sollte zunächst nicht festgeschnallt werden. Häufig reicht ein sanfter Druck auf die Maske, um sie ausreichend abzudichten. Schon oberhalb eines relativ niedrigen Anpressdrucks (>2 cm H<sub>2</sub>O) können Lecks weitgehend vermieden werden [24]. Erst wenn sich der Patient an das Verfahren gewöhnt hat und eine Verbesserung der respiratorischen Situation bzw. eine Entlastung seiner Atempumpe verspürt, wird die Maske fixiert.

» Für eine erfolgreiche Maskenbeatmung ist die Patientencompliance wichtig

Die Compliance des Patienten ist für eine erfolgreiche Anwendung wichtig und hängt wesentlich auch von der Einfühlbarkeit des Anwenders und einer ruhigen vertrauensvollen Atmosphäre ab.

Wenn keine passende Maske vorhanden ist bzw. nach erfolgter längerer innerklinischer Anwendung die bisher verwendeten Masken durch Druckstellen nicht mehr einsetzbar sind, gibt es Alternativen,

## Infobox 1 Zwingende Kontraindikation für nichtinvasive Beatmung

- Fehlende Atmung oder Schnappatmung
- Verlegung der Atemwege
- Aspirationsgefahr
- Gastrointestinale Blutung
- Ileus
- Nichthyperkarpnisches Koma
- Schwere hämodynamische Instabilität

die weniger von den anatomischen Gegebenheiten abhängen [21]. So ist auch ein Helm als Interface für nichtinvasive Beatmung im Handel erhältlich (■ Abb. 4). Die Anwendung des Helms ist i. d. R. aber auf CPAP beschränkt, da er sich für eventuell notwendige augmentierende Beatmungsverfahren durch sein hohes kompressibles Volumen, zumindest im Kombination mit den präklinisch verwendeten Beatmungsgeräten, weniger gut eignet [4, 6].

In der Akutphase ist nichtinvasive Beatmung zeit- und personalintensiv. Mit zunehmender Dauer nimmt der Arbeitsaufwand für nichtinvasive Beatmung kontinuierlich wieder ab, sodass es nach etwa 48 h sogar zu einer Reduktion des Pflegeaufwands im Vergleich zur invasiven Beatmung kommt. Der Erfolg hängt nicht zuletzt auch von Erfahrung und Ausbildung des ärztlichen und nichtärztlichen Personals ab.

Um nichtinvasive Beatmung auf Intensivstationen durchführen zu können, muss sie auch präklinisch Anwendung finden. In der Studie von Antonelli konnten von 486 beatmungspflichtigen Patienten u. a. deshalb nur 64 in die Studie eingeschlossen werden, weil 295 Patienten (60%) schon intubiert auf die Intensivstation kamen [3].

Nichtinvasive Beatmung ist heute also auch in einem präklinischen Rahmen eine absolut sinnvolle Maßnahme, die zur Verbesserung der Behandlung respiratorisch insuffizienter Patienten ebenso beiträgt, wie zur optimalen Nutzung der zur Patientenversorgung eingesetzten Ressourcen. Zudem werden Intensiv- und Krankenhausverweildauer und Mortalität positiv beeinflusst [11].

Nichtinvasive Beatmung sollte daher nicht als Konkurrenz sondern als Ergänzung einer invasiven Beatmung überall dort eingesetzt werden, wo absolute Kontraindikationen für nichtinvasive Beatmung fehlen bzw. wo die Atemunterstützung die einzige Indikation zu einer sonst nicht notwendigen Intubation darstellen würde. Auch im präklinischen Einsatz hat sich die nichtinvasive Beatmung bewährt. Sie ist mit den heute eingesetzten Beatmungsgeräten gut durchführbar [13], wenngleich aus dem prähospitalen Bereich noch keine größeren Studien zur nichtinvasiven Beatmung vorliegen.

