universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der Atmungsgymnastik

Hughes, Henry

Wiesbaden, 1905

Die Atmungsweisen

urn:nbn:at:at-ubi:2-9627

Die Atmungsweisen.

Bislang haben wir bei den Atembewegungen eine räumliche Trennung vorgenommen. Durch einen wagrechten Schnitt haben wir oberes und unteres Atmen unterschieden. Ein senkrechter Schnitt sondert die rechtsseitige von der linksseitigen Atmung. Es ist ganz unmöglich, in räumlicher Hinsicht eine weitere Zerlegung auszuführen.

Dagegen kommen nunmehr zeitliche Unterschiede des Atemzuges in Frage. Bei diesen neuen Untersuchungen handelt es sich nicht um die Vollstreckung anderer Körperbewegung, noch treten andere Muskelgruppen in Tätigkeit, sondern es lassen sich unsere Erörterungen auf alle früher geschilderten Uebungen anwenden. Es ist nur der zeitliche Verlauf, welcher die Unterscheidung bedingt. Auch auf diesem Gebiete herrscht eine erstaunliche Mannigfaltigkeit. Da die nachfolgenden Betrachtungen sich an die bisher beschriebenen Uebungen halten, werden fürderhin figürliche Darstellungen wegfallen.

Wennschon die Atmung aus einer einfachen Muskelbewegung besteht, so hat sie doch von allen Muskelbewegungen die grösste Ausbildung erfahren. Ihre Dauer, ihre Stärke, ja die Dauer und die Stärke der einzelnen Akte kann zwischen weiten Grenzen schwanken. Daran reiht sich die Verstärkung und Verlängerung eines Atemaktes durch ruckweises Vorgehen. Ferner erheischen die Atempausen als Mitten in der Atemtätigkeit unsere Beachtung. Es folgen noch einige bemerkenswerte Atemformen; aus Verbindung der Atempausen mit dem oberen oder dem unteren Atmen entsteht das Stellungsatmen; durch Verknüpfung von Brust- und Bauchatmen in verschiedenen Phasen geht das Wechselatmen hervor; endlich erzeugt die Atembewegung bei Kehlkopfschluss die bedeutungsvollen Uebungen des Scheinatmens.

I. Die Atmungsdauer.

Einen äusserst wichtigen Faktor der Atmungsgymnastik macht die Atemdauer aus. Schon unter normalen Verhältnissen schwankt die Zahl der Atemzüge beträchtlich, etwa zwischen 12 und 24 Bewegungen in der Minute, sodass wir 18 Züge als den Mittelwert annehmen.

Die Ursachen für diesen Wechsel der Atemzahl sind recht zahlreich.

Zunächst macht das Lebensalter seinen Einfluss geltend. Neugeborene atmen etwa vierzigmal in der Minute; von der Geburt ab sinkt die Atmungszahl rasch, sodass sie im fünften Lebensjahr 25 Züge beträgt. Zur Zeit der Geschlechtsreife ist die Atemhäufigkeit auf 20 Züge angelangt; während der Zeit der völligen körperlichen und geistigen Entwickelung atmet der Mensch ungefähr 16—18 mal in der Minute. Im Greisenalter nimmt die Atemzahl wieder um 2 oder 3 Züge zu.

Ferner wirkt die Körperstellung auf die Atemhäufigkeit ein; sie ist im Stehen grösser als im Liegen. Diese Erscheinungen rühren von Vorgängen im Gehirn her, wo das Atemzentrum fortwährend den verschiedensten Erregungen ausgesetzt ist. Beispielsweise atmet eine und dieselbe Person 14 mal in der Minute beim Liegen, 18 mal im Sitzen und 22 mal während des Aufrechtstehens.

Dem gleichen Grunde ist der Einfluss körperlicher Tätigkeit zuzuschreiben. Im Schlafe ist die Atmung am langsamsten, sie vollführt 6 oder 8 Züge weniger als im wachen Zustande. Allerdings herrscht fast allgemein die falsche Meinung, eine jede Muskelanstrengung müsse die Atemzahl sowie die Pulszahl steigern. In Wirklichkeit findet bei langsamer regelrechter Gymnastik grade das Gegenteil statt. Denn die Muskelzusammenziehung bringt eine Reizung der sensiblen Nervenfasern innerhalb der Muskelbäuche und dadurch eine Verlangsamung erst der Atmung, dann des Herzschlages zustande.*) Beginnt aber der arbeitende Mensch rasch zu schnaufen, hebt das Herz an schneller zu

*) Vergleiche Hughes, Schwedische Heilgymnastik, S. 106.

schlagen, so gilt das als Warnungszeichen, dass wir die Tätigkeit über das zulässige Mass getrieben haben. Ja bei Ueberanstrengungen steigert sich die Atemhäufigkeit gewaltig bis zum raschesten Keuchen; diese Zunahme beginnt etwas früher als die der Pulsschläge.

Weiterhin ist die Temperatur von Belang. Nicht nur der Aufenthalt in heisser Luft vermehrt die Atemhäufigkeit, wie wir sie am besten bei den russischen und den türkischen Bädern beobachten; hier kann sie auf 30 und mehr Züge anwachsen, sondern auch die erhöhte Bluttemperatur, also gewöhnlich das Fieber, beschleunigt die Folge der Atemtätigkeit in hohem Masse; bei Erwachsenen hat man bis 40, bei Kindern bis 60 Atemzüge in der Minute gezählt. Die Physiologen haben nachgewiesen, dass diese Beschleunigung durch die Einwirkung des überhitzten Blutes auf das verlängerte Mark entsteht. Die Bedeutung der Temperatur soll am Schlusse dieses Kapitels noch näher gewürdigt werden.

Endlich stehen seelische Vorgänge in Beziehung zur Atmung. Erregung des Gemüts macht uns schneller atmen; die Steigerung der Atemhäufigkeit tritt bei freudiger Laune, zumal aber bei der Ungeduld der Erwartung zur Schau. Dagegen verzögert gedrückte Stimmung die Atmung; so erklärt es sich, dass Kummer und Sorgen, die überdies die ganze Ernährung herabsetzen, für Tuberkulose einen günstigen Nährboden in der Lunge schaffen.

Schliesslich vermag auch die Willkür, wenn ihr gleich kein gänzlich freier Spielraum vergönnt ist, die Zahl der Atemzüge zu verändern. Von dieser Fähigkeit machen wir den weitgehendsten Gebrauch, jedoch in der Regel nur nach der einen Richtung der Verzögerung. Die Wichtigkeit des langsamen Atmens kann man nicht genug betonen, um alles Vorurteil zu verscheuchen, das sich mit dem Begriffe der Gymnastik verbindet. Demnach besteht als erste Hauptregel der Atmung der Satz:

Man soll sich bestreben möglichst langsam zu atmen, womöglich nur 12 Atemzüge auf die Minute verteilen.

Einige scheinbare Ausnahmen, wie rasches Ein- oder Ausatmen, Knieaufschwingung, Oberschenkelkreisen, betreffen nur einzelne Abschnitte der Atembewegung.

Man könnte freilich daran denken, durch vermehrte Zahl der Atemzüge den Gasaustausch in den Lungen zu erhöhen. Allein man zieht es vor, tiefe Atembewegung zu machen und dabei sogar die Atemhäufigkeit zu vermindern.

Sehr belehrend ist eine teleologische Betrachtung*), welche die Wirksamkeit dieser zwei sich ausschliessenden Massnahmen ins richtige Licht stellt.

Die beschleunigte Atmung wird oft durch Hyperthermie veranlasst, sei es, dass sich der Körper in heisser Luft befindet, sei es, dass die Bluttemperatur eine Steigerung erfahren hat. Bei dieser Wärme-Dyspnoë kommt es darauf an, einen möglichst grossen Teil der inneren Oberfläche mit der Luft in Berührung zu bringen. Daher wirken hier die Wände der Nase, des Mundes, der Trachea und der Luftröhren mit darauf hin, die Wärme durch Strahlung und Leitung zu verbreiten. Eine häufige Erneuerung der erwärmten Luft führen schnelle kurze Atemzüge herbei, welche ganz oberflächlich sein können. Bei dieser beschleunigten Atmung wird ausserdem noch viele Wärme durch die Wasserverdunstung abgegeben, die sich an den feuchten Schleimhäuten durch die Erhitzung steigert. In schwüler Sommerzeit sehen wir manchmal einen keuchenden Hund auf dem Strassenpflaster liegen, dem das Wasser aus dem Munde tropft.

Dagegen wird die verstärkte Atmung durch vermehrte Körpertätigkeit herbeigeführt. Bei der Lufthunger- oder der pneumatorektischen Dyspnoë macht sich das Bedürfnis einer starken Lüftung des Lungengewebes geltend, während die oberen Luftwege nur einen schädlichen Raum darstellen. Dieser schädliche Raum wird dadurch in den möglichst kleinen Bruchteil verwandelt, dass man den ganzen Atmungsumfang vergrössert. Hier ist die energischste Atmung am Platze, selbst wenn die Atemzahl sinken sollte.

Da wir es bei unseren Uebungen nie mit einer Ueberwärmung zu tun haben, so werden wir die kräftige, wenngleich verlangsamte Atmung anwenden.

---

*) Vergleiche Gad. Ueber die klinische Bedeutung der Atemformen. D. Med. W. 1891, No. 36 und Athanasiu et Cervallo. Le polypnée thermique centrale et son mécanisme de production. Archives de Physiologie X, S. 95—105, welches sich auf die Arbeiten von Fick, Goldstein, Gad, Mertschinsky, Richet beruft.

II. Die Stärke der Atembewegungen.

Bei jeder Körperbewegung können verschiedene Grade von Kraftentwicklung vorkommen; obschon die Abstufungen ganz allmählich die eine in die andere übergehen, unterscheiden wir doch drei Arten des physiologischen Vorgangs.

1. Die ganz gewöhnliche Bewegung. Sie geschieht ohne jeglichen höheren Kraftaufwand, ohne jede Anstrengung; es genügt uns, dass die Bewegung eben zustande kommt. So pflegt man im Leben die tagtäglichen Geschäfte auszuüben; so bewegt man sich bei Auf- und Abgehen, so bei gewöhnlicher Atmung und bei allen unwillkürlichen Verrichtungen. Je nach der Stärke der Muskelangespanntheit fällt diese Bewegung etwas mehr oder minder stramm aus.

2. Die zielstrebige Bewegung. Man strengt seine Kraft grade so weit an, um das Ziel rasch zu erreichen; man verbraucht nur so viel Kraft als eben nötig ist, wie beispielshalber beim Laufen, Springen, Stossen, Schleudern, Werfen. Ganz charakteristisch für diese Bewegungsart ist die Zweiteilung, erst die langsame Vorbereitung durch möglichst weites Ausholen und sodann der hurtige Vollzug durch schnelle Zusammenziehung. Hier kommt das Grundgesetz der Volkswirtschaft zur Geltung, die mit möglichst geringer Mühe möglichst grossen Vorteil erstrebt; auch hier heisst die Losung: viel Gewinn und wenig Arbeit.

