

Persönliche PDF-Datei für Dawils M.

Mit den besten Grüßen von Thieme

www.thieme.de

**Ohne Sauerstoff wird die
Luft dünn – auch in der
Handrehabilitation**

Praxis Handreha

2023

75–82

10.1055/a-2011-0244

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership

© 2023. Thieme. All rights reserved.

Die Zeitschrift *Praxis Handreha* ist Eigentum von Thieme.
Georg Thieme Verlag KG,
Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 2628-4545

Ohne Sauerstoff wird die Luft dünn – auch in der Handrehabilitation

Michael Dawils

Unzureichende bzw. mangelhafte Bewegung, ein geblähter Bauch, zu vieles Sitzen oder Stress sind beispielhafte Veränderungen, die sich auf unterschiedlichen Ebenen umgehend auf die Atmung auswirken. Lesen Sie, wie diese aussehen und welche Folgen für den Organismus möglich sind – auch in Zusammenhang mit typischen Handpathologien. Erfahren Sie zudem, welche Benefits gezielte Atemübungen in der Handtherapie haben und wie diese aussehen können.



© pickup/stock.adobe.com

Gezielte Atemübungen können in der Behandlung von Handpatienten sinnvoll sein. (Quelle: © pickup/stock.adobe.com)

Physiologische Aspekte der Atmung

Die Dreier-Regel zum Überleben besagt, dass ein Mensch maximal 3 Minuten ohne Sauerstoff, 3 Tage ohne Wasser und 3 Wochen ohne Nahrung überleben kann. Der mit der Atmung aufgenommene Sauerstoff steht damit an erster

Stelle. Bereits 1931 hat Otto Heinrich Warburg den Nobelpreis für Physiologie und Medizin dafür erhalten, dass er in seinen Arbeiten den Zusammenhang zwischen körperlicher Gesundheit und dem Sauerstoffgehalt in unserem Körperkreislauf belegte.

Bei der Atmung handelt es sich also um einen lebensnotwendigen Vorgang, bei dem Sauerstoff aus der Umgebungsluft über die Lungen aufgenommen wird, um diesen dann über das Blut zu allen Körperzellen zu transportieren.

Merke

Eine gute Sauerstoffversorgung ist essenziell für eine physiologische Zellaktivität und nicht weniger wichtig im Rahmen der Wundheilung.

Die Versorgung jeder einzelnen Zelle mit ausreichend Sauerstoff hängt wesentlich von den 3 Faktoren Sauerstoffaufnahme, Sauerstofftransport und Sauerstoffabgabe im Gewebe ab.

- **Sauerstoffaufnahme:** Die Grundvoraussetzung einer guten Sauerstoffaufnahme sind die physiologische Atmung und eine physiologische Lungenfunktion inklusive ausreichend intakter roter Blutkörperchen (Eisen, Hämoglobin).
- **Sauerstofftransport:** Der in der Lunge aufgenommene Sauerstoff wird über die roten Blutkörperchen und dann über die arteriellen Gefäße in die Peripherie transportiert. Periphere Kompressionen können den Transport genauso negativ beeinflussen wie das dysregulierte vegetative Nervensystem. Der sympathische Teil des vegetativen Nervensystems ist durch seine vasodilatative (bei niedriger Aktivität) bzw. vasokonstriktive (bei hoher Aktivität) Funktion beispielsweise mit verantwortlich für das Ausmaß der Kapillarisation im Bereich der Dermis. Die Gesamtoberfläche der Kapillaren bestimmt wiederum die Menge des möglichen Sauerstoffaustausches im Versorgungsgebiet.
- **Sauerstoffabgabe:** Neben der zur Verfügung stehenden Austauschfläche ist für die Sauerstoffabgabe im Sinne der Zellversorgung der nach dem dänischen Physiologen Christian Bohr benannte Effekt ein wichtiger Faktor. Der Bohr-Effekt beschreibt die Sauerstoffbindungsaffinität des Hämoglobins in Abhängigkeit vom pH-Wert der Umgebung. Bei steigendem Kohlenstoffdioxid-Partialdruck, einer sogenannten Hyperkapnie, und einem sinkenden pH-Wert (Azidose) wird die Sauerstofffreisetzung im Gewebe begünstigt. Eine ausreichende Menge an Kohlenstoffdioxid (CO₂) erleichtert also die Abgabe des Sauerstoffs (O₂) an die Zellen.

Für viele ist der Atemvorgang ein selbstverständlicher Automatismus, über den wenig bis gar nicht nachgedacht wird. Trotzdem hat fast jede Tradition bzw. Kultur sich intensiv mit der Thematik der Atmung auseinandergesetzt. Perlen- und Apnoetaucher haben Atemtechniken im Sinne eines Leistungssports entwickelt und perfektioniert. Aus dem altbekannten Wissen wie z. B. dem Pranayama (der Pranayama-Begriff verweist im Yoga auf den kontrollierten Umgang mit dem Atem [1]), der in den 1960er Jahren

von Dr. Konstantin Buteyko entwickelten Buteyko-Methode [2–4] und neueren wissenschaftlich erforschten Aspekten wie in der Breathology von Stig Åvall Severinsen [5] lassen sich auch für viele Handpatienten sinnvolle Atemübungen ableiten.

