

Physiotherapie und Sport – eine Unterstützung für Menschen mit CF





Inhaltsverzeichnis

Physiotherapie: Guideline für CF-Betroffene	5
Ein bewegtes Leben – wichtig für CF-Betroffene	6
Physiotherapie und Sport – Hand in Hand	7
Definitionen	8
Ausgewählte Inhalte der allgemeinen Trainingslehre	11
Für jedes Alter die richtige Aktivität	18
Modifizierte Borg-Skalen „Atmung und Kraft“	20
Vor dem Training zu beachten	24
CF-spezifische funktionelle Probleme und Therapieziele	25
Übung macht den Meister	29
• Allgemeine Hinweise	
• Ausgangsstellungen	
• Übung 1 bis 8	
Last but not least	52
Weitere Informationen	53
Quellen	54



Physiotherapie: Guideline für CF-Betroffene

Der Schwerpunkt dieser Broschüre liegt auf der Vermittlung von patientenorientiertem Wissen für die Ausübung sportlicher Aktivitäten CF-Betroffener. Zielgruppen sind Patienten, deren familiäres und soziales Umfeld sowie Therapeuten und interessierte Personen.

Diese Broschüre soll:

- den wichtigen Stellenwert von Sport und körperlicher Bewegung für die Gesundheit und das Wohlbefinden von CF-Patienten hervorheben.
- Therapietreue/Adhärenz der Patienten in der CF-Therapie fördern.
- zu regelmäßigem Training und körperlicher Bewegung motivieren.
- eine Auswahl von geeigneten Übungen mit Anleitung zur Verfügung stellen.
- Unterstützung zur individuellen Therapiegestaltung im Alltag geben.
- Freude an Bewegung fördern und erhalten.

Ein bewegtes Leben – wichtig für CF-Betroffene

Aktuelle sportwissenschaftliche Studien belegen eindeutige positive Effekte regelmäßigen Trainings auf körperliche Leistungsfähigkeit und Allgemeinbefinden.^{4,5,6,9}

Entwicklungspsychologische Erkenntnisse³ legen nahe, dass sich das Erlernen einer Sportart im Kindesalter positiv auf die körperliche, psychische und charakterliche Entwicklung auswirkt. Dabei ist auch die Vorbildfunktion des familiären und sozialen Umfeldes nicht zu unterschätzen.

Erkenntnisse der Sportwissenschaft^{1,2,4,11}

- Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustandes
- Zunahme der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit
- Stimulation des Immunsystems (d. h., die Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektionen nimmt zu)
- Verbesserung des psychischen Wohlbefindens
- Erhöhte Stressresistenz – die körperliche Stressreaktion fällt bei Sportlern geringer aus als bei Personen, die keinen Sport treiben



Physiotherapie und Sport – Hand in Hand

Bei Patienten, die regelmäßig in physiotherapeutischer Behandlung sind, aber wenig Sport treiben, sollte zur Steigerung der körperlichen Belastbarkeit ein sportliches Training in die Therapie integriert werden.

Hierbei liegt der Fokus auf Umfang und Intensität des Übungsprogramms. Regelmäßige sportliche Aktivität vorausgesetzt, kann die Therapie überwiegend mit atemphysiotherapeutischen Maßnahmen, z. B. der Reflektorischen Atemtherapie, gestaltet werden.

Therapieformen, die gemeinsam wirken

Ausreichend Bewegung und Sport können die Atemphysiotherapie teilweise ersetzen.

Da dies altersabhängig und individuell unterschiedlich ist, sollte diese Entscheidung immer gemeinsam mit dem behandelnden Therapieteam getroffen werden. Zudem sollten folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Optimales individuelles Inhalationsmuster
- Beherrschen der Autogenen Drainage/modifizierten Autogenen Drainage (AD/MAD)* und weiterer Atemtechniken
- Möglichst realistische Selbsteinschätzung des körperlichen Allgemeinzustandes

* AD/MAD: Selbsthilfetechnik zur schonenden Reinigung der Atemwege.

Definitionen

Hier stellen wir eine Auswahl der wichtigsten Begriffe zum Thema vor und erklären diese kurz und verständlich.

Körperliche Aktivität

Jegliche Form von Bewegung und Muskelkontraktion, die einen signifikanten Anstieg des Energieverbrauches über den des Ruheumsatzes (1 MET, metabolisches Äquivalent) hinaus bewirkt.

Zum Beispiel:

- Treppensteigen, Spaziergänge, physische Arbeit wie z. B. Wäsche aufhängen
- Radfahren, Schwimmen, Nordic Walking
- Isometrisches Training, Elektrostimulation

Beispiele für körperliche Aktivitäten

Leicht intensive körperliche Aktivität	Moderat intensive körperliche Aktivität	Hoch intensive körperliche Aktivität
1,5–2,9 MET	3–5,9 MET	≥ 6 MET
Energieverbrauch (MET) →		
Bewegung, die kaum als anstrengend empfunden wird. Alltagsaktivitäten	Bewegung, die als etwas anstrengend empfunden wird, bei der man noch reden kann; es kommt zum leichten bis mittleren Anstieg der Atemfrequenz.	Bewegung, die als anstrengend empfunden wird, bei der nicht mehr durchgängig geredet werden kann; es kommt zum mittleren bis stärkeren Anstieg der Atemfrequenz.
Beispiele: • Gartenarbeit • Spazierengehen	Beispiele: • schnelles Gehen • langsames Laufen	Beispiele: • schnelles Laufen • schnelles Schwimmen oder Radfahren

Ein metabolisches Äquivalent (= 1 MET) wird als die Menge von 3,5 ml Sauerstoffaufnahme pro Minute und Kilogramm Körpergewicht definiert. Dies entspricht einem Energieverbrauch von 4,2 kJ (1 kcal) pro Kilogramm Körpergewicht in einer Stunde.

Rütten, Alfred und Pfeifer, Klaus et al. (2016). Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung. FAU Erlangen-Nürnberg, S. 19 ff.

Bewegung im Alltag



Breitensport



Leistungssport



Leistungssport/Spitzensport

Die intensive, teils berufliche Ausübung einer Sportart mit dem Ziel, im Wettkampf eine persönliche Höchstleistung zu erreichen. Im Vergleich zum Breitensport/Ausgleichssport ist dabei ein wesentlich höherer Trainingsaufwand notwendig.



Bewegungsqualität

Der Begriff der Bewegungsqualität wird in dieser Broschüre wie folgt definiert: als eine dem Bewegungszweck angepasste, korrekt, ökonomisch und harmonisch ausgeführte Bewegung.

Kriterien zur Beurteilung der Bewegungsqualität:	
Ausgangsstellung	Stabile Position – Rumpfstabilität / (punctum fixum)
Kompensation	Keine Ausweichbewegung in den angrenzenden Gelenken zulassen
Rhythmus	Bewegungsrhythmen in Sekunden angeben: Exzentrik / Umkehr / Konzentrik, 1 / 0 / 1 (zügig) 2 / 0 / 2 (moderat) alternativ den Takt eines Musikstückes nutzen (bevorzugt bei Gruppen)
Bewegungsgeschwindigkeit	Gleichbleibend über das gesamte Bewegungsausmaß
ROM (Range of Motion – Bewegungsausmaß)	Training immer über die gesamte ROM anstreben



Ausgewählte Inhalte der allgemeinen Trainingslehre

Es gibt zahlreiche Definitionen von Training. Ist einer der folgenden drei Faktoren – Regelmäßigkeit, Systematik und Nachhaltigkeit – nicht gegeben, spricht man von Üben und nicht von Training.

„Training ist die planmäßige und systematische Durchführung von Maßnahmen (Trainingsinhalte und Methoden) zur nachhaltigen Erreichung von Zielen (Trainingszielen) im und durch Sport.“⁷ Hier sehen Sie beispielhaft, wie dieses gestaltet sein kann – und worauf geachtet werden sollte.

Tabelle 1 – Bedeutung motorischer Hauptbeanspruchungsformen für CF-Betroffene

Motorische Beanspruchungsformen	Trainingsziele	Relevanz für CF-Betroffene
Ausdauer	Eine vorgegebene Belastung über einen möglichst langen Zeitraum durchhalten	sehr hoch
Kraft	Stabilisation von Gelenken Muskelaufbau und -ausdauer, Verringerung von Haltungsschwächen Verletzungsprophylaxe	sehr hoch
Koordination	Verletzungsprophylaxe Verbesserte Bewegungsabläufe Höhere Bewegungsökonomie	hoch
Beweglichkeit	Dehnfähigkeit von Muskeln, Sehnen und Bändern und Beweglichkeit (Gelenkigkeit) des Bewegungsapparates	sehr hoch
Schnelligkeit	Für das Training von Alltagsaktivitäten relevant, ansonsten eher unwichtig	gering

Gruber, W., Hebestreit, A., Hebestreit, H., Arbeitskreis Sport des Mukoviszidose e.V. (2004). Leitfaden Sport bei Mukoviszidose für Betroffene, Eltern, Ärzte, Sporttherapeuten und Physiotherapeuten. Bonn: Mukoviszidose e.V., S. 38

Tabelle 2 – Richtwerte für Umfang und Intensität verschiedener sportlicher Belastungsarten bei CF-Betroffenen

Trainingsziel	Ausdauer	Kraft	Koordination	Beweglichkeit
Trainingsinhalte/ Sportarten	Jogging Walking Radfahren Schwimmen Skilanglauf InlineSkating Ergometer- training	Muskelaufbautraining mit Geräten oder nur mit dem eigenen Körper- gewicht, Kraftaus- dauertraining der Atemhilfsmuskulatur	Spiele, technik- betonte Sport- und Bewegungs- formen Umgang mit Ma- terial (Bälle, Rol- len, Kreisel etc.)	Dehnung, Mobilisation
Trainings- häufigkeit	3- bis 5-mal wöchentlich	2-mal wöchentlich	2-mal wöchentlich	3- bis 5-mal wöchentlich
Trainings- dauer	20–45 Min.	Variabel	Variabel	10 Min. im Anschluss an jedes Training
Trainings- intensität (in %)	60–80 % der maximalen Herzfrequenz	60–70 % der Maximalkraft (das entspricht ca. einer Wiederholungszahl von 15–20 bei 2 Sätzen)	-	-

Gruber, W., Hebestreit, A., Hebestreit, H., Arbeitskreis Sport des Mukoviszidose e.V. (2004). Leitfaden Sport bei Mukoviszidose für Betroffene, Eltern, Ärzte, Sporttherapeuten und Physiotherapeuten. Bonn: Mukoviszidose e.V., S. 38

Allgemeine Grundsätze

- Der Aufbau eines Trainings soll bestehen aus:
 - Aufwärmphase
 - Hauptteil (eigentliche Trainingseinheit)
 - Abkühlphase („Cool down“)
- Behutsame Steigerung der Trainingsparameter Umfang (Dauer) und Intensität über einen längeren Zeitraum.
- Das Training soll Spaß machen und keinen zusätzlichen Stress verursachen.
- Die Häufigkeit des Trainings hat bei gleicher Intensität einen größeren positiven Einfluss auf die Leistungsfähigkeit als die Dauer der Trainingseinheit.
- Das Training sollte lebensbegleitend, regelmäßig und ohne längere Unterbrechungen durchgeführt werden.
- Bewegungskoordination und Beweglichkeit werden gezielt in der Physiotherapie gefördert. (Siehe Text ab S. 29)

Ausdauertraining als Teil des Gesundheitstrainings

Ziele:

- Verbesserung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit
(z. B. Ruhe- und Belastungspuls reduzieren sich, verbesserte Reinigung und Sauerstoffaufnahme der Lunge)
- Positiver Einfluss auf die allgemeine Gesundheit
- Reduktion von Risikofaktoren wie Bewegungsmangel, Stress, Bluthochdruck u. a.

