

Pulmonale Rehabilitation

Vom „gefährlichen“ Training zum Wegbereiter des modernen COPD-Managements

Redaktion

M. Kenn, Schönau am Königssee

Die Anfänge der pulmonalen Rehabilitation

Bis Mitte des 20. Jahrhunderts wurde Patienten mit einer nichttuberkulösen Lungenerkrankung (wobei die heutige chronisch obstruktive Lungenerkrankung, COPD, gemeint war) davon abgeraten, sich körperlich anzustrengen, um die Atemnot nicht zu verschlechtern. Der amerikanische Pneumologe Barach berichtete aber schon im Jahr 1952 von zwei Patienten, bei denen ein körperliches Training nicht nur die Leistungsfähigkeit verbesserte, sondern sogar ein Training ohne Sauerstoff möglich machte [1]. Barach beobachtete auch schon die teils ausgeprägte Muskelatrophie bei COPD-Patienten, für deren Behandlung er ein körperliches Training vorschlug. In den 1960er Jahren etablierte dann Thomas Petty, der auch die wissenschaftliche Basis für die Langzeitsauerstofftherapie schuf, ein standardisiertes pulmonales Rehabilitationsprogramm an der Universität von Colorado. Das Programm beinhaltete neben dem Training die Schulung in der Inhalationstechnik und im Umgang mit Medikamenten. Im Jahre 1969 berichtete er dann über die ersten 124 Patienten, die sein Programm absolviert hatten. Bei diesen fand er eine teils deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit, eine Reduktion der Klinikaufenthalte und bei manchen Patienten eine Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit [2].

Studien gegen die langanhaltende Skepsis

Auch in den deutschsprachigen Ländern Schweiz, Österreich und Deutschland ent-

wickelte sich die PR in jenen Jahren relativ rasch und verwandelte ehemalige Tuberkulosesanatorien in Rehabilitationszentren. Doch bis die pulmonale Rehabilitation (PR) breite Akzeptanz fand, dauerte es fast bis zum Ende der 1990er Jahre. Grund dafür waren einerseits Bedenken um die Sicherheit der PR, andererseits – und vermutlich noch wichtiger – war die Fokussierung der Messung eines Therapieerfolgs auf die Lungenfunktion. Praktisch keine Studie fand eine Verbesserung der Lungenfunktion, woraus gefolgert wurde, dass Training keine physiologischen Effekte erzielte [3].

➤ Dies änderte sich aber rasch in den 1990er Jahren.

Angefangen mit Studien, welche die trainingsphysiologischen Effekte klar zeigen konnten, und randomisierten, kontrollierten Studien gewann die PR rasch an Fahrt und wurde zu einem Wegbereiter für das „chronic disease management“ von COPD-Patienten. In den letzten 20 Jahren ist das Bewusstsein gereift, dass die COPD-Behandlung primär patientenrelevante Outcomes, wie die Linderung der Symptome, eine Verbesserung der Lebensqualität, das Verhindern von Exazerbationen und eine Reduktion des Sterberisikos bewirken sollte [4–6].

Qualität der Evidenz über die Wirksamkeit

Es gibt eine Vielzahl von randomisierten, kontrollierten Studien, welche die PR im Vergleich zur üblichen Betreuung (meist als „usual care“ bezeichnet) untersucht haben [7]. In den meisten dieser Studien

hatten die Patienten für mindestens 4 Wochen keine Exazerbation, bevor sie mit der Rehabilitation begannen. In den meisten Studien fand die PR ambulant statt, es gab aber auch Untersuchungen in stationären Settings. ■ **Tab. 1** zeigt, basierend auf systematischen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen, dass die Qualität der Evidenz moderat bis hoch ist und dass die PR einen großen Effekt auf die körperliche Leistungsfähigkeit, Atemnot, Erschöpfung, depressive Symptomatik und die COPD-spezifische Lebensqualität hat [8–10]. Für all diese Outcomes konnten Effekte nachgewiesen werden, welche nicht nur statistisch signifikant waren, sondern auch deutlich über dem Schwellenwert der für den Patienten relevanten Effekte lagen. Die Auswirkungen auf Exazerbationen und die Mortalität wurde in diesen Rehabilitationsstudien leider selten untersucht, weil das Ende der Rehabilitation auch meist das Ende der Beobachtungsperiode darstellte (meist nach rund 12 Wochen).