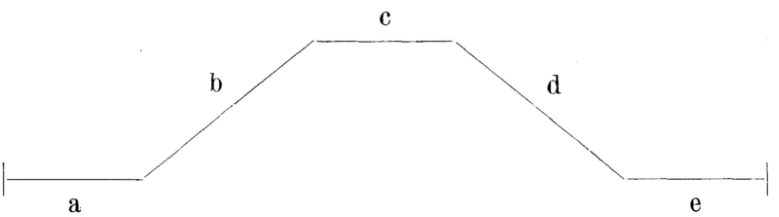
3. Die energievolle Bewegung. Bei dieser Bewegungsart setzen wir von vorne herein alle Muskelkraft ein, ohne Rücksicht auf den unmittelbaren Nutzen. Wenn wir eine solche Bewegung an uns selbst sorgsam beobachten, verspüren wir in den Muskeln eine Reihe von Spannungswechseln.

Zunächst schwillt die Muskulatur des fraglichen Körperteils an und zwar nicht bloss diejenige Muskelgruppe, die bewegt werden soll, sondern auch ihre Widersacher. So wird am Oberarm sowohl der zweiköpfige als auch der dreiköpfige Muskel in Spannung versetzt. Alsdann gewinnt die

erste Muskelgruppe, hier also der zweiköpfige Muskel, die Oberhand über den dreiköpfigen, ohne dass dieser jedoch wesentlich an Angespanntheit verliert. Nach Vollendung der Beugung verharren beide Muskeln bei voller Angespanntheit in Untätigkeit. Hierauf übt wiederum der dreiköpfige Muskel grössere Kraft aus, indem er den Unterarm streckt. Nachdem der Arm seine anfängliche Stellung wieder erreicht hat, schwellen beide Muskeln zu gleicher Zeit langsam ab.

Aehnlich wie beim Drama*), kommen also bei einer solchen Körperbewegung fünf verschiedene Akte vor.

a) Anschwellung beider Muskelgruppen.
b) Hinbewegung.
c) Schwellungsgleichgewicht beider Muskelgruppen.
d) Herbewegung.
e) Abschwellung beider Muskelgruppen.



Diese letzte Bewegungsart ist das Ziel jeder Körpergymnastik, weil sie zugleich die Vorteile der Widerstandsgymnastik in sich schliesst; daher führt sie auch den Namen der Selbsthemmungsgymnastik.

Diese Gesetze lassen sich natürlich auch auf die Atemtätigkeit übertragen. Demnach ergibt sich die zweite wichtige Regel:

Jede Atembewegung ist mit Anspannung voller Kraft zu vollziehen.

Das oberflächliche Atmen ist verpönt, nur das tiefe Atmen geboten. Scheinbare Ausnahmen beziehen sich bloss auf einzelne Akte der ganzen Atembewegung.

*) Vergleiche: Hughes, Mimik des Menschen. S. 324.

Dem physiologischen Geschehnisse geht ein psychologischer Vorgang parallel. Neben den Wollensimpuls, der die Muskelzusammenziehung auslöst, tritt die Vorstellung der Bewegung. Auch hier unterscheiden wir drei Formen, welche ebenfalls den obigen Abteilungen entsprechen.

1. Vage Vorstellung der Bewegung. Man vollzieht die Bewegung fast mechanisch, ganz triebartig; dunkel ist man sich der Absicht bewusst, ohne sich weiter um die Einzelheiten der Ausführung zu kümmern.

2. Vorstellung des Endzwecks. Man entwirft sich eine Vorstellung von dem Endziel. Ohne Rücksicht auf den Weg fasst man den Zweck fest ins Auge und geht auf dieses Ziel los ungeachtet aller Hindernisse. Es genügt der erste Willensimpuls; der weitere Verlauf spielt sich triebartig ab.

3. Vorstellung aller Bewegungsakte. Zuerst legt man sich die Frage vor, was man beabsichtigt und wie man es erreichen kann. So wird man sich aller einzelnen Bewegungsstufen genau bewusst. Da gibt es kein Zittern oder Zögern, sondern die ganze Bewegung erscheint als sicheres, harmonisches, als ziel- und zweckbewusstes Handeln, das durch Ab- und Zugeben Mass zu halten weiss. Nur diese vollkommene Bewegung ermöglicht die Aussicht auf immer höheren Fortschritt.

Diese Unterscheidungen sind nicht etwa schematisch erdacht; nach Belegen braucht man nicht lange zu suchen, sondern findet die besten Beispiele unter den Gymnastiktreibenden selbst.

Da giebt es immer einige träge Personen, die wie Schulbuben sich freuen, wenn sie ihre Aufgabe so rasch wie möglich erledigt haben; diese machen sich die Sache tunlichst leicht.

Andere stürzen sich mit wahrem Feuereifer auf die Gymnastik. In ihrer blinden Begeisterung übertreiben sie die Uebungen und fügen sich selber Schaden zu. Nach kurzer Frist ist ihr Mut verraucht und sie wenden sich

anderen Zerstreuungen zu. Hierher gehört eine grosse Zahl von Neurasthenikern und Hypochondern, zu denen auch viele Lungensüchtige zu rechnen sind.

Die letzte Gruppe, bei den Gymnastiktreibenden glücklicherweise die Mehrheit, hat Liebe und Verständnis ihrer Aufgabe. Ihnen ist der Wert der Uebungen genau bekannt; sie sind überzeugt, dass nur die folgerechte Durchführung Vorteil bringt. Diese Ausdauer erntet dann auch die herrlichsten Früchte.

Zumal bei den Atemübungen muss man nach diesem zweckbewussten Vorgehen streben. Daher hat auch unser Werk sich das Ziel gesteckt, ein inniges Verständnis der Uebungen zu bewirken.

Somit gilt als Ergänzung des obigen zweiten Hauptsatzes noch die Regel: Jede Atembewegung soll mit vollem Bewusstsein aller Akte und mit genauem Verständnis ihrer Wirkungen vollstreckt werden.

III. Verschiedene Stärke beider Atmungsakte.

In den beiden vorigen Kapiteln haben wir die verschiedene Dauer und die verschiedene Stärke der Körperbewegungen kennen gelernt. Da nun jede Uebung zwei Akte, eine Hin- und eine Herbewegung, umfasst, so können wir auch diesen beiden Akten verschiedene Dauer oder verschiedene Stärke zuerteilen. Wollen wir bei einer Bewegung die Stärke verändern, so wird bald auf den ersteren, bald auf den anderen Akt der Nachdruck fallen.

Uebertragen wir diese Unterschiede auf die Atemübungen, so können wir bald die Einatmung bald die Ausatmung mit voller Kraft vollziehen, wogegen der andere Akt ohne besondere Muskelspannung vorgenommen wird. Wenn

wir diese beiden Möglichkeiten an der Brust, am Unterleib oder an der ganzen Rumpfhöhle ausführen, erhalten wir sechs verschiedene Uebungen.

Ueb. 84.

Starke Brusteinatmung.

Auf eine starke Brusteinatmung lassen wir eine schwächere Brustausatmung folgen, so dass der Brustkorb mehr in Einatmungsstellung gerät. —

Ueb. 85.

Starke Baucheinatmung.

Nach einer starken Baucheinatmung vollführen wir eine schwache Bauchausatmung, wodurch der Unterleib einen grösseren Rauminhalt gewinnt. —

Ueb. 86.

Starke Rumpfeinatmung.

Wir atmen mit dem ganzen Rumpfe kräftig ein und hierauf leicht aus; so gerät der ganze Rumpf in die Einatmungsstellung. —

Durch diese drei Uebungen werden die Einatmungsmuskeln gekräftigt; zugleich wird der Körper in die Einatmungsstellung übergeführt, ein Zug auf die Eingeweide ausgeübt und das einströmende Blut in den erweiterten Räumen gestaut. Deshalb bewirken die erste und die dritte Uebung leichtlich Blutandrang zum Kopf und müssen vorsichtig gehandhabt werden. Unwillkürlich bringen wir diese starken Einatmungsbewegungen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen zustande.

Ueb. 87.

Starke Brustausatmung.

Nach einer leichten Brusteinatmung atmen wir mit dem Brustkasten kräftig aus, womit wir die Ausatmungsstellung erreichen. —

Ueb. 88.

Starke Bauchausatmung.

Man atmet erst schwach mit dem Unterleib ein und alsdann kräftig aus, wodurch die Bauchausatmungsstellung gefördert wird. —

Ueb. 89.

Starke Rumpfausatmung.

Wir atmen mit dem ganzen Rumpfe leise ein und hierauf energisch aus, sodass der ganze Körper die Ausatmungsstellung annimmt. —

Bei diesen drei Uebungen machen wir die Beobachtung, dass wir nur schwer von vornherein ausatmen können; vielmehr holen wir zunächst vorher durch Einatmen aus zur starken Ausatmung. Dieses starke Ausatmen, das selten absichtlich geübt wird, findet sich im gewöhnlichen Leben beim Schreien der Kinder und beim lebhaften Weinen.

Diese kräftigen Ausatmungsübungen stärken in erster Linie die Ausatmungsmuskulatur; weiterhin bringen sie den Rumpf in Ausatmungsstellung; sie pressen die Rumpfeingeweide zusammen und treiben das Blut aus den verkleinerten Leibeshöhlen. Daher besitzt ihr Einfluss eine weit geringere Schädlichkeit als die entsprechenden Einatmungsbewegungen.

IV. Verschiedene Dauer beider Atmungsakte.

Wie durch verschiedene Stärke, so können sich auch beide Atmungsakte durch verschiedene Dauer unterscheiden. Jeder Atmungsakt kann bald in raschem Tempo oder stossweisse bald in langsamem Tempo oder gleichmässig vor sich gehen. Nehmen wir noch die verschiedene Stärke hinzu, so sondern sich vier Unterarten ab, die sich wiederum auf die einzelnen Leibhöhlen verteilen, nämlich langsames Einatmen, rasches Einatmen, langsames Ausatmen, rasches Ausatmen.

