

# Journal für Pneumologie

Asthma – COPD – Imaging – Funktionsdiagnostik –  
Thoraxchirurgie – Interstitielle Lungenerkrankungen (ILD) –  
Schlafapnoe – Thoraxtumor – Infektiologie – Rehabilitation

## **Pneumologische Rehabilitation im Akutspital am Beispiel der COPD**

Nessizius S, Zwick RH

*Journal für Pneumologie 2015; 3 (2), 12-17*

Homepage:

**[www.kup.at/pneumologie](http://www.kup.at/pneumologie)**

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche

# Journal für Pneumologie

## e-Abo kostenlos

### Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files des Journals für Pneumologie und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

### Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe des Journals für Pneumologie. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

### Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

### Das e-Journal

#### Journal für Pneumologie

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

# Pneumologische Rehabilitation im Akutspital am Beispiel der COPD

S. Nessizius, R. H. Zwick

**Kurzfassung:** Die „intensive“ Physiotherapie hat sich in den letzten paar Jahren deutlich weiter entwickelt und die Notwendigkeit einer frühzeitigen physiotherapeutischen Behandlung von kritisch kranken Patienten konnte durch zahlreiche Studien bestätigt werden. Besonders in den letzten 2 Jahren verdichtet sich die diesbezüglich Studienlage und die Physiotherapie erweist sich als wichtiger Partner im interprofessionellen intensivmedizinischen Team.

Der intensivpflichtige COPD-Patient benötigt – bedingt durch seine Grunderkrankung – meist länger im Weaning-Prozess (Entwöhnung von der Beatmung) und ist damit auch länger an die Intensivstation gebunden. Deshalb kommt besonders bei dieser Patientengruppe neben den Maßnahmen zur Frühmobilisation, eine Vielzahl an atemphysiotherapeutischen Techniken zum Einsatz, die bei allen beatmeten Intensivpatienten durchgeführt werden können. Vor allem Maßnahmen zur Aktivierung der Atemmuskulatur haben nicht zuletzt beim COPD-Patient einen sehr hohen Stellenwert. Dabei ist es wichtig durch geeignete Assessments die individuellen Bedürfnisse des Patienten herauszufiltern und die Behandlung zielgerichtet durchzuführen.

Ziel dieses Artikels ist es Möglichkeiten aufzuzeigen, den Intensivpatienten in seinem Weaning-Prozess physiotherapeutisch zu unterstützen und in weiterer Folge ein bestmögliches funktionelles Outcome zu gewährleisten. Auf Basis vorhandener Literatur und unter Einbeziehung

praktischer Ansätze werden verschiedene Techniken aufbereitet und deren Anwendung erklärt, um praxisorientierte Anhaltspunkte zu geben. Sämtliche Techniken und Maßnahmen erfordern eine fachspezifische Ausbildung und werden im mit- bzw. eigenverantwortlichen Bereich nach evidenzbasierten Kriterien im Rahmen des physiotherapeutischen Prozess eingesetzt. Durch den Einsatz eines strukturierten „COPD-Blocks“ im Rahmen des Entlassungsmanagements (Ärztlicher Entlassungsbrief) kann unter Umständen die Gefahr einer neuerlichen Exazerbation der COPD verringert werden.

**Schlüsselwörter:** Physiotherapie, Intensivstation, Frührehabilitation, Atemmuskulaturtraining, Assessment

**Abstract: Pulmonary rehabilitation in the acute care hospital on the example of patients suffering from COPD.** Within the last few years physical therapy in intensive care medicine has progressed considerably and has proven to be a vital part of the treatment of critically ill patients. According to recent studies, physical therapy at an early stage is essential to a quick rehabilitation of the ICU-patient; therefore the physical therapist becomes an important member of the interdisciplinary intensive care team.

Patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in intensive care gen-

erally have bigger problems weaning off the artificial ventilation than patients without COPD, which prolongs their length of stay (LOS) at the hospital. Consequently, intubated intensive care patients (especially combined with COPD) need in addition to early mobilisation exercises, a big variety of respiratory therapeutic treatments, primarily techniques which activate the respiratory muscles. In order to apply the therapeutic interventions successfully the patients' needs have to be assessed and adjusted in advance.