Merkmale einer physiologischen Ruheatmung

Eine physiologische Ruheatmung sollte für Außenstehende im Idealfall kaum sichtbar, geschweige denn hörbar sein. Bei genauerer Beobachtung der Atembewegungen kann man die Anzahl an Atemzyklen pro Minute, sprich die Atemfrequenz erfassen. Ist zusätzlich das Luftvolumen bekannt, das bei der Einatmung in Ruhe in die Lungen gelangt, lässt sich das Atemminutenvolumen berechnen.

Wissenswertes zur Atmung Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer langsamen und tiefen Atmung mehr Luft in die Alveolen gelangt als bei einer schnellen und flachen Atmung [6]. Die normale Atemfrequenz wird bei Erwachsenen mit 9 bis 16 Atemzügen pro Minute angegeben [7]. Viele Menschen kommen auf 10–12 Atemzüge pro Minute und atmen je Einatmung ca. 500 Milliliter Luft ein, was einem Volumen von 6 Litern pro Minute entspricht [4]. Eine erhöhte Atemfrequenz scheint ein wesentliches Vitalzeichen beim Erkennen ernster Erkrankungen zu sein [8].

Nasen- und Zwerchfellatmung Die Nasenatmung ist neben einem gut funktionierenden Zwerchfell als wichtigstem Einatemmuskel eine wichtige Grundvoraussetzung für physiologisches Atmen. Häufig anzutreffende Ursachen für eine gestörte Zwerchfellfunktion sind segmentale Funktionsstörungen im Bereich C3–C5, TH6–L4, Funktionsstörungen der kaudalen 6 Rippen und mögliche Kompressionen im peripheren Verlauf des N. phrenicus. Die Nase erzeugt im Vergleich zum Mund einen größeren Einatemwiderstand, wodurch der Lufteinstrom verlangsamt bzw. die Luft stärker verwirbelt wird und die Einatemluft auf diesem Wege optimal gefiltert, angefeuchtet und angewärmt werden kann (► **Abb. 4**).

Darüber hinaus wird der Lunge bei der Nasenatmung bis zu 20 Mal mehr von dem so wichtigen Stickstoffmonoxid (NO) zugeführt [9, 10]. NO zählt zu den Giftgasen und ist gleichzeitig unverzichtbar für das Leben, denn es weitet unter anderem die unteren Atemwege für eine bessere Sauerstoffaufnahme, ist an der Immunabwehr beteiligt im Sinne einer Hemmung von Bakterien, Pilzen und Viren, es dilatiert die Blutgefäße im gesamten Organismus, beugt hohem Blutdruck vor, senkt den Cholesterinspiegel und hält Arterien elastisch und flexibel [2, 4].

Die physiologische Nasenatmung trägt somit neben einem besseren Schutz der Lunge und der Verringerung der Pathogenlast entscheidend zur verbesserten Sauerstoffversorgung bei [2].

Merke

Damit wäre der erste Schritt, mit dem Patienten die Nasen- und Zwerchfellatmung koordinativ zu erarbeiten, um dann weitere Atemübungen zur Atemreduktion und zur Entspannung in die Tagesroutine einbauen zu können.

Diverse kostenlose Atem-Apps können dabei eine sinnvolle Unterstützung bieten. Der Einsatz sogenannter Atemtrainer, die den Einatemwiderstand bei der Einatmung durch den Mund erhöhen, ist zumindest bei den Patienten kritisch zu betrachten, bei denen die Nasenatmung nicht automatisiert ist. In diesen Fällen würde die pathophysiologische Mundatmung mit allen negativen Aspekten forciert werden.

Häufig auftretende pathophysiologische Prozesse, die durch eine gestörte Atmung begünstigt werden

Ein durch mangelhafte Atmung und eine lokale Ischämie bestehender Sauerstoffmangel ist ein wesentlicher Aspekt im Zusammenhang mit den verschiedensten pathophysiologischen Prozessen auf der Ebene des Zellstoffwechsels im menschlichen Organismus.

Energiemangel in den Zellen Ein Sauerstoffdefizit kann die Aktivität der Mitochondrien einschränken, was wiederum zu einer Reduktion der ATP-Synthese und somit zu einem Energiemangel führen kann (Adenosintriphosphat, kurz ATP, ist der Hauptenergiespeicher in unseren Zellen). Besonders negativ wirkt sich das in allen Situationen aus, wo eine erhöhte Stoffwechselaktivität erforderlich ist. Dazu zählen z. B. alle Wundheilungsphasen. Hier wird Sauerstoff benötigt, damit neues funktionsfähiges Gewebe durch Zellen wie Fibroblasten, Endothelzellen und Keratinozyten produziert werden kann. Der ATP-Mangel ist aber auch ein zentrales Problem bei akuten Triggerpunkten in der Muskulatur [11, 12].

