

# Richtlinien für die ambulante pneumologische Rehabilitation in Österreich

Karin Vonbank · Ralf Harun Zwick · Michaela Strauss · Alfred Lichtenschopf · Christoph Puelacher · Agnes Budnowski · Gabriele Possert · Martin Trinker

Eingegangen: 15. September 2014 / Angenommen: 9. Februar 2015  
© Springer-Verlag Wien 2015

**Zusammenfassung** Die pneumologische Rehabilitation ist ein wesentlicher Bestandteil der Therapie bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen. Sie führt zu einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität, sowie zu einer Abnahme der Anzahl und Dauer der Spitalsaufenthalte bei Patienten mit COPD und Reduktion der Gesundheitskosten.

Diese Überarbeitung der Richtlinien der ambulanten pneumologischen Rehabilitation bezieht sich im Wesentlichen auf das 2013 erschienene Statement der American Thoracic Society und der European Respiratory Society.

Die Richtlinien präsentieren Qualitätsnormen zur räumlichen und apparativen Infrastruktur, zu Ausbildungs-

erfordernissen des Personals von Zentren und konkrete Richtlinien zur Durchführung einer umfassenden ambulanten pneumologischen Rehabilitation in Österreich.

**Schlüsselwörter** Richtlinien · Pneumologische Rehabilitation · Österreich

## Guidelines for outpatient pulmonary rehabilitation in Austria

**Summary** Pulmonary rehabilitation has become a standard of care for patients with chronic lung disease. It has been clearly demonstrated that pulmonary rehabilitation improves exercise capacity and quality of life in patients with chronic lung disease and reduces the number of hospital days and other measures of health-care utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). This is an update of the guidelines in outpatient pulmonary rehabilitation in Austria, closely related to the official American Thoracic Society and European Respiratory Society Statement published in 2013.

The guidelines represent standards of quality for requirements of structural and personal qualifications.

**Keywords** Guidelines · Pulmonary rehabilitation · Austria

## Definition der pneumologischen Rehabilitation

Die pneumologische Rehabilitation ist eine evidenzbasierte Intervention für Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen, die eine entsprechende Abklärung voraussetzt, mit dem Ziel eine dem Patienten angepasste Therapie vorzuschreiben. Die pneumologische Rehabilitation sollte unter anderem, eine medizinische

---

Arbeitskreis für pneumologische Rehabilitation und Rauchertherapie der österreichischen Gesellschaft für Pneumologie.

Dr. K. Vonbank, MD (✉)  
Medical University of Vienna,  
Währinger Gürtel 18-20,  
1090 Wien, Österreich  
E-Mail: karin.vonbank@meduniwien.ac.at

Dr. R. H. Zwick  
Therme Wien Med, Kurbadstrasse 10, 1100 Wien, Österreich

M. Strauss, MSc  
Weinheimergasse 4, 1160 Vienna, Österreich

Prim.Dr. A. Lichtenschopf  
SKA-RZ Weyer, 3335 Weyer, Österreich

Dr. C. Puelacher  
REHAMED-Tirol, 6020 Innsbruck, Österreich

Mag. A. Budnowski  
1130 Vienna, Österreich

Mag. G. Possert  
REHAMED-Tirol, 6020 Innsbruck, Österreich

Prim.Dr. M. Trinker  
Klinikum Bad Gleichenberg, 8344 Bad Gleichenberg, Österreich

**Tab. 1** Gesicherte Effekte der pneumologischen Rehabilitation (GOLD update 2012)

Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit	A
Verringerung der Atemnot	A
Verbesserung der krankheitsbezogenen Lebensqualität	A
Reduktion der Krankenhausaufnahmen und Krankenhaustage	A
Reduktion der COPD-assoziiertes Angst und Depression	A
Reduktion der Mortalität	B
Effekte überdauern die Trainingsperiode	B
Kraft- und Ausdauertraining der oberen Extremität verbessert die Funktion der oberen Extremität und reduziert den Atemaufwand	B
Atemmuskultraining ist effektiv	C
Psychosoziale Intervention ist hilfreich	C
Evidenzgrad A: randomisierte kontrollierte Studien, rich body of data Evidenzgrad B: randomisierte kontrollierte Studien, limited body of data Evidenzgrad C: nichtrandomisierte Studien, Beobachtungsstudien Global Strategy for the diagnosis, management and prevention of COPD (GOLD update 2012, www.goldcopd.org)	

**Tab. 2** Empfehlungen zur Durchführung von körperlichem Training für COPD Patienten

Empfehlungsgrad 1A-C: starke Empfehlung, 2A-C schwache Empfehlung
Alle Reha-Programme für COPD Patienten sollen ein Training der peripheren Muskulatur als obligate Komponente beinhalten (1A)
Sowohl ein hoch intensives (80% der max. Ausdauerleistung) als auch ein weniger intensives Ausdauertraining können positive Trainingsresultate bewirken (1A)
Ein Ausdauertraining der oberen Extremitäten sollte Teil pneumologischer Reha-Programme sein (1A)
Zusätzliches Krafttraining verbessert Muskelkraft und Muskelmasse (1A)
Ausdauertraining der unteren Extremitäten mit höherer Belastung führt bei Patienten mit COPD zu deutlicheren physiologischen Veränderungen (1B)
Patienten mit Belastungshypoxämie sollten Training unter Sauerstoffgabe durchführen (1C)
Pulmonary Rehabilitation: JOINT ACCP/AACVPR Evidence-based clinical practice guidelines Chest 2007;131:4S-42S

Trainingstherapie und eine entsprechende Schulung beinhalten und hat das Ziel den physischen und psychischen Zustand des Patienten zu verbessern, Symptome zu reduzieren, Lebensqualität zu verbessern, Hilfs- und Pflegebedürftigkeit zu verhindern und die Arbeitsfähigkeit zu erhalten [1]. Die Effekte und Evidenzlage der verschiedenen Trainingsmaßnahmen sind in Tabelle 1 und 2 aufgeführt.

## Phasen der ambulanten pneumologischen Rehabilitation

### Phase I

Die Phase I umfasst die stationäre Rehabilitation im Akutspital, z. B. unmittelbarer Beginn bei stationärer Aufnahme im Rahmen von Exazerbationen bei COPD.