In ihrer Wirkungsweise besteht ein gewaltiger Unterschied zwischen dem langsamen und dem raschen Atmungsakte. Wir sahen soeben, dass die starke Betonung eines Atmungsaktes die zugehörige Muskulatur kräftigt, die entsprechende Atmungsstellung hervorruft, somit die Blutfülle beeinflusst und die Eingeweide in ihrem Rauminhalt verändert. Diese Einwirkung spaltet sich bei der Unterscheidung zwischen langsamem und raschem Atmungsakte. Der langsame Atmungsakt kräftigt in erster Linie die betroffene Muskulatur; die reflektorische Wirkung müssen wir hier übergehen, weil sie in der schwedischen Heilgymnastik ausführliche Erörterung findet. Zweitens übt der langsame Atmungsakt einen hervorragenden Einfluss auf den Blutgehalt der Körperhöhlen aus, weil er der trägeren Blutströmung freien Spielraum gewährt und die leichter wandelbare Luftmenge zurückdrängt. Ganz anders gestaltet sich die Wirkung des raschen Atmungsaktes. Hier ist der Einfluss auf die passiven Atmungsorgane, auf Gelenke und Knochen, bedeutender, und ferner wird die Verschiebung der Eingeweide und zumal ihrer Hüllen beschleunigt.

Ueb. 90.

Langsames Brusteinatmen.

Man atmet mit dem Brustkorb langsam und kräftig ein, sodann rascher und schwächer aus. —

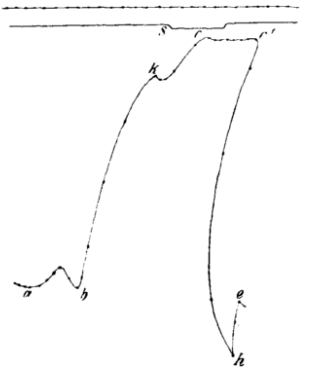
Diese Atmungsweise findet sich unter dem Namen der inspiratorischen Dyspnoë bei vielen Kehlkopfleiden, welche die oberen Luftwege verengern, so bei Schwellung des Kehlkopfeingangs, bei Lähmung des M. crico-arytaenoideus posticus, bei Stimmritzenkrampf, bei manchen gestielten Kehlkopfpolypen.

Ueb. 91.
Langsames Baucheinatmen.

Mit dem Zwerchfell atmet man langsam und energisch ein, hierauf schnell und leicht aus. —

Oertel *) hat bei verstärkter Ausatmung das Kardiogramm aufgenommen. Nach langsamer wellenförmiger Erhebung steigt die Kurve rasch zu bedeutender Höhe; sodann verharrt die Herzkammer in dem höchsten Stadium der Systole eine geraume Zeit; hierauf fällt die Linie rasch und sehr tief ab. Fig. 102. —

a—b Vorhofkontraktion
b—c Zusammenziehung des geschlossenen Ventrikels.
c—h Einströmen des Bluts in die Aorta
e Schluss der Pulmonalklappen



Kardiogramm bei starkem Ausatmen

Fig. 102

Bei verlängerter Ausatmung zeichnet sich das Sphygmogramm durch Auftreten von Atmungswellen aus. Bei der Einatmung ist der Blutdruck und die Wandspannung gering; der Puls erscheint dicrot, monocrot oder überdicrot. Während der Ausatmung nimmt Blutdruck und Arterienwandspannung zu; Klappenschluss- und Rückstosselevation rücken höher gegen die Kurvenspitze. Fig. 103 und 104. —

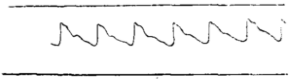


Fig. 103
Normales Sphygmogramm.

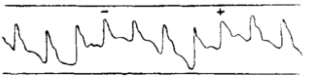


Fig. 104
Sphygmogramm bei verlängertem Ausatmen.

*) Oertel, Ueber Massage des Herzens, 1889.

Nach Herz und Meyer*) entstehen bei langsamem, tiefem Atmen Herabsetzung des Blutdruckes, höhere Pulswellen, indes die Pulsfrequenz nicht beeinflusst wird. Bei raschem und tiefem Atmen ist der Blutdruck ebenso stark herabgesetzt, wozu noch eine beträchtliche Erhöhung der Pulshäufigkeit tritt. Das oberflächliche, rasche Atmen bewirkt Blutdruckherabsetzung und Pulsbeschleunigung, aber beides in geringem Grade.

Ueb. 92.

Langsames Rumpfeinatmen.

Erst atmet der ganze Rumpf langsam und stark ein, später leise und schneller aus. —

Schon unter normalen Verhältnissen wird diese Atmungsform beobachtet; so machen wir beim Gähnen, beim Seufzen einen tiefen, gedehnten Einatmungszug, an den sich eine leichte Ausatmung anschliesst. Für Keuchhusten sind die langgezogenen, pfeifenden Einatmungen kennzeichnend, denen eine grosse Reihe kurzer Ausatmungsstösse folgen.

Ueb. 93.

Rasches Brusteinatmen.

Der Brustkorb atmet schnell und kräftig ein, um langsamer und schwächer auszuatmen. —

Beim Schnobern und Schnüffeln pflegt man rasch mit der Brust einzuatmen. Das häufige Wiederholen des raschen Einatmens kann eine Blutüberfüllung des Gehirns und eine leichte Störung des Bewusstseins herbeiführen; dieses Verfahren lässt sich bisweilen zum Hypnotisieren verwenden.

Ueb. 94.

Rasches Baucheinatmen.

Man atmet mit dem Zwerchfell hurtig und stark ein, und dann langsamer und oberflächlicher aus. —

*) Herz und Meyer. Ueber den Einfluss der therapeutisch verwendbaren Atmungsformen auf das Herz. Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie 1904/05. Heft 1 und 2 X.

In einem raschen Baucheinatmen, das unter Geräusch vor sich geht, besteht das Schluchzen und das Schlucksen.

Ueb. 95.

Rasches Rumpfeinatmen.

Der ganze Rumpf atmet schnell und energisch ein, worauf er langsamer und schwächer ausatmet. —

Diese Atembewegung wird oft beim Narkotisieren mit Chloroform verwandt. Man fordert den Kranken auf laut zu zählen, bisweilen auch rückwärts. Jedesmal nach etwa der zehnten Zahl sieht sich der Kranke genötigt tief Atem zu schöpfen und zugleich das Gas aufzunehmen. Diese Massnahme fesselt nicht nur die Aufmerksamkeit des Kranken, sondern führt auch eine weniger ergiebige als regelmässige Atmung herbei.

Ueb. 96.

Langsames Brustausatmen.

Nach einer oberflächlichen, schnellen Einatmung lässt man den Brustkorb langsam und kräftig ausatmen. —

Diese Atmungsform erscheint bei manchen Krankheiten, so bei Polypen und Fremdkörpern der Luftröhre, die als Ventil der Ausatmungsluft den Durchgang verlegen.

Ueb. 97.

Langsames Bauchausatmen.

Der Unterleib atmet langsam und energisch aus, indessen die Einatmung rascher und leichter vor sich geht. —

Das langsame Bauchausatmen zeigt sich beim Schreien der Kinder und beim lauten Weinen, desgleichen beim Stöhnen.

Ueb. 98.

Langsames Rumpfausatmen.

Erst pflegt man durch einen kurzen, leichten Einatmungszug auszuholen, um eine kräftige, gedehnte Ausatmung des ganzen Rumpfes anzuschliessen. —

Diese Atmungsweise ist als exspiratorische Dyspnoë bei den verschiedenen Formen des Asthma sehr auffällig.

Unter normalen Verhältnissen wird das langsame Rumpfausatmen beim Sprechen und Singen, beim Blasen von Instrumenten oder des Lötrohrs verwandt. Die ganze Sprache besteht aus langsamerem oder schnellerem Ausatmen; die Vokale werden durch die Stellung der oberen Luftwege, besonders des Mundes, hervorgebracht; die Konsonanten entstehen durch Sprengung des Verschlusses an den vier Artikulationsstellen; an der Stimmritze, zwischen Zungenwurzel und weichem Gaumen, zwischen Zungenspitze und hartem Gaumen und zwischen den Lippen. Mit einem Satze hat man den Atemvorrat erschöpft und muss von neuem rasch einatmen.

Ueb. 99.

Rasches Brustausatmen.

Nach einer langsamen, oberflächlichen Einatmung machen wir eine schnelle, kräftige Ausatmung mit dem Brustkorb. —

Ueb. 100.

Rasches Bauchausatmen.

Wir spannen die Bauchmuskulatur zum Ausatmen rasch an und kehren langsam ohne Anstrengung unter Einatmen des Zwerchfells in frühere Lage zurück. —

Ueb. 101.

Rasches Rumpfausatmen.

Nachdem wir gemächlich eingeatmet, machen wir mit dem ganzen Rumpfe eine rasche Ausatmung. —

Das rasche Ausatmen eignet sich besonders dazu, Fremdkörper aus dem Leibesinnern herauszuschleudern. So entfernt das Niesen oder das Schneuzen reizende Stoffe oder Schleim aus der Nase. Das Räuspern reinigt den Schlund von fremdartigen Körpern, indessen der Husten sich bemüht, aus der Luftröhre störende Substanzen hinauszubefördern.

Wie wir soeben gesehen, sind diese Uebungen mit verschiedener Dauer der Atmungsakte keine schematisch ausgeklügelten Bewegungen, sondern dem Leben abgeguckt; sie bilden die Grundlage für die vielen eigentümlichen Atembewegungen, welche die meisten Geberden des Rumpfes ausmachen. Von ihnen geben wir hier eine kurze Uebersicht, um ihre Bedeutung später des Näheren klarzulegen.

	Atmung	
	durch Nase	durch Mund
Langsame Einatmung	Aufschnauben	Gähnen, Seufzen
Rasche Einatmung	Schnobern, Schnüffeln	Luftschnappen, Schluchzen und Schlucksen
Langsame Ausatmung	Wiehern der Pferde Trompeten der Elephanten	Gurgeln, Stöhnen, Brummen, Knurren, Maunzen, Klagen, Fauchen, Schreien und Weinen, Blasen, Pfeifen, Sprechen, Singen
Rasche Ausatmung	Niesen, Schneuzen	Spucken, Räuspern, Hüsteln, Husten, Lachen, Pfiff und Ruf, Schrei

Das Aufschnaufen verläuft langsam und willkürlich, meist unter Geräusch, das durch die Verengerung der Nasenöffnung durch Nasen- und Oberlippenmuskulatur entsteht; es dient dazu, Pulver oder Flüssigkeit in die Nase einzuziehen.

Das Gähnen stellt eine tiefe, langgedehnte Einatmung dar, der eine kurze Ausatmung folgt; zugleich öffnet sich der Mund weit, um freudig die Luft einzusaugen. Durch diese unwillkürliche Bewegung will sich der Körper gegen drohende Ermattung aufraffen und zur Wehr setzen.