The aim of this article is to show the significance and the potential of physical therapy in order to support and accelerate the patients' weaning process and to guarantee the highest possible functional outcome. In accordance with recent literary studies and due to practical experience, a number of techniques and their applications are explained so as to offer details for a practical approach. To use these therapeutic interventions specific education is required. Techniques strictly follow evidence-based criteria and are to be used accordingly. Finally, applying a well-structured COPD-transfer-assessment when patients are discharged (medical report) might reduce the risk of a further exacerbation. **J Pneumologie 2015; 3 (2): 12-7.**

**Keywords:** physical therapy, intensive care unit, early mobilisation, inspiratory muscle training, assessment

## ■ Frührehabilitation beginnt auf der Intensivstation

Intensivstationen stellen für die Physiotherapie ein vielfältiges Betätigungsfeld mit zahlreichen unterschiedlichen Herausforderungen dar. Nach heutigem Wissensstand und unter Berücksichtigung der vorhandenen Evidenz ist die frühzeitige physiotherapeutische Versorgung des Intensivpatienten – nach ärztlicher Zuweisung – eine absolute Notwendigkeit und muss noch viel stärker etabliert werden. Dadurch können einerseits die Patienten bestmöglich in ihrem Heilungsverlauf unterstützt und andererseits die Folgeschäden eines Intensivaufenthalts möglichst gering gehalten werden. Die Umsetzung im klinischen Alltag wird sowohl durch die eingeschränkten personellen Ressourcen wie auch durch eine (noch) fehlende flächendeckende Spezialisierung in diesem Bereich limitiert. In diesem Zusammenhang sei auch auf die S2e-Leitlinie: „Lagerungstherapie und Frühmobilisation zur Prophylaxe oder The-

rapie von pulmonalen Funktionsstörungen“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin verwiesen, die im Frühjahr 2015 aktualisiert wurde und in der der Zeitaufwand zur Frühmobilisation im Umfang von mindestens 40 Minuten pro Tag empfohlen wird [1].

Die physiotherapeutische Betreuung im intensivmedizinischen Setting benötigt neben dem Wissen über die Anwendung unterschiedlicher physiotherapeutischer Techniken auch umfangreiche Kenntnisse über die Möglichkeiten der Intensivmedizin und den Einsatz intensivmedizinischer Maßnahmen sowie deren Wechselwirkungen mit der physiotherapeutischen Behandlung. Schweickert et al. konnten 2009 im *Lancet* zeigen, dass frühzeitige Physio- und Ergotherapie die Beatmungsdauer ebenso wie das Auftreten eines Delirs verkürzen und das funktionelle Outcome zum Zeitpunkt der Entlassung signifikant verbessern [2]. Diese Ergebnisse konnten in zahlreichen Studien bestätigt und in puncto positive Auswirkungen noch erweitert werden. 2014 veröffentlichten Balas et al. eine Arbeit zur Implementierung eines sogenannten „ABCDE-Bundles“ bestehend aus [3]:

- Täglicher Aufwachversuch (A – Awakening)
- Täglicher Spontanatemversuch (B – Breathing)
- Zeitliche Koordination der Maßnahmen A+B (C – Coordination)

Aus dem Institut für Physikalische Medizin und Rehabilitation (Vorstand: Univ. Prof. Dr. Erich Mur), Universitätskliniken Innsbruck

**Korrespondenzadresse:** Stefan Nessizius, Physiotherapeut, Bereich Innere Medizin / Intensivstation, Institut für Physikalische Therapie und Rehabilitation, Universitätsklinik Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35, E-mail: stefan.nessizius@uki.at

**Tabelle 1:** RASS (Richmond Agitation and Sedation Scale) (nach [4])

Wert	Zustand
+4	Aggressiv
+3	Sehr Agitiert
+2	Agitiert
+1	Unruhe, ängstlich
0	Wach und ruhig
-1	Schläfrig; erwacht kurz mit Blickkontakt länger als 10 Sekunden
-2	Erwacht kurz mit Blickkontakt kürzer als 10 Sekunden
-3	Augenöffnung bei Ansprache ohne Blickkontakt
-4	Tiefe Sedierung, kleine spontane Bewegungen
-5	Nicht erweckbar

- Management des ICU-Delirs (D – Delir)
- Frühmobilisierung (E – Early Mobilization)

Die Autoren untersuchten anhand verschiedener Parameter den Vorher-/Nachher-Effekt der Implementierung des Behandlungs-Bundles an 296 Patienten. Dabei konnten sie feststellen, dass sich durch das ABCDE-Bundle die Beatmungsdauer im Schnitt um 3 Tage reduziert, die Delirrate zurückgeht und die Patienten deutlich früher das erste Mal aus dem Bett heraus mobilisiert werden können.