Geeignete Sportarten:

Geeignet sind alle Sportarten, die zyklisch über einen längeren Zeitraum ausgeübt werden können und mindestens $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gesamtmuskulatur beanspruchen.

Beispiele: Nordic Walking, Laufen, Bergwandern, Schwimmen



Intensität

(hier bestimmt anhand der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit):

- Die Intensität der Belastung sollte deutlich über derjenigen von Alltags-tätigkeiten liegen, die nur ca. 30 % der maximalen Sauerstoffaufnahme ($\text{VO}_2\text{max.}$) beanspruchen.
- Laut einschlägiger Fachliteratur stellt ein Wert von 60 % der maximalen Sauerstoffaufnahme ($\text{VO}_2\text{max.}$) die unterste noch herzkreislaufwirksame Trainingsbelastung dar. Als effektivster Bereich werden ca. 80 % der $\text{VO}_2\text{max.}$ (anaerobe Schwelle) angegeben.
- Es wird empfohlen, das Training gesunder Erwachsener mit einer Intensität von 60 bis 80 % der maximalen Sauerstoffaufnahme durchzuführen.

Ermittlung der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit ($\text{VO}_2\text{max.}$)

Wir weisen darauf hin, dass die exakten Werte der individuellen maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität ($\text{VO}_2\text{max.}$) und maximalen Herzfrequenz nur durch einen sportmedizinischen Belastungstest ermittelt werden können. Verwertbare Ergebnisse liefern auch die nachfolgenden Berechnungen nach Orenstein und Strauzenberg.

Die Ergebnisse der Berechnungen stellen jeweils Anhaltswerte dar. Bei gesunden Kindern und Jugendlichen (6 – 16 Jahren) kann die maximale Sauerstoffaufnahme auch über die Körpergröße errechnet werden (Orenstein (1993). Leitfaden Sport bei Mukoviszidose, S. 29):

Mädchen: $\text{VO}_2\text{max. (l/min.)} = 0,0308806 \times \text{Körperlänge in cm} - 2,877$

Jungen: $\text{VO}_2\text{max. (l/min.)} = 0,044955 \times \text{Körperlänge in cm} - 4,64$

Bei der Ausdauerschulung mit Kindern sollten aerobe Belastungen mit geringer bis mittlerer Intensität (3–5,9 MET) gewählt werden. (Weineck 2000, S. 218)

Ein Kinder- und Jugendtraining sollte umfanga- und nicht intensitäts-bezogen sein.

Faustregel nach Strauzenberg

Diese Regel dient zur Ermittlung der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit ($\text{VO}_2\text{max.}$) gesunder Erwachsener (Tabelle nach Strauzenberg. In Weineck (2000). S. 681):

	Pulsfrequenz bei ca. 60 % $\text{VO}_2\text{max.}$	Pulsfrequenz bei ca. 70 % $\text{VO}_2\text{max.}$	Pulsfrequenz bei ca. 80 % $\text{VO}_2\text{max.}$
Faustregel	160 - Alter (in Jahren)	180 - Alter (in Jahren)	200 - Alter (in Jahren)

Pulsfrequenz-Richtwerte zur Bemessung der Belastung von 80 %, bzw. 70 % und 60 % der maximalen $\text{VO}_2\text{max.}$ nach Faustregel (Strauzenberg (1979). In Weineck (2000), S. 37)

Trainingshäufigkeit für Ausdauer- und Krafttraining

Zu Häufigkeit und Umfang des Trainings der verschiedenen Altersstufen siehe S. 18 (Empfehlungen der Canadian Physical Activity Guidelines), sowie Tabelle 2 und 3.

Hinweis:

Die hier gemachten Angaben der Trainingsintensität und das Ermitteln der prozentualen $\text{VO}_2\text{max.}$ über die Parameter Alter und Pulsfrequenz gelten für gesunde, durchschnittlich leistungsfähige Personen. Sie müssen bei CF-Patienten entsprechend dem Schweregrad ihrer Erkrankung und deren individueller Leistungsfähigkeit angepasst werden. (Siehe auch Punkt 7)

Krafttraining

- Krafttraining in Form eines Muskelaufbau-/Kraftausdauertrainings hat für CF-Betroffene und Gesundheitssportler eine hohe Bedeutung.
- Die Tabellen (Tab. 1, 2, 3) geben einen Überblick über Art, Umfang und Intensität des Krafttrainings sowie deren Relevanz für CF-Betroffene.

Tabelle 3

Begriffserklärung

Intensität: Prozent der maximalen Kraftfähigkeit (Ermittlung siehe Folgeseite)
 Wiederholung: Kompletter Bewegungszyklus bis zurück zur Ausgangsstellung
 Satz (Serie): Bestimmte Anzahl an Wiederholungen
 Pause: Ruhepause zwischen den Sätzen
 Häufigkeit: Trainingshäufigkeit pro Woche
 Ausführung: Bewegungsgeschwindigkeit, z. B. langsam, zügig, schnell

Stufe 1	Stufe 2		• Leistungssport • Bodybuilding • Leistungsorientiertes Fitnesstraining 
Anpassungs- und Gewöhnungstraining	Kraftausdauerorientiertes Gesundheitstraining	Muskelaufbauorientiertes Gesundheitstraining	
• Intensität: < 30 % der max. Kraft • Wiederholungen: 15–20 • Sätze: 1–3 • Pause: 3–5 Minuten • Häufigkeit: 1–2 x / Woche	• Intensität: 40–50 % der max. Kraft • Wiederholungen: 15–20 • Sätze zunächst: 2–3 später: 3–5 • Pause: 2–3 Minuten • Häufigkeit: 2 x / Woche	• Intensität: 50–60 % der max. Kraft • Wiederholungen: 8–15 • Sätze zunächst: 2–3 später: 3–5 • Pause: 2–3 Minuten • Häufigkeit: 2–3 x / Woche	
Langsame bis zügige Ausführung	Zunächst langsame später zügige Ausführung	Zügige Bewegungs- ausführung	
4–6 Wochen	Anfänger: 4–6 Monate	Höheres Alter: auf Dauer	Gesundheits- und Fitness- training mit hoher Effektivität Anschlussstraining an Stufe 2

Nach Geiger, Ludwig V. (1999). Gesundheitstraining. Biologische und medizinische Zusammenhänge, gezielte Bewegungsprogramme zur Prävention. München: BLV, S. 63.

Ermittlung der Maximalkraft

Als individuelle Maximalkraft bezeichnet man die Kraft, bei der mit einem bestimmten Gewicht nur noch eine Wiederholung möglich ist. Ihre Ermittlung (modifiziert nach Baechle und Earle (2000), 1 Wiederholungsmaximum (WM)) wird wie folgt durchgeführt:

- Allgemeine Erwärmung.
- Spezielle Erwärmung (10 Wiederholungen mit einer geringen Last, die Übung entspricht der Zielübung).
- Submaximale Belastung: Der Therapeut schätzt ein Gewicht, mit dem der Patient ca. 3–5 Wiederholungen ausführen kann.
- Serienpause ca. 2–4 Min.
- Maximale Belastung: Das Gewicht wird schrittweise um 5–10 % (obere Extremität) oder 10–20 % (untere Extremität) gesteigert.
- Serienpause ca. 2–4 Min.
- Das Gewicht wird so lange gesteigert, bis nur noch eine Wiederholung möglich ist. Nach höchstens 5 Durchgängen sollte das 1-WM ermittelt werden.

Hinweis:

Pressatmung ist zu vermeiden. Bei Pressatmung kommt es zu einem Abfall des Herzminutenvolumens, einer Verringerung des Schlagvolumens sowie einer Drucksteigerung im Brustinnenraum, die im Extremfall zu Kollapserscheinungen führen können. (Rost et. al. (1974). In Weineck (2000), S. 694)

Für jedes Alter die richtige Aktivität

Die folgenden Empfehlungen für körperliche Aktivitäten der verschiedenen Altersstufen sind angelehnt an die Canadian Physical Activity Guidelines (CPAG).

Hinweis:

Diese Empfehlungen gelten für gesunde, durchschnittlich leistungsfähige Personen. Sie müssen bei CF-Patienten entsprechend dem Schweregrad ihrer Erkrankung und deren individueller Leistungsfähigkeit angepasst werden. (Siehe Punkt 7)

Grundsätzlich für alle Altersstufen, auch bei CF-Erkrankung, gilt:
„Je mehr Bewegung, desto größer der gesundheitliche Nutzen.“

Altersstufe 0–4 Jahre

Aktivitäten zur Förderung der Entwicklung für einen Säugling/ ein Kleinkind sind:

- Zeit zum Verdauen gewähren
- Greifen und Erreichen von Gegenständen/Spielsachen
- Mehrmals täglich interaktiv herumkrabbeln

Ab dem Alter von ca. einem Jahr sollten Klein- und Vorschulkinder mit Aktivitäten in Form spielerischer Bewegung von insgesamt drei Stunden täglich befasst sein.

- Verschiedene Aktivitäten in unterschiedlichen Umgebungen
- Aktivitäten, die motorische Fähigkeiten fördern
- Ab dem 5. Lebensjahr Steigerung der Aktivität bis auf eine Stunde am Stück

Altersstufe 5–17 Jahre

Für einen gesundheitlichen Nutzen sollten Kinder und Jugendliche dieser Altersstufe insgesamt mindestens 60 Minuten täglich Aktivitäten mit moderater bis gesteigerter Intensität ausüben. Mit zunehmendem Alter brauchen Kinder anstrengendere Aufgaben/Spiele wie Fahrradfahren, Schwimmen etc.

- An mindestens 3 Tagen pro Woche Aktivitäten, bei denen sie außer Atem und ins Schwitzen geraten
- Tätigkeiten, die Muskeln und Knochen stärken sowie die Koordination von Bewegungen fördern

Erwachsene ab 18 Jahren

Für die Erhaltung und Verbesserung der Gesundheit von Erwachsenen sind physische Aktivitäten mit moderater bis gesteigerter Intensität im Umfang von 150 Minuten oder mehr pro Woche wünschenswert. Diese sollten in Einheiten von mindestens 10 Minuten durchgeführt werden.

Eine sportliche Betätigung sollte in Form einer aeroben Ausdauer-Belastung ausgeübt werden. Diese ist idealerweise durch ein mindestens 2-mal in der Woche stattfindendes Krafttraining zu ergänzen.