Eine ähnliche, langgezogene Einatmung unwillkürlicher Art wird durch das Seufzen gebildet, das infolge trauriger Vorstellungen eintritt. Hier fehlt das gewaltsame Aufreissen

des Mundes, das eine angenehme Stimmung andeuten würde; beim Seufzen steht der Mund ein wenig offen, um einen langsam klagenden Laut entfliehen zu lassen.

Beim Schnobern und Schnüffeln zieht man die Luft in rascher Folge zur Nase ein, oft unter säuselndem Geräusch; während der Mund geschlossen bleibt, blähen sich die Nasenflügel auf. Diese willkürliche Bewegung sucht die Geruchempfindung zu verfeinern, da eine andauernde, gleichförmige Sinneswahrnehmung an Schärfe verliert.

Schlucksen werden kurze Zwerchfellzusammenziehungen genannt, die ganz plötzlich ohne ersichtliche Ursache und zwar meist in rascher Aufeinanderfolge auftreten. Unter lautem Geräusche fährt der Einatmungsluftstrom in die Luftwege, wird aber jählings durch den Verschluss der Stimmritze abgeschnitten.

Nach längerem, heftigem Weinen kommt es unwillkürlich zu ruckweisen Zwerchfellzusammenziehungen; hier erzeugt das ventilartige Zusammenschlagen der Stimmbänder das ganz gleiche Geräusch des Schluchzens.

Beim Gurgeln, einem willkürlichem Akte, tritt die Ausatmungsluft langsam in Blasenform durch eine Flüssigkeitsmenge hindurch, die im Engpass zwischen Zungenwurzel und weichem Gaumen zurückgehalten wird; durch die Bildung vieler Blasen entsteht ein lautes, unterbrochenes, meist tief und rauh klingendes Geräusch.

Die langsame Ausatmung lässt sich zu vielen zweckmässigen Handlungen verwerten, wie Blasen, Pfeifen, Sprechen, Singen, wobei der Brustkasten als Blasebalg dient. Andererseits tragen als mimische Vorgänge die langsamen Ausatmungsbewegungen mit ihren meist tiefen Tönen, z. B. Klagen, Brummen, Stöhnen, Schreien, Weinen, einen traurigen Charakter; hier drückt die Ausatmung das Bewusstsein der Schwäche, die lange Dauer das schmerzliche Gefühl aus.

Das Niesen ist eine unwillkürliche, schnelle Ausatmungsbewegung, die durch einen Reiz der Nasenschleimhaut hervorgerufen, einen Fremdkörper aus den Nasenlöchern herauszuschleudern sucht.

Auf gleiche Weise beabsichtigt das willkürliche Schneuzen die Nase von ihrem Schleim zu befreien.

Das Spucken entfernt durch einen willkürlichen Ausatmungsstoss den Speichel aus dem Munde.

Das Räuspern bilden ein oder mehrere halbwillkürliche Ausatmungsstösse mit hohem Geräusche; der Luftstrom presst

sich zwischen der gehobenen Zungenwurzel und dem niedergezogenen weiten Gaumen hindurch, um fremde Stoffe herauszufördern.

Hüsteln und Husten werden reflektorisch durch Reize im Kehlkopf und Lunge geweckt, die eine rasche Ausatmung erregen. Dem energischen Husten geht eine tiefe, langsame Einatmung voraus, der ein Verschluss der Stimmritze folgt; gleich darauf erfolgt plötzlich ein heftiger Ausatmungsstoss, welcher die verschlossene Stimmritze unter hohem Geräusche sprengt und etwaige fremde Stoffe durch das geöffnete Gaumentor hinausschleudert.

Willkürliche Ausatmungsstösse mit lautem Schall, wie Aufschrei, Pfiff, Ruf, bieten das Zeichen kräftiger Betätigung, die sich bemerkbar machen will.

V. Ruckweises Atmen.

Im ruckweisen Atmen, das Oertel zuerst in die Therapie eingeführt und für Herzkranke empfohlen hat, erblicken wir eine Steigerung des starken Ein- oder Ausatmens. Es besteht darin, dass man zwei oder mehr Einatmungs- oder Ausatmungsbewegungen hintereinander ausführt, indes der entgegengesetzte Atmungsakt nur einmal vollzogen wird. Da wir diese Bewegungen an der oberen, an der unteren Rumpfhöhle oder an beiden zugleich vornehmen können, erhalten wir sechs verschiedene Uebungen.

Für gewöhnlich genügt die doppelte oder dreifache Einatmung bei gewöhnlicher Körperhaltung vollkommen. Bisweilen kann man aber mit Vorteil jene Körperbewegungen heranziehen, die wir beim kräftigen Atemholen aufzählten. Ja, man kann sogar drei gleichsinnige Bewegungen nacheinander ausführen.

Oertel,*) der das saccadierte Atmen des Näheren studiert hat, hat seine Vorschriften und Untersuchungen nur auf die Ausatmung in zwei Tempi beschränkt. Aus seinen zahlreichen Versuchen erlangen wir einen Einblick in die riesige Gewalt, die von einer streng geregelten Atmungsgymnastik ausgeübt wird. Freilich darf man nicht verhehlen, dass sich in seine Darstellung manche Unklarheit eingeschlichen hat.

*) Oertel, Ueber Massage des Herzens 1889.

Zunächst kann man den Einfluss des saccadierten Ausatmens mittels Spirometer und Pneumatometer beobachten. So betrug bei einem Kranken mit einer vitalen Kapazität von 1175 cm³ die ausgeatmete Luftmenge bei einfacher Ausatmung 554 cm³, bei saccadierter Ausatmung 736 cm³, also 182 cm³ mehr. Bei einem anderen Kranken, der eine vitale Kapazität von 1450 cm³ besass, wurden bei einfacher Atmung ohne Pressung 485 cm³, mit Pressung 643 cm³, bei ruckweiser Ausatmung ohne Pressung 671 cm³, bei ruckweiser Ausatmung mit Pressung 992 cm³ ausgestossen. Somit wird ein Teil der Residualluft entfernt, mehr Sauerstoff eingeführt und die Dyspnoë vermindert.

Weit schärfer treten die Druckunterschiede hervor, welche die Pneumatometrie ergiebt. Die Versuche wurden an Herzleidenden angestellt. Wenig verstärkte Einatmung brachte es auf durchschnittlich 20—40 mm, kräftige Einatmung auf 50—90 mm Quecksilberdruck. Leicht verstärkte Ausatmung lieferte 25—55 mm, energische Ausatmung 60—100 mm, energische Ausatmung mit Pressung 140—160 mm Quecksilberdruck.

Zweitens kann man den Einfluss der saccadierten Ausatmung an Kardiogramme und an der Pulskurve beobachten. Hier erstreckt der verlängerte Ausatmungsdruck seine Wirkung über zwei Herzzusammenziehungen; je nachdem das Schwergewicht auf die erste oder die zweite Zusammenziehung fällt, erscheint die erste oder die zweite Herzstosskurve vorwiegend entwickelt.

Bei solchen Doppelschlägen, deren erste Systole die zweite an Grösse überragt, erfolgt zunächst eine verschärfte Zusammenziehung der Vorhöfe, die sich klar auf dem Bilde des Kardiogramms abhebt. An den mässig raschen, aber sehr kräftigen Anstieg schliesst sich keine systolische Pause, sondern die Linie wendet sich sofort zur Umkehr. Mitten auf dem Abstieg ist die Aortenklappenschlusselevation stark ausgeprägt. Dann aber senkt sich die Kurve nicht völlig abwärts, weil die Diastole von Vorhöfen und Kammern durch den intrathorakalen Druck beschränkt ist; vielmehr beginnt vorher die zweite Kurve ihre aufwärtsgehende Bewegung. Doch erreicht sie nur selten die Höhe der ersten Zusammenziehung; auf ihrem Abfall, der sich sehr rasch vollzieht, ist die Aortenklappenschlusselevation wegen des geringen Drucks wenig ausgeprägt. Fig. 105.

Bei der zweiten Form des exspiratorischen Doppelschlages zeigt die vordere Kurve eine verkümmerte Gestalt in den verschiedensten Abstufungen. Manchmal erscheint sie ganz

rudimentär; öfters erlangt sie eine mässige Höhe, ohne je diejenige der hinteren Kurve zu erreichen. Bei mässiger Grösse tritt auch die Aortenschlusserhebung deutlich zutage. Nach kurzer Pause beginnt abermals die Vorhofzusammenziehung; die energische Herzsystole bringt eine gewaltige Kurvenhöhe zuwege, der eine langanhaltende Kontraktionsstellung des Herzens folgt. Der starke Abfall und die ausgesprochene Aortenklappenschlusselevation sprechen für die erhebliche Kraft des Blutdrucks. Somit springt uns beim letzteren Abschnitt der Doppelkurven dasselbe Bild wie bei der verstärkten Ausatmung in die Augen. Fig. 106. —

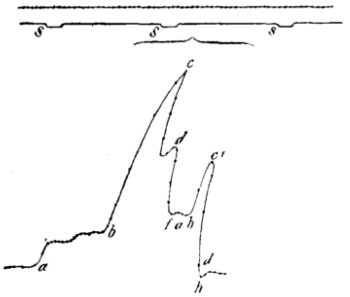


Fig. 105
Kardiogramm bei ruckweisem Atmen; erste Systole grösser

a—b oder f b Vorhofkontraktion
b—c Zusammenziehung des geschlossenen Ventrikels
c—h Einströmen des Bluts in die Aorta
c—c¹ Maximum der Kontraktion
d Schluss der Aortenklappen.

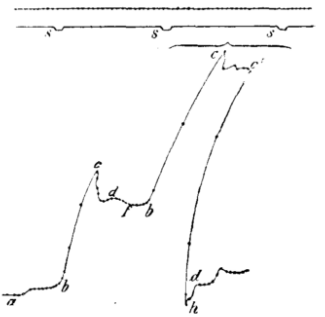


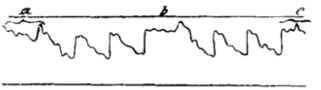
Fig. 106
Kardiogramm bei ruckweisem Atmen; zweite Systole grösser.

Bei derselben gedehnten Ausatmung mit wachsendem Drucke weist das Sphygmogramm die Gestalt des pulsus bigeminus am ersten Schlage auf. Hier tritt an die Stelle der Rückstosselevation, die schwächer ausfällt oder ganz unsichtbar wird, eine zweigipfelige Welle; dieselbe rührt nicht von einer Systole des Herzens, sondern von der zurückgestauten Blutwelle, also der Aortenklappenschlusselevation her. Demnach liefert der exspiratorische Doppelpuls auf dem Bild eine dreizackige Kurvenhöhe. Fig. 107. —

Fig. 107

Sphygmogramm bei ruckweisem Atmen; dreizackige Kurvenhöhe.

Fig. 108



Sphygmogramm bei ruckweisem Atmen; vielzackige Kurvenhöhe.