### Phase II

Im Anschluss an ein Akutereignis (z. B. Exazerbation bei COPD) oder eine Erstmanifestation einer Lungenerkrankung wird eine ambulante pneumologische Rehabilitation (6–12 Wochen) alternativ zur stationären Rehabilitation empfohlen. Grundsätzlich sind der Patientenwunsch, sowie die sozialen und beruflichen Gegebenheiten in Betracht zu ziehen. Voraussetzung für die ambulante Durchführung der Phase II Rehabilitation ist das Vorhandensein einer den Qualitätsnormen der stationären Phase II - Rehabilitation entsprechenden ambulanten Rehabilitationseinrichtung.

### Phase III

Die ambulante Rehabilitation in einer ambulanten Rehabilitationseinrichtung im Anschluss an die Phase II wird für die Dauer von mindestens 6 Monaten, in medizinisch indizierten Fällen auch für länger, empfohlen. Voraussetzung für die ambulante Rehabilitation ist, dass sie wohnort- bzw. arbeitsplatznahe sowie berufsbegleitend stattfinden kann.

### Phase IV

Der Patient soll lebenslang jene Maßnahmen, die in Phase II und III erlernt wurden in Eigenverantwortung und unter Beratung des betreuenden Arztes, durch den auch die weiteren regelmäßigen Kontrollen veranlasst werden, fortsetzen (z. B. Lungensportgruppen, etc.).

## Indikationen und Kontraindikationen

### Indikationen und Voraussetzungen

Die Indikation zur pneumologischen Rehabilitation sollte während des stationären Aufenthalts gestellt werden. Es ist aufgrund des pneumologischen Krankheitsbildes zu klären, ob eine ambulante oder stationäre Rehabilitation empfohlen wird. Der Beginn der Rehabilitation sollte unmittelbar nach der Entlassung des Patienten erfolgen.

### Obstruktive Lungenerkrankungen

- COPD (inkl.  $\alpha$ 1-Antitrypsin Mangel)
- Asthma bronchiale
- Bronchiektasien
- Zystische Fibrose
- Bronchiolitis obliterans

### Restriktive Lungenerkrankungen

- Interstitielle Lungenerkrankungen
- Arbeits- oder Umweltbedingte Lungenerkrankungen

- Lymphangiomyomatosis
- ARDS (acute respiratory distress syndrom)
- Erkrankungen des Brustkorbes
- Kyphoskoliose
- Ankylosierende Spondylitis
- Posttuberkulose Syndrom

#### Andere Lungenerkrankungen

- Lungencarcinom
- Pulmonale Hypertonie
- Vor und nach Thorax- und Abdomenoperationen
- Vor und nach Lungentransplantation
- Vor und nach Lungenvolumsreduktion
- Beatmungspflichtige Patienten
- Adipositas bedingte Lungenerkrankungen

Das entscheidende Kriterium für die Verschreibung der Rehabilitation ist die funktionelle Einschränkung des/der Rehabilitanden. Entsprechend können durchaus auch seltene pneumologische Krankheitsbilder vorliegen, die in den oben angeführten Aufzählungen kein explizite Erwähnung finden (z. B. Mounier-Kuhn-Syndrom).

#### Absolute Kontraindikationen

- Rehabilitandinnen/Rehabilitanden, die aufgrund körperlicher oder psychischer/geistiger Beeinträchtigung nicht ausreichend belastbar und/oder nicht mobilisierbar sind und daher die Maßnahmen der Rehabilitation nicht aktiv nützen können
- akute Selbst- oder Fremdgefährdung
- akute oder dekompensierte Krankheitszustände, die die Rehabilitationsfähigkeit ausschließen
- akute/floride Infektionskrankheiten
- hochgradige mentale Defizite mit Desorientiertheit und Verwirrtheit

#### Relative Kontraindikationen

Bei Vorliegen nachfolgender Zustände, Situationen und Erkrankungen ist eine individuelle Einschätzung der Rehabilitationsprognose durchzuführen.

- unzureichende diagnostische Abklärung
- Dialysepatienten (enge Zusammenarbeit zwischen Rehabilitandin/Rehabilitand, Kostenträger, Rehabilitationseinrichtung und Dialysestation)
- manifeste Immunschwäche
- Drogenabhängigkeit und Alkoholkrankheit
- Malignome, wenn dadurch die Rehabilitationsfähigkeit wesentlich beeinträchtigt wird
- MRSA (Methicillin-resistenter-Staphylococcus-aureus)-Träger
- MRGN (multiresistente gramnegative Erreger)-Träger
- ESBL (Extended-spectrum-beta-Lactamase)-Träger

#### Erforderliche Personalausstattung für die Durchführung einer ambulanten pneumologischen Rehabilitation der Phase II und III

##### Verantwortliche ärztliche Leitung

- Fachärztin/Facharzt für Lungenerkrankungen mit absolviertem Ausbildungslehrgang in pneumologischer Rehabilitation
- Fachärztin/Facharzt für Innere Medizin mit absolviertem Ausbildungslehrgang und mit mindestens 2-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung
- Ärztin/Arzt für Allgemeinmedizin mit absolviertem Ausbildungslehrgang und mindestens 5-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung

##### Ärztliche Anwesenheit während der Durchführung des Trainings

- Fachärztin/Facharzt für Lungenerkrankungen mit absolviertem Ausbildungslehrgang in pneumologischer Rehabilitation
- Fachärztin/Facharzt für Innere Medizin mit absolviertem Ausbildungslehrgang und/oder mit mindestens 2-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung
- Ärztin/Arzt für Allgemeinmedizin mit absolviertem Ausbildungslehrgang und/oder mindestens 5-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung
- Fachärztin/Facharzt für Physikalische Medizin mit absolviertem Ausbildungslehrgang und/oder mindestens 2-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung
- Fachärztin/Facharzt für Leistungsphysiologie mit Jus practicandi und absolviertem Ausbildungslehrgang, mindestens 2-jähriger Tätigkeit in einer anerkannten pneumologischen Rehabilitationseinrichtung

