

## » Empfehlungen der Deutschen Atemwegliga zum Sport und körperlichen Training bei Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen

Zahlreiche Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen leiden bei körperlicher Belastung unter Atemnot. Sie neigen deshalb dazu, körperliche Anstrengungen zu meiden. Körperliche Inaktivität führt aber zu einer Dekonditionierung des Herz-Kreislauf-Systems, der Muskulatur, zur Begünstigung einer Osteoporose und zu einer Abnahme oder mangelhaften Entwicklung der koordinativen Fähigkeiten, die wiederum den Bewegungsmangel begünstigen. Diese verhängnisvolle Spirale endet in einer erheblichen körperlichen Schwächung mit negativen Auswirkungen auf Lebensqualität und Morbidität des Betroffenen.

Mit Hilfe der Sport- und Bewegungstherapie sollen somatische und psychische Folgen der Erkrankung überwunden werden. Durch Ökonomisierung der Herz- und Kreislauffunktion und der Bewegungsabläufe infolge des Trainings lassen sich Leistungsfähigkeit und Lebensqualität verbessern. Obwohl positive Effekte von Sport und körperlichem Training gut dokumentiert sind, ist die Zahl aktiver Sportgruppen für Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen in Deutschland bisher noch gering. Nach einer Analyse von Butt et al. [1] sowie Pleyer et al. [2] existieren derzeit nur ca. 100 bis 150 aktive Lungensportgruppen.

Die vorliegenden Empfehlungen stellen die positiven Effekte von Sport und körperlichem Training bei Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen dar, beschreiben die notwendigen Voraussetzungen für die Teilnahme am Lungensport und Hilfen für die Überwachung des Sportprogramms. Aufbau von Übungsstunden bzw. Trainingsprogrammen werden in Abhängigkeit vom Schweregrad der Atemwegserkrankung dargestellt. Schließlich werden Hinweise für den Aufbau und die Organisation ambulanter Lungensportgruppen gegeben.

### Effekte von Sport und Bewegungstherapie bei obstruktiven Atemwegserkrankungen

Die Belastbarkeit von Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen kann durch die Atemwegsobstruktion selbst und die hiermit verbundene erhöhte Atemarbeit eingeschränkt sein. Außerdem wird die Leistungsfähigkeit durch eine dynamische Überblähung der Lunge bei gesteigerter Ventilation infolge der expiratorisch betonten Strömungslin-

H. Worth, A. Meyer, H. Folgering, D. Kirsten, J. Lecheler, H. Magnussen, K. Pleyer, S. Schmidt, M. Schmitz, K. Taube, R. Wettengel

Federführend H. Worth und A. Meyer

mitierung der Atemwege begrenzt, ferner durch eine Ermüdung der Atemmuskeln oder insbesondere bei Patienten mit COPD durch eine Störung des respiratorischen Gasaustausches. Die positiven Effekte einer Bewegungstherapie und von körperlichem Training sollen für das Asthma bronchiale und die chronisch obstruktive Bronchitis mit und ohne Lungenemphysem (COPD) unter Berücksichtigung der charakteristischen Unterschiede beider Krankheitsbilder dargestellt werden.

### Asthma

Die Beziehung zwischen Asthma und Sport ist in besonderem Maße dadurch kompliziert, dass körperliche Belastung selbst über einen physikalischen Stimulus (Wasserverlust, Wärmeverlust) unmittelbar zur Obstruktion beitragen und damit eine sportliche Betätigung zur Negativerfahrung des Asthmaticus (Anstrengungsasthma) werden kann. Auf Grund eines Anstrengungsasthmas vermeiden vor allem Kinder stärkere körperliche Belastungen, wodurch ihre körperliche Leistungsfähigkeit weiter abnimmt. Mangelnde körperliche Betätigung mündet in reduzierte Leistungsfähigkeit. Körperliches Training führt hingegen bei Asthmaticern und Gesunden zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit, verbunden mit einem Anstieg der Sauerstoffaufnahme, des Sauerstoffpulses und einer Verschiebung der anaeroben Schwelle zu höherer Belastungsintensität.

Im Verlauf des Trainingsprogramms nehmen bei einer definierten Belastung die Laktatkonzentration im Blut und die Ventilation ab. Die Kenngrößen der Lungenfunktion unter Ruhebedingungen verändern sich hingegen allenfalls geringfügig. Ein wesentlicher Effekt des Trainings ist die Abnahme der Belastungsdyspnoe [3,4], die eine zentrale Bedeutung für die Lebensqualität der Patienten hat.

Für den Aufbau und die Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Gesunden wird international eine Belastung von mindestens 20 Minuten mit einer Pulsfrequenz von anfangs 50%, nach 2–3 Wochen mindestens 75% des WHO-Sollwertes in einer Häufigkeit von mindestens 3 × pro Woche empfohlen [5,6]. Ob diese Empfehlung auch für ambulante Asthma-Sportgruppen von Asthmaticern Gültigkeit hat, ist bisher nicht geklärt. Es ist allerdings nachgewiesen, dass bei Patienten mit geringer Kondition auch ein einmal pro Woche durchgeführtes Training bei der empfohlenen Herzfrequenz langfristig zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit führen kann [7,8]. Dabei spielt auch der Signaleffekt des Trainings bezüglich einer gesunden Lebens-

führung eine Rolle [9]. Der langsamere Aufbau der Kondition hat zudem den Vorteil, dass eine höhere Trainingsfestigkeit erreicht wird und damit größere Aussichten auf die Erhaltung der körperlichen Leistungsfähigkeit und die Integration des Sportes in das Alltagsleben eines chronisch Kranken bestehen.