Eigentum des
Instituts für Leibesübungen
Innsbruck

Häufig fallen freilich — diese Form entspricht der zweiten Abart des oben geschilderten Kardiogramms — diese zwei exspiratorischen Pulskurven so völlig zusammen, dass wir nur eine Höhenlinie mit zahlreichen Zacken vor uns haben, die keine weitere Unterscheidung erlauben. Fig. 108.

Herz*) verlangte, dass beim saccadierten Ausatmen jeder Ausatmungsstoss auf eine Systole falle. Jedoch ergaben die Versuche keinen Unterschied, ob die Ausatmungsstösse mit der Systole oder mit der Diastole gleichzeitig geschehen. Weiterhin zeigte sich beim ruckweisen Ausatmen eine mässige Erhebung der Pulskurve und eine leichte Beschleunigung der Pulszahl; die starke Rückstosselevation, die bis zur Dicrotie führt, lässt auf die Entspannung der Gefässwand schliessen. Auch Trautwein**) leitet im Gegensatz zu Oertel***) die Dicrotie nicht von einer Zunahme des Blutdrucks, sondern von der Erschlaffung der Arterienwandung ab.

Ueb. 102.

Ruckweises Brusteinatmen.

1. Starkes Brusteinatmen.
2. Oberkörperstreckung mit Hüftenstütz oder Rippenhebung.
3. Schulter- oder Armbewegung wie Schulterheben oder Armeseitwärtsheben.
4. Alsdann Ausatmung. —

Ueb. 103.

Ruckweises Baucheinatmen.

1. Starkes Baucheinatmen.
2. Kreuzstreckung mit Kreuzstütz.
3. Beckenhebung mit Kniebeuge.
4. Hierauf Ausatmung. —

---

*) Herz & Meyer. Ueber den Einfluss der therapeutisch verwendbaren Atmungsformen auf das Herz. Zeitschrift f. diät. und physikalische Therapie 1904/5, Heft 1 u. 2, I. u. XI.

**) Trautwein. Ueber Sphymographie, Verhandlungen des Kongresses f. innere Medizin. 1893. S. 339 u. f.

***) Oertel. Handbuch d. allg. Therapie der Kreislaufstörungen. Leipzig 1891. S. 175.

Ueb. 104.

Ruckweises Rumpfeinatmen.

1. Starkes Rumpfeinatmen.
2. Streckung des ganzen Rückgrats.
3. Armeseitwärtsheben und Kniebeuge.
4. Endlich Rückkehr in Ausatmungsstellung. —

Man könnte die Schulter- und Beckenbewegungen auch getrennt geben, wenn man irgend eine bestimmte Absicht verfolgen will.

Beim stossweisen Einatmen muss man rechte Vorsicht walten lassen, um Blutandrang zum Kopf, Kopfweh, Nasenbluten zu vermeiden.

Das saccadierte oder ruckweise Ausatmen, das allein von Oertel ausgebildet wurde, beginnt mit einer einfachen Einatmung, der eine doppel- oder dreizeitige Ausatmung folgt. Wie oben, geben wir auch hier drei Stufen der Ausatmung an.

Ueb. 105.

Ruckweises Brustausatmen

1. Brusteinatmung.
2. Starkes Brustausatmen.
3. Oberkörperbeugen mit Brustdruck.
4. Schulterbewegung wie Armeabwärtsstrecken vorlings oder rücklings. —

Ueb. 106.

Ruckweises Bauchausatmen.

1. Baucheinatmen.
2. Starkes Bauchausatmen.
3. Kreuzbeuge oder Bauchdruck.
4. Beckensenken, etwa durch Beineanziehen. —

Ueb. 107.

Ruckweises Rumpfausatmen.

1. Rumpfeinatmen.
2. Starkes Rumpfausatmen.
3. Beugung des Oberkörpers und im Kreuze.
4. Armeabwärtsstrecken vorlings und Beckensenken. —

Es sei noch erwähnt, dass man das ruckweise Atmen auf die rechte oder die linke Körperhälfte beschränken kann; natürlich wäre auch eine Verbindung von ruckweisem Einatmen und ruckweisem Ausatmen denkbar.

Unter normalen Verhältnissen kommen stossweise Atembewegungen häufig vor, so beim Schnüffeln, beim Gurgeln, beim Wiehern der Pferde, vor allem aber beim Lachen und Weinen, die sich durch den rhythmischen Charakter aufeinander folgender Ausatmungsstösse auszeichnen. Diese beiden Geberden haben unter allen eigentümlichen Atembewegungen, ja unter allen Gesten, die Hauptbedeutung erlangt, weil sie zum allgemeinen Ausdrucksmittel der freudigen und der traurigen Stimmung geworden. Sie sind nicht etwa einfache Atembewegungen, sondern verbinden sich mit einer Reihe anderer Aeusserungen; neben der allgemeinen Körperinnervation tritt besonders das Mienenspiel und die Stimmbildung hervor; auch die Herztätigkeit wird beeinflusst und beim Weinen die Tränenabsonderung.

Beim Lachen nimmt der Körper die Einatmungsstellung ein, die ja der fröhlichen Gemütslage entspricht. Alsdann lassen wir in schneller Folge die Luft durch ganz kleine Stösse entweichen. Diese ruckweise Ausatmung, die das gespannte Zwerchfell aufwärtstreibt, vollzieht sich hauptsächlich durch die Bauchmuskeln; wird daher das Lachen bei zu krampfhafter Anstrengung der Bauchmuskulatur schmerzlich, so fassen wir uns an die Weichen oder an die vordere Bauchwand, um die Stösse des erschütterten Zwerchfells zu mildern. Von diesem heftigen Gelächter geht die Redensart: sich schütteln vor Lachen, sich ausschütten wollen vor Lachen. Bei der sonst meist mangelhaften Bewegung des Zwerchfells gilt das sich einmal tüchtig oder gehörig Auslachen als eine recht heilsame Uebung; daher sagt eine Hyperbel, dass ein herzhaftes Lachen einer halben Badereise gleichkommt.

Beim gewöhnlichen Lachen ist noch die leichte Angespanntheit der Bauchmuskeln und der kurze Rhythmus charakteristisch. Die leichten Reize gleichen dem Hautkitzel, der ebenfalls durch seine schwachen Eindrücke eine angenehme Empfindung wachruft. Die schnelle Folge der Lachbewegungen erzeugt ebenso wie ein flottes Musikstück eine heitere, fröhliche Stimmung.

Im vollen Gegensatz zum Lachen steht das Weinen. Hier gehen wir von der normalen Körperstellung aus und

vollführen kräftige Ausatmungsbewegungen. Wir nehmen also jene Haltung ein, die wir wiederholt mit einer Fluchtbewegung, einer Zurückziehung verglichen und als Zeichen der Trauer erklärten. Die Ausatmungsakte sind lang gezogene, sehr kräftige Zusammenziehungen der ganzen Brust- und besonders der Bauchmuskulatur. Wie in der Musik zeigt auch hier das langsame Tempo ein ernstes Gepräge; die übermässig heftigen Ausatmungsbewegungen rufen gleich allen überstarken Eindrücken Schmerzgefühle hervor. Die tiefen Töne: oh und uh, die oft das Weinen begleiten, legen Zeugnis von Erschlaffung der Kehlkopfmuskulatur ab, indessen die hohen Laute: aha und ihi, beim Lachen meist vernehmbar, die Straffheit der Stimmbandspanner verraten.

VI. Atmungspausen.

Während bei gewöhnlicher Atmung die Bewegungen des Ein- und des Ausatmens ohne Zwischenzeit aufeinander folgen, können wir doch willkürlich in jedem Augenblicke mit der Atemtätigkeit innehalten und einen Stillstand des Atmens eintreten lassen. In der Praxis freilich lässt man diese Pause nur auf der Höhe des Ein- oder des Ausatmens fallen. Je nachdem wir diesem Atemanhalten eine Atmung mit der Brust-, Bauch- oder der ganzen Rumpfmuskulatur vorausschicken, haben wir sechs unterscheidbare Arten von Atempausen aufzustellen, nämlich

Brust-, Bauch-, Rumpfeinatmungspause,
Brust-, Bauch-, Rumpfausatmungspause.

Ueb. 108.

Brusteinatmungspause.

Man vollzieht eine kräftige Einatmung mit Hilfe der oberen Brustkorbmuskulatur, während sich die Brustwirbelsäule streckt, und hält dann mit der Atmung inne. Durch Schulterheben oder Emporstrecken der Arme kann man zuerst die Erweiterung des Brustraums noch steigern. —

Bei der Brusteinatmungspause erlangt der elastische Zug der Lunge eine Kraft von 30 mm Quecksilberdruck, welche die Lungensäcke auf das Stärkste ausdehnt. Derselbe Zug beeinträchtigt die Zusammenziehung des Herzens, das auf kurze Frist in seiner Erweiterungsstellung verharren muss;

die Bewegung der dünnwandigen Vorhöfe und Herzohren ist zu vollständigem Stillstande gekommen; aber auch der Kammertätigkeit ist so erheblich Abbruch getan, dass die Zusammenziehung manchmal ausbleibt. Dann wird der ohnehin geschwächte Puls ganz fehlen und die Herztöne wegfallen.

Erscheint darauf der Puls während der Einatmungspause wieder, so weisen die höheren und deutlicheren Rückstosselevationen der Pulskurve auf geringe Spannung der Gefässwandung hin. Bei längerer Fortsetzung dieser Uebung ist es möglich, aber keineswegs notwendig, das eine Anspannung mit grösseren Elastizitätsschwankungen auftritt.

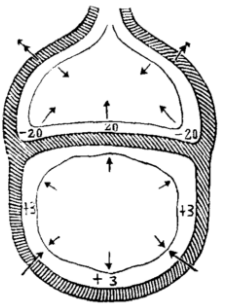


Fig. 109
Brusteinatmungspause
(= Brustweitung).

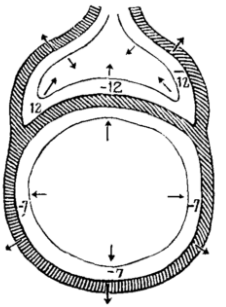


Fig. 110
Baucheinatmungspause
(= Bauchweitung)

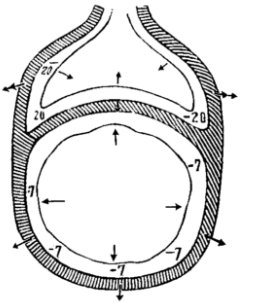


Fig. 111
Rumpfeinatmungspause
(= Rumpfweitung)

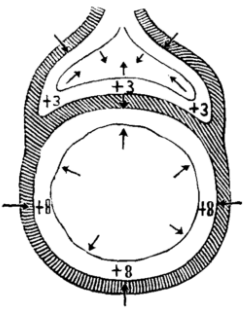


Fig. 112
Brustausatmungspause
(= Brustpresse).