##### Erforderliche Qualifikation zur Durchführung der Medizinischen Trainingstherapie (MTT)

- Absolventin/Absolvent des Universitätslehrgangs „Master in kardio-respiratorischer Physiotherapie“
- Absolventin/Absolvent des Bachelorstudiengangs Physiotherapie oder einer gleichwertigen Ausbildung an einer Akademie für Physiotherapie mit absolviertem Ausbildungslehrgang (Module 1, 2, 3, 4, 6)
- Absolventin/Absolvent des Bakkalaureatsstudiums Sportwissenschaft oder Magisterstudiums Sportwissenschaft mit absolviertem Ausbildungslehrgang (Module 1, 2, 3, 4, 6) gemäß dem Bundesgesetz über medizinische Assistenzberufe und die Ausübung der

Trainingstherapie (Medizinische Assistenzberufe-Gesetz-MABG) StF: BGBl. I Nr. 89/2012

- Absolventin/Absolvent des Bakkalaureatsstudiums Sportwissenschaft oder Magisterstudiums Sportwissenschaft mit Aufschulung zur Trainings-therapeutin/zum Trainingstherapeuten mit absolviertem Ausbildungslehrgang (Module 1, 2, 3, 6) gemäß dem Bundesgesetz über medizinische Assistenzberufe und die Ausübung der Trainingstherapie (Medizinische Assistenzberufe-Gesetz-MABG) StF: BGBl. I Nr. 89/2012

### *Erforderliche Qualifikation zur Durchführung physiotherapeutischer Maßnahmen und Techniken*

Physiotherapeutische Interventionen im Rahmen der pneumologischen Rehabilitation werden ausschließlich von Physiotherapeutinnen/Physiotherapeuten mit oben genannter Qualifikation, nicht aber von Sportwissenschaftlerinnen/Sportwissenschaftlern umgesetzt. Siehe Kap. 10.2 „Respiratorische Physiotherapie und weitere physiotherapeutische Interventionen“.

### *Psychologische/Psychotherapeutische Betreuung*

Die psychologische Betreuung erfolgt durch Klinische Psychologinnen/Psychologen und Psychotherapeutinnen/Psychotherapeuten.

### **Erfordernisse der Strukturqualität für die Durchführung der ambulanten pneumologischen Rehabilitation der Phase II und III**

Ein Notfallkonzept inklusive regelmäßiger Reanimati-onsschulungen und ein Hygieneplan sind für die Rehabilitationseinrichtung obligat.

### *Räumliche Voraussetzungen*

- 2 Umkleieräume und sanitäre Anlagen
- Ausreichend große Trainingsräume, Arzttraum, ausreichend großer Schulungsraum
- Raum für Akutbehandlung und Einzeltherapien

### *Gerätetechnische Ausstattung*

- Trainingsgeräte für das Ausdauertraining
- Trainingsgeräte für das Krafttraining
- Trainingsgerät für das Atemmuskeltraining
- Geräte zur Sekretförderung
- Pulsoxymetrie
- Spirometrie
- Sauerstoffversorgung
- Notfallausrüstung

- Patientenliege
- Ergometrie oder Spiroergometrie mit Blutgasanalyse

### **Ausbildungslehrgang für die ambulante pneumologische Rehabilitation**

Der Ausbildungslehrgang umfasst 8 Module mit insgesamt 90 h. Die Inhalte der einzelnen Module sind im Folgenden angeführt.

#### *Modul 1: Atemphysiologie und Pathophysiologie (10 h)*

Für Pneumologen anrechenbar

- Physiologische und pathophysiologische Anpassung der Atmungsorgane an körperliche Belastung
- Pulmonaler Gasaustausch in Ruhe und unter Belastung

#### *Modul 2: Lungenfunktion und arterielle Blutgasanalyse (10 h)*

Für Pneumologen anrechenbar

- Grundlagen der Lungenfunktionsdiagnostik
- Durchführung und Interpretation der Blutgasanalyse mit Fallbeispielen

#### *Modul 3: Ergometrie und Spiroergometrie (10 h)*

- Grundlagen der Leistungsdiagnostik
- Voraussetzungen zur Durchführung von Belastungsuntersuchungen
- Indikation und Kontraindikationen
- Durchführung und Interpretation von Belastungsuntersuchungen
- Fallbeispiele pulmonaler Erkrankungen

#### *Modul 4: Medizinische Trainingstherapie - MTT (20 h)*

- therapeutische Anwendung von Ausdauertraining, Krafttraining und inspiratorischem Atemmuskeltraining nach den Regeln der medizinischen Trainingslehre mit Kontrolle der Therapieeffekte und Dokumentation derselben
- physiotherapeutische Begleitmaßnahmen
- Implementierung der Activities of Daily Living

#### *Modul 5: Raucherentwöhnung (10 h)*

Bei bereits absolviertem Modul anrechenbar

- Therapieziele und Maßnahmen der Raucherentwöhnung

#### Modul 6: Patientenschulung (10 h)

- Definition, Therapieziele, Indikationen sowie Maßnahmen und Umsetzung der Patientenschulung-Inhalte siehe Kap. 10.4

#### Modul 7: Ernährung (10 h)

- Ernährungsberatung (Adipositas, Kachexie) mit Berücksichtigung der chronisch pulmonalen Erkrankungen

#### Modul 8: Psychologie (10 h)

- Bedeutung von Angst, Depression
- Umgang mit Stresssituationen
- Einstellung zur eigenen Körperlichkeit und Gesundheit und Krankheit
- Bewegungsmangel
- Rauchen bei Patientinnen/Patienten mit pneumologischen Erkrankungen sowie therapeutische Maßnahmen

Ärztinnen/Ärzte müssen alle Module des Ausbildungslehrganges absolvieren.

Die Qualifikationsanforderungen für Physiotherapeutinnen/Physiotherapeuten, Sportwissenschaftlerinnen/Sportwissenschaftlern sind im Kapitel Personelle Voraussetzungen definiert.

#### Dokumentation

Die Dokumentation richtet sich nach den gesetzlich vorliegenden Grundlagen.

#### Diagnostik

Zur Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit muss eine entsprechende Funktions- und Leistungsdiagnostik erfolgen (Lungenfunktion, Blutgasanalyse und Spiroergometrie bzw. Ergometrie mit Pulsoxymetrie). Diese stellt die Grundlage für die Erstellung des Rehabilitationsplanes sowie für die Beurteilung der Belastbarkeit der Rehabilitandin/des Rehabilitanden dar.