Individuelle Trainingsanpassung

Jeder COPD-Patient kann ein körperliches Training durchführen. Diese Erkenntnis ist über die letzten 10 Jahre gereift, in denen die Wirksamkeit und Sicherheit verschiedenster Trainingsarten sowie der Ort des Trainings untersucht wurden [11]. Es konnte z. B. gezeigt werden – nicht zuletzt durch Studien aus deutschsprachigen Ländern – dass Patienten mit einer schweren COPD Trainingsformen wie das Intervalltraining ([12], z. B. abwechselnd 20 s sehr hohe und 40 s tiefe Belastung auf dem Fahrradergometer für mindestens 20 min) oder Krafttrain-

ning der oberen Extremitäten gut tolerieren und einen relevanten Trainingseffekt erzielen.

» Das Trainingsspektrum hat sich erweitert

Die transkutane neuromuskuläre Stimulation wurde als Frühtherapie bei COPD-Patienten auf der Intensivstation oder bei bettlägerigen Patienten untersucht. Auch für das Nordic Walking, also eine Trainingsform außerhalb von Rehabilitationszentren, konnten wesentliche Effekte gezeigt werden [11, 13, 14]. Insgesamt hat sich das Spektrum der Trainingsformen also bedeutend erweitert, wobei berücksichtigt werden muss, dass die Intensität, Häufigkeit und Dauer genügend hoch gehalten werden muss, damit ein relevanter Trainingseffekt erzielt wird. Lungensportgruppen sind als Ergänzung, auch aus psychosozialer Sicht, sicherlich zu empfehlen, sind aber als alleinige Trainingsform nicht wirksam genug, da die Trainingsbelastung oft zu tief ist.

PR als Postexazerbationsbehandlung

In der Schweiz, Deutschland und Österreich erfolgt die PR oft nach einer Exazerbation. Dies steht, zumindest bis vor kurzem, im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern, wo die COPD-Patienten in stabilem Zustand mit der Rehabilitation beginnen. In jenen Ländern bestanden bis vor ein paar Jahren Bedenken über die Machbarkeit und Sicherheit einer PR als Postexazerbationsbehandlung. Es gibt ein Cochrane Systematic Review über die bisher neun randomisierten, kontrollierten Studien, in denen die Wirksamkeit und Sicherheit der PR im unmittelbaren Anschluss an eine Exazerbation untersucht wurde [15]. Die Metaanalysen zeigten vergleichbare oder noch größere Effekte der PR auf die körperliche Leistungsfähigkeit, die Symptome und die COPD-spezifische Lebensqualität als in Studien mit stabilen COPD-Patienten (■ Tab. 2). Besondere Beachtung fanden dabei die Resultate hinsichtlich der Folgehospitalisationen und Mortalität, welche durch eine Rehabilitation nach einer Exazerbation im Vergleich

Pneumologie 2015 · 12:197–202 DOI 10.1007/s10405-014-0844-2
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

M. Puhan

Pulmonale Rehabilitation. Vom „gefährlichen“ Training zum Wegbereiter des modernen COPD-Managements

Zusammenfassung

Die pulmonale Rehabilitation (PR) hat sich dank ihrer Wirksamkeit und der Berücksichtigung der systemischen Effekte der COPD von der Trainingstherapie zu einer umfassenden Behandlung der COPD entwickelt. Sie initiiert oft das Krankheitsmanagement im Alltag und legt den Grundstein für die Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität, Leistungsfähigkeit und Verhinderung von Exazerbationen. Für alle COPD-Patienten gibt es eine Trainingsform, welche sie tolerieren und die wirksam ist. Daher sollte auch Patienten mit stark eingeschränkter Lungenfunktion, starker Atemnot und tiefer körperlicher Akti-

vität eine PR angeboten werden. Die körperliche Aktivität ist aus Patientensicht sehr wichtig und stark mit Exazerbationen und der Mortalität assoziiert. Es gibt noch wenig Evidenz, wie die körperliche Aktivität im Alltag erhöht werden kann, doch werden laufende Studien zeigen, ob Aktivitätsmesser, Stadtparcours oder telemedizinische Maßnahmen wirksam sind.