### Ausgangslage des Intensivpatienten

Die durchschnittliche Vigilanz (Wachheit) des Intensivpatienten hat sich in den letzten Jahren vom tief sedierten, jeglicher Kooperation beraubten Patienten zu einem wachen und möglichst kooperativen Partner des Intensivteams geändert. Der Zustand der tiefen Sedierung wird durch das moderne Konzept der Analgesie und Symptomkontrolle ersetzt, womit eine aktive Mitarbeit des Patienten eingefordert werden kann. Somit begegnen uns an den Intensivstationen halbwache bis wache Patienten, die einzelne Aufgaben bei gleichzeitiger Toleranz der notwendigen intensivmedizinischen Maßnahmen (z. B. Beatmungstubus) mitgestalten. Das bedeutet, dass der Patient einen Teil seines Genesungsprozesses aktiv unterstützen kann. Zur Beurteilung der Vigilanz hat sich der Einsatz der RASS – Richmond Agitation and Sedation Scale (siehe Tab. 1) sehr bewährt.

### Ärztliche Zuweisung

Für die physiotherapeutische Behandlung an einer Intensivstation ist eine ausreichende kardio-respiratorische Belastbarkeit eine der Grundvoraussetzungen. In weiterer Folge müssen noch weitere Kontraindikationen – wie beispielsweise eine akute Blutungsgefahr, Instabilitäten des Stütz- und Bewegungsapparats oder Folgen von Operationen bzw. Verletzungen – ausgeschlossen werden. Genauere Angaben zu Kontraindikationen (KI) und Abbruchkriterien werden in den Arbeiten von Balas [3] und Sommers [5] besprochen und sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

### Physiotherapeutisches Assessment

Im Rahmen des physiotherapeutischen Assessments werden die verschiedenen Fähigkeiten und damit Ressourcen des Intensivpatienten näher erfasst und beschrieben. Je nach RASS-

**Tabelle 2:** Abbruchkriterien und Kontraindikationen (KI)

Kriterium	Balas 2014 [3]	Sommers 2015 [5]
Herzfrequenz	< 50 oder > 130 BPM (≥ 5 min)	< 40 oder > 130 BPM
Atemfrequenz	< 5 oder > 40 BPM (≥ 5 min)	> 40 BPM
Blutdruck	Systolischer Wert: > 180 mm Hg (≥ 5 min)	Mean Arterial Pressure (MAP) < 60 mmHg oder > 110 mmHg
Pulsoximetrie	SpO <sub>2</sub> < 88 % (≥ 5 min)	SpO <sub>2</sub> = 90 %
Fraction of insp. Oxygen	FiO <sub>2</sub> > 60 %	FiO <sub>2</sub> > 60 %
Weitere Kriterien (Bedingte KI)	Ventilator-Asynchronität Negativer Stress Neue Arrhythmie oder Aufreten eines Myokardinfarkts Problem mit Tubus oder Atemdevice	Klinischer Eindruck Dystress (Gesichtsfarbe, Schwitzen,...) Schmerz Fatigue Instabile Frakturen Leitungen, die ein Handling erschweren

**Tabelle 3:** Kraft nach MRC (Medical Research Council)

Wert	Beschreibung
0	Kein Tonus, keine Bewegung
1	Tonus ohne Bewegung
2	Hubfreies Bewegen möglich
3	Bewegung gegen die Schwerkraft möglich
4	Bewegungen gegen 75 % Widerstand möglich
5	Volle Kraftentfaltung möglich

Wert, Kraft der Atem- und Skelettmuskulatur und unter Umständen auch bedingt durch neurologische Auffälligkeiten präsentiert sich der Patient in einem sehr unterschiedlichen Zustand (aktiv bis passiv). Zum Einsatz kommt neben der oben erwähnten RASS auch die fünfteilige Kraftskala des Medical Research Council (siehe Tab. 3).

Mit physiotherapeutischen Techniken kann einerseits die Atemfunktion und damit auch die Beatmungssituation und andererseits die Mobilität – also die Fähigkeit zur Bewegung – beim Intensivpatienten positiv beeinflusst werden. In der klinischen Praxis wird deshalb der Intensivpatient vor jeder Behandlung auf seine aktuellen Fähigkeiten bezüglich Spontanatmung und Kraft der Skelettmuskulatur sowie auf die Gelenkbeweglichkeit gescreent. Anhand dieses Assessments kann der Physiotherapeut die notwendigen Maßnahmen und Techniken genau festlegen. Durch ein dynamisches System der Evaluierung und Re-Evaluierung während und nach der therapeutischen Behandlung werden die einzelnen Behandlungsschritte auf den momentanen Zustand des Patienten angepasst und damit ein kontinuierlicher Verlauf der Behandlung gewährleistet.