#### Erstuntersuchung

Die Erstuntersuchung muss vor Trainingsbeginn durchgeführt werden und umfasst die folgenden Untersuchungsmaßnahmen:

- Ärztliche Untersuchung (Anamnese, Status)
- Erfassung des Rauchverhaltens und der Nikotinabhängigkeit
- Erfassung des psychosozialen Status
- Sichtung der vorliegenden Befunde (im Bedarfsfall Veranlassung der Erhebung fehlender, für die Rehabilitation obligater oder pneumologisch als notwendig erachteter Befunde wie z. B. einer Echokardiographie)
- Sichtung und Erfassung des Risikofaktorenprofils (im Bedarfsfall Veranlassung der Erhebung fehlender Befunde)
- Erhebung qualitätsrelevanter Parameter
- Lungenfunktion (Spirometrie, Bodyplethysmographie, Diffusionskapazität (DLCO) bei interstitiellen Lungenerkrankungen (ILD))
- Messung der inspiratorischen Atemmuskulaturkraft
- Blutgasanalyse/Pulsoxymetrie
- Ruhe-Blutdruck
- Ruhe-EKG
- Spiroergometrie oder Ergometrie mit Blutgasanalyse/Pulsoxymetrie (Ausnahme: ein maximal 4 Wochen alter Befund vorliegend)
- 6-Minuten-Gehtest (6MWT)

#### Zwischenuntersuchung

Die Zwischenuntersuchung wird nach der Hälfte der geplanten Therapieeinheiten durchgeführt bzw. spätestens jedoch nach 3 Monaten.

- Ärztliche Untersuchung (Zwischenanamnese, Status)
- Kontrolle des psychosozialen Status
- Lungenfunktionsanalyse (Spirometrie)
- Messung der maximalen inspiratorischen Kraft
- 6MWT
- Besprechung der eingelangten Untersuchungsergebnisse und der bisher erzielten Erfolge
- Festlegung des weiteren Procedere bzw. allfällig notwendiger Anpassungen der Rehabilitationsziele sowie Therapieänderungen gemeinsam mit der Rehabilitandin/dem Rehabilitanden
- Medizinische Beratung

#### Abschlussuntersuchung

Die Abschlussuntersuchung wird in der Phase II innerhalb der letzten drei, in der Phase III innerhalb der letzten fünf Therapieeinheiten durchgeführt.

- Ärztliche Untersuchung (Zwischenanamnese, Status – insbesondere Veränderungen gegenüber Aufnahme-status)
- Kontrolle des psychosozialen Status (insbesondere Veränderungen gegenüber Aufnahme-status)
- Erhebung qualitätsrelevanter Parameter
- Lungenfunktionsanalyse (Spirometrie, Bodyplethysmographie)

- Messung der maximalen inspiratorischen Muskelkraft
- Blutgasanalyse/Pulsoxymetrie
- Spiroergometrie oder Ergometrie mit Blutgasanalyse/Pulsoxymetrie
- 6MWT
- Besprechung des Verlaufes des gesamten ambulanten Rehabilitations-Verfahrens
- Evaluierung des Ergebnisses – Besprechung des Ausmaßes der Therapiezielerreichung (Erreichung bzw. Teil- oder Nichterreichung des Rehabilitationszieles)
- Medizinische Beratung
- Empfehlungen hinsichtlich der Langzeitprävention/Lebensstilmodifikation, Besprechung und Planung von Nachsorgemaßnahmen, gegebenenfalls unter Miteinbeziehung der Angehörigen

## Scores und Messverfahren im Rahmen der Untersuchungen

Im Rahmen der Untersuchungen sollen ein oder mehrere der zur Verfügung stehenden publizierter, evaluierter Scores und Messverfahren, zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit, Dyspnoe, Nikotinabhängigkeit und Lebensqualität herangezogen werden.

### Scores

- CAT (COPD Assessment Test)
- ACT (Asthma Control Test)
- Fagerstroem
- MMRC (Modified Medical Research Council Dyspnea Scale)
- BODE (body-mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease)
- HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale)
- NYHA (New York Heart Association)
- (modifizierte) BORG-Skala
- VAS/NRS (Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale)
- SF36 (Short Form 36)

### Kontrolle der Ausdauerleistungsfähigkeit

Sollte mit einer der unten angeführten Testmethoden kontrolliert werden:

- Ergometrie
- Spiroergometrie
- 6MWT
- Shuttle walking Test
- Submaximaltest

### Messung der Kraft

- Ein-Wiederholungs-Maximum für jede Muskelgruppe
- MIP-Messung (Messung des maximalen inspiratorischen Drucks) für die Atemmuskulatur

## Dauer eines ambulanten Rehabilitationsprogrammes für Phase II und Phase III

Die Phase II soll sich über 6–12 Wochen erstrecken und mindestens 60 Einheiten umfassen, die Phase III soll über 6–12 Monate – in indizierten Fällen länger, mindestens 100 Einheiten umfassen.

## Inhalte eines ambulanten Rehabilitationsprogrammes für Phase II und Phase III

### Medizinische Trainingstherapie (MTT)

Die MTT ist die therapeutische Anwendung von Ausdauer- und Krafttraining nach den Regeln der medizinischen Trainingslehre [2] mit Kontrolle der Therapieeffekte (Ergometrie, Kraftmessung) und Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen.

### Training der Ausdauer

Das Training der aeroben Ausdauer zielt immer auf die Verbesserung der maximalen Sauerstoffaufnahme ( $VO_{2max}$ ) ab. Sie ist der stärkste einzelne Prädiktor für die Mortalität bei Gesunden sowie bei COPD. Alle weiteren Effekte des Ausdauertrainings sind an die Verbesserung der  $VO_{2max}$  gebunden.

Für das Ausdauertraining müssen Bewegungsformen gewählt werden, bei denen mindestens 1/5 der gesamten Muskelmasse gleichzeitig aktiv ist (z. B. Radfahren, Gehen, Laufen, Rudern,...).