Schlüsselwörter

Training · Telemedizin · Körperliche Aktivität · Lebensqualität · Krankheitsmanagement

Pulmonary rehabilitation. From “dangerous” training to forerunner of modern COPD management

Abstract

Due to its proven effectiveness pulmonary rehabilitation has transformed from training therapy to a comprehensive management of COPD. Pulmonary rehabilitation often initiates chronic disease management and represents the basis for maintaining and improving quality of life and exercise capacity and the prevention of exacerbations. There are effective and safe training modalities for any COPD patient irrespective of disease severity. Therefore, pulmonary rehabilitation should be offered to all patients with impaired lung function, dyspnea or low exercise capaci-

ty. Physical activity is important from the patients' perspective and is strongly associated with exacerbations and mortality. Evidence on interventions to enhance physical activity is still scarce but current studies will inform if the use of activity monitors, urban training or telehealth interventions are effective to improve physical activity in daily life.

Keywords

Training · Telehealth · Physical activity · Quality of life · Disease management

zu keiner Rehabilitation mit einiger Wahrscheinlichkeit reduziert wurden. Weniger als 10 COPD-Patienten müssen nach einer Exazerbation eine PR besuchen, um über einen Zeitraum von etwa einem Jahr eine Folgeexazerbation und einen Todesfall zu vermeiden.

» Diese Studien deuten somit auf einen großen präventiven Effekt der PR hin.

Kürzlich wurde eine große Studie aus England publiziert, welche im Gegensatz dazu keinen Effekt einer PR nach einer Exazerbation auf Folgehospitalisationen zeigte [16]. Allerdings trainierten die Patienten im Durchschnitt nur 3-mal unter Supervision und danach alleine zu Hause. Hier be-

steht die auch von den Autoren bestätigte Möglichkeit, dass die nötige Intensität und Häufigkeit nicht erreicht wurde, um einen Effekt zu erzielen. Ein Update des Cochrane Reviews wird diese, wie auch weitere neue Studien einschließen und untersuchen können, warum die Rehabilitation nach Exazerbation teils sehr wirksam und teils nicht wirksam ist (z. B. in Abhängigkeit von der Art der Rehabilitation).

Für die deutschsprachigen Länder stellt sich die Frage, ob die jetzige Praxis der Rehabilitation nach Exazerbationen weitergeführt werden sollte oder ob es zumindest in manchen Fällen besser wäre, wie in anderen Ländern, den stabilisierten Zustand abzuwarten. Dieser Frage ist die Schweizer SOPRE-Studie (Swiss Study On Pulmonary Rehabilitation after Exacerbation) nach-

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 1 Zusammenfassung der Resultate der randomisierten, kontrollierten Studien über die pulmonale Rehabilitation bei stabilen COPD-Patienten. (Adaptiert von [8])

Outcome	Systematischer Review	Minimaler patientenrelevanter Effekt	Differenz zwischen den Gruppen mit und ohne Rehabilitation Effekt (95%-KI); p-Wert	Anzahl der Studienteilnehmer (Anzahl der Studien)	Qualität der Evidenz (GRADE)
Lebensqualität (SGRQ)	Lacasse [7]	-4	-6,11 (-8,98--3,24); p=0,00003	388 (6)	Hoch
Symptome (SGRQ)	Lacasse [7]	-4	-4,68 (-9,61-0,25); p=0,06	388 (6)	Moderat
Atemnot (CRQ)	Lacasse [7]	0,5	1,06 (0,85-1,26); p<0,00001	610 (11)	Hoch
Erschöpfung (CRQ)	Lacasse [7]	0,5	0,92 (0,71-1,13); p<0,00001	618 (11)	Hoch
Depression	Coventry [9]	-0,2	-0,47 (-0,79--0,16); p=0,003	338 (5)	Tief
Angst	Coventry [9]	-0,2	-0,38 (-0,60--0,16); p=0,006	338 (5)	Tief
Emotionale Funktion (CRQ)	Lacasse [7]	0,5	0,76 (0,52-1,00); p<0,00001	618 (11)	Hoch
Aktivität (SGRQ)	Lacasse [7]	-4	-4,78 (-7,83--1,72); p=0,002	388 (6)	Hoch
Körperliche Aktivität	Ng [10]	n. a.	Keine Metaanalyse	472 (7)	Keine Evidenz
Krankheitsbewältigung (CRQ)	Lacasse [7]	0,5	0,97 (0,74-1,20); p<0,00001	618 (11)	Hoch
Einfluss auf den Alltag (SGRQ)	Lacasse [7]	-4	-6,27 (-10,08--2,47); p=0,001	388 (6)	Hoch
6-Minuten-Gehtdistanz (Meter)	Lacasse [7]	30 m	48 m (32-65); p<0,00001	669 (16)	Moderat
Maximale Leistungsfähigkeit (Watt)	Lacasse [7]	4 W	8,4 W (3,5-13,4); p=0,0009	511 (13)	Moderat

GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) Qualitätsgrade. *Hohe Qualität*: Unwahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. *Moderate Qualität*: Möglich, dass weitere Studien das Resultat verändern. *Tiefe Qualität*: Wahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. *Sehr tiefe Qualität*: Sehr wahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. *SGRQ* St. Georges Respiratory Questionnaire, *CRQ* Chronic Respiratory Questionnaire, *KI* Konfidenzintervall

gegangen, welche COPD-Patienten nach einer Exazerbation in eine sofortige PR oder eine Spätrehabilitation nach 6 Monaten randomisiert hat [17]. Von Seiten der Patienten aber auch seitens der behandelnden Ärzte gab es Präferenzen für eine Früh- oder Spätrehabilitation, so dass die Rekrutierung schwierig war [18]. Es zeigt sich jedoch, dass sich Patienten mit einer Frührehabilitation schneller von der Exazerbation erholten und in den ersten 6 Monaten weniger Atemnot und eine bessere Lebensqualität aufwiesen als Patienten nach einer Spätrehabilitation [17]. Die Unterschiede glichen sich jedoch nach 6–18 Monaten wieder aus. Bezüglich Sicherheit gab es zu keinem Zeitpunkt Unterschiede zwischen den früh- und spätrehabilitierten Patienten. Daraus kann man folgern, dass sowohl die Rehabilitation im Anschluss an eine Exazerbation als auch eine verzögerte Rehabilitation in stabilem Zustand mögliche Optionen sind und man die Wahl nach den Präferenzen der Patienten, deren Gesundheitszustand und nach der Verfügbarkeit von Rehabilitationsplätzen richten kann.

Vom Training zur Aktivität im Alltag

Während die Wirksamkeit der PR am Ende der Rehabilitation und für die Reduktion des Reexazerbationsrisikos erwiesen

ist, stellt sich derzeit die große Frage, wie Patienten auf die Bewältigung des Alltags vorbereitet werden können. Es ist wichtig, den Patienten Wege aufzuzeigen, wie das Training ambulant oder zu Hause weitergeführt werden kann, damit die positiven Effekte nicht verloren gehen. Für Patienten sind schließlich die Ausführung von wichtigen Alltagstätigkeiten in und außerhalb der häuslichen Umgebung und eine Teilnahme am sozialen Leben wichtig, wofür eine gute körperliche Leistungsfähigkeit eine Voraussetzung ist.

» COPD-Patienten mit einer höheren körperlichen Aktivität haben ein geringeres Risiko für Exazerbationen

Die körperliche Aktivität im Alltag ist darum in den Fokus intensiver Forschung gerückt [19]. COPD-Patienten mit einer höheren körperlichen Aktivität haben ein geringeres Risiko für Exazerbationen als COPD-Patienten mit wenig körperlicher Aktivität [20, 21].

Leider zeigten bisher wenige randomisierte, kontrollierte Studien, wie die körperliche Aktivität erhöht oder erhalten werden kann [10, 22]. Dies liegt zum einen daran, dass sich Studien über die PR meist auf das Rehabilitationssetting mit kurzer Beobachtungsdauer beschränkt

haben und auch medikamentöse Studien die Auswirkung von Medikamenten auf die körperliche Alltagsaktivität mit wenig Detail untersucht haben [23]. Es ist jedoch zum anderen auch schwierig, die körperliche Aktivität zu quantifizieren. Es wurde in den letzten Jahren klar, dass die in Studien eingesetzten Fragebögen viel zu ungenau sind und nicht alle Aktivitätsmesser geeignet sind, bei älteren Menschen und Patienten mit chronischen Krankheiten die Aktivität zu erfassen [24–27]. Daher ist davon auszugehen, dass einige Studien einen Effekt von potentiell wirksamen Interventionen wegen ungenügender Messungen nicht entdecken konnten.