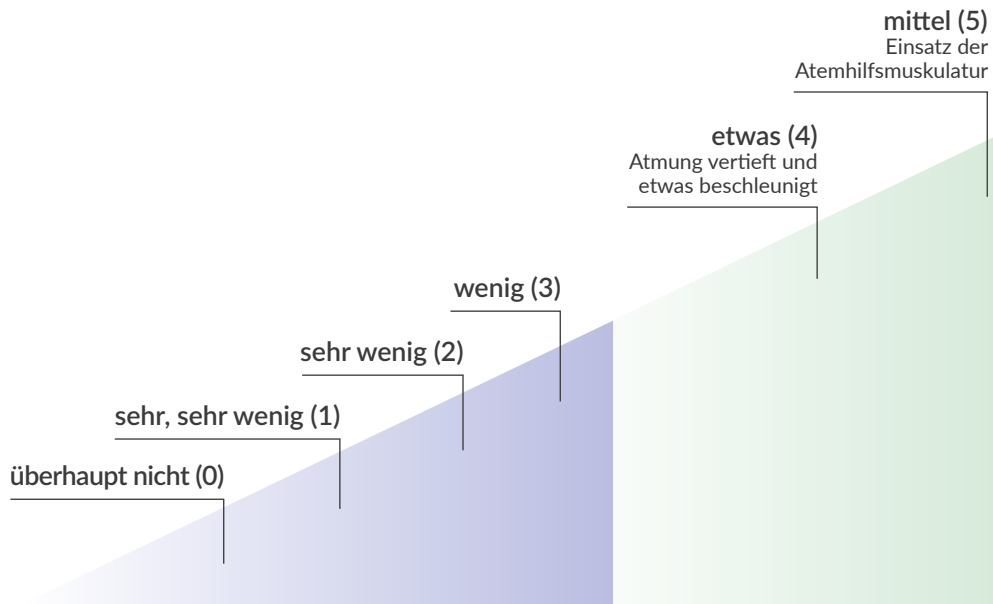
Modifizierte Borg-Skalen

„Atmung und Kraft“

Bei den grafisch dargestellten Beurteilungsskalen handelt es sich um einfach anzuwendende, allgemein verständliche Instrumente zur Einschätzung der eigenen körperlichen Belastbarkeit.

Sie ermöglichen die Orientierung für eine optimale Trainingsbelastung im Ausdauer- und Kraftbereich.

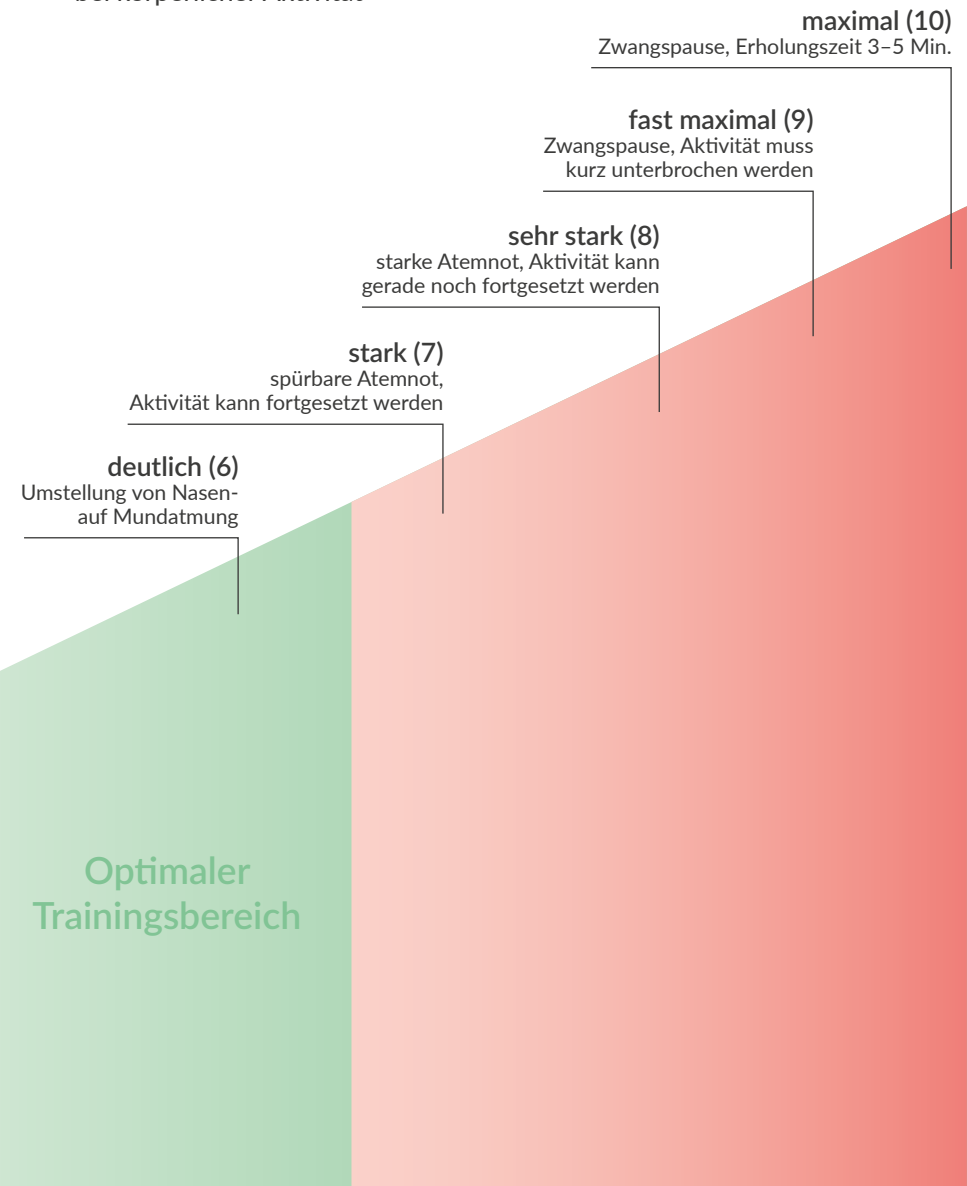
Wie stark ist jetzt Ihre Atmung durch die Belastung eingeschränkt?



Mit freundlicher Genehmigung der Schön Klinik Berchtesgadener Land und Sabine Weise:
Grafik der Beurteilungsskala Kraft. Schön Klinik Berchtesgadener Land/Schönau am Königssee,

Beurteilungsskala Atmung nach S. Weise

zur Selbsteinschätzung der Atemnot
bei körperlicher Aktivität

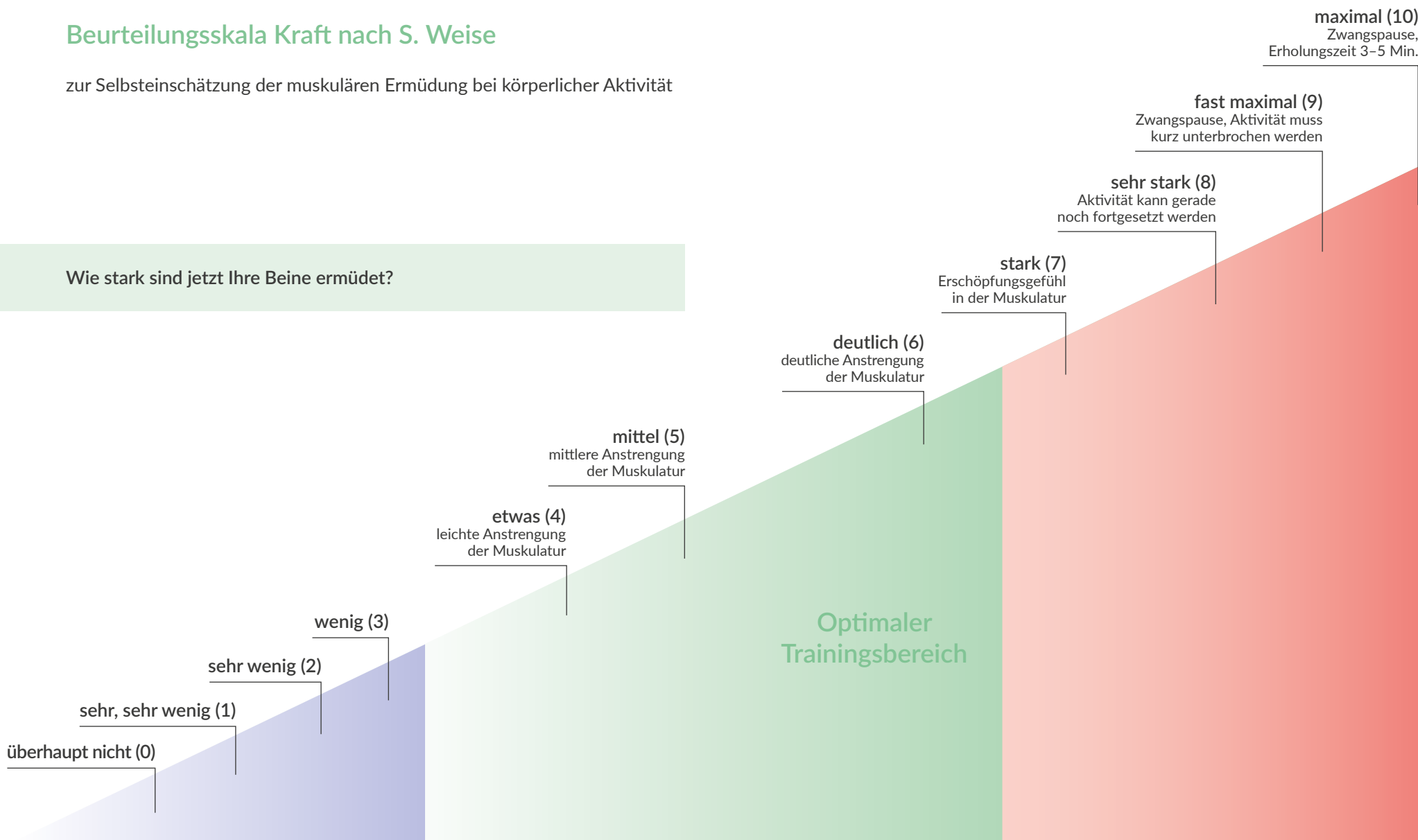


modifiziert nach Sabine Weise. Ihle, F., Weise, S. (2015) Atem- und Bewegungstherapie bei
Pulmonaler Hypertonie. 1. Auflage, Bremen: UNI-MED.

Beurteilungsskala Kraft nach S. Weise

zur Selbsteinschätzung der muskulären Ermüdung bei körperlicher Aktivität

Wie stark sind jetzt Ihre Beine ermüdet?



Mit freundlicher Genehmigung der Schön Klinik Berchtesgadener Land und Sabine Weise:
Grafik der Beurteilungsskala Kraft. Schön Klinik Berchtesgadener Land/Schönau am Königssee,

modifiziert nach Sabine Weise. Ihle, F., Weise, S. (2015) Atem- und Bewegungstherapie bei
Pulmonaler Hypertonie. 1. Auflage, Bremen: UNI-MED.