## Fazit für die Praxis

- Nichtinvasive Beatmung ist eine maschinelle Unterstützung der Atmung ohne Einsatz eines künstlichen Atemwegs. An Stelle eines Tubus kommt eine Maske oder ein Helm zum Einsatz.
- Die nichtinvasive Beatmung ist bei akutem respiratorischem Versagen in ihrer Effektivität der invasiven Beatmung gleichzusetzen. Bei den Patienten, die eine Intubation zur Atemwegssicherung per se benötigen, ist nichtinvasive Beatmung kontraindiziert.
- Der präklinische Einsatz ist sinnvoll und Voraussetzung dafür, dass Patienten, die sonst bereits präklinisch intubiert worden wären, die Möglichkeit einer nichtinvasiven Beatmung bekommen.

## Korrespondenzadresse



**Dr. R. Doppler**  
Medizinische Abteilung,  
LKH-Bruck  
Tragößerstr. 1,  
8600 Bruck an der Mur  
Österreich  
reinhard.doppler@lkh-bruck.at

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** R. Doppler gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Al-Hameed FM, Sharma S (2004) Outcome of patients admitted to the intensive care unit for acute exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis. *Can Respir J* 11:117–122
2. Antonelli M, Conti G, Rocco M et al (1998) A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 339:429–435
3. Antonelli M, Conti G, Moro ML et al (2001) Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 27:1718–1728
4. Antonelli M, Conti G, Pelosi P et al (2002) New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: noninvasive pressure support ventilation delivered by helmet – a pilot controlled trial. *Crit Care Med* 30:602–608
5. Antonelli M, Conti G, Esquinas A et al (2007) A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 35:18–25
6. Antonelli M, Pennisi MA, Pelosi P et al (2004) Noninvasive positive pressure ventilation using a helmet in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. *Anesthesiology* 100:16–24
7. Brochard L, Isabey D, Piquet J et al (1990) Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. *N Engl J Med* 323:1523–1530
8. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M et al (1995) Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 333:817–822
9. Calderini E, Confalonieri M, Puccio P et al (1999) Patient-ventilator asynchrony during noninvasive ventilation: the role of expiratory trigger. *Intensive Care Med* 25:662–667
10. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ et al (1993) Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. *Am J Med* 94:281–288
11. Ferrer M, Esquinas A, Leon M et al (2003) Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: a randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 168:1438–1444
12. Ferrer M, Ioanas M, Arancibia F et al (2005) Microbial airway colonization is associated with noninvasive ventilation failure in exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med* 33:2003–2009
13. Fort PA, Boussarie C, Hilbert G et al (2002) Prehospital noninvasive ventilation. Study of importance and feasibility (7 cases). *Presse Med* 31:1886–1889
14. Ho KM, Wong K (2006) A comparison of continuous and bi-level positive airway pressure noninvasive ventilation in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Crit Care* 10:R49
15. Kollef MH (2004) Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 32:1396–1405
16. Masip J, Roque M, Sanchez B et al (2005) Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 294:3124–3130

17. Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P et al (1989) Noninvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory failure. *Chest* 95:865–870
18. Moritz F, Brousse B, Gellée B et al (2007) Continuous positive airway pressure versus bilevel noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized multicenter trial. *Ann Emerg Med* 50:666–675
19. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J et al (2002) Noninvasive ventilation in acute respiratory failure – a meta-analysis update. *Crit Care Med* 30:555–562
20. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J et al (2006) Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet* 367:1155–1163
21. Rabitsch W, Schellongowski P, Kostler WJ et al (2003) Efficacy and tolerability of non-invasive ventilation delivered via a newly developed helmet in immunosuppressed patients with acute respiratory failure. *Wien Klin Wochenschr* 115:590–594
22. Ram FS, Wellington S, Rowe BH et al (2005) Noninvasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma. *Cochrane Database Syst Rev* CD004360
23. Rello J, Ollendorf DA, Oster G et al (2002) Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest* 122:2115–2121
24. Schettino GP (2001) Mask mechanics and leak dynamics during noninvasive pressure support ventilation: a bench study. *Intensive Care Med* 27:1887
25. Schönhofer B et al (2008) S3-Leitlinie NIV bei akuter respiratorischer Insuffizienz *Pneumologie* 62:449–479
26. Vaisanen IT, Rasanen J (1987) Continuous positive airway pressure and supplemental oxygen in the treatment of cardiogenic pulmonary edema. *Chest* 92:481–485
27. Vassilakopoulos T, Zakynthinos S, Roussos C (1996) Respiratory muscles and weaning failure. *Eur Respir J* 9:2383–2400
28. Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A et al (2006) Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema – a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 10:R69
29. Yang KL, Tobin MJ (1991) A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 324:1445–1450