### Trainingssteuerung (Intensität, Dauer, Häufigkeit)

- Die Mindestintensität liegt bei 50% der maximalen Leistungsfähigkeit. Bei geringerer Intensität lässt die Wirkung deutlich nach (Bewegung mit <35% ist kein Training). Training mit >70% Intensität bringt längerfristig keine zusätzlichen Effekte. Die Kontrolle der Intensität erfolgt über die Trainingsherzfrequenz (HF-Tr), die aus der ergometrisch (Fahrradergometrie nach den Richtlinien der ÖKG) bestimmten individuellen maximalen Herzfrequenz (HF-max) und der im Liegen gemessenen (Ruhe-EKG) Ruheherzfrequenz (HF-r) anhand der Karvonenformel errechnet wird:

$$HF - Tr = HF - r + (HF - max - HF - r) \cdot 0,6 \pm 5 / \text{min}$$

Diese Vorgehensweise wird durch Beta-Blockade nicht verändert!

- Die minimal wirksame Dauer ist 10 min, eine sinnvolle Begrenzung ist 1 h (darüber nur mehr sportliche Zielsetzung).
- Das Minimum an Häufigkeit sind 2, optimal sind 3–4 Trainingseinheiten pro Woche. Tägliches Training ist,

entgegen den Empfehlungen amerikanischer Guidelines, nicht erforderlich.

- Die Dosis kann als wöchentliche Netto-Trainingszeit (WNTZ) in Minuten oder Stunden angegeben werden.

#### *Trainingsempfehlung für unterdurchschnittlich leistungsfähige Personen im Bereich der Rehabilitation*

Alle Ausdauertrainingsformen sind gleich gut geeignet und werden nach Vorliebe, Jahreszeit und allenfalls Art und Ausmaß einer Behinderung eingesetzt.

- Training an 3 Tagen der Woche (Spannweite Häufigkeit: 2–4)
- Beginn mit je 15 min Netto-Training (Wöchentliche Nettotrainingszeit -WNTZ: 45 min, Spannweite Dauer: 15–60 min, je nach Häufigkeit)
- Erhöhung der Dauer alle 6 Wochen um je 5 min (Spannweite: 4–10) bis 3×40–60 min (WNTZ von 2–3 h) erreicht sind. Dies ist in der Regel in einer Phase II Rehabilitation (3–6 Wochen) nicht gültig, hier sollte rascher gesteigert werden. In der Phase III und IV können die Steigerungen der WNTZ dem oben genannten Schema angeglichen werden.
- Die WNTZ von 2–3 h pro Woche wird dann lebenslang beibehalten. (Es gibt keine Altersgrenze für Training)
- Neue Studien konnten zeigen, dass ein Intervalltraining [3] (30 s Belastung bei 80–100%/30 s Pause bzw. 60/60 oder 60/120 je nach Trainingszustand) über 15–20 min bei Patientinnen/Patienten mit hochgradiger COPD, Patienten vor der Lungentransplantation oder Patienten mit pulmonaler Hypertonie möglich ist und deutliche Effekte zeigt. Der Vorteil dürfte darin bestehen, dass Patientinnen/Patienten mit hochgradiger Dyspnoe bei Belastung während eines Intervalltrainings weniger Dyspnoe empfinden und somit die Trainingsadhärenz besser ist. Physiologisch kommt es zu geringeren Laktatanstiegen und zu einer geringeren dynamischen Überblähung, welche eine verminderte Dyspnoe und bessere Adhärenz erklären könnten.
- Wenn der arterielle Sauerstoffpartialdruck ( $\text{PaO}_2$ ) während des Trainings unter 60 mmHg (Sauerstoffsättigung- $\text{SpO}_2$  unter 90 %) abfällt kann ein beschwerdefreies Training durch eine kontinuierliche  $\text{O}_2$ -Gabe ermöglicht werden ( $\text{SpO}_2 > 90\%$ ) [4]. Es ist von Vorteil ein Sauerstoffsystem mit Dauerfluss zu verwenden, da Demandsysteme unter Belastung meist nicht mehr getriggert werden. Patientinnen/Patienten mit hohem Sauerstoffbedarf profitieren von großblumigen Systemen mit Sauerstoffreservoir, die sowohl bei Nasen- wie auch bei Mundatmung eine adäquate Oxygenierung gewährleistet.

#### Training der Kraft

Krafttraining aus medizinischer Indikation ist immer auf Muskelhypertrophie ausgerichtet. Muskelhypertrophietraining ist in jedem Alter möglich, sofern die rich-

tige Trainingsmethode angewandt wird. Das Training ist allerdings vollständig anders und durch Ausdauertraining in keiner Weise ersetzbar. Es sollte immer (mit Ausnahme spezieller Probleme wie z. B. einer Fraktur/Hernien etc.) der gesamte aktive Bewegungsapparat trainiert werden, wofür 8–10 verschiedene Übungen bzw. 4–6 Übungen bei wenig Trainierten erforderlich sind, mit denen alle Hauptmuskelgruppen für die großen Gelenke erfasst werden [5].

Optimal geeignet für Muskelhypertrophietraining sind Trainingsmaschinen, oder Hantelgewichte. Wichtig ist eine sorgfältige Bewegungsschulung.