Die kindliche Entwicklung wird auch durch die körperliche Leistungsfähigkeit geprägt. So fühlen sich Kinder in erster Linie dann behindert, wenn sie beim Sport und Spiel mit Gleichaltrigen nicht mithalten können. Diese Entwicklung wird durch Negativerlebnisse, Unerfahrenheit, Ängstlichkeit, auch Sorgen mancher Eltern bezüglich sportlicher Aktivitäten ihrer asthmakranken Kinder und den häufig unbegründeten Ausschluss asthmakrankter Kinder vom Schulsport begünstigt, der zumeist auf einen ungenügenden Wissensstand der Schulsportlehrer über das Asthma zurückzuführen ist [10].

Durch die Inaktivität entsteht infolge einer Absenkung der Schwelle, bei der ein Anstrengungsasthma ausgelöst wird, ein Circulus vitiosus, der das Kind in seiner körperlichen, sozialen und geistigen Entwicklung beeinträchtigt.

Dabei hängt das Ausmaß der Konditionsschwäche eher von einem stärkeren Dyspnoeempfinden der Asthmatiker sowie von psychologischen Faktoren ab als vom Schweregrad der Obstruktion [4,11].

Durch gezieltes körperliches Training werden bei asthmakranken Kindern nicht nur die Schwelle für das Auftreten einer anstrengungsbedingten Obstruktion heraufgesetzt, sondern insbesondere auch Selbstvertrauen und Selbstmanagement der Erkrankung verbessert. Die Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit führt zu einer besseren sozialen Integration. Sportlich aktive asthmakranke Kinder weisen zudem weniger Exazerbationen und einen geringeren Medikamentenverbrauch auf [12,13].

## COPD

Die Effekte körperlichen Trainings bei Patienten mit COPD sind durch mehrere randomisierte und kontrollierte Studien belegt [14,15,16,17,18,19,20]. So ließen sich eine bessere Effizienz der Atmung mit Abnahme von Atemfrequenz, Totraumventilation und O<sub>2</sub>-Verbrauch bei vergleichbaren Belastungen nachweisen [15]. Mit körperlichem Training lassen sich eine Steigerung von maximaler körperlicher Belastbarkeit, Gehstrecke und Ausdauer dokumentieren, ferner eine Steigerung der Lebensqualität sowie eine Reduktion krankheitsbedingter Symptome. Deshalb sind Sport und körperliches Training ein fester Bestandteil in der Rehabilitation von Patienten mit COPD [17]. Ungeklärt ist bisher, ob durch körperliches Training bei COPD-Patienten auch die Lebenserwartung positiv beeinflusst werden kann [9,21].

## Voraussetzungen für die Teilnahme am Lungensport

Vor der Teilnahme an Sport- oder Trainingsprogrammen sollte vom Arzt geprüft werden, ob der Patient durch den Sport potenziell gefährdet wird. Die Teilnahme am Lungensport hängt vom Schweregrad der funktionellen Beeinträchtigung durch die obstruktive Atemwegserkrankung, von Begleiterkrankungen, insbesondere des Herz-Kreislauf-Systems, sowie von der Möglichkeit einer ärztlichen Dauerüberwachung ab.

In Tab. 1 sind wesentliche Voraussetzungen zur Teilnahme am Sport in ambulanten Gruppen, in Tab. 2 die Ausschlusskriterien aufgeführt.

**Tab. 1** Voraussetzungen zur Teilnahme in ambulanten Lungen-Sportgruppen

1. Mindestbelastbarkeit von 50 Watt (> 0,7 Watt/kg KG) über 3 min im steady state von Herzfrequenz und Atmung (30 min nach Inhalation von 2 Hüben eines kurz wirksamen Beta<sub>2</sub>-Sympathomimetikums)
2. FEV<sub>1</sub> > 60 Soll% (nach Bronchospasmyse)\*
3. arterieller pO<sub>2</sub> > 55 mm Hg unter Belastung (50 Watt)
4. systolischer Blutdruck < 220 mm Hg, diastolischer Blutdruck < 120 mm Hg unter Belastung
5. keine Ischämiezeichen oder bedrohliche Rhythmusstörungen während der Belastung

\* Bei FGV<sub>1</sub>-Werten zwischen 40 und 60% des Sollwertes ist die Anwesenheit eines Arztes beim Lungensport erforderlich

**Tab. 2** Ausschlusskriterien für die Teilnahme von Patienten am ambulanten Lungensport

1. symptomatische KHK
2. dekompensierte Herzinsuffizienz
3. hämodynamisch wirksame Herzrhythmusstörungen
4. hämodynamisch bedeutsame Viren
5. unzureichend eingestellte arterielle Hypertonie
6. respiratorische Globalinsuffizienz
7. bedeutsame respiratorische Partialinsuffizienz (paO<sub>2</sub> < 50 mm Hg bzw. SaO<sub>2</sub> < 80% in Ruhe)
8. Zustand nach Dekompensation eines Cor pulmonale
9. Rechtsherzbelastung bei pulmonaler Hypertonie in Ruhe (pulmonal-arterieller Mitteldruck > 20 mm Hg)
10. hochgradige Osteoporose\*
11. höhergradige Lungenfunktionseinschränkung: FEV<sub>1</sub> < 50% des Sollwertes, FEV<sub>1</sub> < 60% des Sollwertes nach Bronchospasmyse
12. Belastbarkeit auf dem Ergometer < 50 Watt
13. instabiles Asthma bronchiale, exazerbierte COPD
14. medikamentös nicht einstellbares Anstrengungsasthma
15. starkes Übergewicht (BMI > 35)\*