Vor dem Training zu beachten

Bei bestehender CF-Diagnose ist vor Beginn einer sportlichen Aktivität eine Sporttauglichkeitsuntersuchung mit folgenden Inhalten anzuraten:

- Anamnese
- Körperliche Untersuchung, ggf. weiterführende Untersuchungen
- Belastungstest
- Sport- bzw. Trainingsberatung

Auf Basis der Ergebnisse des Belastungstests ($\text{VO}_2\text{max.}$, max. HF etc.) können Therapeuten einen individuellen Trainingsplan mit Art, Umfang und Intensität für den Patienten festlegen.

Von besonderer Bedeutung ist die korrekte Trainingsherzfrequenz bei Patienten, die unter Belastung auf eine Sauerstoffsättigung (SpO_2) von unter 90 % abfallen und ohne zusätzlichen Sauerstoff trainieren. Die Pulsfrequenz, bei der die SpO_2 von 90 % unterschritten wird, stellt für diese Patienten die maximale Trainingsherzfrequenz dar.

Wichtig für CF-Betroffene

Es ist wichtig, auf ausreichende Kalorien- und Flüssigkeitszufuhr CF-Betroffener zu achten (vermindertes Durstempfinden, erhöhter Salzverlust). Die Getränke sollten 4 bis 8 % Kohlenhydrate und mindestens 1 Gramm Salz pro Liter enthalten.

Bei CF-assoziiertem Diabetes mellitus sind zusätzliche Blutzuckerkontrollen und ausreichende Kohlenhydratzufuhr wichtig. Abklärung möglicher Kontraindikationen sportlicher Betätigung in Absprache mit dem CF-Arzt.

Abzuraten ist vom Flaschentauchen, Bungee Jumping und Fallschirmspringen. Die dabei entstehenden ruckartigen Belastungen/Druckänderungen können zu Lungenrissen und anderen Komplikationen führen.

CF-spezifische funktionelle Probleme und Therapieziele

Bei der CF ist aufgrund eines genetischen Defekts ein Ionenkanal in der Zellmembran, der CFTR (cystic fibrosis transmembrane conductance regulator), verändert. Dies verursacht an allen exokrinen Drüsen und Schleimhäuten eine Sekretveränderung. Durch die gestörte Regulation des Wasserhaushaltes kommt es zu den erhöhten viskoelastischen Eigenschaften der Sekrete.

Durch die Komplexität des Krankheitsbildes ergeben sich diverse funktionelle Probleme. Auf diese kann in der physiotherapeutischen Behandlung gezielt Einfluss genommen werden. Nachfolgend eine Zusammenstellung der wichtigsten atemphysiotherapeutischen Möglichkeiten:

Mögliche funktionelle Probleme	Therapeutische Ziele	Techniken/Maßnahmen
Sekretstau durch zähes Bronchialsekret in den unteren Atemwegen	Reinigung der Atemwege	
	Sekretolyse	• Sekretverflüssigung durch Feuchteinhalation mit isotoner oder hypertoner Kochsalzlösung, PEP-Geräte mit Oszillationen, allgemeine körperliche Aktivität
	Sekretmobilisation	Verschiedene Atemtechniken, um durch das Erzeugen von Weitenschwankungen in den Atemwegen Luft hinter das Sekret zu bringen: • Vertiefte Einatmung mit aktiv gehaltener Einatempause • PEP-Geräte mit Oszillation • Lagerungstechniken • Rotation-Kompression-PEP-Technik (Rota-Kom-Pep-Technik)
	Sekrettransport	• AD/MAD • Thoraxkompression mit PEP-Atmung • PEP-Geräte mit Oszillationen
	Sekretentfernung	• Hustentechniken

Mögliche funktionelle Probleme	Therapeutische Ziele	Techniken / Maßnahmen
Vermehrter Luftgehalt der Lunge (Überblähung) mit instabilem Bronchialsystem und reduzierter Brustkorbbeweglichkeit	Senkung und Vermeidung der Zunahme der Überblähung der Lunge über Offenhalten der kleinen Atemwege auch unter Belastung, Ökonomisierung der Atemarbeit	• PEP-Atmung in Ruhe und unter Belastung mit angemessener körpereigener oder Fremdstenose, Kopplung von Atmung und Bewegung
Geringe Stabilität des Bauchmuskelskorsetts mit geblähtem Abdomen (v. a. im Säuglings- und Kindesalter)	Kräftigung des Bauchmuskelskorsetts	• Übungen zur Kräftigung des Bauchmuskelskorsetts • Stabilisierung der Appositionszone mit Gurt
Belüftungsstörung der Lunge	Verbesserung der Belüftung minderbelüfteter Lungenareale	• Umlagerungen und Dehnlagen • Entspannung • Gewebetechniken • Therapeutische Körperstellungen
Erhöhter Muskeltonus (Spannungszustand der Muskulatur) der Atemhilfsmuskulatur und des Bauchmuskelskorsetts durch vermehrte Atemarbeit	Ökonomisierung der Atemarbeit durch „Pflege“ der Atem(hilfs)muskulatur und des Bauchmuskelskorsetts	• Entspannungstechniken • Reflektorische Atemtherapie (RAT) • Muskeldehntechniken • Wärmetherapie • Gewebetechniken
Reduzierte Brustkorb- und Wirbelsäulenbeweglichkeit	Verbesserung und Erhalt der Beweglichkeit von Wirbelsäule, Rippen, Rippengelenken, angrenzenden Gelenken des Schultergürtels und Hüfte	• Manuelle Therapie • Reflektorische Atemtherapie (RAT) • Therapeutische Körperstellungen • „Pfeil- und Bogenübung“ • Dehnzüge
Erhöhte Infektanfälligkeit bei gestörter mukoziliärer Clearance (MCC)	• Infektvermeidung • Verbesserung der MCC • Ziele bei Sekretverhalt (siehe oben)	• Information und Einhaltung allgemeiner und spezieller Hygienemaßnahmen (z. B. Händewaschen, Abkochen des Inhalationszubehörs) • Anleitung zur Pflege und Reinigung der oberen Atemwege

Mögliche funktionelle Probleme	Therapeutische Ziele	Techniken/Maßnahmen
Unproduktiver Reizhusten	• Minderung der mechanischen Hustenbelastung auf Atemwege und das kardiovaskuläre System • Erlernen von Selbsthilfetechniken zur Hustenvermeidung und Hustenkontrolle	• Information zu effektivem Husten • Vermitteln von spezifischen und unspezifischen Husten-(vermeidungs)techniken
Reduzierte Kraft und Kraftausdauer	• Verbesserung des Trainingszustands und Stoffwechsels • Erhalt und Förderung der allgemeinen Belastbarkeit	Kraft- und Ausdauertraining

Tabelle aus: Weise, S., Kardos, P., Pfeiffer-Kascha, D. et al. (2019). Empfehlungen zur Atemphysiotherapie. 3. erw. Auflage, München: Dustri Verlag Dr. Karl Feistle, 2019, S. 4 ff.

Aufgrund des chronischen Verlaufes der Erkrankung ergeben sich aus physiotherapeutischer Sicht spezielle Probleme, die im therapeutischen Prozess zu beachten sind.

Spezielle Probleme	Therapeutische Ziele	Techniken/Maßnahmen
Lebenslanger Therapiebedarf	• Förderung/Erhalt der Therapiemotivation • Freude/Spaß in der Therapie • Freude an Bewegung • Körperwahrnehmung	• Individuelle Therapiegestaltung • Spielerische Gestaltung im Kindesalter • „Begleitung“ der Therapie
Fehlende Motivation und eventuell auftretende psychische Belastungen (z. B. bei akuten Infekten, schwerem Krankheitsverlauf)	• Motivation zur Therapie • Unterstützung bei Krankheitsverarbeitung	• Information und Aufklärung bei aufkommenden Fragen • Erklären und Besprechen von Wirkungsweisen der Techniken

Glossar

Autogene Drainage/ mod. AD	Selbsthilfetechnik zur schonenden Reinigung der Atemwege
Bauchmuskelskorsett	Korsettähnliche Stabilisation der inneren Organe zwischen unterer Brustkorbapertur und Becken durch suffiziente schräge Bauchmuskulatur
Mukoziliäre Clearance	Primäre Reinigungsfunktion der Lunge, optimale Interaktion zwischen Zilien und Mukos
PEP	Positive Endexpiratory Pressure
PEP-Atmung	Ausatemtechnik gegen Widerstände zur Stabilisation der Atemwege, angemessene Ausatemstenosen sind: körpereigene Stenosen, z. B. dosierte Lippenbremse, und Fremdstenosen, z. B. Strohhalmstücke, und PEP-Geräte (Ausatemgeräte mit variablen Stenosen)
PEP-Geräte mit Oszillation	Oszillierende Ausatemgeräte mit niederfrequenten, intrabronchialen Druckschwankungen in Kombination mit variablen Stenosen zur PEP-Atmung, zur Sekretverflüssigung, Sekretmobilisation und zum Sekrettransport, z. B. Flutter®, RC-Cornet®
Reflektorische Atemtherapie	Manuelle Technik, wirkt über gezielte Druck-, Schmerz- und Dehnreize auf Muskeln, Faszien und Skelettsystem. Ziele: reflektorische Vergrößerung des AZV, Regulation von Atemmuster, Muskeltonus und Bewegungsfunktion der Atempumpe, vegetative Entspannung
Rota-Kom-Pep-Technik	Technikkombination zur Sekretmobilisation und zum Sekrettransport bestehend aus Rotation der Brustwirbelsäule, Thorax-Kompression und PEP-Atmung
Therapeutische Körperstellungen	Dem Yoga entlehnte Übungen

Erhöhte Aufmerksamkeit des Therapeuten ist gefragt

- Bei pulmonaler Verschlechterung/Exazerbation – intensivierte Therapie
- Bei positivem Rachenabstrich – intensivierte Therapie
- Nach Therapieumstellung – eventuell zusätzlicher Beratungs- und/oder Interventionsbedarf (z. B. Durchführung der Nasendusche)
- Vor Beginn eines Rehabilitationsaufenthalts – Therapiebericht erstellen, diesen mit dem Patienten durchsprechen und ihm zur Reha mitgeben
- Nach Beendigung eines Reha-Aufenthaltes – die dort intensiv ausgeübte Therapie auf ein im Alltag durchführbares Maß reduzieren; die in der Reha neu erlernten Techniken in den aktuellen Therapieplan integrieren

Übung macht den Meister

Die nachfolgend beschriebenen Übungen wurden nach CF-spezifischen funktionellen Problemstellungen und den sich daraus ergebenden Therapiezielen ausgewählt.

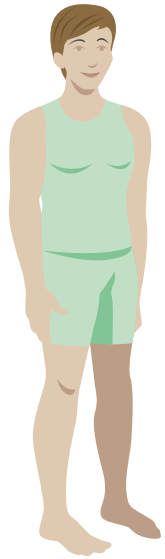
Aufgeführt ist eine Übungsbeschreibung mit umfassender Anleitung zur Durchführung und eine Erklärung ihrer atemphysiotherapeutischen Wirkung (nach S. Weise).

