

Zeitschrift:	Fisio active
Herausgeber:	Schweizer Physiotherapie Verband
Band:	43 (2007)
Heft:	1
Artikel:	Ist die chronisch obstruktive Lungenkrankheit nur eine Erkrankung der Lungen? : Wie soll man in der pulmonalen Rehabilitation trainieren?
Autor:	Büsching, Gilbert
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-929663

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) haben sich, von der Öffentlichkeit kaum bemerkt, mit weltweit jährlich ca. drei Millionen Todesfällen zur vierthäufigsten Todesursache entwickelt. Physiotherapie ist ein wesentlicher Bestandteil der pulmonalen Rehabilitation bei stationären wie ambulanten Patienten. Die Rehabilitation kann das Risiko einer erneuten akuten Verschlechterung des Zustands, eine Wiedereinweisung in das Spital sowie die Sterblichkeit verringern [3].

Heute wird die COPD als eine Systemerkrankung angesehen. Bei der manifesten Erkrankung in einem fortgeschrittenen Stadium der COPD zeigen sich nicht nur Atemnot und Husten, sondern auch eine periphere muskuläre Dysfunktion, psychiatrische Begleiterkrankungen, eine Kachexie und eine pulmonale Hypertonie (erhöhter Blutdruck im Lungenkreislauf). Dies führt zu einer verminderten Lebensqualität und zu vermehrten Exazerbationen.

Einstufung der Krankheit

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schlägt eine Einstufung in verschiedene Schweregrade der COPD vor, basierend auf dem FEV₁ (Einsekunden-ausatemkapazität, forced expiratory volume in the first second). Eine weitere Einstufung der Schwere der Erkrankung, die zusätzlich eine Aussage über die Überlebensrate macht, ist der BODE-Index [4]. Der BODE-Index umfasst den 6-Minuten-Gehtest (6 MWD), den Body-Mass-Index (BMI), eine Dyspnoe-Skala der MMRC und den FEV₁ (s. Tabelle 1).

Die Überlebensrate sinkt dramatisch ab einem Index von 7 (siehe Tabelle 3) und mehr Punkten. Wenn z.B. ein Patient ein

- FEV₁ von 36–49% des vorhergesagten Wertes (2 Punkte) und
- eine Strecke von 150–249 m im 6-min-Gehtest (2 Punkte) hat,
- beim Gehen im eigenen Tempo wegen Dyspnoe Pausen macht (2 Punkte) und
- einen BMI von 21 aufweist (1 Punkt),

ergibt es eine Gesamtpunktzahl von 7, die in der 4. Quartile liegt.

Nach 4 Jahren werden weniger als 20% dieser Gruppe noch am Leben sein (siehe Tabelle 3) [4].

Durch die Physiotherapie lassen sich drei dieser Parameter gut beeinflussen, wie Studien belegen [1, 2, 3, 10].

Der Bode-Index spiegelt auch Komponenten der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und

Variablen	Punkte für Bode-Index			
	0	1	2	3
B: Body-Mass-Index (BMI)	>21	≤21		
O: FEV ₁ in % des vorhergesagten Wertes	≥65	50–64	36–49	<35
D: Dyspnoeskala (MMRC, siehe Tabelle 2)	0–1	2	3	4
E: Strecke im 6-min-Gehtest in Metern (6 MWD)	≥350	250–349	150–249	≤149

Tabelle 1: Variablen und Punktwerte für die Errechnung des Bode-Index
(B: Body-Mass-Index, O: Obstruktion, D: Dyspnoe, E: Exercise).

Grad	Beschreibung
0	Nicht eingeschränkt in Atemnot, außer bei anstrengenden Übungen
1	Atemnot bei schnellem Gehen oder beim Gehen einer sanften Steigung
2	Geht langsamer als Gleichaltrige auf flacher Strecke wegen Atemnot oder muss Pausen machen beim Gehen im eigenen Tempo (flach)
3	Macht Pausen zum Atemholen nach 100 Metern oder nach ein paar Minuten Gehen auf flacher Strecke
4	Zu viel Atemnot, um das Haus zu verlassen, oder außer Atem beim An- und Ausziehen

Tabelle 2: MMRC-Index [4].