Unter Beachtung der oben genannten Vorsichtsmaßnahmen wird der Intensivpatient nun in seinem Frührehabilitationsprozess unterstützt. Von Seiten der Atmung und Beatmung ist für den Physiotherapeuten vor allem wichtig, wie aktiv das

Atemzentrum des Patienten ist. In der täglichen Praxis ergeben sich daraus drei verschiedene Stadien. Der Patient benötigt entweder eine komplett kontrollierte Beatmung, eine Unterstützung seiner vorhandenen Spontanatmung oder er ist auf keine weitere Druckunterstützung angewiesen und atmet somit selbständig. In diesem Zusammenhang muss erwähnt werden, dass die Versorgung eines Intensivpatienten mit einem Endotrachealtubus, einem Tracheostoma oder einem Device zur noninvasiven Ventilation (NIV) per se eine Indikation für Atemphysiotherapie darstellt; dies nicht zuletzt deshalb, weil die künstliche Beatmung die Inzidenz einer „Ventilator-induced-diaphragmatic-dysfunction“ (VIDD) stark begünstigt. Nach Levine (2008) kommt es durch die künstliche Beatmung innerhalb von wenigen Stunden zu einer Reduktion der Atemmuskulaturkraft wie auch des Muskelquerschnitts im Zwerchfell [6].

Die Fähigkeit zur Bewegung ist von der Kraftfähigkeit der Muskulatur und von der grundsätzlichen Gelenkbeweglichkeit abhängig. Die Kraftfähigkeit wird anhand der in Tabelle 3 erwähnten MRC-Kraftskala beurteilt. Diese Skala lässt unter Umständen auch Rückschlüsse auf die intramuskuläre Koordination zu, die die tatsächliche Rekrutierbarkeit einzelner Muskelfasern beschreibt.

Als zusätzliche Parameter werden die Vitalwerte über das Monitoring sowie die Schmerzsituation mit der „Behavioral Pain Scale“ (BPS) beurteilt und in die Therapieplanung miteinbezogen. Einen besonderen Stellenwert hat der sogenannte „Rapid Shallow Breathing Index“ (RSB oder SBI). Er errechnet sich aus dem Quotienten der Spontanatemfrequenz dividiert durch das Atemzugvolumen und beschreibt die Atemanstrengung, die der beatmete Patient unter dem jeweiligen Spontanatemmodus aufbringen muss. Für die Physiotherapie ergibt sich daraus ein zusätzlicher Parameter zur Beurteilung der momentanen Belastbarkeit des Intensivpatientens. Ein Wert unter 105 entspricht dabei einer niedrigen Atemanstrengung, gekennzeichnet durch niedrige Atemfrequenzen und tiefe Atemzüge.

### Atemphysiotherapie und Frühmobilisation beim beatmeten Patienten

Ein Hauptziel der Atemphysiotherapie bei fehlender Spontanatmung ist die Steigerung des Atemzugvolumens und folgender besserer alveolärer Belüftung bei gleichzeitiger Steigerung des intrapulmonalen Flows. Die Technik der Wahl ist dabei die sogenannte „Kontaktatmung mit expiratorischer Thoraxkompression“, bei der durch manuellen expiratorischen Druck die Atembewegung des Thorax unterstützt wird. Diese passive Maßnahme bewirkt neben der Eröffnung minderbelüfteter Areale auch eine Verbesserung der Sekretmobilisation und eine Steigerung der Thoraxmobilität. Durch die entstehenden Bronchialkaliberschwankungen wird die Sekretolyse und sekundär auch die mukoziliäre und tussive Clearance verbessert.

Bereits in dieser Phase der Behandlung kann mit passiven wahrnehmungsorientierten Bewegungsübungen auf Bettenebene begonnen werden. Dabei werden die Gelenke des Patienten passiv bewegt, um die Muskulatur und die Faszien zu mobilisieren, die Ernährung des Knorpels zu gewährleisten und das

kardio-respiratorische System zu aktivieren. Es kommt zu einem Training der Propriozeptoren und damit zu einer Vorbereitung auf den weiteren Rehabilitationsprozess. Diese Maßnahme wird durch wechselnde Lagerung und Wahrnehmungsübungen ergänzt. In einer Arbeit von Amidei konnte gezeigt werden, dass tägliche 20-minütige passive Bewegungstherapie eine Senkung des pro-inflammatorischen Interleukins 6 bewirkt [7]. Zahlreiche Studien (v.a. [2]) konnten außerdem nachweisen, dass ein frühzeitiger Beginn der Bewegungstherapie bei Intensivpatienten eine positive Auswirkung auf das funktionelle Outcome bei Entlassung aus dem Krankenhaus hat.