Die Übungen können mithilfe der vorangegangenen Informationen dieser Broschüre (Selbsteinschätzungsskala Atmung und Kraft) für ein eigenständiges Heimtraining genutzt oder in Absprache mit dem Physiotherapeuten in einen Therapie-/Trainingsplan integriert werden.

Alle aufgeführten Übungen sind für Kinder und Erwachsene geeignet.

Allgemeine Hinweise

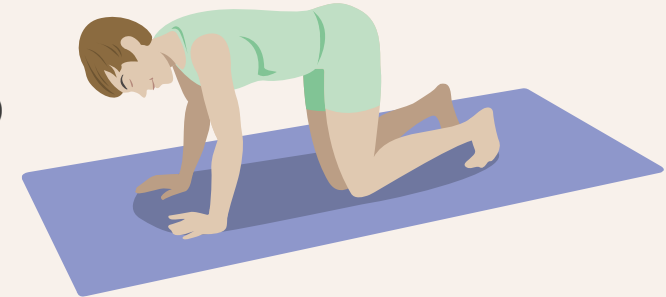
- Eine ausreichende Rumpfstabilität und die korrekte Ausgangsstellung (ASTE) sind für alle Übungen eine Voraussetzung (nachfolgend sind Stand, Sitz und Vierfüßlerstand beschrieben).
- Die korrekte Ausgangsstellung während des Übens überprüfen und bei Bedarf korrigieren.
- Eine optimale Bewegungsqualität ist für alle Übungen anzustreben. Nach Möglichkeit die Übungen für zu Hause mit dem Therapeuten erarbeiten.
- Hilfsmittel dürfen und sollen eingesetzt werden, z. B. Yoga-Klotz, Decke, Handtuch, Kissen etc. unterlagern, um eine Endposition besser erreichen zu können.
- Keine Pressatmung, den Atem nicht anhalten! Die Atmung mit der Bewegung kombinieren.
- Patienten mit Überblähung der Lunge sollten auf eine PEP-Atmung achten.
- Bei Ausdauerbelastungen so lange wie möglich durch die Nase einatmen, falls nötig vorher Nasenpflege/-dusche durchführen.



Der Stand

- Die Füße stehen hüftgelenksbreit auseinander
- Kniescheiben zeigen nach vorne
- Die Beinachse bildet eine gerade Linie: Mitte Hüftgelenk, Mitte Kniegelenk und endet in der Mitte des Sprunggelenks
- Die Körperabschnitte Becken – Brustkorb – Kopf sollen übereinanderstehen (gedachte senkrechte Linie durch Scheitel und Steißbein)
- Kopf gerade, Blick nach vorne gerichtet, herabhängende Arme, locker gestreckte Finger, Daumen zeigen nach vorne

Der Vierfüßlerstand (VFST)



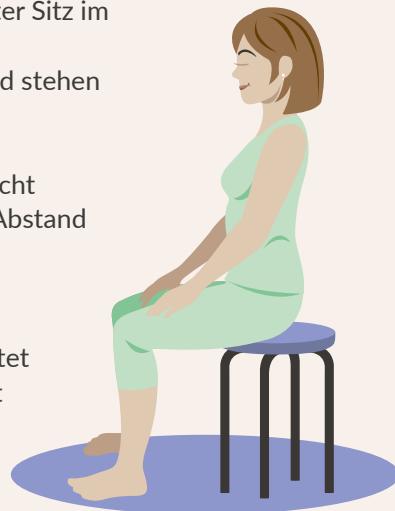
- Die Hände sind unter den Schultern platziert
- Knie unter den Hüften
- Schultern entfernt von den Ohren
- Kopf, Wirbelsäule und Becken bilden eine gerade Linie
- Ellbogen sind leicht gebeugt und zeigen in Richtung der Oberschenkel

Kippe das Becken nach oben und unten. Nach oben gekippt kommt es in der Lendenwirbelsäule zu einem stärkeren „Katzenbuckel“, weit nach unten zu einem stärkeren Hohlkreuz. Finde zwischen den beiden Extremen eine Position, die Mittelstellung.

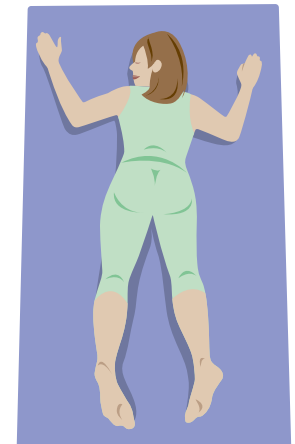
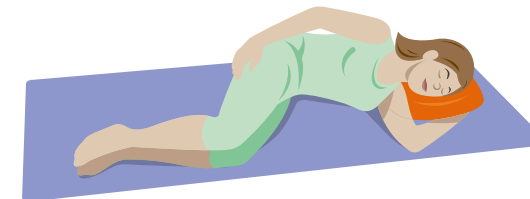
Der Sitz

Ziel: korrekte Ausrichtung von Becken – Brustkorb – und Kopf übereinander. Aufrechter leicht erhöhter Sitz im vorderen Drittel der Sitzfläche:

- Beide Füße haben Kontakt zum Boden und stehen hüftbreit auseinander
- Die Zehen zeigen nach vorne
- Die Knie zeigen geradeaus, stehen senkrecht über den Füßen und haben den gleichen Abstand voneinander wie die Füße
- Die Wirbelsäule ist aufrecht in neutraler Stellung
- Beim Sitzen auf den Sitzbeinknochen richtet sich die Wirbelsäule auf, das Becken steht horizontal (gedachte senkrechte Linie durch Kopf und Brustkorb)



Die Ausgangsstellungen Rücken-, Seit- und Bauchlage sind in den jeweiligen Übungsanleitungen beschrieben.



Hier kommt Bewegung ins Spiel

In der Altersstufe der 4- bis 12-Jährigen steht die Förderung der Freude an Bewegung im Vordergrund. Dafür orientiert sich der Therapeut an den individuellen Vorlieben und Bedürfnissen des Kindes. In den Übungsanleitungen sind Beispiele zu einer kindgerechten Anwendung enthalten – der eigenen Phantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt.

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. Der Hund | 5. Rumpfrotation – Oberkörper |
| 2. Die kleine Kobra | 6. Rumpfrotation – Unterkörper |
| 3. Der Schmetterling | 7. Rumpfbeuge |
| 4. Der Flieger | 8. Seitneigung in Rückenlage (RL) |

Anmerkungen zur atemphysiotherapeutischen Betrachtung

Die Änderung einer Körperstellung hat die nachfolgend beschriebenen Auswirkungen auf Lungendurchblutung und -belüftung:
In den der Schwerkraft abgewandten Lungenbereichen findet eine verstärkte Ventilation (Belüftung), in den der Schwerkraft zugewandten Lungenarealen eine vermehrte Perfusion (Durchblutung) statt – in dem dazwischenliegenden Bereich der optimale Gasaustausch.

Unter „Einfluss der Übungen auf das Zwerchfell“ ist beschrieben, ob eine kräftigende Wirkung auf diesen Muskel vorliegt – entscheidend dabei sind die eingenommene Position und der daraus resultierende intraabdominelle Druck. In den Endstellungen der Übungen sind die Rippen- und Wirbelsäulengelenke, sofern sie die Endposition ihrer maximalen Beweglichkeit erreichen, blockiert, was eine vermehrte Zwerchfellaktivität zur Folge hat und somit die Bauchatmung unterstützt.

Übung 1 – Der Hund

Ausgangsstellung (ASTE):

- Vierfüßlerstand auf der Matte, Hände unter den Schultern, Knie unter den Hüftgelenken positioniert
- Ellbogen leicht gebeugt und nach hinten eingedreht, Wirbelsäule gerade, Zehen aufgestellt



Durchführung:

- Das Becken nach hinten oben Richtung Decke bewegen, Knie strecken, Arme strecken/werden lang.
- Schultern weg von den Ohren (Schulterblätter Richtung Kreuzbein und auswärts rotiert).
- Die Fußsohlen drücken in die Unterlage.
- Die Position 6 bis 7 Atemzüge halten.



Endstellung (ESTE):

In der Endstellung bildet der Körper sozusagen ein „Dreieck“: Von den Händen über die gestreckten Arme und über den langen Rücken geht es weiter über das Gesäß (als höchsten Punkt), bis es über die möglichst gestreckten Ober- und Unterschenkel bei den Füßen endet.



Die sehr detaillierte Anleitung dieser Übung zeigt, wie fein differenziert Muskelanspannung und Dehnung sein können.

Differenzierte Anleitung:

- Hände: Finger gespreizt, in den Grundgelenken gestreckt, Handgelenk entlastet (öffnen), Hände leicht nach außen gedreht (Ulnarabduktion), Handgewölbe aufbauen, Fingerballen „erden“
- Arminnenseite Richtung Schulter ziehen (Außenrotation), Schulterblätter nach hinten unten Richtung Kreuzbein, Ellenbogen nicht überstrecken, (Schultern weg von den Ohren), Spiralisierung der Arme vom Handgelenke aus aufgebaut
- Kopf und Wirbelsäule bilden eine gerade Linie
- Sitzbeinhöcker nach hinten oben schieben
- Maximale Länge der Wirbelsäule, Rippenbogen und Becken entfernen sich voneinander
- Innere Leiste nach hinten oben zu den Sitzbeinhöckern strecken, die Knie strecken, Kniescheiben hochziehen, Knieinnenseite zieht zu den Sitzbeinknochen (richtet die Beinachse aus, Kniescheiben geradeaus

- Fersen liegen auf, ggf. mit Klotz unterlagern, Fußaußenkanten aktiv, Zehen locker
- Fußgewölbe hoch durch Zug des Zehenballens in Richtung Ferse bzw. Ferse weg von den Knöcheln (Innenknöchel anheben), Fuß trotzdem fixieren, nicht kippen, Ferse schiebt in den Boden, Fuß lang machen, nach hinten und vorne

Um eine korrekte Durchführung der Übung möglich zu machen, muss meistens die Ferse unterlagert werden.

Atemphysiotherapeutische Betrachtung – Übung 1 „Der Hund“:

Rippenstellung:

Öffnet die Rippenzwischenräume durch BWS-Extension,
Rippen in Endstellung eingeschränkt beweglich

Einfluss auf das Zwerchfell:

Zwerchfell in Ausatemstellung (Vordehnung) durch Verlagerung der Bauchorgane nach kranial (kopfwärts), leicht erhöhter abdominaler Druck durch Dehnung des Bauchmuskelskorsetts

Welche wichtigen Atemmuskeln werden gedehnt?