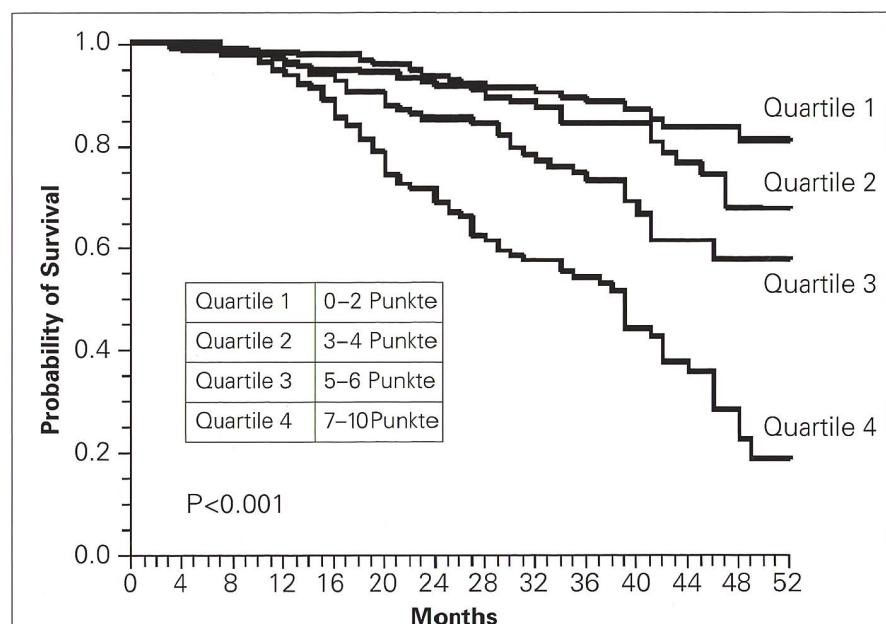


Tabelle 3: Einteilungen der Quartile in Punkte des Bode-Index.

der Lungen? – Wie soll man in der pulmonalen Rehabilitation trainieren?

Gesundheit (ICF, International Classification of Functioning, Disability and Health) wider. Der FEV₁ macht eine Aussage über die Lungenfunktion, nach ICF entspricht das der Komponente Körperfunktion. Der 6'WT ist ein Parameter für die Alltagsaktivität und der Dyspnoewert ist ein Parameter für die Beeinträchtigung im Alltag (siehe Tabelle 2). Die letzten beiden Parameter ordnen sich in die Komponenten Aktivität/Partizipation ein.

Belastbarkeit

Es ist bekannt, dass durch die Lungenerkrankung die Bereitstellung des Sauerstoffs für die Muskulatur nicht genügend ist und sich in einem verringerten Wert der maximalen Sauerstoffaufnahme zeigt. Die körperliche Belastbarkeit kann sich aber unabhängig von der Obstruktion verbessern oder verschlechtern. In der Rehabilitation verändert sich der FEV₁ bei einer fortgeschrittenen COPD nur wenig oder gar nicht und ist somit ein schlechter Prädiktor für die Belastbarkeit. Andere Mechanismen müssen eine Rolle spielen, wie die Zirkulation im Lungenkreislauf, Überblähung, veränderte Pumpfunktion des linken und rechten Ventrikels und verminderte Muskelkraft (nicht nur der Atemmuskeln, sondern auch der peripheren Muskulatur) [6].

Generell sind eine verringerte Belastbarkeit und eine Abnahme der Muskelmasse zu beobachten. Was verbirgt sich aber genau dahinter?