Bei Patienten mit einer maschinell unterstützten Spontanatmung liegt der Fokus zusätzlich zu den oben erwähnten passiven Techniken auf dem funktionellen Einsatz der Atemmuskulatur. In einer Übersichtsarbeit kommen Moodie et al. zu dem Schluss, dass die Inspirationsmuskulatur gleich auf einen Trainingsreiz reagiert wie die Skelettmuskulatur, wenngleich die Trainingsreize natürlich an die Beatmungssituation angepasst werden müssen [8]. Als probates Mittel zur Steigerung der Atemmuskulaturkraft wird ein „Inspiratorisches Muskeltraining“ (IMT) empfohlen. Die vermuteten Mechanismen und Effekte des IMT sind:

- Änderungen an den Muskelfibrillen des Zwerchfells (Typ, Größe, Effektivität),
- Adaptation der neuralen Aktivierung zur Effizienzsteigerung der motorischen Einheiten,
- Optimierung des Atemmusters,
- Verkürzung der Beatmungszeit,
- Förderung der Spontanatmung,
- Reduktion von Tubus-assoziierten Komplikationen und
- Verringerung der ICU-Aufenthaltszeiten.

In der Praxis wird dieses Training in verschiedenen Formen entweder direkt an der Beatmungsmaschine oder durch die Nutzung von IMT-Geräten, die an den Tubus oder die Trachealkanüle angeschlossen werden, durchgeführt. Als Beispiel wird dazu das IMT nach Martin [9] und eine daraus adaptierte Variante näher beschrieben. Martin untersuchte an einer Gruppe von knapp 70 tracheotomierten Weaning-Patienten die Sinnhaftigkeit eines Threshold-IMTs. Die Trainingsgruppe (n = 35) trainierte 5 Mal pro Woche, 1 Mal pro Tag mit dem IMT-Gerät direkt an der Kanüle. Dabei absolvierten die Patienten 4 Serien mit je 6–10 Atemzügen unter Belastung mit jeweils 2 Minuten Pause an der Beatmungsmaschine. Die Vergleichsgruppe (n = 34) „trainierte“ mit dem gleichen Setting an einem Spacer ohne Auswirkung auf den Atemwegswiderstand. Martin konnte zeigen, dass durch ein IMT mit dem Threshold-Gerät die endgültige Entwöhnung bei Patienten mit prolongiertem Weaning beschleunigt werden kann [9].

In abgewandelter Form kann ein ähnliches IMT bei beatmeten Patienten mit Spontanatmung auch am Respirator durchgeführt werden. Dafür wird der notwendige Trainingsreiz durch eine kurzzeitige Reduktion des oberen Druckniveaus erreicht (6–10 Atemzüge). Der schon beschriebene RSB-Wert dient in diesem Zusammenhang als Parameter zur Trainingssteuerung. Anhand des NIF-Werts („Negative Inspiratory Force“) kann dabei die Zunahme an Atemmuskulaturkraft gemessen werden. Die wichtigsten Effekte bei beiden Trainingsvarianten beste-

hen in einer deutlichen Steigerung der NIF und somit einer höheren Kraftfähigkeit der Atemmuskulatur, was wiederum zu einer Ökonomisierung des Atemmusters führt.

Wenn die Patienten erste spontane Bewegungen der Extremitäten zeigen (vgl. MRC-Skala 3, siehe Tab. 3), muss diese Eigenaktivität unbedingt unterstützt und trainiert werden. Dabei sind einige zusätzliche Ziele und Maßnahmen von Seiten der Bewegungstherapie und Frühmobilisation zu berücksichtigen:

- Unterstützung der vorhandenen muskulären Eigenaktivität,
- Steigerung der intra- und intermuskulären Koordination,
- Aktive/assistive Bewegungsübungen (inklusive Training der Bewegungsübergänge Rückenlage bis Sitz an der Bettkante) und
- Stehtraining und Gangschulung.

### Kardio-pulmonale Aktivierung

Durch eine adäquate Analgesie und Symptomkontrolle können diese Techniken und Maßnahmen auch mit intubierten oder tracheotomierten Patienten durchgeführt werden. Zur erfolgreichen Durchführung benötigt man ein gut geschultes multidisziplinäres Team aus Physiotherapeuten und Intensivpflegekräften, die in enger Kooperation mit den betreuenden Ärzten ein Mobilisationskonzept (z. B. ABCDE-Bundle) entwickeln und implementieren.