\* Patienten mit diesen Kriterien sollten speziellen Sportprogrammen zugeführt werden

Hervorzuheben ist, dass im Rahmen von Rehabilitationsmaßnahmen unter ärztlicher Aufsicht bei Patienten mit einer Belastungshypoxämie ein körperliches Training unter O<sub>2</sub>-Gabe durchaus sinnvoll sein kann. Eine derartige Trainingsmöglichkeit besteht in ambulanten Sportgruppen in der Regel jedoch nicht.

## Untersuchungen vor Aufnahme in den Lungensport

Die Diagnostik vor Teilnahme am Lungensport umfasst eine körperliche Untersuchung, eine Lungenfunktionsprüfung unter Einschluss eines Bronchospasmyse-Tests, eine arterielle Blutgasanalyse in Ruhe und unter Belastung, ein Ruhe-EKG und bei Erwachsenen ein Belastungs-EKG, ein Röntgenbild

der Thoraxorgane sowie fakultativ einen standardisierten Test zur Analyse der Leistungsfähigkeit [4]. Für die Teilnahme am Lungensport im Kindesalter ist ein Test zur Diagnostik eines Anstrengungsasthmas notwendig [4]; ein Belastungs-EKG oder eine Spiroergometrie sind hingegen nicht erforderlich. Alle Befunde sollten nicht älter als 3 Monate sein.

Der Belastungstest vor Aufnahme in die Sportgruppe dient neben der Beurteilung der Leistungsfähigkeit auch der Analyse von Ursachen einer eingeschränkten Belastbarkeit und ist neben Tests zur Analyse der koordinativen Fähigkeiten, die der Übungsleiter durchführt, für die individuelle Festlegung von Trainingsprogrammen sehr hilfreich.

Zur Objektivierung von Trainingseffekten können neben spirometrischen Kenngrößen wie der maximalen Sauerstoffaufnahme und der Bestimmung der anaeroben Schwelle sowie Messungen der Muskelkraft, z. B. durch ein Handdynamometer, auch der 6-Minuten- oder 12-Minuten-Gehtest herangezogen werden. Der 12-Minuten-Gehtest weist eine gute Korrelation zwischen maximaler Gehstrecke und maximaler Sauerstoffaufnahme auf. Als Protokoll für die spirometrische Untersuchung eignet sich eine Rampenbelastung mit Ruhephase, 3-minütiger Belastung im Leerlauf und anschließend minütlicher Steigerung der Belastung, so dass eine maximale Leistung nach etwa 10 Minuten erreicht wird. Während der Ruhephase vor Belastung, der Belastung im Leerlauf, der Belastungsphase und der anschließenden Erholungsphase sollen Kenngrößen der Ventilation, des Gasaustausches, EKG, Herzfrequenz und Blutdruck minütlich gemessen werden. Die Belastung sollte bei einer Herzfrequenz abgebrochen werden, die für Erwachsene oberhalb der Differenz (190 minus Lebensalter) liegt oder dann, wenn die Belastung auf der Borg-Skala als hochgradig empfunden wird. Weitere Abbruchkriterien sind den Empfehlungen zur Durchführung und Bewertung von Belastungstests in der Pneumologie zu entnehmen [22].

Zusätzlich sollte das Ausmaß der Atemnot unter körperlicher Belastung mit Hilfe der Borg-Skala bzw. visueller Analogskalen vom Patienten selbst ermittelt werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Dyspnoeempfinden nach Angaben der Borg-Skala oder anderer Skalierungen des Leistungs- und Dyspnoeempfindens mit physiologischen Messgrößen nicht übereinstimmen muss.

Zur Verlaufsbeurteilung der Effekte des Sports, etwa in 6-monatigen Abständen, sollten bei Asthmatikern auch Tagebücher mit Peak-Flow-Protokollen, Daten zur Medikation und subjektive Befindlichkeitsskalen, bei allen Patienten mit obstructiven Atemwegserkrankungen Lungenfunktionsprüfungen im Längsschnitt sowie spirometrische Untersuchungen eingesetzt werden.

### **Auswahl des Sportprogramms in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung**

Für Patienten mit Asthma sind eine dem Schweregrad der Erkrankung angepasste medikamentöse Therapie [13] und eine stabile Phase ihrer Erkrankung zu fordern.

Die täglichen Schwankungen der Peak-Flow-Werte sollten weniger als 20% betragen, der Peak-Flow sollte oberhalb 80%

des individuellen Bestwertes liegen. Liegt ein Anstrengungsasthma vor, sollten 15–30 Minuten vor Beginn des Trainings ein kurzwirksames Beta<sub>2</sub>-Sympathomimetikum ( $\pm$ DNCG) inhaliert oder 24 Stunden vorher ein Anti-Leukotrien eingenommen werden, falls dessen Wirksamkeit auf das Anstrengungsasthma nachgewiesen wurde.