Periphere Muskelerkrankung

Die Funktion der peripheren Muskulatur ist geschwächt in Kraft und Ausdauer. Diese ist durch ein Zusammenspiel von *Inaktivität* und *Myopathie* zu erklären. Die *Inaktivität* verursacht eine Reduktion der Typ-1-Fasern, eine verminderte oxidative Enzymkapazität, eine Muskelfaseratrophie und eine Abnahme der Muskelkapillarisierung. Diese Zustände sind mit dem Lebensstil (Schonung) und mit Gewohnheiten verbunden und sind potentiell reversibel. Allgemein lässt sich feststellen, dass auch bei älteren gesunden Menschen die Muskelkraft abnimmt [7].

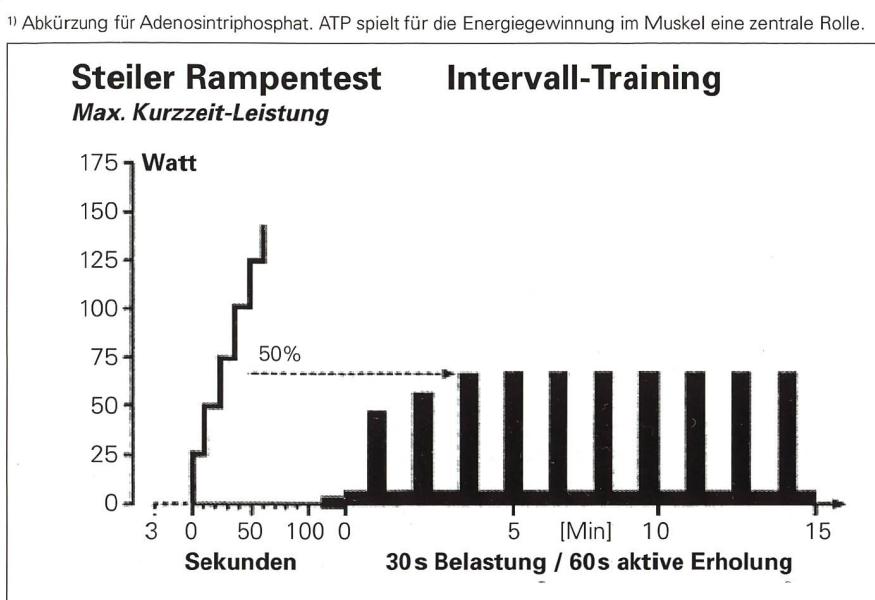
Die *Myopathie* ist eine Muskelkrankheit. Bei der COPD werden die systemische Entzündung, die Hypoxämie, der oxidative Stress und die Steroid-Einnahme als Verursacher der Muskelkrankheit erwähnt. Die Entzündung ist nicht nur auf das Lungengewebe begrenzt und äussert sich in zirkulierenden Entzündungszellen, die das Muskelprotein abbauen und das Reparatursystem inhibieren. Die Hypoxämie korreliert stark mit den tiefen PaO₂-Blutwerten in Ruhe, körperliche Belastung verstärkt dies. Sie führt zu einer Abnahme von Typ-1-Fasern. Die systemische Entzündung und die Hypoxämie führen wiederum zu oxidativem Stress. Der oxidative Stress spielt sich auch in der Muskulatur ab und tritt bei anderen chronischen Erkrankungen auf, wie bei der Chronischen Herzinsuffizienz und dem Diabetes. Unter oxidativem Stress versteht man das Überangebot an freien Radikalen. Sie entstehen als Nebenprodukt bei Stoffwechselprozessen in den Mitochondrien und bei Entzündungsreaktionen und führen zu strukturellen und funktionellen Schäden der Membraneigenschaften. Dies führt zum Absterben der Muskelzellen und einem verminderten Niveau von ATP¹⁾. Bei diesen Mechanismen wird eine Gabe von Antioxidantien empfohlen, wie Vitamin A, E, C, Selen, Gluthanione, Flavonoide und anderer [8].