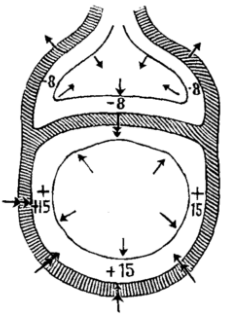


Fig. 113
Bauchausatmungspause
(= Bauchpresse).

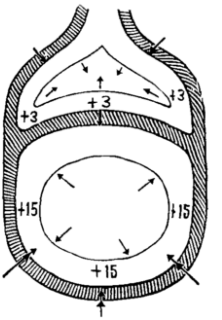


Fig. 114
Rumpfausatmungspause
(= Rumpfpresse).

Ueb. 109.

Baucheinatmungspause.

Man steift die Wirbelsäule ab und streckt sie im Kreuzbeingelenke möglicht weit nach hinten, indes man durch

Zusammenziehung das Zwerchfell ruhig zu stellen sucht. Durch Kniebeuge lässt sich die Unterleibshöhle noch mehr vergrössern. In dieser Stellung verweilt man eine Zeit lang. —

An diesem Orte wollen wir auf die Gefahr einer Verwechselung aufmerksam machen. Wir haben bereits erwähnt, dass jede Erweiterung der Brusthöhle durch Ansaugung des Zwerchfelles zugleich eine Vergrösserung des Brustraums nach sich zieht und daher eine Einatmung bewirkt. Die einzige Ausnahme dieser Regel ist die Zusammenziehung des Zwerchfells, die gleichzeitig eine Verengerung des Bauchraums und eine Ausdehnung des Brustkastens zuwege bringt.

Bei der Baucheinatmungspause erfahren die Gedärme eine starke Ausdehnung; die mit Gas erfüllten Hohlräume von Magen, Dünndarm und Dickdarm nehmen gewaltig an Inhalt zu. Wahrscheinlich wird auch das Gewebe des Dickdarms an seinen auf- und absteigenden Teilen der Länge nach gestreckt. Gleichzeitig verringert sich der Druck, der auf Leber, Milz und Gallenblase ruht.

Desgleichen wird die Blutströmung des Unterleibs beeinflusst. Die Pfortadergefässe müssen sich übermässig anfüllen; das Becken saugt das Blut des Körpers an, sodass die Adern der weiblichen Geschlechtswerkzeuge strotzen.

Ueb. 110.

Rumpfeinatmungspause.

Man führt eine energische Einatmung mittels der Rippenheber und des Zwerchfells aus, während man das ganze Rückgrat möglichst überstreckt. Gleichzeitiges Emporstrecken der Arme und tiefe Kniebeuge liefern den höchsten Grad der Einatmung. Alsdann paust man einige Sekunden. —

Nach neueren Untersuchungen *) ist die Pulsverlangsamung, die bei der freiwilligen Apnoë erfolgt, intensiver bei der inspiratorischen Apnoë als bei der Expiration. Diese Verlangsamung hängt von einer Erregung des Vagus ab, welche durch Hemmung des Respirationszentrums veranlasst wird, vielleicht auch von der Reflexaktion. Bei tiefen, schnell aufeinanderfolgenden Atmungsbewegungen bemerkt man keine besondere Aenderung des kardialen Rhythmus. Die respiratorischen

*) Scotti, Giornale internazionale delle Scienze mediche 1902. No. 21. Ueber das Verhalten des Pulses bei der willkürlichen Aufhebung der Respiration.

Schwankungen, die man an dem Herzkurvenbilde beobachtet, haben ihren Grund nicht in Kontraktion der Respirationsmuskeln.

Die Einatmungspausen finden im gewöhnlichen Leben häufige Verwendung. Wenn wir eine kräftige Muskelanstrengung vorhaben, vollziehen wir eine energische Einatmung und halten den Atem inne, solange wir jene Bewegung ausführen. Imgleichen holt der Taucher, ehe er sich ins Wasser stürzt, kräftig Atem und setzt dann mit der Atmung aus. Dagegen besitzen die Ausatmungspausen kein Beispiel aus dem gewöhnlichen Leben.

Ueb. 111.

Brustausatmungspause.

Man atmet kräftig aus, indem man den Oberkörper vorwärtsbeugt. Durch Druck der Hände auf den Brustkorb kann man die Wirkung der schwachen inneren Zwischenrippenmuskeln unterstützen. Ein anderes Verfahren ist das Armeabwärtsstrecken vorlings, das ebenfalls eine Zusammenpressung des Brustkastens herbeiführt. Sodann lässt man einen Atemstillstand eintreten. —

Bei der Brustausatmungspause ist der elastische Zug der Lunge auf ein geringes Mass herabgesetzt, sodass das Lungengewebe sich möglichst zusammendrängt. Desgleichen hat das Herz eine kleinere Gestalt angenommen; seine Zusammenziehungen fallen sehr klein aus oder vollständig weg. Der Pulsschlag der Schlagadern, die ihrer Zufuhr entbehren müssen, ist kaum fühlbar oder verschwindet ganz und gar.

Alsdann steigt wiederum der Blutdruck in den Schlagadern; wir erhalten ziemlich normale Pulswellen, deren Rückstosselevation freilich mangelhaft entwickelt ist. Bei längerem Anhalten der Ausatmungsstellung deuten die Sphygmogramme auf eine verminderte Wandspannung hin, was der Beeinflussung des vasomotorischen Zentrums beizumessen ist. Nach der Uebung steigt der Blutdruck auf einige Minuten über die Norm, ehe die gewöhnliche Pulsform zurückkehrt.

Auch in der Blutverteilung bildet diese Uebung den Gegensatz zur Brusteinatmungspause. Beide Herzen ermangeln fast gänzlich des Blutes; ebenso sind die Lungengefässe ihres Inhalts entleert, indes sich in den grossen Körpervenen das Blut staut.

Ueb. 112.

Bauchausatmungspause.

Man beugt den Rumpf im Kreuzgelenk nach vorn und presst die Hände gegen die vordere Bauchwand. Zugleich muss man das Zwerchfell etwas zusammenziehen, falls man nur die Unterleibshöhle verkleinern, den Brustraum aber unverändert lassen will. Nunmehr setzt man mit den Atembewegungen aus. —

Bei der Bauchausatmungspause werden die Organe des Verdauungsschlauches zusammengepresst. Magen und Darm müssen ihren Rauminhalt verkleinern; auf den grossen Unterleibsdrüsen, Leber und Milz, lastet ein starker Druck.

Wegen des erhöhten Drucks im Bauchraume treiben die Pfortadergefässe ihr Blut in die Lebervenen und von da in die grossen Körpervenen. Ebenso geht auch das Becken seines Blutgehalts verlustig.

Ueb. 113.

Rumpfausatmungspause.

Man atmet energisch aus, indem man die ganze Wirbelsäule vorwärtsbeugt und einen kräftigen Bauchdruck ausübt. Dann hört man mit dem Atmen auf. —

Will man die Verhältnisse kennen lernen, die beim Einhalten des Ein- oder des Ausatmens mittels der ganzen Rumpfmuskulatur obwalten, so braucht man nur die Erscheinungen an den einzelnen Leibeshöhlen zu verbinden.

Wirkung der verschiedenen Atempausen.

	Brusteinatmungspause	Brustausatmungspause
Lunge	stark ausgedehnt	zusammengezogen
Herz	in Ausdehnung	i. Zusammenziehung
Lungengefässe . .	überfüllt	entleert
Beide Herzhöhlen	strotzend	blutleer
Blutadern	zusammengefallen	prall
Schlagadern . . .	klein und leer	klein und leer
	Baucheinatmungspause	**Bauchausatmungspause**
Magen u. Gedärm	ausgedehnt	zusammengepresst
Leber und Milz .	unter geringem Drucke	unter hohem Drucke
Pfortadergefässe .	gefüllt	entleert
Becken	blutreich	blutarm

Laut Herz und Meyer*) entsteht durch die Einatmungspause ein kaum merkliches Absinken mit folgendem geringfügigem Anstieg der Pulskurve; dagegen zeigt sich eine erhebliche Herabsetzung der Pulszahl. Bei der Ausatmungspause sinkt der Blutdruck, wogegen die Pulshäufigkeit keine Veränderung erleidet.

Bekanntlich kann man diese Atempausen nicht beliebig lange ausdehnen, sondern nach einigen Sekunden machen sich Erscheinungen der langsamen Erstickung geltend, die zu einer Fortsetzung der Atembewegungen nötigen. Man fühlt ein eigentümliches Druckgefühl im Kopfe, vornehmlich im Hinterhaupte; die Sinne schwinden allgemach, besonders die Augen trüben sich; das Bewusstsein hebt leise an zu erlöschen; die Muskeln beginnen zu zittern; bei schwächeren Personen stellt sich Herzklopfen ein; das Blut schiesst dergestalt in den Kopf, dass sich das ganze Gesicht dunkel rötet; ja es kann zu Nasenbluten kommen. Gleichwohl wird ein ausgesprochener Lufthunger, der zu Schnappbewegungen treibt, nicht empfunden. Nur ein unbeschreibbares Gefühl zwingt uns die Atmung wieder aufzunehmen. Da diese Vorgänge sich in jeder Atmungsphase einstellen, so kann man sie nicht der Aufblähung oder Zusammendrückung der Lungensäcke beimessen, sondern muss annehmen, dass das Atmungszentrum im Gehirne durch die venöse Blutmischung angestachelt wird, die Atemtätigkeit zu erneuern. Weil bei Kranken Schwindel und Blutandrang zum Kopfe leicht auftreten können, ist es verboten, diese Uebungen zu übertreiben.

Um einen zahlenmässigen Anhaltspunkt bei diesem wichtigen Verfahren zu geben, führen wir an, dass bei gesunden Personen die Atempause

in normaler Ruhestellung	15	Sekunden
nach Brusteinatmung	25	„
nach Baucheinatmung	20	„
nach Rumpfeinatmung	40	„
nach Brustausatmung	12	„

*) Herz und Meyer. Ueber den Einfluss der therapeutisch verwendbaren Atmungsformen auf das Herz. Zeitschrift für diät. u. phys. Therapie. 1904/5. Heft 1 u. 2. V. u. VI.

nach Bauchausatmung 10 Sekunden
nach Rumpfausatmung 8 „

zum Mindesten dauern soll. Der Unterschied zwischen der Einatmungspause und der Ausatmungspause hat seine Ursache darin, dass man nach tiefster Einatmung mit der vitalen Kapazität einen grossen Luftvorrat erlangt hat, mit dem man eine Weile haushalten kann.