Von der Hyperventilation bis zur Hypoxie Ein Mangel an Bewegung, vermehrtes Sitzen, bestimmte Essgewohnheiten, Stress, eine schlechte Luftqualität sind nur einige typische Beispiele, die sich häufig negativ auf den Atemautomatismus auswirken. Das Atmen durch den Mund anstatt durch die Nase aufgrund einer chronisch verstopften Nase, Schnarchen, obstruktive Schlafapnoe [13] (70% der Typ-2-Diabetiker leiden darunter!), eine schnelle, flache, thorakale Atmung sind häufig anzutreffende dysfunktionale Atemmuster, die zu einer chronischen Hyperventilation führen können. Sowohl eine akute als auch eine chronische Hyperventilation führt zu einer sogenannten Hypokapnie, sprich zu einem verringerten arteriellen CO₂-Partialdruck. Eine zu geringe CO₂-Konzentration erschwert die Abgabe des Sauerstoffs (siehe Bohr-Effekt) vom Hämoglobin in die Zelle. Eine länger anhaltende latente Hypo-

kapnie kann daher der Grund für eine Hypoxie (Sauerstoffmangel) im Gewebe sein.

Erkrankungen von Herz und Psyche Dr. Singh fand bezüglich der CO₂-Konzentration im Blut heraus, dass ein höherer CO₂-Gehalt in der Lage ist, die Herzfrequenz zu verlangsamen und den zum parasympathischen System gehörenden N. vagus zu stimulieren. Eine zu geringe CO₂-Konzentration im Blut hingegen könnte die Entstehung von Angstzuständen, Depressionen und Aggressionen begünstigen [14].

M. Dupuytren Die Atmung oder besser gesagt das Verhältnis von O₂ und CO₂ im Blut kann auch Einfluss auf die Gefäßeng- bzw. -weitstellung nehmen. Eine unzureichende Durchblutung kann zu häufig kalten Händen und Füßen führen und die Pathologie eines M. Dupuytren negativ beeinflussen: Denn beim M. Dupuytren scheint die vermehrte Myofibroblastenaktivität durch eine lokale Ischämie und die erhöhte Anzahl an freien Radikalen getriggert zu werden [15].

Wirbelsäulenpathologien Des Weiteren erzeugt eine physiologische abdominale Atmung (Zwerchfellatmung) im Zusammenspiel mit der Beckenbodenmuskulatur und dem M. transversus abdominis einen spezifischen abdominalen Druck. Dieser ist wichtig für die Wirbelsäulenstabilität und zur Haltungskontrolle [16]. Somit ist die Atmung auch ein wichtiger Aspekt bei Patienten mit z. B. Bandscheibenproblemen oder auch Facettengelenksarthrosen.

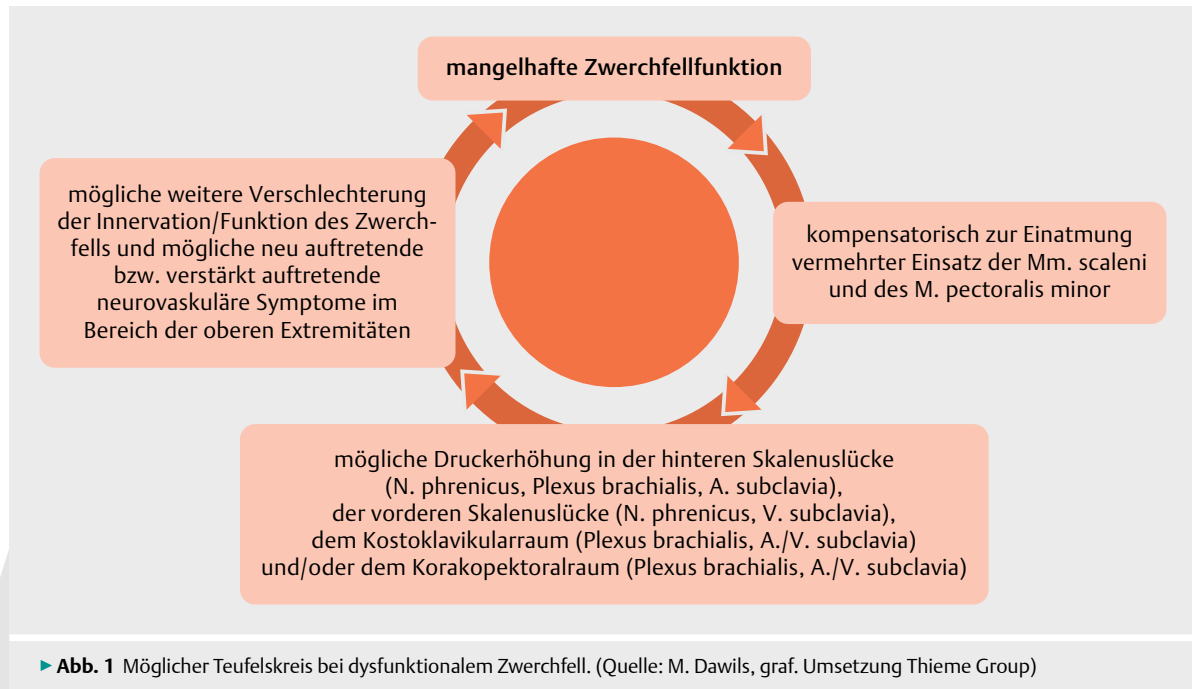
Neurovaskuläre Symptome der oberen Extremität Eine gestörte Zwerchfellfunktion kann als primäre Ursache oder auch als Folge einer Schulter-Arm-Hand-Problematik ein wichtiger Aspekt im Rahmen der Handtherapie sein. Die veränderte Atmung wirkt sich auf die Atemhilfsmuskulatur aus, was wiederum zur Einengung von Nerven (auch des Plexus brachialis) und Gefäßen führen kann. Dadurch können Symptome in Schulter, Arm und Hand auftreten oder sich verstärken. Das Zwerchfell sollte daher auch in die handtherapeutische Befundung und Behandlung integriert werden. Die Zusammenhänge sind in ► **Abb. 1** veranschaulicht.