Das optimale Training

Das körperliche Training hat einen erheblichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit, auf Eigenschaften der Skelettmuskulatur und auf den Umgang mit der Atemnot. Es erhöht die antioxidative Kapazität, d.h. die Fähigkeit des Organismus, freie Radikale abzubauen. Genaue Zusammenhänge bei der COPD müssen noch untersucht werden [8].

Es besteht Einigkeit, dass Training die Belastbarkeit und die Lebensqualität erhöhen kann.

Ein Ausdauertraining richtet sich nach der maximalen Herzfrequenz. Empfohlen wird eine Intensität von 60–85% der maximalen Herzfrequenz oder – bei einem high-intensity-Training – 90% der maximal erreichten Belastung in Watt [9]. Diese Empfehlung für ein high-intensity-Training geht davon aus, dass der Gasaus tausch durch die verringerte Ventilation und Austauschfläche eingeschränkt ist. Im Belastungstest ist häufig der limitierende Faktor die Ventilation, aber es bleibt eine grosse kardiale Reserve vorhanden. Um einen Reiz für einen kardiovaskulären und auch muskulären Trainingseffekt zu erzielen, wird die Trainingsintensität daher hoch angesetzt. In der Praxis ist das aber kaum durchführbar, da COPD-Patienten häufig Pausen einschalten müssen und so kein Ausdauertraining betreiben können.



Grafik 1 [11].

Ein Review zeigt, dass Krafttraining gegenüber dem Ausdauertraining bessere Ergebnisse in Bezug auf Lebensqualität erbringt [10]. Die Erkenntnis ist, dass Krafttraining standardmäßig in ein pulmonales Rehabilitationsprogramm integriert werden sollte.

Ein Ausdauertraining, das höhere Reize in der peripheren Muskulatur erlaubt, ist das Intervalltraining. Die Trainings-Intensität wird durch einen steilen Rampentest ermittelt. Das Training beinhaltet eine kurze Belastungsphase (z.B. 30 Sek.), die bei 50% der maximal erreichten Kurzzeit-Leistung durchgeführt wird, und eine Erholungsphase bei 10% der maximal erreichten Kurzzeit-Leistung während 60 Sekunden (siehe Grafik 1). Wichtig ist ein zeitliches Verhältnis von 1:2, das sich auch bei der Rehabilitation bei Chronischer Herzinsuffizienz etabliert hat. Dieses Training hat den Vorteil, dass es gerade bei mittlerer bis schwerer COPD

zu verbesserter Toleranz der Belastung als beim high-intensity-Training kommt [12]. Erstaunlicherweise können mit dem Intervalltraining – mit weniger effektiver Trainingsleistung – gleiche Ergebnisse wie beim Ausdauertraining erzielt werden, die sich im 6-Minuten-Gehtest und auch bei der maximalen Kurzzeit-Leistung im Steilen Rampentest zeigen. Die Trainings-Intensität im Intervalltraining sollte nach vier bis sechs Einheiten angepasst werden.

Hypertrophie-Krafttraining – gerade für die obere Extremität – führt zu einer Verbesserung der Alltagsaktivitäten [13] und zeigt einen Zusammenhang mit dem 6-Minuten-Gehtest [14]. Das Training hat zum Ziel, die Muskelmasse wieder aufzubauen. Die Empfehlungen gehen von einer Intensität von 60–80% des Werts aus, der maximal einmal wiederholt werden kann. 8–12 Wiederholungen werden in 2–3 Serien so ausgeführt, dass die

letzte Übung gerade noch bewältigt werden kann. Können mehrere Wiederholungen ausgeführt werden, wird das Gewicht gesteigert.

Eine Auswahl an Übungen sollte anfangs an Geräten/Seilzügen erfolgen, später aber auch mit dem Eigengewicht und/oder freien Gewichten, damit ein selbstständiges Training möglich wird. Leider ist die Instruktion nach einem stationären Rehabilitationsprogramm nicht einfach. Ein ambulantes, pulmonales Rehabilitationsprogramm ist in der Schweiz nicht flächendeckend vorhanden. Darum ist ein gut instruiertes Heimprogramm nötig.