Paul Niemeyer verlangt, dass gesunde Menschen mindestens eine Minute hindurch den Atem zurückhalten können. Ja, es gibt Leute, die es durch Uebung dahingebracht haben, 2—3 Minuten lang die Atmung zu unterbrechen. Von Zeit zu Zeit lassen sich solche Virtuosen auf Jahrmärkten oder Artistenbühnen sehen. Der Weltrekord für Taucher soll augenblicklich 5 Minuten und 5 Sekunden betragen. Auch Geschichte und Sage berichten von manchen derartigen Wundertaten. So beruht der Taucher Schillers auf einer wahren, jedoch durch die Volksphantasie verklärten Begebenheit. Die Fakire sollen sich durch Atemanhalten in den Joga-Schlaf versetzen, um sich so mit dem Weltgeiste zu vereinigen*). Im Allgemeinen muss man es für unmöglich erklären, dass jemand sich durch Atemeinhalten den Tod gebe, weil schliesslich das Atemzentrum mit seinem unwiderstehlichem Triebe den Sieg davonträgt. Wenn im Altertum sowie auch in der Gegenwart auf diese Weise ein Selbstmord vorgekommen ist, so wurde wohl der Tod durch besondere Zufälle, wie Hirnblutung, verursacht.

Mit Fug benutzen viele Lungen- und Herzkranke die Atempausen als Mittel, ihre Fortschritte zu kontrollieren. Ausser seiner Einfachheit halber verdient dieses Verfahren deshalb den Vorzug vor der pneumatometrischen Messung, weil die letztere nur eine absolute Grösse ohne Rücksicht auf die rückständige Luft angibt. Bei den Atmungspausen ist der Einfluss der Körperlänge von vorne herein ausgeschaltet; die Rumpfausatmungspause lässt auf den Rauminhalt der rückständigen Luft schliessen. So dienen die Atempausen

*) Vergleiche Max Müller u. Deusen's Geschichte der Inder.

als höchst wertvolles diagnostisches Merkmal; freilich muss man stets der Lehre eingedenk sein, dass hier wie bei den andern Atemweisen nicht nur die Lunge selbst sondern vornehmlich das Atemzentrum geübt und gestärkt wird. Bei manchen Lungensüchtigen mit infiltrierten Stellen findet man die Rumpfeinatmungspause normal; ein Beweis, dass die übrigen Lungenteile den Dienst des vernarbten Herdes mit versehen und der Patient seine völlige Arbeitsfähigkeit wiedererlangt hat.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Vorschrift, bei andauerndem Schlucksen den Atem anzuhalten, meist fehlschlägt; weit besser hilft regelmässige kräftige Atmung, z. B. ununterbrochenes lautes Zählen in gleichem Tempo.

VII. Stellungsatmen.

Man kann den Körper in die verschiedensten Stellungen bringen und alsdann eine Atembewegung ausführen. Solche Uebungen lernten wir bereits bei der Atmung in der Drehhalte kennen. Besonders die Schweden haben sich zur Aufgabe gemacht, die Körperbewegungen aus den mannigfaltigsten Stellungen her vorzunehmen, ohne dass diese feinere Ausbildung reiche Früchte für die Praxis getragen hätte. Für uns hat die Stellung nur so weit eine Bedeutung, als sie zur Atmung in Bezug steht. Wir lassen nämlich an der einen Leibeshöhle die Muskulatur die Ein- oder die Ausatmungsstellung annehmen und vollstrecken dann an der anderen Rumpfhöhle die Atembewegung entgegengesetzter Wirkung. Durch diese Verbindung der Atempausen mit dem Brust- oder Bauchatmen entsteht eine neue Atemweise, welche dem einen Leibesraume Blut zuführt, dem anderen Blut entzieht. Wir unterscheiden daher vier Arten, Brustzuführung und Brustableitung, Bauchzuführung und Bauchableitung. Freilich sind auch hier vielfache Modifikationen tunlich. Auch auf die rechte und die linke Seite liesse sich das Stellungsatmen übertragen; doch ist hier das Wechselatmen viel natürlicher.

Im gewöhnlichen Leben kommt kein ausgesprochenes Beispiel dieser verwickelten Atmungsweise vor.

Ueb. 114.

Brustzuführung.

Zuvörderst verkleinert man die Unterleibshöhle durch Kreuzbeugung und kräftigen Bauchdruck. Alsdann streckt man die Brustwirbelsäule und erweitert den Brustraum durch oberes Einatmen; auch Schulterheben lässt sich zu Hilfe heranziehen. —

Ueb. 115.

Brustableitung.

Um die Bauchhöhle zu erweitern, überstreckt man die gesteifte Wirbelsäule im Kreuzbeingelenk, sodass das Becken nach vorne gedrängt wird. Die Einnahme der Kniebeugestellung würde die Ausdehnung des Unterleibs auf das Höchste steigern. Die Zusammendrückung des Brustkastens geschieht durch Brustausatmen, das man durch Druck der Hände auf die vordere oder seitliche Brustwand vorteilhaft unterstützt. Als Variante kann hier auch das Armeabwärtsstrecken vorlings angewandt werden. —

Ueb. 116.

Bauchzuführung.

Zuerst nehmen wir die Brustausatmungsstellung ein, indem wir entweder den Brustkorb durch die vorn aufliegenden Hände zusammendrücken oder die Arme auf den Rücken abwärtsgestreckt halten. Die Erweiterung des Unterleibs wird durch starkes Kreuzstrecken oder noch energischer durch doppelte Kniebeuge hervorgebracht. —

Ueb. 117.

Bauchableitung.

Man erweitert den Brustkorb durch Streckung des Oberkörpers; auch die Schulterhebung würde geeignet sein, wenn man nicht die Hände zum Bauchdruck frei behalten

wollte. Sodann beugt man die Wirbelsäule im Kreuzgelenke nach vorn und verringert den Unterleibsraum durch Zusammenziehen des Zwerchfells und der Bauchmuskeln. Sehr wirksam ist hier der zusammengesetzte Bauchdruck mit beiden Händen. —

Bei diesen Uebungen lässt sich das ruckweise Atmen mit Vorteil verwerten.

VIII. Wechselatmen.

Während bei der halbseitigen Atmung die eine Körperhälfte sich ganz von selbst verengt, wenn die andere durch Neigung der Wirbelsäule ausgedehnt wird, muss man diese Verknüpfung an der oberen und der unteren Rumpfhöhle künstlich herbeiführen. Hier liegen nur zwei Möglichkeiten vor; entweder gilt es, die Blutströmung vom Unterleib in den Brustraum zu leiten oder umgekehrt den Lungenkreislauf zu entlasten und die Blutmasse dem Pfortadersystem und dem Becken zuzulenken. Beide Uebungen zeigen mehrere Unterarten.

Ueb. 118.

Aufwärtsleitung.

Am einfachsten ist hier die Zusammenziehung des Zwerchfells, weil sie beide Bedingungen erfüllt, nämlich die Brusthöhle zu erweitern und den Unterleib zusammenzudrücken. Natürlich leistet das Rumpfatmen dieselbe Aufgabe.

Wenn auch immer eine Spannung des Zwerchfells von Nöten ist, so pflegt man doch diese Uebung durch weitere Bewegungen zu verstärken. Beim Brusteinatmen streckt man den Oberkörper, während man neben der Zusammenziehung der vorderen Bauchmuskel den Bauchdruck anwendet.

Den höchsten Grad von Aufwärtsleitung erreicht man, wenn man zu einer einatmenden Schulterbewegung, wie das Armeseitwärtsheben, die Kreuzbeuge fügt. —

Ueb. 119.

Abwärtsleitung.

Bei der Abwärtsleitung legt man den Nachdruck auf die entgegengesetzten Bewegungen oder auf den Rückgang aus den eben geschilderten Uebungen.

Man verbindet die obere Ausatmung durch Oberkörperbeugung mit der Erweiterung des Bauchraums durch Kreuzstrecken.

Eine Verschärfung dieser Bewegung erzielt man durch Brustdruck und energische Beckenhebung.

Allein am gewaltigsten beeinflusst man beide Rumpfhöhlen, wenn man zu gleicher Zeit die tiefe Kniebeuge und das Armeabwärtsstrecken vorlings ausführt. —

Erst in jüngster Zeit*) ist man darauf aufmerksam geworden, dass dieses Wechselatmen im gewöhnlichen Leben beständig vorkommt und zwar in beiden Formen. Bei ruhigem Atmen setzt man in der Regel die Brustausatmung etwas früher ein als die Bauchausatmung. Dagegen kehrt sich beim Sprechen das Verhältnis um; der Unterleib befindet sich bereits in Ausatmung, während der Brustkorb noch aussteigt und erst nach durchschnittlich einer Sekunde die höchste Einatmungsstellung erreicht. So verleiht die willkürliche Beeinflussung der Atmung durch den Sprechvorgang der Brustbewegung das Uebergewicht über die Bauchbewegung.

*) Gutzmann. Zur Frage der gegenseitigen Beziehung zwischen Bauch- und Brustatmung. Kongress für innere Medizin zu Wiesbaden 1902. Gutzmann benutzte bei seinen Versuchen den Gutzmann-Oehmcke'schen Gürtelpneumograph. Bei gewissen Störungen im Sprechen, wie motorischer Aphasie, Taubstummheit, Stottern, bei physischer Alteration zeigen sich die zeitlichen Verhältnisse in den Kurven während des Sprechens ebenso wie während der Ruheatmung.

Nach Gutzmann, die Schreiatmung des Säuglings. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte in Karlsbad, 25. Sept. 1902, ist die Schreiatmung des Säuglings eine Vorbereitung für die späteren Sprechbewegungen. Bei dieser Schreiatmung überwiegt die Brustbewegung bedeutend die Bauchbewegung im Gegensatze zur Ruheatmung.

IX. Scheinatmen.

Während der Atempause, wohl auch während des Wechselatmens kann man ohne Schädigung der Wirkung die oberen Luftwege an irgend einer Stelle verschliessen.