M. serratus anterior, M. pectoralis major und minor, M. latissimus dorsi, M. obliquus externus und internus (v. a. seitl. Anteile)

Aktivierung/Kräftigung von:

Zwerchfell (arbeitet gegen Druck der Bauchorgane), M. serratus anterior

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Rippengelenke, Wirbelsäulengelenke (in Streckung), skapulothorakale Gleitebene, Armelevation (endgradige Streckung im Schultergelenk), Zentrierung und Stabilisation des Schultergelenks

Besonderheiten:

- „Der Hund“ ist eine komplexe Übung und erfordert insgesamt viel muskuläre Halte-arbeit, dabei arbeitet die gedehnte Muskulatur größtenteils exzentrisch
- Durch Verlagerung der Bauchorgane Richtung Brustkorb → in Kombination mit angepasster PEP-Atmung dezent entblähende Komponente

Schwerpunkt:

Kräftigung der Rumpf-, Arm- und Beinmuskulatur, Dehnung der Beinrückseite

Übung 2 – Die kleine Kobra

Ausgangsstellung (ASTE):

- Bauchlage auf der Matte, Kopf mittig, Stirn berührt den Boden, Beine sind lang, die Fußrücken liegen auf
- Hände auf Höhe der Schultern am Boden, Ellbogen seitlich am Körper, Unterarme flach auf dem Boden



Durchführung:

- Mit Einatmung den oberen Rücken aufrichten (sodass aus der oberen Rückenmuskulatur heraus gehalten wird), die Unterarme entlastet.
- Die Position 6 bis 7 Atemzüge halten.



Endstellung (ESTE):

Beine, Becken, Unterarme und Hände liegen auf der Unterlage. Die Ellbogen sind gebeugt neben dem Körper. Auf den Unterarmen lastet kaum Gewicht, der Rücken ist aufgerichtet, der Blick geradeaus oder leicht nach oben gerichtet.

Variante a:

Position über einige Atemzüge halten.

Variante b:

Atemrhythmus: mit der Einatmung in die kleine Kobra gehen, mit der Ausatmung in die ASTE zurück.

Steigerung: Halten der Position über eine längere Zeit.

Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

„Die kleine Kobra hebt den Kopf und richtet sich auf“.

Bei Variante a: z. B. Zählen oder Kobra bekommt etwas zu trinken.

Beachte: Pressatmung vermeiden!

Übungsziel: Kräftigung und Mobilisation des oberen Rückens.

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Öffnet die Rippenzwischenräume, durch BWS-Extension Rippen in Endstellung eingeschränkt beweglich

Einfluss auf das Zwerchfell:

Zwerchfell in Ausatemstellung, sternaler Anteil in Vordehnung, erhöhter abdominaler Druck durch die Bauchlage

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

M. pectoralis minor, M. obliquus externus (vordere Anteile), M. rectus abdominis (oberer Anteil)

Kräftigung/Aktivierung von:

Zwerchfell, M. latissimus dorsi (pars transversa, pars ascendens), Mm. rhomboidei, M. serratus anterior

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Rippengelenke, Wirbelsäulengelenke (in Streckung), Zentrierung und Stabilisation des Schultergelenks

Schwerpunkt:

Kräftigung des Zwerchfells und Mobilisation der oberen Rippen- und Wirbelsäulengelenke und Kräftigung Schulterblattmuskulatur

Übung 3 – Der Schmetterling

Ausgangsstellung (ASTE):

- Sitz auf der Matte, Rücken entspannt gebeugt, Sitzbeinhöcker sind gleichmäßig belastet
- Beide Beine sind angewinkelt, Knie auswärts gerichtet und die Fußsohlen berühren sich
- Beide Hände umfassen die Vorderfüße oder oberhalb der Knöchel die Unterschenkel



Durchführung:

- Knie auf und ab bewegen, dann die Wirbelsäule aufrichten, die Knie nach unten gedrückt halten und durch die Nase einatmen.



Endstellung:

- Im Sitz auf der Matte sind die Beine so gebeugt, dass sich die Fußsohlen berühren, die Hände umfassen die Vorderfüße oder die Unterschenkel, der Rücken ist lang und gerade.

Variante a:

Dynamisch mit unterschiedlichem Abstand der Füße von der Leiste.

Variante b:

Mit aufrechtem Rücken in der Dehnung bleiben, Knie in Richtung Unterlage ziehen und dort halten.

Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

- Noch schläft der Schmetterling (ASTE)
- Die Knie „flattern wie Flügel“ → Knie auf und ab bewegen, Rücken noch entspannt
- Dann „fliegt der Schmetterling hoch“ → Rücken richtet sich auf und wird ganz lang, einatmen durch die Nase

Beachte:

Evtl. auf gefalteter Decke sitzen – das erleichtert die Aufrichtung des Rückens – oder mit den Händen die Unterschenkel oberhalb der Sprunggelenke umfassen.

Übungsziel:

- Aufrichtung der Wirbelsäule (Haltungsschulung)
- Mobilisation der Hüft- und Kniegelenke sowie Dehnung der Beininnenseite

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Wechsel von Ein- und Ausatemstellung (öffnen und schließen der Rippenzwischenräume) durch Extension (Aufrichtung) und Flexion (Beugung) der Wirbelsäule, Rippen jeweils in Endstellung eingeschränkt beweglich

Einfluss auf das Zwerchfell: entspannt

Welche Atemmuskeln werden gedehnt? M. trapezius pars descendens

Kräftigung/Aktivierung von:

Rücken- und Schulterblattmuskulatur durch Aufrichtung der Wirbelsäule bei zeitgleichem Gegenhalten an den Füßen, Streckung der Halswirbelsäule (Kinn Richtung Hals)

Mobilisation wichtiger Gelenke:

Gelenke der Wirbelsäule (insbesondere der Hals- und Brustwirbelsäule) und Hüftgelenke, skapulothorakale Gleitebene

Schwerpunkte:

- Schulung der Körperwahrnehmung durch Aufrichtung (Extension der Wirbelsäule gegen den Widerstand des Armzugs) und Flexion der Wirbelsäule (entspannte Position)
- Stabilisation der Schulterblätter nach hinten unten
- Haltungsschulung
- Der Leber „Raum geben“, Verschiebung der Bauchorgane
- Dehnung der Adduktoren bei gleichzeitigem Aufrichten der Wirbelsäule
- Mobilisation der Hüft- und Kniegelenke in Flexion (Beugung) und Außenrotation

Übung 4 – Der Flieger

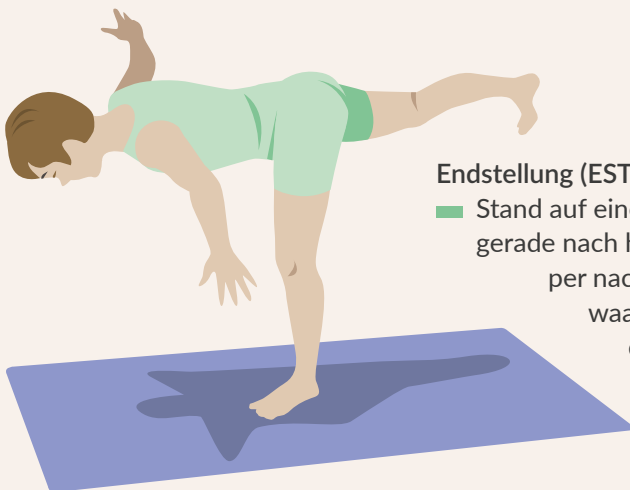
Ausgangsstellung (ASTE):

- Aufrechter Stand mit beiden Füßen auf dem Boden
- Arme ausgebreitet (Variante a) oder hochgestreckt (Variante b)



Durchführung:

- Das Gewicht auf ein Bein verlagern.
- Den Blick auf einen festen Punkt weiter vorne am Boden richten.
- Kopf, Wirbelsäule und Becken bilden eine gerade Linie und die Schultern sind entfernt von den Ohren.
- Der Oberkörper neigt sich während der Ausatmung in einer geraden Linie bis in eine waagerechte Position nach vorne.
- Ein Bein ausgestreckt vom Boden lösen und mit Kopf, Wirbelsäule und Becken in einer geraden Linie möglichst waagrecht ausrichten.
- Die Position 6 bis 7 Atemzüge halten.



Endstellung (ESTE):

- Stand auf einem Bein, anderes Bein gerade nach hinten gestreckt, Oberkörper nach vorne geneigt, möglichst waagrecht in einer Linie mit dem abgehobenen Bein, Arme auf Schulterhöhe zur Seite gestreckt (Variante a) oder gerade nach vorne gestreckt (Variante b).

Variante a:

Arme seitlich (rechtwinklig weggestreckt) und halten, beachte: die Schultern entfernt von den Ohren.

Variante b:

Arme nach vorne ausgestreckt und halten, beachte: die Schultern entfernt von den Ohren.

Beachte:

- Das Becken gerade halten, möglichst parallel zum Boden
- Beide Seiten üben

Übungsziel:

- Kräftigung der Rumpf-, Arm- und Beinmuskulatur
- Dehnung der Beinrückseite des Standbeins
- Verbesserung der Koordination und des Gleichgewichts

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Rippenzwischenräume geöffnet durch BWS-Extension, Rippen in Endstellung eingeschränkt beweglich

Einfluss auf das Zwerchfell:

Zwerchfell steht in Richtung Ausatemstellung, durch Anspannung des Bauchmuskelskorsetts leicht erhöhter intraabdomineller Druck

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

M. pectoralis major und minor durch Haltearbeit der Rücken- und Schulterblattmuskulatur, M. latissimus dorsi (bei nach vorne gestreckten Armen)

Kräftigung/Aktivierung von:

Zwerchfell (da es gegen Widerstand und Haltearbeit des Bauchmuskelskorsetts arbeiten muss), Bauchmuskelskorsett, Rücken- und Schulterblattmuskulatur, Becken- und Hüftgelenksmuskulatur des Stand- und abgehobenen Beins

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Schultergelenke, (Hüftgelenke)

Schwerpunkt:

Gleichgewichtstraining unter Stabilisierung der Wirbelsäule und Anspannung der gesamten Thoraxmuskulatur und des Bauchmuskelskorsetts, Dehnung der Beinrückseite des Standbeins, Kräftigung der Rückenmuskulatur

Übung 5 – Rumpfrotation Oberkörper

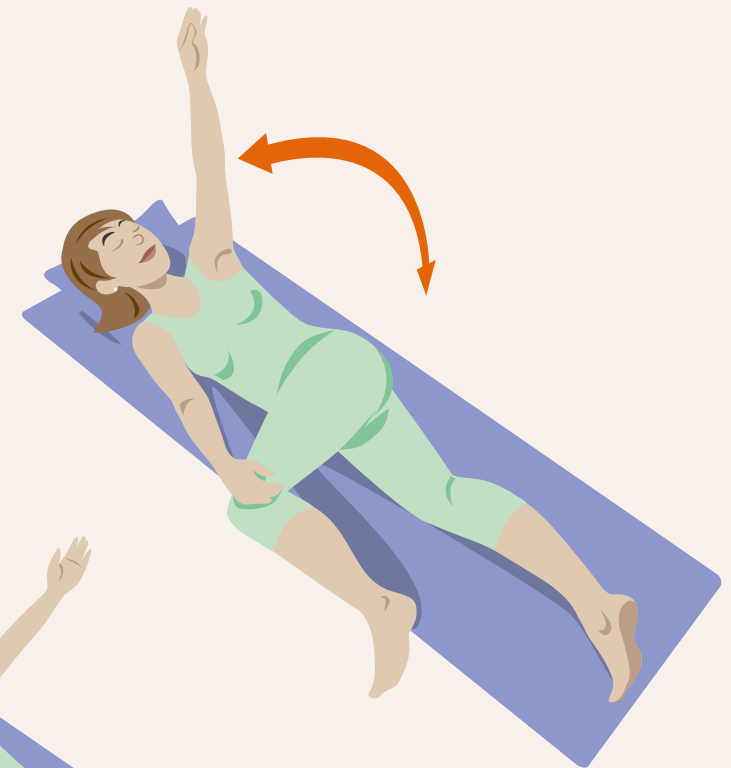
Ausgangsstellung:

- Seitenlage (rechts) auf der Matte, oberes Bein ca. 90° in Hüft- und Kniegelenk gebeugt, unteres Bein gestreckt
- Der unten liegende Arm fixiert das angewinkelte Bein auf der Matte, der obere (linke) Arm ist gestreckt und berührt mit der Hand auf schulterhöhe die Matte



Durchführung:

- Oberen Arm (auf Schulterhöhe) mit dem Brustkorb gegen das feststehende Becken nach hinten drehen, bis der gestreckte Arm und die Schulter den Boden berühren (ESTE) bzw. so weit wie möglich in Richtung Boden drehen.