Integration der Atmung in die therapeutische Befundung

Inspektion

In der Inspektion sollte der Therapeut bezogen auf die Atmung als Erstes auf Folgendes achten:

- Atmet der Patient durch die Nase (physiologisch) oder durch den Mund ein?
- Atmet der Patient durch die Nase (physiologisch) oder durch den Mund aus?



- Atmet der Patient physiologisch primär in den Bauch (Zwerchfell) oder in den Brustkorb (Atemhilfsmuskeln wie z. B. die Mm. scaleni oder der M. pectoralis minor)?
- Wie viele Atemzyklen pro Minute atmet der Patient? Ein Zyklus setzt sich dabei zusammen aus der Einatmung – einer möglichen Pause – der Ausatmung – einer möglichen Pause.
- Ist die Atmung entspannt oder eher angespannt?
- Ist die Atmung lautlos oder mit Geräuschen verbunden?

Anamnese

Bei den beispielhaft beschriebenen pathophysiologischen Veränderungen erfragen Therapeuten in der Anamnese gezielt Symptome, die auf eine gestörte Atmung hinweisen können:

- Ein morgendlich trockener Mund nach dem Aufwachen (die Flasche Wasser am Bett), ein angegebenes Müdigkeitsgefühl trotz zeitlich gesehen ausreichend langem Schlaf oder auch helle Flecken auf den Zähnen können ein Hinweis dafür sein, dass der Patient in der Nacht nicht durch die Nase, sondern durch den Mund atmet.
- Seitenstechen und Schluckauf können Hinweise für eine nicht reibungslose Funktion des Zwerchfells sein.
- Eine vom Patienten angegebene deutlich verminderte Leistungsfähigkeit könnte im Zusammenhang mit einer mangelhaften Bereitstellung von ATP durch die Mitochondrien stehen.
- Eine flache thorakale Atmung könnte das Entstehen von Verdauungsbeschwerden, Stauungsproblematiken im Bereich des Beckens und der unteren Extremität begünstigen.

ken im Bereich des Beckens und der unteren Extremität begünstigen.

- Der vermehrte Einsatz der Atemhilfsmuskeln könnte neurovaskuläre Beschwerden im Bereich der oberen Extremität auslösen bzw. verstärken.

Tests zur Befundung und Verlaufskontrolle

Messung der O₂-Sättigung Für eine grobe Orientierung bezüglich der Sauerstoffsättigung des Blutes kann beim Patienten der Wert z. B. mittels eines Fingerpulsoximeters bestimmt werden (► **Abb. 2**). Bei einem gesunden Menschen sollte der Wert zwischen 95 und 100 % liegen. Werte unter 90 % sollten ärztlich abgeklärt werden.