Erwachsene Patienten, die bei der spirometrischen Untersuchung mehr als 80% ihrer alters- und geschlechtsbezogenen maximalen Sollleistung erreichen, können grundsätzlich das übliche Breitensportangebot örtlicher Sportvereine nutzen. In diese Gruppe fallen in der Regel Patienten mit leichtgradigem Asthma bronchiale oder COPD. Unter Berücksichtigung genügend langer (mindestens 10 Minuten) Aufwärmphasen und Nutzung einer effektiven Prämedikation gilt dies auch für asthmakranke Kinder. Grundsätzlich sind Ausdauersportarten wie Laufen, Schwimmen, Wandern, Tanzen, Fahrradfahren oder Spielsportarten ohne Wettkampfcharakter besser geeignet als Kampf- oder Kraftsportarten. Ein Anstrengungsasthma wird von allen untersuchten Sportarten am geringsten durch Schwimmen induziert.

In Abhängigkeit von der gewählten Sportart sind als Belastungsintensität 60–70% der maximalen Herzfrequenz (220 - Alter [J]) für ein Trainingsprogramm anzustreben. Entscheidend ist das subjektive Empfinden der Belastung (Borg-Skala). Wettkämpfe sind nur für Patienten geeignet, die zuvor ausreichend Erfahrungen mit sportlicher Betätigung gesammelt haben und in der Lage sind, die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit sicher einzuschätzen.

Bei Patienten mit allergischem Asthma ist zu berücksichtigen, dass während der Ausübung des Sportes keine Allergenexposition vorliegen sollte.

Patienten, die 50–80% ihrer alters- und geschlechtsbezogenen maximalen Sollleistung erreichen, sind gut geeignet für eine Teilnahme in ambulanten Rehabilitationssportgruppen unter ärztlicher Betreuung. Sie weisen in der Regel ein mittelschweres Asthma auf.

Patienten, die weniger als 50% ihrer Sollleistung erreichen, sind nur für das Training in ambulanten Sportgruppen unter Leitung speziell ausgebildeter Sportlehrer/Übungsleiter geeignet. Zuvor ist ein individuelles Programm zum Aufbau der Leistungsfähigkeit im Rahmen einer stationären Rehabilitation hilfreich. Im Anschluss daran muss eine Integration in eine ambulante Sportgruppe angestrebt werden, um die Fortschritte, die etwa im Rahmen einer stationären Rehabilitation erreicht wurden, langfristig zu sichern und zu steigern. Sinnvoll sind für diese Patienten mit meist schwerem Asthma ein Training peripherer Muskelgruppen zur Steigerung von Kraft und Ausdauer, Atemübungen, Gehen in maximal tolerablem Tempo, evtl. unter Kontrolle der Sauerstoffsättigung bei Belastungshypoxämie.

Bei der Auswahl des Sportprogrammes für asthmakranke Kinder sind der Schweregrad der Erkrankung, der Entwicklungsstand des Kindes und die Notwendigkeit, dass das Sportprogramm für eine langfristige Anwendung auch Freude machen soll, zu berücksichtigen [23]. Der Schwerpunkt sollte auf die Koordination und im Jugendalter neben leichtem Ausdauertraining auch auf Krafttraining gelegt werden. Bei

schwerer Beeinträchtigung durch das Asthma sind zumindest primär Sportarten wie Schwimmen, Wandern und Koordinationstraining empfehlenswert, bei geringerer Beeinträchtigung durch das Krankheitsbild können Sportarten mit guter externer Steuerung der Belastungsintensität (Tanzen, Laufen, Radfahren) oder auch Spiele bzw. Judo eingesetzt werden.

COPD-Patienten leichten Schweregrades ( $FEV_1 > 60\%$  des Sollwertes) können das Training von Ausdauer und Koordination sowie Atemübungen in ambulanten Lungensportgruppen durchführen. An Trainingseffekten sind eine Steigerung der aeroben Kapazität sowie eine Abnahme des Laktatspiegels bei gleicher Belastung wie vor dem Training zu erwarten.

Beim mittleren Schweregrad ( $FEV_1$  zwischen 40% und 60% des Sollwertes) liegen häufig Limitierungen der ventilatorischen Kapazität, Störungen der Atemmuskelfunktion und eine Einschränkung des Gasaustausches vor.

Bei diesen Patienten kann mit Hilfe eines Intervall-Trainings sowie des Trainings von Atem- und Armmuskeln Effizienz und Koordination der trainierten Muskeln gesteigert, das Dyspnoeempfinden gesenkt und damit die Lebensqualität gebessert werden [21]. Auch diese Patienten können in ambulanten Lungensportgruppen, jedoch in Anwesenheit eines Arztes, trainiert werden. Selbst bei starker funktioneller Beeinträchtigung ( $FEV_1$  unter 40% des Sollwertes) wird über positive Trainingseffekte mit und ohne  $O_2$ -Atmung mit intensiven Trainingsprogrammen berichtet [24,25,26]. Diese Patienten sind für ambulante Lungensportgruppen ohne ständige ärztliche Anwesenheit jedoch ungeeignet. Sie sollten zunächst einer stationären Rehabilitation zugeführt werden.