#### *Trainingssteuerung (Intensität, Dauer, Häufigkeit)*

- Die „Einheit“ des Muskelhypertrophietrainings ist der Satz, das ist eine Serie einer pausenlos wiederholten Bewegung, grundsätzlich bis zur Ermüdung, d. h. bis die Bewegung nicht mehr in vollem Umfang durchgeführt werden kann. Für die MTT ist der Bewegungsablauf sehr langsam, 4–6 s pro Bewegungszyklus.
- Die minimale Intensität ist 40 % des EWM (Ein-Wiederholungs-Maximum), die während des gesamten Satzes überschritten sein muss. Der Satz wird daher ohne Absetzen und Entspannen in den Endstellungen durchgeführt.
- Das Trainingsgewicht muss so gewählt werden, dass bis zur Ermüdung mindestens 10 aber nicht mehr als 15 Wiederholungen möglich sind (ca. 50–90 s Belastungszeit pro Satz bis zur Ermüdung). Gelingen weniger als 10 Wiederholungen, dann muss das Gewicht entsprechend (ca 10 %) verringert, gelingen mehr als 15 entsprechend (ca 10 %) erhöht werden (progressives Widerstandstraining).
- Das gilt für jede der 4–10 empfohlenen Übungen des Muskelhypertrophietrainings und ist unabhängig vom Leistungsniveau, vom Alter und vom Geschlecht. Empfehlungen der sportmedizinischen Literatur, die für ältere Patientinnen/Patienten oder Frauen ein geringeres Trainingsgewicht und dafür 30–40 Wiederholungen vorsehen, sind in der wissenschaftlichen Literatur nicht begründet und gefährden die Wirksamkeit des Trainings.
- Es sollte 2 bis maximal 3 Mal pro Woche trainiert werden, beginnend mit 1 Satz pro Muskelgruppe. Die 4–10 verschiedenen Übungen) werden in Form eines Zirkeltrainings abgearbeitet. Nach ca 6 Wochen des progressiven Widerstandstrainings kann auf 2 Sätze pro Muskelgruppe erhöht werden mit jeweils ca 1 min Pause zwischen den Sätzen für die gleiche Muskelgruppe. 2–4 Sätze pro Muskelgruppe pro Woche sollten dann lebenslanglich beibehalten werden.
- Bei Patientinnen/Patienten mit extremer Muskelatrophie, Immobilisation oder im Akutspital hat die neuromuskuläre Elektrostimulation Erfolge gezeigt [6]. Zu beachten ist, dass unterschwellige Reize zu keinen Effekten führen, aber auch bei adäquatem Reiz

nur eine sehr geringe metabolische und ventilatorische Belastung vorliegt.

### *Kontraindikationen und Vorsichtsmaßnahmen*

Die Kontraindikationen für Krafttraining sind dekompensierte Herzinsuffizienz, hochgradige Klappeninsuffizienzen, akute Lungenembolie.

Die pulmonale Hypertonie gilt als relative Kontraindikation und ist bei entsprechender Überwachung möglich.

Ungeklärt sind die Fragen der Kontraindikation bei Patienten mit ausgeprägtem Emphysem oder Z. n. Spontanpneumothorax.

### Training der inspiratorischen Atemmuskulatur

Ein rezenter Review konnte folgende Effekte bei COPD bestätigen [7]: Es kommt zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit in Form des 6-Minuten-Gehtests (bei Kombination mit einem Training der Skelettmuskulatur), der inspiratorischen Maximalkraft und Kraftausdauer, zu einer Reduktion der Dyspnoe in Ruhe und bei Belastung sowie zu einer Verbesserung der Lebensqualität. Empfohlen wird ein inspiratorisches Kraft- und Ausdauertraining bei einer Atemmuskelschwäche definiert als  $P_{\text{imax}} < 60 \text{ cm H}_2\text{O}$  [8, 9].

### *Definition*

Bei relativer oder absoluter Atemmuskelschwäche soll die Kraft der inspiratorischen Atemmuskulatur trainiert werden. Ein expiratorisches Atemmuskulaturtraining kann die positiven Effekte des inspiratorischen Atemmuskulaturtrainings nicht verstärken.

### *Therapieziele*

- Verringerung der Belastungsdyspnoe
- Verbesserung der ventilatorischen Leistungsbreite und Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit
- Verhinderung bzw. Beendigung der Notwendigkeit einer Beatmung oder Reduktion der Beatmungsdauer

### *Maßnahmen*

- Individuelle Durchführung. Vor Trainingsbeginn Bestimmung der maximalen Kraft der Inspirationsmuskulatur. Kontrolle der Maximalkraft in den ersten drei Wochen vor jeder Trainingseinheit, danach ca. sechswöchentlich und Anpassung des Trainingswiderstandes an die aktuelle Maximalkraft.
- Die Trainingssteuerung erfolgt individuell. Im Allgemeinen gilt, dass das Hypertrophietraining durch eine rasche Inspiration mit 30- 70% des  $P_{\text{imax}}$  gegen einen nahezu komplett verschlossenen Widerstand aus der FRC-Stellung erfolgt.
- Eine Erschöpfung der Inspirationsmuskulatur ist naturgemäß zu vermeiden, das Monitoring der Trai-

ningsintensität über die aktuell aufgewendete Atemmuskulatur ist unerlässlich.

- Training unter kontinuierlicher Kontrolle
- Dokumentation jeder Trainingseinheit

### *Respiratorische Physiotherapie und weitere physiotherapeutische Begleitmaßnahmen*

### Definition

Die Respiratorische Physiotherapie umfasst den Einsatz physiotherapeutischer Maßnahmen und Techniken (mit und ohne Geräte) mit dem Ziel, negative Auswirkungen respiratorischer Störungen auf die Leistungsfähigkeit und Lebensqualität der Betroffenen zu beseitigen bzw. zu minimieren. Die durchgeführten Maßnahmen sind auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und zu dokumentieren.

Weitere physiotherapeutische Interventionen zielen darauf ab, die Rehabilitationsfähigkeit, und ein schmerzfreies und (bezogen auf die Beweglichkeit) Training zu ermöglichen bzw. zu optimieren.

Die Rehabilitation von intensivmedizinisch betreuten Patientinnen/Patienten in der Akutphase ist nicht Gegenstand dieser Darstellung.

### Therapieziele

Zu den Therapiezielen zählen insbesondere die (nicht-medikamentöse) Reduktion der Atemwegobstruktion, die Optimierung der Atempumpfunktion, des Gasaustausches in Ruhe und unter Belastung.

### Maßnahmen und Techniken

Die oben genannten physiotherapeutischen Therapieziele werden durch evidenzbasierte Maßnahmen erreicht [10-13]. Steht für eine individuellen Patientin/an dem individuellen Patienten keine evidenzbasierte Therapiestrategie zur Verfügung, muss die Auswahl der Therapiemaßnahmen wissenschaftlich nachvollziehbar sein, deren Wirksamkeit überprüft und deren Umsetzung dokumentiert werden.

Zur Reduktion der Atemwegobstruktion stehen folgende Maßnahmen zur Wahl:

- Optimieren der Inhalationstechnik der verordneten bronchodilatatorischen Medikation [14]
- Sekretförderung mit und ohne Geräte (Evidenzgrad C) [15]
- Instruktion und Einüben der Lippenbremse (Evidenzgrad C) [16]

Zur Optimierung der Atempumpfunktion muss das Missverhältnis zwischen Belastung und Leistungsfähigkeit der Atempumpe optimiert werden.