Nach der Extubation wird der Intensivpatient bei der Sekretmobilisation unterstützt und das Bronchialsystem „stabilisiert“, um die Atmung weiter zu optimieren. Zum Einsatz kommen sogenannte PEP-Systeme, mit denen der Patient selbständig durch verschiedene einstellbare Widerstände einen kontinuierlichen oder oszillierenden positiven expiratorischen Druck (PEP) erzeugt und somit den intrapulmonalen Druck erhöht. Damit wird die Expiration verlängert, die Atemwege stabilisiert und – reflektorisch durch eine Eröffnung minderbelüfteter Areale – das Atemzugvolumen erhöht wird. Vor allem bei den oszillierenden PEP-Systemen wird zusätzlich auch das Sekret verflüssigt und in weiterer Folge die tussive Clearance erleichtert. Unter fachgerechter Einschulung und bei entsprechender Compliance des Patienten können die PEP-Geräte auch als „Bedside-Geräte“ verwendet und dadurch die Übungszeit deutlich verlängert werden. Die oben beschriebenen manuellen Techniken treten in dieser Phase der Behandlung in den Hintergrund, werden aber bei Bedarf ergänzend eingesetzt.

Eine weitere Variante zur Steigerung des Atemzugvolumens ist der Einsatz von „Incentive Spirometers“, bei denen der Patient durch eine aktive vertiefte Inspiration ein bestimmtes Inspirationsvolumen erreichen muss. Sämtliche atemphysiotherapeutischen Geräte sollten nur unter physiotherapeutischer Anleitung und engmaschiger Kontrolle eingesetzt werden.

### ■ Rehabilitation wird auf der normalen Bettenstation fortgeführt

Nach erfolgreicher Entwöhnung von der Beatmung (Weaning) und Frühmobilisation des Intensivpatienten erfolgt der Transfer auf die normale Bettenstation. Der Zeitpunkt der Verlegung kann von Patient zu Patient variieren, da nicht nur medizinische, sondern auch logistische Kriterien (Valenzen) be-

rücksichtigt werden müssen. Daher kann es vorkommen, dass physiotherapeutische Maßnahmen aus dem Setting der Normalstation schon im Intensivbereich durchgeführt werden und vice versa. Die Verwendung eines spezifischen Transfer-Assessments, aus denen die momentanen Ressourcen des Patienten und somit auch notwendigen Maßnahmen abgeleitet werden können, ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung. Der Einsatz solcher Assessments wird auch in den NICE-Guidelines von 2009 empfohlen [10]. Im weiteren Verlauf werden – je nach den Bedürfnissen des Patienten – einzelne Techniken und Maßnahmen aus der Atemphysiotherapie, der Bewegungstherapie und der Mobilisation eingesetzt. Damit kommt es zu einer kontinuierlichen therapeutischen Betreuung sowohl im Intensiv-, als auch im Normalstationsbereich und die therapeutischen Maßnahmen werden nahtlos weitergeführt.

Patienten neigen im Krankenhaus grundsätzlich dazu – auf Grund von Schmerzen, Symptomen der Grunderkrankung oder aus mangelnder Motivation –, sich die meiste Zeit im Bett aufzuhalten. Die dadurch entstehende pulmonale Minderbelüftung ist eine Prädisposition für die Entwicklung pulmonaler Funktionsstörungen. Daher sollten Patienten motiviert werden, möglichst viele Aktivitäten des klinischen Alltags (z. B. Körperpflege, Nahrungsaufnahme oder Toilettenbenutzung) im Sinne eines ADL-Trainings („activities of daily life“) selbst auszuführen, sich möglichst selten im Bett aufzuhalten und damit der Inaktivität entgegenzusteuern.

Der Schwerpunkt der physiotherapeutischen Betreuung verlagert sich im Setting der Normalstation einerseits auf die Erhaltung und Verbesserung der schon bestehenden Fähigkeiten in den Bereichen Atmung und Bewegung und – in enger Zusammenarbeit mit der Ergotherapie – auf die Unterstützung des Patienten und das Training von ADLs.