Atem-Anhaltezeit Ein sich in der Praxis bewährter Wert zur Befundung und zur Verlaufskontrolle der Atemübungen ist die sogenannte Atem-Anhaltezeit im Ruhezustand. Der Body-Oxygen-Level-Test (BOLT) oder die Kontrollpause (KP) in der Buteyko-Methode [2] sind einfach durchzuführende Selbsttests und liefern am Ende einen entsprechend konkret gemessenen Wert angegeben in Sekunden:

- **Durchführung:** Am besten misst der Patient den BOLT-Wert/die KP morgens nüchtern vor dem Aufstehen. Direkt nach dem Aufwachen atmet er dazu, in entspannter Rückenlage liegend, 2–3 Mal durch die Nase ein und aus. Nach der letzten Ausatmung hält er mit geschlossenem Mund und eventuell zugehaltener Nase die Luft an und stoppt die Zeit, bis ein erstes Lufthungergefühl entsteht. Das kann ein Zucken im Bereich des Zwerchfells sein oder das Bedürfnis, schlucken zu müssen. Dann atmet er wieder so entspannt wie möglich durch die Nase



► **Abb. 2** Messung der Sauerstoffsättigung am Daumen mittels Pulsoximeter.

weiter. Spätestens innerhalb von 2–3 Atemzügen sollte die Atmung wieder ganz entspannt sein. Ist das nicht der Fall, wurde die Luft voraussichtlich zu lange angehalten.

- **Interpretation des BOLT-Werts:** Auch wenn von McArdle für eine Person mit normalem Atemmuster ein Wert von 40 Sekunden angegeben wird [17], zeigt sich in der Praxis, dass häufig neben sportlicher Aktivität bereits gezielte Atemübungen nötig sind, um diesen Wert zu erreichen. Messungen bei Patienten mit Atemstörungen, wozu auch die chronische Hyperventilation zählt, ergeben häufig Werte im einstelligen Sekundenbereich [18]. Liefern die Atemanhaltetests wiederholt Werte < 10 Sekunden, sollte der Patient mögliche Störungen der Lunge und des Herz-Kreislauf-Systems ärztlicherseits abklären lassen.

Praktische Übungen

Um die Rahmenbedingungen für die Wundheilung zu verbessern, könnte ein gezieltes Atemtraining genauso eine sinnvolle Ergänzung der Therapie und des Eigenübungsprogrammes sein wie bei Patienten mit triggerpunkt-behafteter Muskulatur, der Diagnose M. Dupuytren oder CRPS. Die Erfahrung des Autors ist, dass es aber auch bei vielen vermeintlich gesunden Menschen lohnend ist, sich mit der Atmung intensiver zu beschäftigen. Neben den angesprochenen pathophysiologischen Prozessen können gezielte Atemübungen auch eine sinnvolle Ergänzung im Sport, vor allem bei sogenannten Trainingsbarrieren und der Therapie bei Konzentrationsschwierigkeiten, Kopfschmerzen, Verdauungsproblemen, Essstörungen, körper-

lichem und psychischem Stress, Herz- und Lungenerkrankungen und endokrinen Störungen sein.

Übung zum Freimachen der Nase

Wenn bei dieser Übung [4, 19] nach mehrmaliger Wiederholung nicht der gewünschte Effekt eintritt, dass die Nase frei ist, sollte dem durch einen HNO-Arzt auf den Grund gegangen werden.

- Der Patient atmet sanft durch die Nase ein und wieder aus und hält sich dann die Nase bei gleichzeitig geschlossenem Mund zu.
- Jetzt geht der Patient so viele Schritte wie möglich, während er den Atem anhält. Alternativ kann er auch den Kopf hin und her bewegen oder auf der Stelle hüpfen. Beim Schrittegehen hat man aber einen guten Kontrollwert, um einen gewissen Trainingseffekt zu erkennen.
- Sobald der Patient ein starkes Bedürfnis verspürt, einatmen zu wollen, nimmt er die Finger von der Nase und atmet so sanft wie möglich durch die Nase ein. Dieser erste Atemzug ist häufig etwas tiefer. Um schnellstmöglich den Atem wieder zu beruhigen, kann er versuchen, den 2. und 3. Atemzug etwas zu unterdrücken.

Sollte der Patient es nicht schaffen, innerhalb von 2, 3 weiteren Atemzügen seine Atmung zu normalisieren, hat er die Luft zu lange angehalten. Ist die Nase noch nicht frei, kann die Übung nach einer Minuten-Pause erneut durchgeführt werden.

Richtig durchgeführt führt diese Übung auch schon zu einer gewissen Atemreduktion, sprich einer Normalisierung des O₂-CO₂-Verhältnisses.

Übung zur Aktivierung des Zwerchfells

Bevor Patienten mit den Übungen zur Aktivierung des Zwerchfells beginnen, sollten folgende Bereiche auf mögliche Funktionsstörungen überprüft werden, um eine störungsfreie Funktion des Muskels zu gewährleisten:

- die Segmente C3–C5, aus denen der das Zwerchfell innervierende N. phrenicus austritt, und der periphere Verlauf des Nervs sowie
- die knöchernen Ursprünge des Zwerchfellmuskels, also die Segmente L1–L4 (Pars lumbalis), die kaudalen Rippen 7–12 (Pars costalis) und der Proc. xiphoideus des Sternums (Pars sternalis).