Zur Senkung der Last müssen einerseits die Atemwegwiderstände reduziert werden (siehe oben), andererseits muss versucht werden, die Inspirationsstellung



des Thorax und das intrathorakale Gasvolumen zu reduzieren (u. a. durch optimal verlängerte Expiration zur Reduktion einer dynamische Hyperinflation (Evidenzgrad D) [17], entblähende Maßnahmen nach körperlicher Belastung, Deblockade in Inspiration blockierter Costovertebralgelenke, Mobilisationsübungen zur Optimierung der dreidimensionalen Entfaltung des Thorax)

Die Leistungsfähigkeit der Atemmuskelpumpe wird durch ein individuell gesteuertes inspiratorisches Atemmuskeltraining gesteigert, siehe ebendort.

### Anzahl der physiotherapeutischen Behandlungseinheiten

Aufgrund der unterschiedlichen Pathologien bzw. Schweregrade der Erkrankungen sollte die Physiotherapie in Einzelbehandlung erfolgen. In der Phase II und III sollten in der ersten Woche 2-3 Einheiten à 25 min. zur Verfügung stehen, um die Atemtechnik unter Belastung zu optimieren, damit das Training effizienter umgesetzt werden kann. In der Folge sollte die Atemtechnik einmal wöchentlich à 25 min. kontrolliert werden. Im Bedarfsfall, z. B. bei Sekretretentionen oder für das Training limitierenden Begleiterkrankungen, muss die physiotherapeutische Betreuung intensiviert werden.

Begleitend und vor allem gegen Ende des Rehabilitationsprogrammes muss gemeinsam mit der Rehabilitandin/dem Rehabilitanden ein Heimtrainingsprogramm erarbeitet werden und Strategien zur Umsetzung der gesteigerten Leistungsfähigkeit im Alltag praktisch angewandt werden.

### Psychologische Betreuung

Die psychologische Begleitung hat einen festen Stellenwert in der pulmologischen Rehabilitation. Sie sollte alle aktuellen wissenschaftlich-psychologischen Interventionen zur Beeinflussung des Krankheitsverhaltens und krankheitskorrelierter Lebensqualität umfassen. Im Zusammenhang mit pneumologischen Erkrankungen spielen psychische Faktoren eine wichtige Rolle [18]: Angst, Depression, Umgang mit Stresssituationen, Einstellung zur eigenen Körperlichkeit und Gesundheit versus Krankheit, Bewegungsmangel, Rauchen etc. Eine ungünstige bzw. gestörte Krankheitsverarbeitung beeinflusst die Krankheitseinsicht und die aktive Mitarbeit in der Behandlung wesentlich. Auch die Befindlichkeit, das Selbstwertgefühl und die realitätsgerechte Einschätzung der Möglichkeiten spielen dabei eine wichtige Rolle.

### Umsetzung der Psychologischen Betreuung

- Informationsgespräche zu den Themen Angst, Stress, Lebensstil, Körpergefühl, Lebensqualität, Rauchen, Entspannung

- Psychologische/psychotherapeutische Behandlung in Form von Gruppengesprächen zur Krankheitsbewältigung bzw. Steigerung der Lebensqualität
- Therapeutischer Spaziergang
- In offener oder geschlossener Gruppe
- Gruppengröße 8-10 Personen

### Anzahl der Betreuungseinheiten in Phase II der ambulanten pneumologischen Rehabilitation

- 4 Einheiten à 25 min Theorie - bzw. Informationsgespräche zum Thema Gesundheitspsychologie
- 12 Einheiten à 25 min Psychologisch/psychotherapeutische Behandlung
- 8 Einheiten à 25 min Entspannung
- 10 Einheiten à 25 min Raucherberatung bei positiver Nikotinkrankheit
- Im Bedarfsfall psychologische Einzelgesprächsbehandlung
- Im Bedarfsfall Ergotherapie

Insgesamt mindestens 12 Therapieeinheiten von 60 TE sowie 5 Therapieeinheiten Raucherberatung

### Anzahl der Betreuungseinheiten in Phase III der ambulanten pneumologischen Rehabilitation

- 4 Einheiten à 25 min Theorie bzw. Informationsgespräche zum Thema Gesundheitspsychologie:
- 12 Einheiten à 25 min Psychologisch/psychotherapeutische Behandlung
- 6 Einheiten à 25 min Entspannung
- 6 Einheiten à 25 min Therapeutischer Spaziergang:
- Im Bedarfsfall psychologische Einzelgesprächsbehandlung
- 6 Einheiten à 25 min Raucherberatung bei positiver Nikotinkrankheit

Insgesamt mindestens 14 Therapieeinheiten von 100 TE sowie 3 Therapieeinheiten Raucherberatung

### Patientenschulung

#### Definition

Gesamtheit aller Maßnahmen, die eine aktive Teilnahme des Patienten an der Bewältigung seiner chronischen Erkrankung durch Wahrnehmen der Symptomatik und Anpassung der Therapie an den jeweiligen Schweregrad der Erkrankung ermöglicht. Ein wichtiger Teil ist die Erarbeitung von gemeinsamen self-management Strategien, die entsprechende Zielsetzungen, Problemlösungsvorschläge, Entscheidungsbeschlüsse und die Erstellung eines Aktionsplanes beinhalten sollten [19, 20].

#### Therapieziele

- Normale Anatomie und Physiologie der Lunge

- Pathophysiologie der chronischen Lungenerkrankungen
- Interpretation von Testergebnissen
- Atemstrategien
- Sekretionsfördernde Maßnahmen
- Rolle und Verständnis der Medikation, einschließlich der Sauerstofftherapie
- Effektive Anwendung der verschiedenen Devices
- Wirksamkeit von Training und körperlicher Aktivität
- Frühe Erkennung und Therapie der Exazerbation
- Freizeitaktivitäten
- Umgang mit der chronischen Lungenerkrankung

Kompetente und verantwortungsbewusste Schulung findet in Verantwortung eines Arztes statt. Die Schulung selbst kann durch Einzelpersonen oder im Team erfolgen. Voraussetzung für eine Schulung ist die Teilnahme an den Ausbildungsmodulen. Für die Ausbildung der Mitarbeiter ist der leitende Arzt verantwortlich.