Was bedeutet körperliche Aktivität eigentlich? Die klassische Definition beschreibt sie als „jegliche Bewegung des Körpers, welche durch eine Kontraktion von Skelettmuskeln zu einem Energieaufwand führt, der über den Energieverbrauch in Ruhe hinausgeht“ [28]. Diese eher theoretische Definition kann auf verschiedene Arten interpretiert werden. Aus physiologischer Sicht ist die Messung des Energieumsatzes von Interesse, während in epidemiologischen Studien oft die Ausführung bestimmter, für COPD-Patienten besonders relevanter Aktivitäten unterschiedlicher Intensität erfasst wird. Wichtig ist die Unterscheidung zur körperlichen Leistungsfähigkeit, wie sie mit einer Ergometrie oder dem 6-Minuten-Gehtest

Tab. 2 Zusammenfassung der Resultate der randomisierten, kontrollierten Studien über die pulmonale Rehabilitation bei COPD-Patienten nach einer akuten Exazerbation. (Adaptiert von [8])

Outcome	Systematischer Review	Minimal relevanter Effekt für Patienten	Differenz zwischen den Gruppen mit und ohne Rehabilitation Effekt (95%-KI); p-Wert	Anzahl der Studienteilnehmer (Anzahl der Studien)	Qualität der Evidenz (GRADE)
Lebensqualität (SGRQ)	Puhan [15]	-4	-9,9 (-14,4--5,4); p<0,00001	128 (3)	Hoch
Symptome (SGRQ)	Puhan [15]	-4	0,9 (-6,8--8,5); p=0,83	128 (3)	Moderat
Atemnot (CRQ)	Puhan [15]	0,5	0,97 (0,35--1,58); p=0,002	259 (5)	Moderat
Erschöpfung (CRQ)	Puhan [15]	0,5	0,81 (0,16--1,45); p=0,01	259 (5)	Moderat
Emotionale Funktion (CRQ)	Puhan [15]	0,5	0,94 (0,46--1,42); p=0,0001	259 (5)	Moderat
Aktivität (SGRQ)	Puhan [15]	-4	-9,9 (-16,0--3,9); p=0,001	128 (3)	Hoch
Krankheitsbewältigung (CRQ)	Puhan [15]	0,5	0,93 (-0,13--1,99); p=0,09	259 (5)	Tief
Einfluss auf den Alltag (SGRQ)	Puhan [15]	-4	-13,9 (-20,4--7,5); p<0,00001	128 (3)	High
6-Minuten-Gehdistanz (Meter)	Puhan [15]	30 m	78 m (12--143); p=0,02	299 (6)	Tief
Steigerungs-Pendellauf-Test („incremental shuttle walk test“)	Puhan [15]	48 m	64 m (41--87); p<0,00001	128 (3)	Hoch
Rehospitalisation	Puhan [15]	Nicht bestimmt	Odds Ratio 0,22 (0,08--0,58); p=0,002, Number-Needed-to-Treat von 4 (95%-KI 3--8) über 25 Wochen	250 (5)	Moderat
Mortalität	Puhan [15]	Nicht bestimmt	Odds ratio 0,28 (0,10--0,84); p=0,02, Number-Needed-to-Treat von 6 (95%-KI 5--30) über 107 Wochen	111 (3)	Moderat

GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) Qualitätsgrade. **Hohe Qualität:** Unwahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. **Moderate Qualität:** Möglich, dass weitere Studien das Resultat verändern. **Tiefe Qualität:** Wahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. **Sehr tiefe Qualität:** Sehr wahrscheinlich, dass weitere Studien das Resultat verändern. **SGRQ** St. Georges Respiratory Questionnaire, **CRQ** Chronic Respiratory Questionnaire, **KI** Konfidenzintervall

gemessen wird. Während die Leistungsfähigkeit erfasst, was Patienten machen können, bezieht sich die körperliche Aktivität auf die Tätigkeiten, welche die Patienten tatsächlich durchführen.