### Aufbau einer Trainingseinheit

Ziel des Trainings ist die bessere Bewältigung von Alltagsbelastungen durch Verbesserung von Koordination und Kondition, Abbau der Angst der Patienten vor Belastungen und die Stärkung des Selbstbewusstseins. Deshalb gehören zum Training von Kondition, Koordination, Psychomotorik und Spielfähigkeit auch Elemente der Atemtherapie. Ein Beispiel zu dem Ablauf einer Trainingseinheit ist in Tab. 3 dargestellt. Die Patienten müssen lernen, auch bei stärkerer Belastung ihre Atmung zu kontrollieren. Die ambulante Trainingseinheit beginnt vor dem Aufwärmen mit einer Kombination aus Gruppengespräch und Schulung.

**Tab. 3** Beispiel für den Ablauf einer Übungsstunde (60 Min.)

Gruppengespräch (Schulung)	Einleitungsphase
Peak-Flow-Messung	
15 min Aufwärmen/funktionale Gymnastik	Vorbereitungsphase
Peak-Flow-Messung (bei Kindern)	
20 min Ausdauer oder Koordination	Hauptphase
10 min Gymnastik/Atemtherapie	Nachbereitungsphase
15 min Entspannung/Dehnlagen	Ausklang
Peak-Flow-Messung	

Insbesondere bei asthmakranken Kindern ist ein häufigerer Wechsel von Komponenten der Haupt- und Nachbereitungsphase (Intervallprinzip) sinnvoll.

Im Gruppengespräch wird der aktuelle Gesundheitszustand der Teilnehmer ermittelt. Die Schulung dient der Informationsvermittlung und Wiederauffrischung von Selbsthilfemaßnahmen, ferner dem Einüben günstiger Verhaltensweisen zur Vermeidung krankheitsbedingter Beeinträchtigungen.

Die eigentliche Trainingseinheit beginnt mit der kontrollierten Aufwärmphase, um eine Anpassung der Atmung an eine höhere Belastung zu ermöglichen und die Beeinträchtigung des Trainings durch eine belastungsinduzierte bronchiale Obstruktion zu vermeiden oder zu minimieren.

In der sich anschließenden Gymnastikphase werden Kräftigungs- und Dehnübungen zur Verbesserung der Körperhaltung durchgeführt. Häufig bestehen Fehlhaltungen und Verspannungen im Schultergürtel, die dadurch vermindert werden können.

Hauptinhalt der Behandlungsphase ist das Training von Ausdauer und Koordination. Art, Dauer und Intensität der Ausdauerphase richten sich nach dem Schweregrad und der Momentanleistungsfähigkeit des Teilnehmers. Die Übungen zum Koordinationstraining richten sich nach den vorhandenen koordinativen Fähigkeiten der Teilnehmer. Der zeitliche Umfang dieser Phase sollte 20 Minuten nicht überschreiten. Das Training sollte anfänglich in Form von Langzeitintervallen, später als Dauertraining erfolgen. Daran schließt sich eine Einheit mit Gymnastik und Atemtherapie an. Schwerpunkte dieses Trainingsabschnitts sind Übungen zur Beruhigung der Atmung. Die Übungseinheit muss mit einer Cool-Down-Phase enden, in der auch Entspannungsübungen, Dehnübungen und langsames Laufen zum Einsatz kommen.

Die Steigerung der Belastbarkeit bei Patienten mit COPD kann durch ein Training der Beinmuskeln, etwa im Rahmen eines Gehtrainings oder eines Ergometertrainings, bei einer Trainingsintensität von mehr als 60% der maximalen Belastung erwartet werden. Durch ein spezielles Training lassen sich darüber hinaus Kraft und Ausdauer der Armmuskeln trainieren. Diese Effekte sind bezüglich der Alltagsaktivitäten allerdings weniger ausgeprägt als beim Training der Beinmuskeln [21]. Atmung gegen Widerstände mit einer Feedback-Kontrolle kann zur Steigerung von Kraft und Ausdauer der Inspirationsmuskeln und der körperlichen Belastbarkeit herangezogen werden [27].

### Angaben zur Trainingsintensität und zur Trainingsdauer

Für Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen ist nach zahlreichen Untersuchungen der letzten Jahre ein Training oberhalb oder in der Nähe der anaeroben Schwelle (60–75% der maximalen Belastung) mit den größten Trainingseffekten verbunden [15]. Ein derartiges Training führt zur Reduktion der Laktatproduktion und der Ventilation bei submaximaler Belastung, ferner zu einem Anstieg oxidativer Enzyme in der peripheren Muskulatur [21].

Ähnlich deutliche Effekte werden bei einem Training mit geringer Intensität in Zeiträumen von 4–12 Wochen nicht erreicht. Die Trainingsdauer sollte hierbei bei mindestens 20 bis 30 Minuten liegen. Bei schwerer COPD ( $FEV_1 < 40\%$  des Sollwertes) sollte allerdings ein Intervall-Training durchgeführt werden.

Zur Aufrechterhaltung von Trainingseffekten ist ein tägliches Training effizienter als eine nur einmal pro Woche durchgeführte sportliche Aktivität. Dauerhaft erreichbar und damit langfristig wirksam ist in aller Regel allerdings auch ein einmal wöchentlich stattfindendes Training. Die ambulanten Sportgruppen können zur dauerhaften Aufrechterhaltung der während stationärer Rehabilitationsprogramme erreichten Trainingseffekte beitragen.