Diese zwei Trainingsformen, das Intervalltraining und das Hypertrophiekrafttraining, sollten in der Rehabilitation vermehrt zu den Atemtechniken und dem Umgang mit der Krankheit angewandt werden [15].

Summary: Patients with COPD have systemic manifestations that are not reflected by the FEV₁. The Bode Index, a simple multidimensional grading system – based on FEV₁ and BMI, Dyspnoea-rating and 6-min-walkingdistance, predict the risk of death. Skeletal Muscle dysfunction of COPD is due not only to disuse, but also to a form of myopathy and caused from oxidative stress. Strength and interval exercise should be routinely incorporated in respiratory rehabilitation

Key-Words: COPD, systemic disease, Bode Index, Myopathy, Interval and Strength Exercise

Zum Autor

Gilbert Büsching schloss die Ausbildung zum Physiotherapeuten 1993 in Giessen (D) ab. Er arbeitete bis 1997 im Kantonsspital Aarau und seither auf der Klinik Barmelweid in den Bereichen Pneumologie, Kardiologie und Psychosomatik. Seit 2003 ist er stellvertretender Chefphysiotherapeut.

Literaturverzeichnis:

Das Literaturverzeichnis ist unter www.fisio.org ersichtlich.

Lungenliga Schweiz

Die Lungenliga Schweiz (LLS) ist eine gesamtschweizerische Dienstleistungsorganisation für die Lunge und die Atemwege. Sie setzt sich ein für die Prävention im Bereich Lunge und Atemwege, bekämpft Lungenerkrankungen und berät Personen mit Lungenerkrankungen. Die Internetseite www.lungenliga.ch informiert über die Organisation sowie über Lungenerkrankungen, wie beispielsweise COPD, und hält zahlreiche Broschüren zum Bestellen bereit.



LUNGENLIGA SCHWEIZ

Ein alt bekanntes Heilmittel gegen Muskelschmerzen ist Wärme. Hansaplast hat auf diesen Erkenntnissen aufgebaut und daraus ein modernes Therapie-Pflaster entwickelt: das „Hansaplast Wärme-Therapie Pad“. Dieses einfach anzuwendende Pflaster spendet stundenlang wohlende, entspannende und tiefenwirksame Wärme. Doch wie funktioniert das? Nach dem Öffnen der Verpackung kommen die Wärme-

zellen mit Luft in Kontakt und heizen sich innert dreissig Minuten auf vierzig Grad auf (für volle acht Stunden). Das Pad enthält ausschliesslich natürliche Stoffe wie Eisenpulver (das mit Sauerstoff reagiert und so die Wärmeerzeugung auslöst), Aktivkohle, Salz und Wasser, und ist daher schonend für den Körper. Weil sich darin keine zusätzlichen Wirkstoffe befinden, sind ausserdem unerwünschte Nebenef-

fekte ausgeschlossen. Weil auch bei Muskelschmerzen nicht jede „Problemzone“ gleich ausgedehnt ist, gibt es das „Hansaplast Wärme-Therapie Pad“ in zwei verschiedenen Grössen. Das Pflaster mit drei Wärmezellen eignet sich speziell für den unteren Rückenbereich, jenes mit zwei Wärmezellen für die Nacken- und Schulterregion.

Hansaplast®

Wärme-Therapie Pads



**WEGEN GROSSER NACHFRAGE:
VERLÄNGERUNG DER
GRATIS-TEST-AKTION 2007!**

Bestellen Sie die Hansaplast Wärme-Therapie Pads mit verbesserten Klebetechnologie zum Ausprobieren. Schicken Sie dazu eine SMS mit dem Keyword HANSAPLAST MUSTER und Ihrer Postadresse an 963 oder bestellen Sie per Mail: hansaplast@streuplan.ch (Aktion solange Vorrat, 20 Rp./SMS).