Dein Körper : Grundlage deiner Leistungsfähigkeit [Fortsetzung]

Autor(en): **Weiss, Ursula**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen**

Band (Jahr): **19 (1962)**

Heft [3]

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-991134

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Dein Körper — Grundlage Deiner Leistungsfähigkeit

5

Ein Lehrgang der Sportbiologie von Dr. med. Ursula Weiss, Sektion Forschung ETS.

2. Stoffwechsel (Fortsetzung)

2. 3. Atmung

Ein Teil der Nahrungsstoffe wird im Körper zur Energiegewinnung verbrannt. Diese Verbrennung benötigt Sauerstoff und liefert als Endprodukte Wasser und Kohlensäure. Der Sauerstoff gelangt als Bestandteil der normalen Luft bei der Einatmung (Inspiration) durch die Luftwege in die Lungen. Er tritt dort ins Blut über, wird auf diesem Wege zu den verschiedenen Organen transportiert und zur Verbrennung der Nahrungsstoffe verbraucht. Die dabei freiwerdende Kohlensäure wird vom Blut in die Lunge gebracht, in die Luftwege abgegeben und ausgeatmet (Expiration). Diesen ganzen Vorgang nennen wir Atmung. Wir unterscheiden den Gasaustausch zwischen Aussenwelt und Blut als «äussere» Atmung vom Gasaustausch zwischen Blut und Gewebe als der «innern» Atmung. Abb. 20.

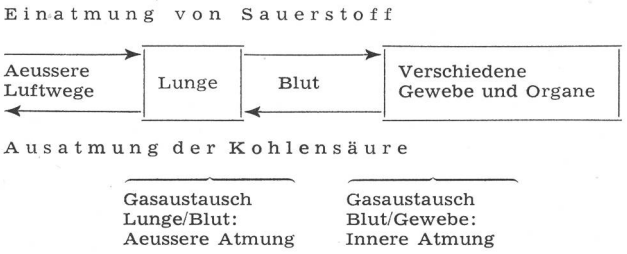

Abb. 20. Der Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure

Der Luftweg

Wie der Verdauungsweg die Vorbereitung der Nahrungsstoffe zur Aufnahme und den Transport zum Resorptionsort gewährleistet, so hat auch der Luftweg eine leitende und eine vorbereitende Funktion.

Der ganze Luftweg ist von einer gut durchbluteten, durch das Sekret kleiner Drüsen angefeuchteten Schleimhaut ausgekleidet. Bereits in den beiden Nasengängen, welche durch je drei Nasenmuscheln, wulstige Ausbuchtungen, eine stark vergrösserte Oberfläche aufweisen, wird die eingeatmete Luft angewärmt. Gleichzeitig wird trockene Luft angefeuchtet. Haare am Naseneingang halten grobe Verunreinigungen zurück; feinere Staubteilchen bleiben überall auf der feuchten Schleimhaut hängen. Zudem besitzt das Luftröhrenepithel einen feinen Teppich von Flimmerhaaren (sog. Flimmerepithel), welche sich wellenförmig Richtung Rachen bewegen, vergleichbar einem Kornfeld im Wind. Auf diese Art wird ein beachtlicher Teil der noch bis in die Luftröhre gelangten Staubteile wieder hinausbefördert. Gelangen grobe, nicht gasförmige Substanzen oder durch ihren Geruch besonders reizende Stoffe in die Luftwege, so reagieren wir, je nach dem Ort der Reizung mit Niessen, Husten oder Anhalten des Atems («es verschlägt einem den Atem»). All diese Massnahmen haben den Sinn, uns vor dem Einatmen schädlicher Stoffe zu schützen oder bereits eingeatmete Fremdkörper wieder auszustossen.

Anwärmung, Anfeuchtung, Reinigung der eingeatmeten Luft und Schutz vor Fremdstoffen sind die wichtigsten Vorbereitungsfunktionen der Luftwege. Am besten gewährleistet sind sie bei der Atmung durch die Nase. Eine Aufarbeitung des Sauerstoffs durch Fermente, entsprechend der Vorbereitung der Nahrungsstoffe, ist nicht nötig, da der Sauerstoff in der Luft bereits in chemisch aufnahmebereiter Form vorhanden ist.

Die Luftröhre teilt sich in zwei Hauptzweige, die Hauptbronchien, und diese sich immer weiter, ähnlich einem Baum, in kleinere Zweige und Aestchen. Die feinsten Verzweigungen münden in die Lungenbläschen (Alveolen), den Ort des eigentlichen Gasaustausches. Abb. 21.