### Organisation und Struktur ambulanter Sportgruppen

Grundlage für die Förderung von ambulantem Sport in Gruppen ist der § 43 des SGB V. Die Krankenkassen können als ergänzende Leistung den Rehabilitationssport fördern, den der behandelnde Arzt den Versicherten verordnet und der in Gruppen unter ärztlicher Betreuung ausgeübt wird.

Der § 43 SGB V wird spezifiziert in der Gesamtvereinbarung über den ambulanten Rehabilitationssport und das Funktionstraining, die zwischen dem Deutschen Behindertensportverband sowie den Landesfachverbänden und den Kassenärztlichen Vereinigungen auf Bundes- bzw. Landesebene geschlossen wurde [28]. Die Förderung ist eine freiwillige Leistung der Krankenkassen und wird in der Regel für 2 Jahre gewährt. In schweren Fällen kann eine Dauerförderung notwendig sein.

### Organisation

Träger des Rehabilitationssportes sind in der Regel auf Bundes- und Länderebene die Behindertensportverbände. Diese Aufgabe kann aber auch von jeder anderen Organisation übernommen werden, sofern sie Vertragspartner sind. Veranstalter der Lungensportgruppen sind meist die ortsansässigen Sportvereine, die meist bereits eine Abteilung „Rehabilitationssport“ unterhalten, zu der z.B. auch der Herzsport und die Rückenschulen gehören. Die Anbindung an den Sportverein bietet verschiedene Vorteile. Die Erkrankten sind während der Sportstunden versichert, die Infrastruktur des Vereins kann genutzt und der Übergang in den Breitensport erleichtert werden.

### Räumliche und personelle Voraussetzungen

Die Sportstunden sollen in gut klimatisierten, vor allem staubarmen Räumen stattfinden, die nicht kleiner als 200 qm sind und somit Platz für eine Gruppe für 10–15 Teilnehmer bieten. Als Grundausstattung sind gymnastische Handgeräte sowie Liegematten erforderlich. Die Ausstattung kann individuell durch Pezzi-Bälle, Therabänder und Ähnliches ergänzt werden. Für Notfälle sollte ein Telefon in erreichbarer Nähe sein. Ferner wird eine Notfallapotheke empfohlen, die vom Arzt regelmäßig überprüft wird. Der Inhalt dieser Apotheke ist in Tab. 4 aufgeführt.

Ferner müssen die Sportgruppen von einem speziell ausgebildeten Übungsleiter (Fachübungsleiter/Sportlehrer) angeleitet und von einem Arzt betreut werden. Die Ausbildung der Übungsleiter kann durch den Behindertensportverband der Bundesländer erfolgen und nimmt je nach Vorkenntnissen zwischen 60 und 150 Unterrichtseinheiten in Anspruch. Neben theoretischen Grundlagen wird hier vor allem auch die Umsetzung des Sports in der Gruppe vermittelt.

**Tab. 4** Inhaltsliste: Notfallapotheke

Blutdruckmessgerät, Taschenlampe, Stethoskop, Beatmungsmaske und Ambubeutel	
Pflaster, Bêtisodonasalbe, Verbandsbinde, Kompressionsplatten 10 × 10, Vinylhandschuhe	
Stauschlauch, Braunülen grün und rosa, Butterfly, Nadel für subkutane Injektion, 5 ml + 10 ml Spritzen, Alkoholtupfer, 250 ml 0,9% NaCl plus Infusionsbesteck	
Medikamente:	
Antiasthmatica:	Kardiaka:
Solosin 2 ml Trinkampullen	Nitrospray
Dosier-Aerosole mit kurz wirksamen Beta-2-Sympathomimetika	Adalat Kps
(Salbutamol, Fenoterol, Terbutalin) plus Inhalationshilfe	1 Amp Heparin 5000 IE
Atrovent DA Prednison/Prednisolon Tbl.	1 Amp Tramal 100
Solu-Decortin H100-Amp	1 Amp Furosemid
Theophyllin-Ampullen à 200 mg	1 Amp Suprarenin 1:1000
Bricanyl oder Salbulair zur Injektion	1 Amp Diazepam
1 Antihistaminikum, z.B. Tavegil	

### Finanzierung der Sportgruppe

Eine Sportgruppe trägt sich bei regelmäßiger Teilnahme von 12 Patienten. Der Erkrankte leistet einen Eigenanteil in Höhe des Mitgliedsbeitrages für den Sportverein. Die Krankenkassen unterstützen die Teilnahme an den Sportgruppen mit z.Z. DM 7,- pro Teilnehmer und Stunde. Voraussetzung für die Kostenübernahme durch die Krankenkassen ist der Antrag auf Förderung von Rehabilitationssport/Funktionstraining, der vom behandelnden Arzt ausgestellt und bei der Krankenkasse anschließend zur Bewilligung vorgelegt wird. Die Teilnahme am Rehabilitationssport wird regelhaft für die Dauer von 6 Monaten verordnet. Dann ist eine Folgeverordnung erforderlich. Die Formulare für die Verordnungen können bei den Krankenkassen angefordert werden.

### Sicherheitsmaßnahmen für die Teilnahme von Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen in ambulanten Sportgruppen

Eine Präsenz des Arztes ist in ambulanten Sportgruppen für Teilnehmer mit leichter funktioneller Beeinträchtigung nicht erforderlich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei der Auswahl der Patienten diejenigen mit schwerer Funktionseinschränkung von den ambulanten Sportgruppen primär ausgeschlossen werden.