### Atemphysiotherapie bei eigenständiger Atmung

Im Rahmen der Atemphysiotherapie liegt der Fokus auf der Vertiefung der Atmung, um minderbelüftete Areale zu eröffnen und somit die Folgen der bedingten Immobilität zu reduzieren, sowie auf dem Atemmuskulaturtraining mit oben beschriebenen IMT-Geräten über Masken oder Mundstücke. Diese Geräte ermöglichen durch einen einstellbaren Widerstand – vergleichbar mit einer Hantel im Krafttraining – das Training des Zwerchfells und der sekundären Atemmuskulatur. Hierfür stehen verschiedene Geräte zur Verfügung, die zum Teil elektronisch und zum Teil rein mechanisch gesteuert werden. In der Praxis werden Trainingsprotokolle verwendet, die definierte Belastungsphasen und Pausenzeiten vorgeben. Spezifische APT-Geräte und deren Wirkung sind in Tabelle 4 ersichtlich.

In sämtlichen Phasen der atemphysiotherapeutischen Behandlung können Lagerungen zur Unterstützung der respiratorischen und biomechanischen Voraussetzungen und folgender Verbesserung der Atemfunktion sinnvoll eingesetzt werden. Dadurch werden folgende Effekte erreicht werden:

- Verbesserung des pulmonalen Gasaustauschs,
- Vermeidung bzw. Minimierung eines Lungenschadens,
- Mobilisation des Thorax,
- Ökonomisierung der Atemarbeit,

**Tabelle 4:** Atemphysiotherapie-Geräte

Gerätegruppe	Ziele – Wirkung
EzPAP	Eröffnung minderbelüfteter Areale Expiratorische Schienung zur Verhinderung eines endexpiratorischen Alveolarkollaps
Oszillierende PEP-Systeme	Sekretmobilisation Eröffnung minderbelüfteter Areale
Kontinuierliche PEP-Systeme	Expiratorische Schienung zur Verhinderung eines endexpiratorischen Alveolarkollaps Sekretmobilisation
IMT-Systeme	Training der Atemmuskulatur Verbesserung des MIPs (maximal inspiratory pressure = NIF)
Incentive Spirometers	Steigerung des Atemzugvolumens

- Entlastung der Atemmuskulatur und Rekrutierung der Atemhilfsmuskulatur und
- Sekretmobilisierung.

Empfehlungen zum Einsatz und zu den Auswirkungen von Lagerungen auf das pulmonale System finden sich auch in der Leitlinie „Lagerungstherapie und Frühmobilisation zur Prophylaxe oder Therapie von pulmonalen Funktionsstörungen“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin [1].

**Bewegungstherapie und Mobilisation**

Von Seiten der Bewegungstherapie benötigt der Patient an einer Normalstation gezielte Bewegungsübungen zur Kräftigung der Extremitäten und des Rumpfes sowie tägliche Mobilisation in Form von Gangschulung und eventuell notwendigem Gleichgewichtstraining.

Daher wird der Patient beispielsweise zu Beginn einer Therapieeinheit in eine halbsitzende Position gebracht und ein Training mit Hilfe von aktiv/assistiven Übungen der oberen und unteren Extremitäten vorgenommen. Dabei führt der Therapeut die einzelnen Bewegungen taktil und passt dementsprechend den Trainingswiderstand an die muskulären Möglichkeiten des Patienten an. Einzelne Muskelgruppen sowie das kardiale System werden damit aktiviert. Eine Kombination mit einem elastischen Theraband oder der Einsatz von anderen Trainingsgeräten (z. B. Bettfahrrad, Hanteln etc.) bringt Abwechslung in die Therapiegestaltung. Die Therapie kann einerseits aktiv mit hoher Kraftanstrengung des Patienten, aber ebenso passiv im Sinne einer Bewegungsanbahnung und eines Wahrnehmungstrainings durchgeführt werden. Die Intensität wird vom Therapeuten nach den jeweiligen Ressourcen und Fähigkeiten des Patienten festgelegt und laufend evaluiert. Im weiteren Verlauf erfolgt der Positionswechsel in den „Sitz an der Bettkante“ (Querbettsitz). Dafür muss der Patient die notwendige Rumpfkraft vorweisen bzw. wird die Rumpfstabilisierung therapeutisch unterstützt. Durch Neigen des Oberkörpers in verschiedene Richtungen mit und ohne taktilen Widerstand erfolgen bereits in der sitzenden Position Übungen zum Training des Gleichgewichts und der Rumpfstabilisation.