Je nach Konstitution und Beweglichkeit des Patienten sind eventuell nicht alle Übungen in der beschriebenen Ausführung durchführbar und müssen gegebenenfalls improvisiert angepasst werden. Das gezielte Beüben der Zwerchfellatmung sollte möglichst mit leerem Magen erfolgen, um eine ungestörte Ausdehnung des Zwerchfells zu ermöglichen.



► **Abb. 3** Zur Zwerchfellaktivierung können Therapeuten die folgenden Übungen anleiten: **a** Zwerchfellatmung in Rückenlage. **b** Zwerchfellatmung im Unterarmstütz. **c** Zwerchfellatmung mit Eigenumarmung als Widerlager. **d** Zwerchfellatmung mit Buteyko-Gürtel.

Zwerchfellatmung in Rückenlage Der Patient liegt entspannt in Rückenlage mit aufgestellten Knien. In Höhe des Bauchnabels legt er sich ein Buch oder einen kleinen Sandsack auf den Bauch (► **Abb. 3a**). Bei der Einatmung sollte sich das Buch oder der Sandsack sanft nach oben heben, ohne dass der Bauch dabei aktiv herausgestreckt wird. Bei der Ausatmung sollte sich das Buch oder der Sandsack dann wieder sanft nach unten senken. Die Hände kann der Patient bei dieser Übung seitlich an die unteren Rippenbögen legen, um zu kontrollieren, dass hier möglichst wenig Bewegung entsteht. Eine Übungsdauer von 3 bis 5 Minuten ist empfehlenswert, und die Übung kann mit den unterschiedlichsten Atemfrequenzen kombiniert werden.

Zwerchfellatmung im Unterarmstütz Der Patient liegt in Bauchlage und stützt sich auf den Unterarmen ab [4], (► **Abb. 3b**). Dann drückt er sich über die Unterarme leicht vom Boden ab (Becken und Beine bleiben entspannt liegen), sodass der Bauch den Boden möglichst nicht berührt. Bei der Einatmung drückt der Bauch sanft gegen den Boden. Bei der Ausatmung zieht sich der Bauch sanft ohne Anstrengung nach innen in Richtung Wirbelsäule. Eine Übungsdauer von 3 bis 5 Minuten ist empfehlenswert, und die Übung kann mit den unterschiedlichsten Atemfrequenzen kombiniert werden.

Zwerchfellatmung mit Widerlager Diese Übung erfolgt mit Widerlagerung der unteren Rippen aus einer beliebigen Ausgangsstellung [2, 4]:

Als Widerlager kann der Patient die Eigenumarmung nutzen. Dazu versucht er sich selbst zu umarmen, indem er ventral über Kreuz zum jeweils gegenüberliegenden Schulterblatt fast (► **Abb. 3c**). In dieser Ausgangsstellung wird durch die Position und das Gewicht der Arme das Anheben des Brustkorbs bei der Einatmung widerlagert bzw. erschwert, was wiederum die Zwerchfellatmung begünstigt. In sitzender Ausgangsstellung ist darauf zu achten, dass der Schultergürtel nicht hochgezogen wird, sondern möglichst entspannt bleibt. Eine Übungsdauer von 3 bis 5 Minuten ist empfehlenswert, und die Übung kann mit den unterschiedlichsten Atemfrequenzen kombiniert werden.

Den Gegendruck im Bereich der unteren Rippen kann der Patient alternativ auch mit einem Tuch oder einem z. B. offiziell erhältlichen Buteyko-Gürtel erzeugen (► **Abb. 3d**). Dies erschwert wie in der umarmenden Ausgangsstellung das Anheben des Brustkorbs bei der Einatmung und begünstigt so die Zwerchfellatmung. Die Atembewegung sollte vom Patienten kaudal des Gürtels und kranial des Bauchnabels wahrgenommen werden. Vorteil bei der Verwendung des Gurtes ist, dass die Übungen so eventuell einfacher in den Alltag integriert werden können. Auf diese Weise kann der Patient 2 bis 3 Mal täglich für jeweils 20 Minuten mit wenig Aufwand gezielt trainieren. Neben der Aktivierung des Zwerchfells kann der widerlagernde Gegendruck auch hilfreich für alle Atemtechniken mit dem Ziel einer Atemreduktion sein.