**Michalsen, Andrej, Hartog, Christiane S. (Hrsg.)**

**End-of-Life Care in der Intensivmedizin**

Heidelberg: Springer Verlag GmbH 2013, 171 S., 5 Abb., (ISBN 978-3-642-36943-8), Hardcover, 44.99 EUR



Intensivmedizin hat als primäre Aufgabe Menschenleben zu retten und eine Restitutio ad integrum herbeizuführen. Dennoch kommt es immer wieder zu einer kompletten, teilweise irreversiblen Abhängigkeit

der Patienten von den lebensunterstützenden Apparaturen. In anderen Fällen überleben Patienten eine intensivmedizinische Behandlung nur mit schweren neurologischen und somatischen Defiziten. Im schlimmsten Fall verstirbt ein Patient mit schon initial sehr schlechter und nahezu infauster Prognose nach einer langen und sehr aufwendigen sowie kostspieligen Therapie. In dieser Situation fragen sich Ärzte und das gesamte Behandlungsteam, ob die Fortführung einer Therapie noch sinnvoll ist, oder ob vor dem Hintergrund einer fehlenden ärztlichen Indikation oder eines Patientenwillens, der sich gegen die Intensivierung einer Behandlung richtet, die Therapie nicht weiter fortgeführt werden soll, minimiert oder sogar beendet werden muss.

Die Erstauflage des Buches von Christiane S. Hartog und Andrej Michalsen, „End-of-Life Care in der Intensivmedizin“ bietet hier eine exzellente Möglichkeit, sich in diese komplexe Problematik und Aufgabe einzuarbeiten und dabei profunde Kenntnisse, aber auch Unterstützung zu erfahren.

Dabei werden sehr wichtige Themen vertieft wie die Autonomie des Patienten und des Arztes. Eine große Unsicherheit herrscht bei vielen Ärztinnen und Ärzten bezgl. rechtlicher Grundlagen einer Therapiebegrenzung und der Entscheidungsfindung zur Therapiebegrenzung.

In sehr übersichtlichen und gut lesbaren weil nicht überfrachteten Beiträgen finden sich zahlreiche, sehr eindeutige Empfehlungen, wie der behandelnde Arzt eine Entscheidung

herbeiführen kann und welche Voraussetzungen vorhanden sein müssen, um eine Therapiebegrenzung auszusprechen.

Dem Rezensenten gefallen hierbei besonders die verständlichen Ausführungen der einzelnen sehr renommierten und erfahrenen Autoren. Jedes Kapitel wird durch entsprechende, so erforderlich, Tabellen und Ablaufempfehlungen unterstützt.

Wie ein roter Faden zieht sich durch das gesamte Buch das Thema Kommunikation: sei es die Kommunikation zwischen verschiedenen medizinischen Fachgruppen, sei es die Kommunikation innerhalb eines Behandlungsteams und was besonders wichtig ist, die Kommunikation mit den Angehörigen. Zahlreiche spezielle Unterthemen, wie das Kapitel zum Burnout unterstreichen, dass die federführenden Autoren sehr umsichtig, praxisbezogen und aus ihrem offensichtlich großem Erfahrungsschatz dieses Buch geplant haben.

Insgesamt kann man den Herausgebern und allen Autoren zu diesem Werk gratulieren. Dieses Buch sollte auf allen Intensivstationen vorgehalten werden, dort aber nicht in das Regal gestellt sondern allen Teammitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Es bietet gerade Anfängern auf der Intensivstation eine profunde Hilfe, wie sie mit diesen schwierigen und oftmals angstbehafteten Themen zur Therapie am Lebensende von schwerkranken Patienten umgehen sollen.

Meine Gratulation!

*U. Janssens (Eschweiler)*