Endstellung (ESTE):

- Kann als Dehnlagerung genutzt werden.





Variante a:

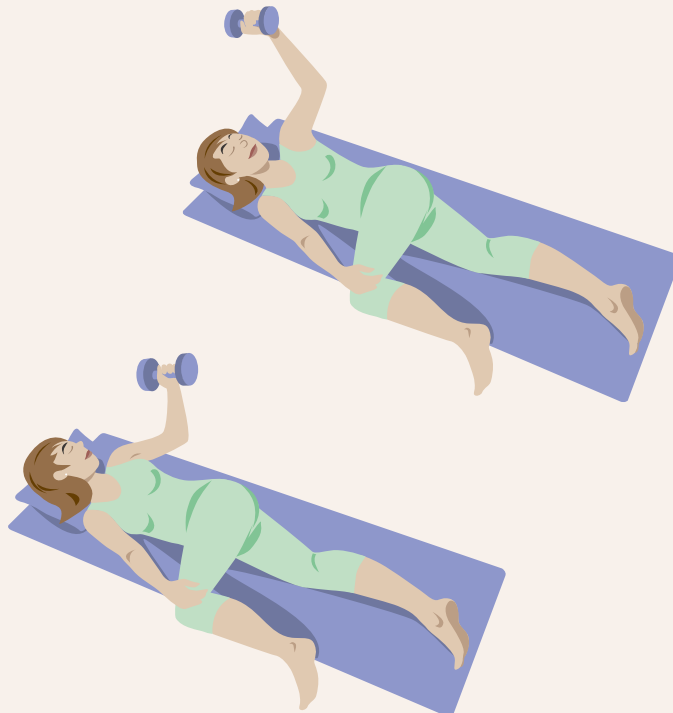
Durchführung der Bewegung im Sekunden-Rhythmus.

Variante b:

Während der Ausatmung (ggf. mit PEP, z. B. Strohhalm oder Lippenbremse) die Endposition einnehmen und mit der Einatmung wieder in die ASTE zurückkehren; diese Bewegung im Atemrhythmus wiederholen.

Steigerung:

- Mit Gewicht (Kurzhandel)
- Steigerung der Wiederholungszahl oder Zeit der Durchführung



Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

Klötzchen von einer Seite auf die andere Seite bringen (nacheinander) oder Murmeln in Becher füllen etc.

Beachte:

Bei Bewegungseinschränkungen das abgewinkelte Bein bzw. den Arm/Rumpf entsprechend unterlagern. Die Bewegung nur so weit wie beschwerdefrei möglich ausführen.

Übungsziel:

- Mobilisation der Wirbelsäule und des Brustkorbs
- Dehnung der vorderen Brustmuskulatur
- Kräftigung der Schulterblattmuskulatur

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Wechsel zwischen Ein- und Ausatemstellung, bei Rotation der Wirbelsäule und des Brustkorbs bis zur Endstellung links schließen sich die Rippenzwischenräume links und die Rippenzwischenräume der rechten Seite öffnen sich, so sind die Rippengelenke jeweils in ihrer Endposition blockiert (erhöhte Zwerchfellaktivität)

Einfluss auf das Zwerchfell:

Ausatemstellung in Endstellung erhöhter abdomineller Druck durch Dehnung der schrägen Bauchmuskeln und anderer Gewebsstrukturen

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

M. pectoralis major und minor (vordere Brustmuskulatur), M. obliquus externus und internus (v. a. seidl. Anteile), M. rectus abdominis (oberer Anteil)

Kräftigung/Aktivierung von:

Rücken und Schulterblattmuskulatur, Mm. rhomboidei, M. trapezius

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Rippengelenke, Wirbelsäulengelenke (in Streckung und Rotation), Schultergelenk, skapulothorakale Gleitebene

Besonderheiten:

Diese Übung kann als physiotherapeutische Maßnahme zur gezielten Unterstützung von Sekretmobilisation und -transport durch den Therapeuten genutzt werden („Rota-Kom-Pep“ nach S. Weise); bei gehaltener Endstellung als Dehnlagerung/-position anzuwenden

Übung 6 – Rumpfrotation – Unterkörper

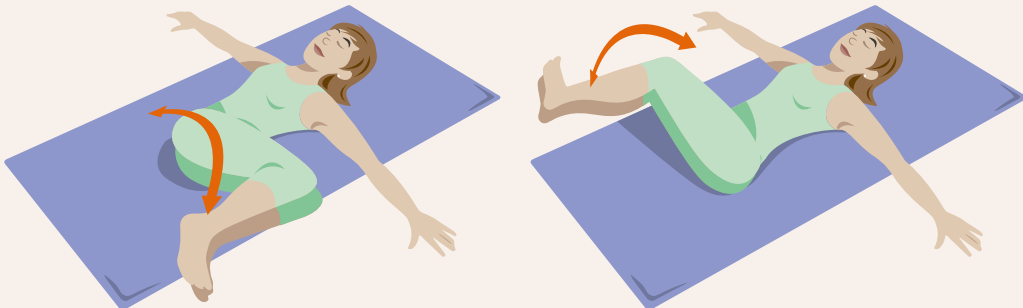
Ausgangsstellung (ASTE):

- Rückenlage, die Arme liegen ausgestreckt auf Schulterhöhe neben dem Körper, Handrücken zeigen nach oben
- Beine und Füße vom Boden abgehoben, dabei Hüft- und Kniegelenke ca. 90° gebeugt



Durchführung:

- Die angewinkelten Beine bis knapp über den Boden nach rechts drehen, dann ca. 180° bis kurz über den Boden nach links drehen.



Variante a:

Einfache Variante: Beine angestellt, Fersenkontakt zum Boden, (siehe ASTE S. 31, Rückenlage), Knie nach rechts und links bewegen.

Steigerung b:

Durchführung mit gestreckten Beinen, in den Hüftgelenken 90° gebeugt.

Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

- Kuscheltier zwischen den Beinen festhalten und zur rechten und linken Seite schaukeln
- Bälle (oder Ähnliches) zwischen die Beine klemmen und von einer auf die andere Seite befördern

Beachte: Bei Steigerung der Übung Pressatmung vermeiden.

Übungsziel: Kräftigung und Dehnung der schrägen Bauchmuskulatur.

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Wechsel zwischen Ein- und Ausatemstellung,

Rippengelenke jeweils in Endstellung blockiert (vermehrte Zwerchfellaktivität)

Einfluss auf das Zwerchfell:

Ausatemstellung, durch Rückenlage und Anspannung des Bauchmuskelskorsetts leicht erhöhter intraabdomineller Druck

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

Vordere Brustmuskulatur, M. obliquus internus und externus (v. a. seitl. Anteile),

M. rectus abdominis, M. latissimus dorsi

Kräftigung/Aktivierung von:

M. transversus abdominis, M. obliquus internus und externus (v. a. seitl. Anteile), M. rectus abdominis Bauchmuskelskorsett, M. latissimus dorsi, Hüft- und Beinmuskulatur

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Wirbelsäule (v. a. Rotation und Seitneigung) und Rippengelenke

Besonderheiten:

Die Übung kann ebenfalls als Ruhe- und Dehnposition mit abgelegten angewinkelten Beinen genutzt werden

Schwerpunkt:

Kräftigung und (Dehnung) der schrägen Bauchmuskulatur

Übung 7 – Rumpfbeuge

Ausgangsstellung (ASTE):

■ Aufrechter Stand, hüft- oder schulterbreit, die Hände bilden eine Faust

Durchführung:

- Arme nach oben strecken.
- Rumpf und Wirbelsäule aufrichten/„groß machen“.
- Nach unten beugen, etwas in die Knie gehen und mit den Fäusten den Boden berühren.
- Dann wieder aufrichten und Ausführung wiederholen.



Steigerung a:

Übungsdurchführung mit dem Aufrichten in den Zehenstand.

Steigerung b:

Übungsdurchführung mit dem Aufrichten etwas hochspringen.

Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

Steigerung a: kleiner Indianer gibt Rauchzeichen.

Steigerung b: „Häschen hüpf“, Fröschelein springt.

Übungsziel:

Kräftigung der Haltungsmuskulatur, Dehnung der hinteren Muskelketten, Mobilisation der Hüftgelenke.



Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

Durch Flexion (Beugung) der Wirbelsäule werden die Rippenzwischenräume geschlossen (Endposition); in Streckung (Extension) der Wirbelsäule (Steigerung a und b) werden die Rippenzwischenräume geöffnet und in Endstellung blockiert

Einfluss auf das Zwerchfell:

Wechselnder abdomineller Druck, Zwerchfellstellung ändert sich durch die Bewegung, muss gegen leichten Widerstand arbeiten

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

M. latissimus dorsi, hintere Muskelketten Beinrückseite, Rückenmuskulatur insbesondere M. iliocostalis

Kräftigung/Aktivierung von:

vor allem rückseitige Beinmuskulatur, Rückenstrecker
Oberschenkelmuskulatur

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Rippengelenke, Wirbelsäulengelenke (in Beugung)

Schwerpunkt:

Kräftigung der orthostatischen* Muskulatur, Dehnung der hinteren Muskelketten, Mobilisation der Hüftgelenke

Besonderheiten:

Steigerung mit Sprung zur Osteoporose-Prophylaxe

* Für die aufrechte Haltung erforderlichen Muskeln.