Kohärente Atmung

Die kohärente Atmung hat sich in vielen Bereichen als einfach zu erlernende Entspannungsmethode bewährt. Die Länge und Abstände des Ein- und Ausatmens werden dabei bewusst gesteuert mit dem Ziel, durch ausgleichende Einflussnahme auf das vegetative Nervensystem eine Stressreduktion herbeizuführen. Die Technik lässt sich erfahrungsgemäß mit einer täglichen Übungszeit von 5 bis 10 Minuten innerhalb weniger Wochen erlernen.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass die kohärente Atmung mit einem rhythmischen Wechsel von 5,5 Sekunden Einatmen und 5,5 Sekunden Ausatmen (also 5–6 Atemzyklen pro Minute) zu maximaler Effizienz der Koordination von Herz, Blutkreislauf und Nervensystem führt [20]. Der Parasympathikus wird gestärkt, der Nachtschlaf verbessert und insgesamt können Ausgeglichenheit und Entspannung dadurch unterstützt werden. Über die verschiedenen Regelkreisläufe scheint die kohärente Atmung insgesamt einen sehr harmonisierenden Effekt auf den gesamten Organismus zu haben. Interessanterweise führt das abwechselnd vom Priester und der Gemeinde gesprochene lateinische Original des Rosenkranzgebetes (der Zyklus des Ave Maria), der Rhythmus hinduistischer, indianischer und taoistischer Gebete zu einem Atemrhythmus von 5–6 Atemzyklen pro Minute [21, 22].

In der Praxis lässt sich häufig beobachten, dass Patienten im Eingangsbefund deutlich mehr Atemzyklen pro Minute atmen als die angestrebten 6. In solchen Fällen sollte die Frequenz langsam, aber konsequent reduziert werden.

Buteyko-Methode

Das Kernziel der Buteyko-Methode [2] ist grundsätzlich eine Atemreduktion. Sobald der Patient die Nasen- und Zwerchfellatmung durch tägliche Übungen gut in seinen Tagesablauf integriert hat, kann er versuchen, nach der Ein- und Ausatmung eine Atempause einzubinden. Dies führt automatisch zu einer weiteren Atemreduktion und kann dann mit verschiedensten zusätzlichen Übungen kombiniert werden. Bei der Buteyko-Methode wird dann häufig von der sogenannten Luftwunschatmung oder auch Mindervolumenatmung bzw. Lufthungeratmung gesprochen: Dadurch dass weniger Luft pro Zeiteinheit ein- und ausgeatmet wird als gewöhnlich, soll es neben der Reduktion des Atemvolumens die Atemumstimmung und Normalisierung der Atmung bewirken.

Atemtechnik zur Atemreduktion

Ziel aller Übungen zur Atemreduktion [4, 19] ist es, die Atemeffizienz und den CO₂-Gehalt im Blut auf ein physiologisches Maß zu erhöhen, um so eine gute Sauerstoffversorgung im Gewebe zu ermöglichen (siehe Bohr-Effekt).

Der Patient sitzt aufrecht mit entspannten Schultern (evtl. vor einem, Spiegel). Die eine Hand liegt auf dem Brustbein

und die andere direkt über dem Bauchnabel. Beim Einatmen durch die Nase sollte sich der Bauch sanft nach außen wölben und beim Ausatmen leicht nach innen.

Während der Einatmung übt der Patient mit den Händen sanften Druck auf Bauch und Brustbein aus, um einen Widerstand herzustellen. Er atmet gegen den Druck der Hände und konzentriert sich darauf, die Tiefe der einzelnen Atemzüge nach und nach zu verringern. Mit jedem Atemzug versucht er, weniger Luft aufzunehmen als gefühlt nötig. Das Einatmen soll immer leichter und kürzer werden. Die Atembewegung sollte sanft immer weiter reduziert und verlangsamt werden, bis der Patient einen deutlichen Atemdrang verspürt. Das Atmen sollte so entspannt wie möglich sein.

Bei jedem Ausatmen versucht der Patient, die natürliche Elastizität der Lunge und des Zwerchfells wirken zu lassen. Er sollte dabei ein Gefühl der Entspannung in der Atmung verspüren und nicht den Körper anspannen. Wenn das Einatmen reduziert und das Ausatmen entspannt ist, werden die Atembewegungen immer weniger sicht- und spürbar.

Der relative Anstieg der CO₂-Konzentration wird anfänglich schnell zu dem Bedürfnis eines tieferen Atmens führen (Lufthunger), sodass die Übung eventuell zunächst nicht länger als 20 Sekunden durchgeführt werden kann. Bei täglichem mehrmals über den Tag verteiltem Üben treten aber schnelle Erfolge auf.

Neben dieser beispielhaften kleinen Auswahl an Übungen gibt es eine Vielzahl an weiteren Möglichkeiten, die sich, wenn spezifisch an den Patienten/Übenden angepasst, positiv auf den gesamten Organismus auswirken können.

Fazit

Auch wenn sich erfahrungsgemäß die meisten im Klaren darüber sind, dass die Atmung ein ganz wichtiger und lebensnotwendiger Prozess ist, findet man bei vielen Patienten und auch vermeintlich „Gesunden“ pathophysiologische Veränderungen dieses meist unbewusst ablaufenden Prozesses. Die veränderten modernen Lebensumstände spielen dabei eine wesentliche Rolle. Ein gezieltes körperliches Training zum Ausgleich ist für viele mit beruflich bedingtem Bewegungsmangel häufig selbstverständlich. Wer macht aber regelmäßig und gezielt Atemübungen, wobei die Atmung die Grundvoraussetzung für ein effizientes Training darstellt?