Patienten mit erheblicher Funktionseinschränkung sollten einem individuellen Training in Anwesenheit eines Arztes unterzogen werden. Dies gilt sowohl für die instabile Atemwegsobstruktion als auch für Patienten mit erhöhtem kardialen Risiko.

Bei geringgradigen Funktionsstörungen der Patienten in der Sportgruppe genügt die direkte Rufbereitschaft eines die Gruppe betreuenden Arztes. Neben der Notfallapotheke sollten Infusionsbesteck und Ambubeutel vorhanden sein. Es sollten Möglichkeiten zur raschen Benachrichtigung des Not-

arztwagens und eine freie Zufahrt zur Sportstätte gewährleistet sein. Eine regelmäßige Fortbildung über Notfallmaßnahmen ist Aufgabe der betreuenden Ärzte, wobei Übungsleiter und Patienten einzubeziehen sind.

### **Aufgaben des Arztes bei der Betreuung ambulanter Sportgruppen für Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen**

Wesentliche Aufgaben des Arztes sind die Eingangsuntersuchung der Patienten und die Überprüfung der Aufnahmekriterien zur Teilnahme am Lungensport. Hierbei werden neben den pulmonal bedingten Funktionseinschränkungen insbesondere auch das Herz-Kreislauf-System untersucht. Mit Hilfe der Ergebnisse der Belastungsuntersuchungen können Trainingsprogramm und Belastungsintensität individuell vom Übungsleiter in Kooperation mit dem betreuenden Arzt festgelegt werden. Für die Teilnahme in ambulanten Sportgruppen genügen weniger spezifische Empfehlungen. Eine Selektion sollte unter Berücksichtigung der FEV<sub>1</sub>-Werte, der arteriellen Blutgase, des Vorliegens eines pulmonalen Hochdrucks und kardiovaskulärer Risiken erfolgen. Bei Vorliegen einer Hyperkapnie besteht ein erhöhtes Risiko für sportliche Betätigungen. Bei Vorliegen einer manifesten pulmonalen Hypertonie sind Trainingseffekte eher nicht zu erwarten. Sollte der arterielle pO<sub>2</sub> unter 55 mm Hg in Ruhe liegen, ist eine körperliche Belastung mit Sauerstoffzufuhr zu empfehlen. Das Training kann in diesen Fällen auf einem Ergometer mit einem tragbaren O<sub>2</sub>-Gerät erfolgen unter Einsatz eines Pulsometers.

Zur Etablierung einer effizienten Gruppengröße können Asthmatiker und COPD-Patienten gemeinsam trainieren. Die Trainingsziele müssen für beide Gruppen dann jedoch häufig unterschiedlich definiert werden. Als eigene Gruppen sollten Patienten mit schwerer COPD zusammengefasst werden, ebenso jugendliche Patienten und Kinder mit Asthma bronchiale. Arzt, Übungsleiter oder Sportlehrer können vor, während und nach dem ambulanten Sportprogramm mit den Patienten Schulungsmaßnahmen durchführen, die den Erfolg der Teilnahme an den Sportgruppen unterstützen. Eine weitere Aufgabe des Arztes besteht in der Behandlung von Notfällen.

### **Schlussfolgerungen**

Sport und körperliches Training sind wesentliche Komponenten des Managements von Patienten mit Asthma bronchiale und COPD. Körperliches Training im Rahmen von stationären und ambulanten Rehabilitationsprogrammen führt zu einer Steigerung der körperlichen Belastbarkeit, zu einer besseren Bewältigung der Anforderungen des Alltags und zu einer Zunahme der Lebensqualität. Bei Patienten mit schwerer funktioneller Beeinträchtigung erlaubt ein individuell abgestimmtes Trainingsprogramm im Rahmen einer Rehabilitationsmaßnahme eine Steigerung der körperlichen Belastbarkeit. Die Aufrechterhaltung von positiven Trainingseffekten, die insbesondere während stationärer Rehabilitationsmaßnahmen erreicht wurden, ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn auch danach zumindest einmal pro Woche eine sportliche Aktivität stattfindet.

Hierzu eignen sich die ambulanten Sportgruppen für Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen. In den vorliegenden Empfehlungen sind die essenziellen Gesichtspunkte für die Einrichtung und Organisation ambulanter Sportgruppen sowie für die Auswahl und Betreuung von Patienten mit obstruktiven Atemwegserkrankungen in ambulanten Sportgruppen dargestellt [29, 30, 31].