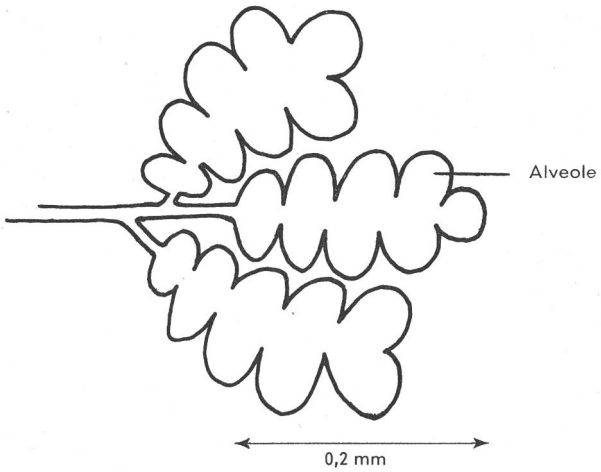

Abb. 21. Aufteilung in Alveolarsäcke und Alveolen. Würde man sämtliche Alveolen in einer Ebene ausbreiten, so würden sie eine Fläche von ca. 90 m² bedecken. Zum Vergleich: die Körperoberfläche eines erwachsenen Menschen beträgt ca. 2m²!

Beide Lungen, über dem Zwerchfell liegend und mit der Spitze bis auf die Höhe des Schlüsselbeines reichend, sind vom Lungenfell, einer elastischen, spiegelglatten Haut umgeben. Sie liegen dem, vom ebenfalls glatten, elastischen Rippenfell (Brustfell) ausgekleide-

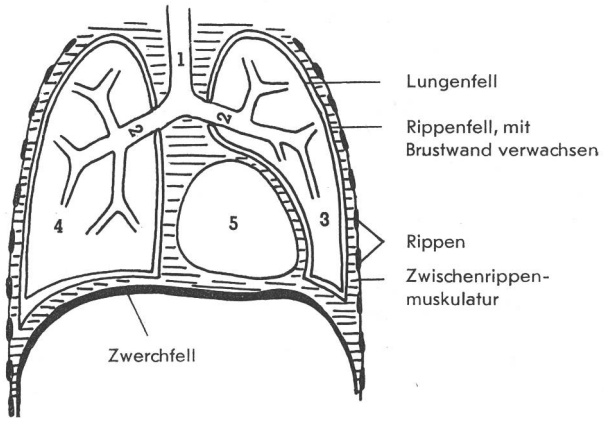

Abb. 22. Schematische Darstellung der Atmungsorgane. 1 = Luftröhre. 2 = Hauptbronchien. 3 = linke Lunge. 4 = rechte Lunge. 5 = Herz.

ten Brustkorp eng an. In der Mitte umgeben sie von beiden Seiten das Herz und die grossen Blutgefässe, die Speiseröhre und die Luftröhre (= Organe des Mediastinum, d. h. Organe, «welche in der Mitte liegen»).
Bei der Ausatmung geht die Luft den gleichen Weg zurück. Der durch den Kehlkopf streichende Luftstrom erzeugt je nach Spannung der Stimmbänder Töne, welche durch besondere Einstellung von Rachen, Mundhöhle, Zunge und Lippen zur Sprache geformt werden können.

Die Ventilation

Die Durchlüftung der Lungen, die Ventilation, wird vorwiegend von der Atemmuskulatur besorgt:

— das Zwerchfell,

— die Zwischenrippenmuskulatur,

— Hals-, Schulter- und Brustmuskeln als sog. Atemhilfsmuskulatur bei besonderer Belastung.

Spannt sich das zwischen Brust- und Bauchraum liegende, kuppelförmig nach oben gewölbte Zwerchfell an, so wird es abgeflacht. Dadurch wird der Brustraum nach unten, auf Kosten des Bauchraumes vergrössert. Gleichzeitig erfolgt eine Anspannung der äusseren Zwischenrippenmuskulatur. Diese besteht aus kleinen, zwischen den einzelnen Rippen von hinten oben nach vorn unten laufenden Muskeln, welche durch ihre Verkürzung eine Hebung und Erweiterung des Brustkorbes hervorrufen. Die Brustraumvergrösserung durch Zwerchfell und Zwischenrippenmuskulatur bewirkt eine Erweiterung der Lungen: Luft strömt ein. Diese Lungenerweiterung ist möglich, weil Lungen- und Rippenfell einander luftdicht anliegen, ohne miteinander verwachsen zu sein. Die Lungen müssen genau den Bewegungen des Brustkorbes folgen.
Entspannt sich das Zwerchfell und die Einatmungsmuskulatur zwischen den Rippen, so wirkt sich sofort die Elastizität der Lungen aus, in dem Sinne, dass sie sich wieder zu verkleinern suchen: die Luft wird ausgeatmet. Das Zusammensinken des Brustkorbes wird in wechselndem Ausmass unterstützt durch die Anspannung der inneren Zwischenrippenmuskulatur, welche gegensinnig zur äusseren angeordnet ist und dadurch eine Verkleinerung des Brustkorbes bewirkt. Es sei betont, dass die Einatmung ein aktiver Vorgang ist, welcher durch die Anspannung von Muskeln (Zwerchfell und äussere Zwischenrippenmuskulatur) geschieht, die Ausatmung in Ruhe vorwiegend ein passiver Vorgang, welcher seinen Grund in der Elastizität der Lungen besitzt.
Dieser Atemmechanismus genügt bei Atmung in Ruhe. Dabei werden pro Atemzug ca. 500 ccm Luft (500 Kubikzentimeter = 1/2 Liter) ein- und ausbewegt (Atemtiefe). Bei durchschnittlich 16 Atemzügen pro Minute (Atemfrequenz) werden auf diese Art. ca. 8 Liter Luft ventiliert (Atemminutenvolumen). Durch Einsatz vor allem der Hals-, Schulter- und Brustmuskulatur als sog. Atemhilfsmuskulatur werden Atemtiefe und Frequenz bei Belastung wesentlich erhöht. Es können zusätzlich ca. 1,5 Liter mehr eingeatmet (Ergänzungsluft), bei verstärkter Ausatmung weitere 1,5 Liter mehr ausgestossen werden (Reserveluft). Diese Luftmenge, Normalluft, Ergänzungs- und Reserveluft, wird als Vitalkapazität bezeichnet und kann mit einer Gasuhr genau bestimmt werden. Die Grösse der Vitalkapazität ist individuell sehr verschieden. Sie kann gegen 6 bis 7 Liter betragen. Sie ist durch Uebung zu verbessern, ist aber kein Mass für den Trainingszustand einer Person.