Je nach Befund sollte in der Therapie und vor allem als Hausaufgabe die Atmung zur Verbesserung der Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Sauerstoffversorgung auf jeden Fall mit eingebunden werden. Dies gilt im handtherapeutischen Kontext für den Patienten mit M. Dupuytren genauso wie für Patienten mit einer schlecht heilenden Narbe bzw. Wunde, triggerpunktbehafteter Muskulatur oder einem bestehenden CRPS. Schafft man es beim Pati-

enten, einen pathophysiologischen Atemautomatismus zu verbessern, unterstützt der Patient automatisch alle anderen Behandlungstechniken 24 Stunden am Tag im positiven Sinne.

Autorinnen/Autoren



Michael Dawils

Physiotherapeut, Heilpraktiker, Osteopath, Manualtherapeut, Sports Physical Therapist, APM-Therapeut, Dozent an der Akademie für Handrehabilitation in Bad Pyrmont in Kooperation mit der Fachhochschule DIPLOMA-FH-Nordhessen

Korrespondenzadresse

Michael Dawils

Akademie für Handrehabilitation
Schloßplatz 1
31812 Bad Pyrmont
Deutschland
M.Dawils@fortbildung-afh.de

Literatur

- [1] Skuban R. Pranayama – Die heilsame Kraft des Atems. Grafing: Aquamarin; 2018
- [2] Smolka S. Die Buteyko Atmung. Stuttgart: TRIAS; 2022
- [3] Skuban R. Die Buteykok Methode. Amerang: Crotona; 2020
- [4] McKeown P. Atme und heile dich selbst. München: riva; 2022
- [5] Severinsen SÅ. Die geheime Kraft der Atmung-breathology. Bonn: maxLQ; 2019
- [6] Bilo G, Revera M, Bussotti M et al. Effects of slow deep breathing at high altitude on oxygen saturation, pulmonary and systemic hemodynamics. PloS One 2012; 7: e49074
- [7] Lehrer PM, Gevirtz R. Heart rate variability biofeedback: How and why does it work? Front Psychol 2014; 5: 756
- [8] Cretikos MA, Bellomo R, Hillman K et al. Respiratory rate: The neglected vital sign. Med J Aust 2008; 188: 657–659
- [9] Chang HR. Nitric oxide, the mighty molecule: Its benefits for your health and well-being. Jacksonville, FL: The Mind Society; 2012
- [10] Törnberg DC, Marteus H, Schedin U et al. Nasal and oral contribution to inhaled and exhaled nitric oxide: A study in tracheotomized patients. Eur Respir J 2002; 19: 859–864
- [11] Gautschi R. Manuelle Triggerpunkt-Therapie: Myofasziale Schmerzen und Funktionsstörungen erkennen, verstehen und behandeln. Stuttgart: Thieme; 2016
- [12] Simons DG, Travell JG. Handbuch der Muskel-Triggerpunkte. Bd. 1: Obere Extremitäten, Kopf, Thorax; Bd. 2: Untere Extremität und Becken. München: Urban & Fischer/Elsevier; 2014
- [13] Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnoea: A literature-based analysis. Lancet Respir Med 2019; 7: 687–698. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30198-5
- [14] Singh UP. Evidence-based role of hypercapnic and exhalation phase in vagus nerve stimulation: Insights into hypercapnic yoga breathing exercises. J Yoga Phys Ther 2017; 276: 2
- [15] Wipff PJ, Rifkin DB, Meister JJ et al. Myofibroblast contraction activates latent TGF-beta1 from the extracellular matrix. J Cell Biology 2007; 179: 1311–1323
- [16] Key J. The core: Understanding it and retraining its dysfunction. J Bodyw Mov Ther 2013; 17: 541–559
- [17] McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (Hrsg). Exercise physiology: Nutrition, energy and human performance. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010
- [18] Courtney R. Strengths, weakness and possibilities of the Buteyko Breathing Method. Biofeedback 36: 59–63
- [19] McKeown P. Erfolgsfaktor Sauerstoff. München: riva; 2019
- [20] Lin IM, Tai LY, Fan SY. Breathing at a rate of 5,5 breaths per minute with equal inhalation-to-exhalation ratio increases heart rate variability. Int J Psychophysiol 2014; 91: 206–211
- [21] Bernardi L, Sleight P, Bandinelli G et al. Effect of rosary prayer and yoga mantras on autonomic cardiovascular rhythms: Comparative study. BMJ 2001; 323: 1446–1449
- [22] Srinivasan TM. Entrainment and coherence in biology. Int J Yoga 2015; 8: 1–2