### **Literatur**

- <sup>1</sup> Butt U, Worth H, Wettengel R. Zur Situation der Lungensportgruppen in Deutschland. *Pneumologie* 1997; 51(1): 216 (A)
- <sup>2</sup> Pleyer K, Schmitz M. Sport und Bewegung in der Asthmatherapie. *Pneumologie* 1998; 52: 41 – 51
- <sup>3</sup> Clark CJ. The role of physical training in asthma. Principles and practice of pulmonary rehabilitation. Casabury and Petty. Philadelphia: Saunders, 1993
- <sup>4</sup> Cochrane LM, Clark CJ. Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. *Thorax* 1990; 45: 345 – 351
- <sup>5</sup> Dickhut H-H, Löllgen H. Trainingsberatung für Sporttreibende. *Deutsches Ärzteblatt* 1996; 93: 939 – 943
- <sup>6</sup> American College of Sports Medicine. Guidelines for graded exercise testing and exercise prescription. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1980
- <sup>7</sup> Mellerowicz H, Meller W. Training. Berlin-Heidelberg-New York: Springer, 1972
- <sup>8</sup> Meyer A, Wendt G, Taube K, Greten H. Ambulanter Asthasport verbessert die körperliche Fitness und reduziert asthmadebende Krankenhaustage. *Pneumologie* 1997; 51: 845 – 849
- <sup>9</sup> Erikssen G, Liestoel K, Bjoemholt J, Sandvik E, Erikssen J. Changes in physical fitness and changes in mortality. *Lancet* 1998; 352: 759 – 762
- <sup>10</sup> Menardo-Mazeran G, Michel FB, Menardo JL. Childhood asthma and sport in school: A survey of sports and physical education. *Rev Mal Respir* 1990; 7: 45 – 49
- <sup>11</sup> Ludwick SK, Jones JW, Jones TK, Fukuhara JT, Strunk RC. Normalization of cardiopulmonary endurance in severely asthmatic children after bicycle ergometry therapy. *J Pediatr* 1986; 109: 446 – 451
- <sup>12</sup> Lecheler J, Biberger A, Pfannebecker B. Asthma und Sport. Berchtesgaden: INA-Verlag, 1997
- <sup>13</sup> Schmidt SM, Ballke E-H, Nüske F, Leistikow G, Wiersbitzky SKW. Einfluss einer ambulanten Sporttherapie auf das Asthma bronchiale bei Kindern. *Pneumologie* 1997; 51: 835 – 841
- <sup>14</sup> Cambach W, Chadwick-Straver RVM, Wagenaar RC, van Keimpe ARJ, Kemper HCG. The effects of a community based pulmonary rehabilitation programme on exercise tolerance and quality of life: a randomized controlled study. *Eur Respir J* 1997; 10: 104 – 113
- <sup>15</sup> Casaburi R, Patessio A, Ioli F, Zanaboni S, Donner CF, Wasserman K. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 9 – 18
- <sup>16</sup> Goldstein RS, Gort EH, Stubbing D, Avendado MA, Guyatt GH. Randomised controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet* 1994; 344: 1394 – 1397
- <sup>17</sup> Joint ACCP/AA CVPR. Evidence-based guidelines: Pulmonary rehabilitation. *Chest* 1997; 112: 1363 – 1396
- <sup>18</sup> Kirsten DK, Taube C, Lehnigk B, Jörres RA, Magnussen H. Exercise training improves recovery in patients with COPD after an acute exacerbation. *Respir Med* 1998; 92: 1191 – 1198
- <sup>19</sup> Maltais F, Leblanc P, Simard C, Jobin J, Berube C, Bruneau J, Carrier L, Belleau R. Skeletal muscle adaptation to endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 442 – 447

- <sup>20</sup> Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1995; 122: 823 – 832
- <sup>21</sup> Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Exercise training in COPD patients: the basic questions. *Eur Respir J* 1997; 10: 2884 – 2891
- <sup>22</sup> Deutsche Gesellschaft für Pneumologie. Empfehlungen zur Durchführung und Bewertung von Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie. *Pneumologie* 1998; 52: 225 – 231
- <sup>23</sup> Innenmoser J. Erfahrungen mit ambulanten Asthma-Sportgruppen. *Atemw-Lungenkrkh* 1987; 13: 32 – 42
- <sup>24</sup> Casaburi R, Porszasz J, Burns MR, Caritters ER, Chang RSY, Cooper CB. Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1541 – 1551
- <sup>25</sup> O'Donnell DZ, Mc Guire MA, Samis L, Webb KA. The impact of exercise reconditioning on breathlessness in severe chronic airflow limitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 2005 – 2013
- <sup>26</sup> Rooyackers JM, Deckhuijzen PNR, van Herwaarden CLA, Folgering HTM. Training with supplemental oxygen in patients with COPD and hypoxaemia at peak exercise. *Eur Respir J* 1997; 10: 1278 – 1284
- <sup>27</sup> Dekhuijzen PNR, Folgering HTM, van Herwaarden CLA. Target-flow inspiratory muscle training during pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 1991; 99: 128 – 133
- <sup>28</sup> Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. B. f. Gesamtvereinbarung über den Rehabilitationssport und das Funktionstraining. *Deutsches Ärzteblatt* 1994; 91: C459 – 462
- <sup>29</sup> Müller EA, Hettinger TH. *Arbeitsphysiologie: Trainingsverlauf und Trainingsfestigkeit*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1972
- <sup>30</sup> Wettengel R, Berdel D, Hofmann D, Krause J, Kroegel C, Kroidel RF, Leupold W, Lindemann H, Magnussen H, Meister R, Morr H, Nolte D, Rabe K, Reinhardt D, Sauer R, Schultze-Werninghaus G, Ukena D, Worth H. Empfehlungen zur Asthmatherapie bei Kindern und Erwachsenen. *Pneumologie* 1998; 52: 591 – 601
- <sup>31</sup> Wijkstra PJ, van der Mark TW, Kraan J, van Altena R, Koeter GH, Postma DS. Long-term effects of home rehabilitation on physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 1234 – 1241

Prof. Dr. med. H. Worth

Medizinische Klinik I, Klinikum Fürth  
Jakob-Henle-Str. 1  
90766 Fürth