Der Gasaustausch in den Lungen

Die Aussenluft ist zusammengesetzt aus 21% Sauerstoff, 0,03% Kohlensäure und 79% Stickstoff. Da in den Geweben der Sauerstoff fortwährend verbraucht wird, entsteht ein Gefälle für Sauerstoff von den Lungen ins Blut und von diesem in die Gewebe. Aus diesem Grund tritt Sauerstoff von den Alveolen ins Blut und weiter in die Gewebe über. Diesen Vorgang nennt man Diffusion.
Für die Kohlensäure liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt. Ihre höchste Konzentration wird in den kohlensäureproduzierenden Geweben erreicht. Das Gefälle besteht in diesem Falle von den Geweben zum Blut und vom Blut in die Lungen. Die Kohlensäure wird dadurch in die Lungen befördert und schliesslich ausgeatmet.
Zusammenfassend möchten wir festhalten: durch die Atembewegungen wird regelmässig frische Luft in die Lungenbläschen gepumpt und verbrauchte daraus entfernt. Entsprechend den Konzentrationsunterschieden zwischen Alveolarluft und Blut diffundiert Sauerstoff ins Blut hinein, Kohlensäure aus dem Blut heraus.

Regulation

Ob wir schlafen oder durch den Wald laufen, immer ist unsere Atmung den Verhältnissen angepasst, geregelt. Wir können willentlich stärker atmen oder für eine bestimmte Zeit den Atem anhalten. Dies ist aber nur begrenzt möglich; denken wir z. B. an das Tauchen. Woher kommt der beängstigende Drang, unbedingt wieder auftauchen und einatmen zu müssen?
Durch Voratmen vor dem Tauchen stellt sich das Gefühl des Erstickens erst später ein. Warum? Durch tiefes Ein- und Ausatmen nehmen wir Sauerstoff auf und geben Kohlensäure ab. Da der Körper die Fähigkeit, Sauerstoff zu speichern nicht hat, die Muskeln auch ohne Sauerstoffzufuhr eine gewisse Zeit voll arbeiten können, muss der Haupteffekt für den Taucher im vermehrten Abatmen der Kohlensäure liegen. Im obersten Teil des Rückenmarks, im verlängerten Mark, liegt das Atemzentrum. Steigt der Kohlensäuregehalt im Blut, so wird dieses Atemzentrum gereizt, die Atmung wird verstärkt: Frequenz und Atemtiefe nehmen zu. Indem wir vor dem Tauchen tief atmen, wird die Kohlensäurekonzentration im Blut herabgesetzt, das Atemzentrum wird später gereizt, d. h. erst wenn sich im Blut wieder eine bestimmte Menge Kohlensäure angehäuft hat.
Auch andere saure Substanzen, wie die bei Muskelarbeit entstehende Milchsäure, reizen das Atemzentrum. Kohlensäure und Milchsäureanhäufung im Blut verursachen nach einem Lauf die bekannte Verstärkung der Atmung.
Die chemisch-nervöse Regulierung (Kohlensäurekonzentration — Atemzentrum) ist neben andern Mechanismen der wichtigste Faktor bei der Regulation der Atmung.

Die Willenskraft, die immer siegt

Biggie Munn, Athletikdirektor der Michigan State University sagt:

Trainingsdisziplin und gute Gewohnheiten sind sehr wichtige Faktoren bei der Heranbildung eines Spitzenathleten oder einer Spitzenmannschaft. Es ist von grösster Bedeutung, körperlich und geistig in guter Verfassung zu sein. Wenn Du auf dem Athletikfeld und im Klassenzimmer Dein Bestes geben willst, musst Du Dich von allen alkoholischen Getränken fernhalten. Alkohol und Spitzenleistungen gehen nicht zusammen. Der Alkohol untergräbt die Fähigkeit, schnell zu denken und schnell zu handeln. Wenn Du nach Höchstleistungen strebst, so sage nein zu allen Formen von Alkohol.