Eine große qualitative Studie des europäischen PROactive-Projekts (<http://www.proactivecopd.com>) untersuchte, was körperliche Aktivität aus der Sicht von COPD-Patienten bedeutet [29]. Dabei kamen drei verschiedene Aspekte zum Vorschein:

- Das Ausmaß der körperlichen Aktivität im Alltag ist für sie in Übereinstimmung mit der klassischen Definition wichtig.
- Wichtig ist, ob während der körperlichen Aktivität Beschwerden wie Atemnot und Müdigkeit auftreten.
- Die Notwendigkeit, die körperliche Aktivität an den aktuellen Gesundheitszustand anpassen zu müssen, spielt eine wichtige Rolle. Zum Beispiel erwähnten die Patienten häufig, Pausen während körperlicher Aktivität machen zu müssen, die Geschwindigkeit anpassen oder die körperliche Aktivität über die gesamte Woche verteilt einplanen zu müssen.

Diese Aspekte sind für das Verständnis des komplizierten Konstrukts „körperliche Aktivität“ wichtig und werden derzeit bei der Entwicklung von Messinstrumenten im Rahmen des PROactive-Projekts berücksichtigt. Der nächste Schritt in der Erforschung der körperlichen Aktivität von COPD-Patienten ist nun die Durchführung von mehreren randomisierten, kontrollierten Studien, in welchen die Wirksamkeit von (telemedizinischen) Coaching- und pharmakologischen Interventionen auf die körperliche Aktivität von COPD-Patienten, gemessen durch gut validierte Messmethoden, untersucht wird. Überdies gibt es Anstrengungen, neben medizinischen Maßnahmen auch soziokulturelle Faktoren zu berücksichtigen, da diese die Art und das Ausmaß der körperlichen Aktivität ebenfalls beeinflussen [30]. So werden zum Beispiel Stadtparcours entworfen, auf denen (COPD-) Patienten nahe von ihrem Zuhause unter kontrollierten Bedingungen trainieren und so die körperliche Aktivität in ihren Alltag integrieren können.

PR – Wegbereiter des modernen COPD-Managements

Die PR hat sich von der Trainingstherapie zu einer umfassenden Behandlung der COPD entwickelt, welche das Krankheitsmanagement im Alltag oft initiiert und den Grundstein für die Erhaltung und Verbesserung der Lebensqualität, Leistungsfähigkeit, körperlichen Aktivität und Verhinderung von Exazerbationen legt.

» Die PR strebt die langfristige Veränderung des gesundheitsfördernden Verhaltens an

Aufgrund dieser Entwicklung wurde kürzlich in der Definition der PR auch betont, dass mit dieser Intervention eine langfristige Veränderung des gesundheitsfördernden Verhaltens angestrebt wird. Aus der PR gehen derzeit viele Bestrebungen hervor, die Alltagsaktivität (außerhalb des Rehabilitationssettings) zu messen und zu erhöhen. Dadurch werden weitere Therapien verfügbar, welche die Autonomie, Lebensqualität und Prognose von COPD-Patienten über das Rehabilitationssetting hinaus verbessern.

Faz it für die Praxis

- Die PR ist sowohl bei stabilen als auch bei COPD-Patienten nach einer Exazerbation eine wirksame Therapie, um die Symptome und Leistungsfähigkeit zu verbessern und das Risiko für Hospitalisationen zu vermindern. Daher sollte bei allen Patienten, deren Funktionalität im Alltag eingeschränkt ist und die wiederholt Exazerbationen erleiden, an die Verschreibung einer PR gedacht werden.
- Für alle COPD-Patienten gibt es eine Trainingsform, welche sie tolerieren und die wirksam ist. Daher sollten auch Patienten mit stark eingeschränkter Lungenfunktion, starker Atemnot und tiefer körperlicher Aktivität eine PR angeboten werden.
- Die körperliche Aktivität ist aus Patientensicht sehr wichtig und stark mit Exazerbationen und der Mortalität assoziiert. Es gibt noch wenig Evidenz, wie die körperliche Aktivität im Alltag erhöht werden kann, doch werden laufende Studien zeigen, ob Aktivitätsmesser, Stadtparcours oder telemedizinische Maßnahmen wirksam sind.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Puhan

Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Universität Zürich
Hirschengraben 84, 8001 Zürich
Schweiz
miloolan.puhan@uzh.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Puhan gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Barach AL, Bickerman HA, Beck G (1952) Advances in the treatment of non-tuberculous pulmonary disease. *Bull NY Acad Med* 28:353–384
2. Petty TL, Nett LM, Finigan MM et al (1969) A comprehensive care program for chronic airway obstruction. Methods and preliminary evaluation of symptomatic and functional improvement. *Ann Intern Med* 70:1109–1120
3. Belman MJ, Kendregan BA (1981) Exercise training fails to increase skeletal muscle enzymes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 123:256–261
4. Bourbeau J, Nault D, Dang-Tan T (2004) Self-management and behaviour modification in COPD. *Patient Educ Couns* 52:271–277
5. Bourbeau J (2010) Making pulmonary rehabilitation a success in COPD. *Swiss Med Wkly* 140:w13067
6. Marciniuk DD, Brooks D, Butcher S et al (2010) Optimizing pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease – practical issues: a Canadian Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Can Respir J* 17:159–168
7. Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Guyatt G (2006) Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* CD003793
8. Puhan MA, Lareau SC (2014) Evidence-based outcomes from pulmonary rehabilitation in the chronic obstructive pulmonary disease patient. *Clin Chest Med* 35:295–301
9. Coventry PA, Hind D (2007) Comprehensive pulmonary rehabilitation for anxiety and depression in adults with chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res* 63:551–565
10. Cindy Ng LW, Mackney J, Jenkins S, Hill K (2012) Does exercise training change physical activity in people with COPD? A systematic review and meta-analysis. *Chron Respir Dis* 9:17–26
11. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C et al (2013) An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 188:e13–e64
12. Puhan MA, Büsching G, Schünemann HJ et al (2006) Interval versus continuous high-intensity exercise in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Ann Intern Med* 145:816–825
13. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD (2009) Progressive resistance exercise improves muscle strength and may improve elements of performance of daily activities for people with COPD: a systematic review. *Chest* 136:1269–1283
14. Puhan MA, Schünemann HJ, Frey M et al (2005) How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 60:367–375
15. Puhan M, Gimeno E, Scharplatz M et al (2011) Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* CD005305
16. Greening NJ, Williams JE, Hussain SF et al (2014) An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial. *BMJ* 349:g4315
17. Puhan MA, Spaar A, Frey M et al (2012) Early versus late pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients with acute exacerbations: a randomized trial. *Respiration* 83:499–506
18. Spaar A, Frey M, Turk A et al (2009) Recruitment barriers in a randomized controlled trial from the physicians' perspective: a postal survey. *BMC Med Res Methodol* 9:14
19. Watz H, Pitta F, Rochester CL et al (2014) An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J* 44:1521–1537
20. Garcia-aymerich J, Monsó E, Marrades RM et al (2001) Risk Factors for Hospitalization for a Chronic EFRAM STUDY. *Am J Respir Crit Care Med* 164:1002–1007
21. Garcia-Aymerich J, Ferrero E, Féliz MA et al (2003) Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 58:100–105
22. Garcia-Aymerich J, Pitta F (2014) Promoting regular physical activity in pulmonary rehabilitation. *Clin Chest Med* 35:363–368
23. Troosters T, Celli B, Lystig T et al (2010) Tiotropium as a first maintenance drug in COPD: secondary analysis of the UPLIFT trial. *Eur Respir J* 36:65–73
24. Williams K, Frei A, Vetsch A et al (2012) Patient-reported physical activity questionnaires: a systematic review of content and format. *Health Qual Life Outcomes* 10:28
25. Frei A, Williams K, Vetsch A et al (2011) A comprehensive systematic review of the development process of 104 patient-reported outcomes (PROs) for physical activity in chronically ill and elderly people. *Health Qual Life Outcomes* 9:116
26. Siebeling L, Wiebers S, Beem L et al (2012) Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire for older adults: questionnaire versus accelerometer for assessing physical activity in older adults. *Clin Epidemiol* 4:171–180
27. Van Remoortel H, Giavedoni S, Raste Y et al (2012) Validity of activity monitors in health and chronic disease: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 9:84
28. Caspersen C, Powell K, Christenson G (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Heal Rep* 100:126–131
29. Dobbels F, Jong C de, Drost E et al (2014) The PROactive innovative conceptual framework on physical activity. *Eur Respir J* 44:1223–1233
30. Aguilaniu B, Roche N (2014) The difficulties of measuring and improving physical activity in COPD. *NPJ Prim Care Respir Med* 24:14014