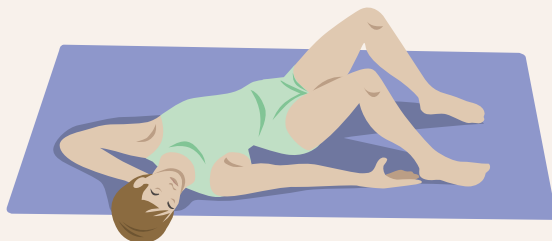
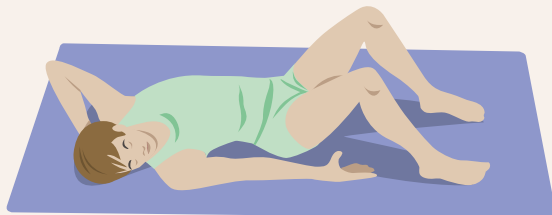
Übung 8 – Seitneigung in Rückenlage

Ausgangsstellung (ASTE):

- Rückenlage, die Hände hinter dem Kopf
- Beine angestellt, Fersenkontakt zum Boden

Durchführung:

- Schultergürtel von der Unterlage abheben, rechte Hand in Richtung rechter Ferse und linke Hand in Richtung linker Ferse ziehen.
- Rippenbogen-Beckenkamm-Abstand verkürzt sich.
- Die Unterstützung des Kopfes mit der anderen Hand dient der Entlastung der Halswirbelsäule.
- Durchführung wechselseitig rechts – links.



Variante a:

In der Endstellung (maximale Dehnposition) sind alle an der Bewegung beteiligten Körperteile auf dem Boden abgelegt, Dehnung über einige Atemzüge halten.

Kindgerechte Anleitung (Beispiel):

Spielzeug von einer Ferse zur anderen geben, weiterreichen von rechter zu linker Hand über dem Kopf (Transporter, Roboter).

Übungsziel:

- Mobilisation des Brustkorbs und der Wirbelsäule in Seitneigung
- Kräftigung der Bauchmuskulatur

Atemphysiotherapeutische Betrachtung

Rippenstellung:

- Jeweils einseitiges Öffnen und Schließen der Rippenzwischenräume
- Bei Seitneigung rechts sind die Rippenzwischenräume rechts geschlossen und links geöffnet, dadurch sind die Rippengelenke jeweils in Endstellung blockiert (erhöhte Zwerchfellaktivität)

Einfluss auf das Zwerchfell:

- Erhöhter intraabdomineller Druck durch Rückenlage und Bewegung bei Anspannung des Bauchmuskelskorsetts
- Zwerchfellstellung ändert sich durch die wechselseitige Bewegung

Welche Atemmuskeln werden gedehnt?

M. obliquus internus und externus (v. a. seitl. Anteile), M. latissimus dorsi, M. pectoralis major und minor

Kräftigung/Aktivierung von:

M. transversus abdominis, M. obliquus internus und externus (v. a. seitl. Anteile), M. rectus abdominis Bauchmuskelskorsett

Mobilisation für die Atmung wichtiger Gelenke:

Rippengelenke, Wirbelsäulengelenke, skapulothorakale Gleitebene

Besonderheit:

Die Übung kann ebenfalls als Ruhe- und Dehnposition mit angestellten Beinen genutzt werden; die Hand zieht immer weiter zum gleichseitigen Fuß

Schwerpunkt:

Mobilisation der Wirbelsäule und des Brustkorbs in Seitneigung, wechselseitige Kräftigung und Dehnung der schrägen und tiefen Bauchmuskulatur

Last but not least

Die Inhalte stellen keinen Therapieersatz dar.

Als Therapeuten und Trainer kennen wir die ständig wachsenden Anforderungen des Alltags und euren krankheitsbedingten zusätzlichen Aufwand.

Wir wollen deshalb eine Hilfe bei der Bewältigung dieser Aufgaben sein. Die positiven Auswirkungen einer sportlichen Betätigung auf Gesundheit und Wohlbefinden können Worte nicht vermitteln. Dies kann nur durch ein diszipliniertes, regelmäßiges Training selbst erfahren werden.

Weiterführende Informationen und Empfehlungen zu sportlicher Betätigung von CF-Betroffenen erhalten Sie im „Leitfaden Sport bei Mukoviszidose“, erarbeitet vom AK Sport des Mukoviszidose e.V. – Bundesverband Selbsthilfe bei Cystischer Fibrose. (<https://www.muko.info/informieren/fuer-alle/sport-mit-cf/>)

Unser besonderer Dank gilt allen, die zur Entstehung dieser Broschüre beigetragen haben.

Diese Broschüre erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Persönliche Bewegungspläne müssen mit Ihrem Arzt und Physiotherapeuten abgestimmt werden. Sollte sich Ihr Zustand ändern oder sollten die mit Ihrem Arzt/Physiotherapeuten abgestimmten Übungen Ihr Wohlbefinden beeinflussen, sprechen Sie bitte mit Ihrem Arzt/Physiotherapeuten.

Autoren:

Stephanie Hentschel,
Physiotherapeutin, iSPZ Hauner,
LMU Zentrum für Entwicklung und komplex chronisch kranke Kinder I,
Fachbereich Mukoviszidose & Kinderpneumologie

Marlies Ziegler,
niedergelassene Physiotherapeutin in München,
Schwerpunkt Atemphysiotherapie,
Lehrtherapeutin/Dozentin für Reflektorische Atemtherapie

Weitere Informationen

Literatur

Bewegungsdomino Mauseschlau & Bärenstark – „Fit und Clever“.
Ravensburger 23230

Figge, B., Goldbach, B., Könecke, K. (2005). Dr. Pulmos Pustefibel. Atemphysiotherapie für Menschen mit Mukoviszidose. 2. Auflage, Rieß-Druck-und Verlags-GmbH; Vertrieb über Mukoviszidose e.V.

Liera Schauer, B., Nausch, G. (2013). Yoga für Groß und Klein. Königsfurt: Urania Verlag (Spiel und Buch).

Meisinger, U., Orthen, M., Grolik, M. (2014). Tino Mukolino. München: Zuckerschwerdt Verlag GmbH.

Rank, C. (2009). Der kleine Yogi. 9. Auflage, Verlag Menschenkinder

Sprater, F. (2017). Govinda das Erdmännchen. Warum Zebras Streifen haben. Eine KINDERYOGA Mitmachgeschichte. Lapismedia.

Thapar, M., Siingh, N. (2005). Guten Morgen, liebe Sonne – Yoga für Kinder. Schirner Verlag.

Links

<https://www.atemwegsliga.de/>

<https://www.cfi-aktiv.de/home.php>

<https://www.muko.info/>

<https://www.pari.com/de/blog/>

Quellen

Literaturhinweise

Diemer, F., Sutor, V. (2007). Praxis der medizinischen Trainingstherapie. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.

Geiger, Ludwig V. (1999). Gesundheitstraining. Biologische und medizinische Zusammenhänge, gezielte Bewegungsprogramme zur Prävention. München: BLV.

Gruber, W., Hebestreit, A., Hebestreit, H., Arbeitskreis Sport des Mukoviszidose e.V. (2004). Leitfaden Sport bei Mukoviszidose für Betroffene, Eltern, Ärzte, Sporttherapeuten und Physiotherapeuten. Bonn: Mukoviszidose e.V.

Gruber, W. (2013). Bewegt Euch! Körperlich aktiv bei Mukoviszidose. Positive Effekte von Sport und Bewegung. Forest Laboratories Deutschland GmbH, Projektpartner Mukoviszidose e.V. „Projekt Sport vor Ort“. A073 11/2013.

Ihle, F., Weise, S. (2015). Atem- und Bewegungstherapie bei Pulmonaler Hypertonie. Bremen: UNI-MED.

Kaminoff, L., Matthews, A. (2016). Yoga-Anatomie. 3. Auflage, München: Riva Verlag.

Reinhardt, D., Götz, M., Kraemer, R., Schöni, M. H. (Hrsg.); (2001). Cystische Fibrose. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Rütten, A., Pfeifer, K. et al. (2016). Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung. FAU Erlangen-Nürnberg.

Weineck, J. (2000). Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. 11. Auflage, Balingen: Spitta Verlag.

Weise, S., Kardos, P., Pfeiffer-Kascha, D. et al. (2019). Empfehlungen zur Atemphysiotherapie. 3. erw. Auflage, München: Dustri Verlag Dr. Karl Feistle, S. 4 ff.

www.csep.ca/guidelines

Studien/Literatur

(1) Baum, M., Liesen, H. (1998). Sport und Immunsystem. Deutsches Ärzteblatt 1998, Heft 10, 95: A-538–541.

(2) Büsch, D. et al. (2017). Krafttraining im Kindes- und Jugendalter: Bedeutung, Wirkung und Handlungsempfehlungen. Swiss Sports and Exercise Medicine 65 (3), S. 34–42.

(3) Frey, A., Mengelkamp, C. (2007). Auswirkungen von Sport und Bewegung auf die Entwicklung von Kindergartenkindern. Bildungsforschung, Jahrgang 4, Ausgabe 1. ISSN 1860-8213.

(4) Gruber, W., Hebestreit, A., Hebestreit, H., Arbeitskreis Sport des Mukoviszidose e.V. (2004). Leitfaden Sport bei Mukoviszidose für Betroffene, Eltern, Ärzte, Sporttherapeuten und Physiotherapeuten. Bonn: Mukoviszidose e.V.

(5) Gruber, W. (2013). Bewegt Euch! Körperlich aktiv bei Mukoviszidose. Positive Effekte von Sport und Bewegung. Forest Laboratories Deutschland GmbH, Projektpartner Mukoviszidose e.V. „Projekt Sport vor Ort“. A073 11/2013.

(6) Hebestreit, A., Kersting, U., Basler, B., Jeschke, R., Hebestreit, H. (2001). Exercise inhibits epithelial sodium channels in patients with cystic fibrosis. American Journal of respiratory and critical care medicine, 164 (3), 443–446.

(7) Hohmann, Lames & Letzelter (2003). Einführung in die Trainingswissenschaft. 3. Auflage, Wiebelsheim: Limpert Verlag, S. 15.

(8) Menzi, C. et al. (2007). Krafttraining im Kindes- und Jugendalter. Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie 55 (2), S. 38–44.

(9) Nixon, P., Orenstein, D., Kelsey, S., Doershuk, C. (1992). The prognostic value of exercise testing in patients with cystic fibrosis. The New England Journal, 327, 1785–1788.

(10) Rütten, A., Pfeifer, K. et al. (2016). Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung. FAU Erlangen-Nürnberg.

(11) Wineck, J. (2000). Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings. 11. Auflage, Balingen: Spitta Verlag, S. 145/146.



www.cfsource.de

Kennen Sie schon die CF Physio App? Diese unterstützt Sie auch im Alltag bei Ihrer Physiotherapie. Sie können die App im Google Play Store und im Apple App Store herunterladen.

Diese Broschüre ist in Zusammenarbeit mit den Therapeutinnen Stephanie Hentschel und Marlies Ziegler im Auftrag von Vertex Pharmaceuticals (Germany) GmbH erstellt worden.

Wenn Sie gerne ein Exemplar dieser Broschüre anfordern möchten, schreiben Sie bitte an Vertex Pharmaceuticals (Germany) GmbH unter: kontakt@cfsource.de

Vertex und das Vertex-Dreieckslogo sind Marken von Vertex Pharmaceuticals Incorporated.

Vertex Pharmaceuticals (Germany) GmbH | Sonnenstr. 19/Zugang 2, 2. Stock | 80331 München
© 2020 Vertex Pharmaceuticals Incorporated | DE-20-2000002 | 003/60094/19 | Oktober 2020