Wenn der Patient an allen Extremitäten einen Kraftgrad > 3 nach MRC aufweist, können die ersten Steh- und dann auch Gehversuche unternommen werden. Dazu können Hilfsmittel

**Tabelle 5:** „COPD-Block“ bei Entlassung

Sonstige empfohlene Therapie
– Nikotinkarenz, Nikotinersatztherapie
– Mögliche Inanspruchnahme des kostenfreien „Rauchfrei“-Telefons 0800 810 013, Montag bis Freitag: 10.00 bis 18.00 Uhr
– Jährliche Influenza-Immunsierung
– Pneumokokken-Immunsierung
– Körperliche Aktivität (3 x wöchentlich über 30 Minuten)
– Verwendung von Spacern bei Inhalation mit Dosieraerosol
– Atemphysiotherapie
– Pneumologische Rehabilitation in ... angemeldet
Kontrollen
– Kontrolle beim niedergelassenen Lungenfacharzt in ... Wochen
– Kontrolle beim Hausarzt in ... Wochen
– Kontrolle beim Facharzt für ... in ... Wochen

wie Rollatoren oder Krücken zur Unterstützung des Gleichgewichts und zur Entlastung der Muskulatur herangezogen werden. Außerdem müssen vor allem bei adipösen Patienten die personellen und zeitlichen Ressourcen vorhanden sein, um eine solche Mobilisation durchführen zu können. Der Begriff „Step-by-Step“ beschreibt die Notwendigkeit einer genauen Abstimmung der einzelnen Behandlungsschritte (Re-Evaluierung), um den Patienten bestmöglich trainieren zu können. Das regelmäßige Gehtraining wird häufig mit Treppensteigen kombiniert und durch ein Training am Ergometer-Fahrrad ergänzt. Meist bilden diese Maßnahmen den Abschluss der physiotherapeutischen Betreuung, da die Patienten dann in ein Rehabilitations-Zentrum verlegt werden können.

■ **Ausblick in die Zukunft**

Die oben genannten rehabilitativen Maßnahmen ermöglichen eine rasche Entlassung der Patienten in bestmöglichem Zustand, nach der Entlassung kommen in Österreich innerhalb von 90 Tagen jedoch 39,7 % aufgrund einer neuerlichen Exazerbation wieder ins Akutspital. Einer der Hauptgründe ist, dass nur 18,4 % der Patienten weiterführende rehabilitative Massnahmen angeboten werden.

Eine Möglichkeit, dies zu verbessern, wäre neben der Einschaltung eines Entlassungsmanagements einen strukturierten „COPD-Block“ bei Entlassung im Brief zu verankern (siehe Tabelle 5), der direkt an die medikamentöse Therapie angeschlossen ist.

Diese strukturierte Herangehensweise könnte als erster Schritt einerseits einen niederschweligen Zugang zur Raucherentwöhnung bieten, die Prävention durch Impfungen steigern sowie die Bedeutung der Verwendung von Spacern, der nicht-medikamentösen Therapie und rehabilitativer Maßnahmen (Aktivität, Physiotherapie, Rehabilitation) steigern. Wenn einzelne Punkte nicht notwendig sind, können diese gelöscht werden, es dient dieser COPD-Block also auch als Checkliste für den entlassenden Arzt und kann beliebig erweitert werden.

Im Idealfall würde die Hauptdiagnose COPD-Exazerbation anhand des ICD-Codes automatisiert beim Sozialversiche-

Träger zu einem Rehabilitationsantrag führen. Dies würde die Schnittstellenproblematik zwischen dem Akutspital und der nachfolgenden stationären oder ambulanten pneumologischen Rehabilitation endgültig beenden!

■ **Interessenkonflikt**

Keiner.

**Literatur:**

1. S2e-Leitlinie „Lagerungstherapie und Frühmobilisation zur Prophylaxe oder Therapie von pulmonalen Funktionsstörungen“ (Revision 2015) der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGA).
2. Schweickert WD. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 373: 1874–82.
3. Balas MC et al. Effectiveness and Safety of the Awakening and Breathing Coordination, Delirium Monitoring/Management, and Early Exercise/Mobility Bundle. *Crit Care Med* 2014; 42: 1024–36.
4. Sessler C.M. et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 1338–44.
5. Sommer J. et al. Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabilitation* 2015; e-pub, DOI: 10.1177/0269215514567156
6. Levine et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med* 2008; 358: 1327–35.
7. Amidei C. Physiological Responses to Passive Exercise in Adults Receiving Mechanical Ventilation. *Am J Crit Care* 2013; 22: 337–48.
8. Moodie L. et al. Inspiratory muscle training to facilitate weaning from mechanical ventilation. *BMC Research Notes* 2011; 4: 283.
9. Martin et al. Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial. *Critical Care* 2011; 15: R84.
10. National Institute for Health and Clinical Excellence. Rehabilitation after critical illness. National Institute for Health and Clinical Excellence, London, 2009. [www.nice.org.uk/CG83](http://www.nice.org.uk/CG83)

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)