### Setting

Einzel- und Gruppenschulung sind prinzipiell als gleichwertig anzusehen. Eine flächendeckende Schulung kann strukturiert nur in Gruppenschulungen bewältigt werden.

### Die Gruppengröße

Sie soll 12 Teilnehmer nicht überschreiten. Die Gruppenschulung ist in geschlossenen Gruppen durchzuführen, um eine komplette Vermittlung aller Wissensinhalte und der vorgenommenen Ziele möglichst umfassend zu gewährleisten

### Räumliche Voraussetzung

Der Raum sollte groß genug für eine Gruppe von 12 Personen sein und sollte Platz zum Aufstellen und Aufbewahren der Schulungsunterlagen bieten. Er sollte eine störungsfreie, geschützte Atmosphäre für die Schulung ermöglichen.

### Schulungsunterlagen

Den Patienten werden entsprechende Schulungsunterlagen ausgefertigt.

### Apparative Voraussetzungen

Je nach Schulungsunterlagen Flip-Chart, Overheadprojektor, Video, Beamer, Peakflowmeter, Placebodevices und beliebig zu erweiternde Materialien zur Erleichterung und Vertiefung des Patientenverhaltenstrainings.

### Anzahl der Schulungen

4 Schulungsmodule à 50 min, optional zusätzlich 2 Module für Sauerstofftherapie für Phase II und Phase III.

### Raucherentwöhnung

Die Standards der Raucherentwöhnung der ÖGP (Österreichischen Gesellschaft für Pneumologie) dienen als Grundlage [21].

### Ernährungsberatung

Ernährungstherapie stellt vor allem für die COPD Patienten, die häufig unter einer pulmonalen Kachexie leiden, eine wichtige Ergänzung des körperlichen Trainings dar. In der ersten Schulungs-/Beratungseinheit soll u. a. die Erfassung vom Body-mass-index (BMI) und Gewichtsverlauf erfolgen. Bei Übergewichtigen sowie kachektischen Patienten soll eine Beratung/Schulung zur Gewichtsoptimierung durchgeführt werden. Bei der Gewichtsreduktion kann die auf 1200–1500 kcal eingeschränkte Kalorienzufuhr empfohlen werden. Bei Kachexie ist eine hochkalorische Ernährung, Anreicherung der Speisen bzw. Einsatz von nährstoffdefinierter Trinknahrung empfehlenswert. Wichtige Themen der Ernährungsschulung sind ausgewogene Ernährung (als Basis können die aktuellen Empfehlungen des Bundesministeriums für Gesundheit/Ernährungspyramide herangezogen werden), eiweißoptimierte Ernährung zur Vermeidung von Muskelabbau bei Berücksichtigung der biologischen Wertigkeit von Eiweiß, Osteoporoseprävention bzw.-therapie, Maßnahmen bei postprandialer Dyspnoe, Inappetenz und gastrointestinalen Problemen.

### Anzahl der Einheiten für Ernährungsberatung

Optional 2 TE in Phase II, optional 4 TE in Phase III

### Interessenkonflikt

Alle Autoren bestätigen, dass keine potentiellen Interessenkonflikte bestehen.

### Literatur

1. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement. Key Concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13–64.
2. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:992–1008.
3. Gloeckl R, Halle M, Kenn K, et al. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. *J Heart Lung Transplant.* 2012;31(9):934–41.
4. Maltais F, Simon M, Jobin J, et al. Effects of oxygen on lower limb blood flow and O<sub>2</sub> uptake during exercise. *COPD Med Sci Sports Exerc.* 2001;33:916–22.
5. O'Shea SD, Taylor NE, Paratz JD, et al. Progressive resistance exercise improves muscle strength and may improve elements of performance of daily activities for people with COPD: a systematic review. *Chest.* 2009;136:1269–83.

6. Wijkstra PJ, Wempe JB. New tools in pulmonary rehabilitation. *Eur Respir J*. 2011;38(6):1468–74.
7. Gosselink R, De Vos J, van den Heuvel SP, et al. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Respir J*. 2011;37:416–25.
8. Wanke T, Formanek D, Lahrmann H, et al. Effects of combined inspiratory muscle and cycle ergometer training on exercise performance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 1994;7(12):2205–11.
9. Petrovic M, Reiter M, Zipko H, et al. Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2012;7:797–805.
10. Bott J Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*. 2009;64:i1–52.
11. Bhomik A, Chahal K, Austin G, et al. Improving mucociliary clearance in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2009;103:496–502.
12. Bott J, Blumenthal S, Buxton M, et al. Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *Thorax*. 2009;64:i1–52.
13. Brian WC. Pulmonary rehabilitation and chronic lung disease: opportunities for the respiratory therapist. *Respir Care*. 2009;54(8):1091–9.
14. Van der Vaart HP, Grevnik R, et al. Bronchodilation improves endurance but not muscular efficiency in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2011;6:229–35.
15. Opdekamp C. Airway clearance techniques in chronic obstructive pulmonary syndrome: up to date in 2011. *Rev Med Brux*. 2011;32(4):381–7.
16. Spahija J, DE Marchie M, Grassino A. Effects of imposed pursed-lips breathing on respiratory mechanics and dyspnea at rest and during exercise COPD. *Chest*. 2005;128:640–50.
17. Puente-Maestu L, Stringer W. Hyperinflation and its management in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2006;1(4):381–400.
18. Zöckler N. COPD-specific anxiety and depressive symptoms in COPD patients. *Pneumologie*. 2012;66(5):290–6.
19. Effing T, Monnikhof EM, van der Valk PD, et al. Selfmanagement education for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;17(4):CD002990.
20. Adams SG, Smith PK, Allan PE, et al. Systematic review of the chronic care model in chronic obstructive pulmonary disease prevention and management. *Arch Intern Med*. 2007;167:551–61.
21. Lichtenschopf A. Guidelines for smoking cessation – update 2010. *Wien Klin Wochenschr*. 2011;123(9–10):299–315.