Sobald wir jedoch diesen Abschluss bei der gewöhnlichen Atemtätigkeit beibehalten, gelangen wir zu einer neuen wichtigen Klasse von Uebungen. Da bei diesen Bewegungen der Hauptzweck des Atemholens, der Gaswechsel der Lunge, fehlt, tragen sie den Namen des Scheinatmens. Sie bieten die Eigentümlichkeit, dass sie die Druckverhältnisse in einer oder beiden Leibeshöhlen unter weit grössere Schwankungen versetzen, als es bei den früheren Verfahren möglich war. Hand in Hand mit den Druckschwankungen gehen die Raumveränderungen. Am meisten treten diese Raumschwankungen an den lufthaltigen Organen hervor, weil ja doch Gase eine weit grössere Zusammendrückbarkeit besitzen als flüssige und feste Körper. Daher haben im Brustkasten die Lunge, in der Bauchhöle der Verdauungsschlauch die stärksten Raumveränderungen zu erleiden. Die Lungen und die Gedärme unterliegen ja nicht nur dem äussern Zuge oder Drucke wie bei den Atempausen, sondern auch von Innen macht sich ein gesteigerter Druck oder Zug geltend. Das lufthaltige Gewebe wird daher entweder völlig zusammengepresst oder aufs äusserste gezerrt. Natürlich folgen die Blutgefässe, die in den Lungen oder der Darmwandung verlaufen, dieser Umwandlung, sodass bald eine starke Blutleere bald eine gewaltige Blutüberfüllung zustande kommt.

Bei jeder Phase der Atmung kann man willkürlich die Stimmritze verschliessen und alsdann die Atembewegung fortsetzen. Allein da man durch dieses Manöver den Druck im Innern der Rumpfhöhlen möglichst stark verändern will, so pflegt man in der Praxis den Verschluss nur nach tiefster Einatmung oder stärkster Ausatmung zu vollziehen.

Nehmen wir ferner die Unterscheidung zwischen oberem und unterem Atmen zu Hilfe, so erhalten wir sechs Uebungen. Wir können nach ausgeführtem Stimmritzenschluss die Brust-,

die Bauch- oder die Rumpfmuskulatur in Spannung versetzen. Nach tiefster Einatmung verwenden wir die Brust-, Bauch- oder Rumpfpresse; nach starker Ausatmung nehmen wir die Brust-, Bauch- oder Rumpfweitung vor.

Ueb. 120.

Brustpresse.

Wir vollführen eine energische Einatmung mit Streckung des Oberkörpers und Schulterheben. Alsdann schliessen wir den Kehlkopf und setzen die Ausatmungsmuskeln in Tätigkeit. Durch Oberkörperbeugung und durch vordern oder seitlichen Brustdruck verstärken wir noch die Zusammenpressung des Brustkastens. Eine mässige Anspannung der Bauchmuskeln verhindert das Zwerchfell am zu starken Abwärtssteigen. Hierauf öffnen wir die Stimmritze und lassen die zusammengepresste Luft entweichen, indem wir zur normalen Ausatmungsstellung zurückkehren. —

Im gewöhnlichen Leben kommt die Brustpresse sehr häufig zur Anwendung. Wenn auch in unvollkommener Weise, bedienen sich dieser Atmungsform solche Personen, deren Beruf es mit sich bringt, dass sie mit der Atemluft haushalten müssen. Hierher gehören alle, die sich mit der Stimme den Lebensunterhalt verdienen, wie Sänger, Lehrer, Redner, Vorleser und andere; ferner Musikanten der Blasinstrumente, Glasbläser und dergleichen. Sie lassen nach einer tiefen Einatmung die Atemluft in sanften oder heftigeren Stössen ausströmen.

Dagegen tritt ein vollständiger Verschluss des Kehlkopfs mit folgender Zusammenziehung der Brustmuskulatur bei solchen Individuen ein, die grosse Lasten tragen oder schwere körperliche Arbeit verrichten, so bei Packträgern und Feld- oder Bergarbeitern. Bei ihnen muss der aufgeblasene und durch Muskulatur gespannte Brustkasten ein festes Ganze bilden, an dem die Rücken- und Armmuskeln einen sicheren Ansatz finden. Diese Menschenklasse läuft daher auch weit mehr als die erstere Gefahr, im Laufe der Zeit eine krankhafte

Lungenausweitung, ein Lungenemphysem, davonzutragen, sobald sich Katarrhe der Luftästchen und des Lungengewebes hinzugesellen.

Durch die Brustpresse, deren Wirkung bereits Valsalva studierte, verschwindet der negative Druck im Brustraum vollständig und geht sogar in einen positiven über. Infolge dieser Pressung würde das Lungenfell und das Lungengewebe am ärgsten zusammengedrückt, wenn nicht die verdichtete Luft Gegenpart leistete. Selbst solche Lungenpartien, die sich für gewöhnlich nicht an der Atmung beteiligen, werden von der zugepressten Atmungsluft erfüllt. Auch das Herz verharrt für einen Augenblick in vollkommener Zusammenziehung und unterbricht seine Tätigkeit — bekanntlich ein Kunststück im geselligen Kreise. *)

Die Blutverteilung zeigt dieselben Zustände, wie bei der Brustausatmungspause, nur noch im verstärkten Grade. Während die Blutadern anschwellen, sind Lungen und Herzhöhlen ihres Inhalts beraubt; zugleich pressen die Schlagadern ihr letztes Blut in die Blutadern hinüber.

Das Verfahren der Brustpresse schildert Rosenfeld **) bei einer Kranken, die an plötzlich auftretender Beschleunigung des Herzschlages litt. „Sie hatte einmal durch Zufall, nachdem ein Anfall schon einige Stunden gedauert hatte, die Beobachtung gemacht, dass unmittelbar nach einer tiefen Einatmung und starker Erhöhung des intrathorakischen Druckes der Anfall endete. Sie teilte mir diese Tatsache mit, und so wurde beschlossen, die Beendigung eines Anfalles auf diese Weise herbeizuführen. Ich kam zu einem Paroxysmus, der erst eine Viertelstunde gedauert hatte. Die Patientin legt sich horizontal zu Bett, hebt ein wenig den Kopf und stemmt die Füsse unten am Bette an; sie macht eine tiefe Inspiration und presst mit aller Kraft die vorher aufgeblähte Lunge, indem sie die Glottis schliesst, abwärts gegen das Zwerchfell. Letzteres wird gleichfalls durch eine energische Aktion der Bauchpresse festgehalten und nach oben gedrängt. Die Arme werden im Ellenbogengelenk gebeugt und fest an die Brust angelegt und pressen die Seiten der Thorax nach innen, wie auch ein Zug

*) Trautwein, Ueber Sphygmographie, Verhandlungen des 12. Kongresses für innere Medizin 1893, empfiehlt den Valsava'schen Versuch, um einen annähernden Ausdruck für den absoluten Blutdruck zu erhalten.

**) Rosenfeld, Zur Behandlung der paroxysmalen Tachycardie, Verhandlungen des 12. Kongresses für innere Medizin 1893.

der Muskuli pectorales die Vorderfläche der Brust nach rückwärts zieht. So wird von allen Seiten her das Contentum des Thorax so viel als möglich fixiert, von vorn, von oben, von den Seiten und von unten her während der Dauer von etwa 15—20 und mehr Sekunden festgehalten. Der unmittelbare Effekt dieses Druckes ist eine verlängerte Herzpause, es kommt ein momentaner Herzstillstand zu Stande, dann folgen einige, 2—3 starke und langsame Schläge und der Anfall ist beendigt.

Während des Pressens wird das Gesicht blaurot, die Augen treten etwas hervor, die Lippen und die Nase werden cyanotisch — aber sofort mit dem nun auf normale Zahl und darunter abfallenden Pulse tritt die gewöhnliche normale Färbung des Gesichts wieder ein, wie sie vor dem Anfalle bestand. Die Patientin fühlt sich ein wenig ermüdet, bleibt noch einige Stunden ruhig liegen und geht dann ihren häuslichen Berufsgeschäften wieder nach.

Nach dieser gelungenen Probe wurden noch mehrere Anfälle in dieser Weise coupiert und es gelingt der Patientin heute ausnahmslos jeden Anfall sofort abzuschneiden; sie hat die einzelnen Kunstgriffe der Kompression der Brust so gut herausgefunden, dass sie jetzt auch im Stande ist jeden Anfall sitzend zu beenden.

Wie wirkt nun dieser mechanische Druck auf den Herzmuskel? Wirkt er durch den Druck auf den Vagus, dessen Verzweigungen im Muskel auslaufen, oder durch den Druck auf den automatischen Motor selbst? Oder ist es die intrabronchiale Drucksteigerung, auf die uns Sommerbrodt aufmerksam machte?

Wenn wir zusammenhalten, das ein Druck auf den Vagusstamm am Halse den Herzschlag verlangsamt und einen tachycardischen Anfall abschneidet, so werden wir wohl auch in unserem Falle annehmen müssen, dass der mechanische Druck, der durch die Vermittelung der Herzmuskulatur auf die Vagusendigungen im Herzfleische ausgeübt wird, die feinen Fasern reizt und den normalen Vagustonus wieder herstellt".

Auf der anderen Seite hat man gerade die dauernde Brustpresse angeschuldigt, die Herzerweiterung zu verursachen. Wolfhügel*) prüfte unter Zuhilfenahme des Valsava'schen Versuchs den gesteigerten intrathorakischen Druck auf den Blut-

*) Wolfhügel. Zur Pathogenese der Ueberanstrengung des Herzens. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 66. Band.

druck, wobei das Ansteigen desselben als Indikator diente für die erhöhten Anforderungen, welche an die Arbeit des linken Herzens gestellt werden zur Ueberwindung derjenigen Kreislaufwiderstände, welche durch die Behinderung der Atmung beim Valsava'schen Versuch entstehen. Da nun durch länger andauernden oder öfter wiederkehrenden, gesteigerten intrathorakischen Druck sicher eine Dilatation des Herzens erzeugt werden kann, so glaubt Wolfhügel dieses Moment bei Entstehung von Herzinsufficienz infolge von Ueberanstrengung in allen den Fällen berücksichtigen zu müssen, wo die Muskelarbeit unter ähnlichen Verhältnissen wie bei Valsavaschen Versuch, d. h. unter starker Wirkung der Rumpfpresse bei ganz oder fast geschlossener Glottis erfolgt.

Ueb. 121.

Bauchpresse.

Wir strecken möglichst Brust- und Lendenwirbelsäule, vollziehen mit dem Brustkorb eine energische Einatmung und schliessen den Kehlkopf ab. Hierdurch verhindern wir ein Emporsteigen des Zwerchfells bei der nachfolgenden Bewegung. Wir beugen nämlich die Lendenwirbelsäule und drücken die vordere Bauchwand mit den Händen ein. Schliesslich öffnen wir die Stimmritze und lassen durch das aufsteigende Zwerchfell die Atemluft austreiben; oftmals vollzieht sich diese letzte Bewegung unter Stöhnen. —

Die Bauchpresse bildet den wichtigen physiologischen Akt, der die Ausscheidungen aus den unteren Leibesöffnungen ermöglicht. Wollen wir beim Wasserlassen die Harnblase vollständig entleeren, so helfen wir mit der Bauchpresse nach. Bei jedem Stuhlgang bewirkt das „Drängen“ die Ausstossung der Kotmassen. Auch während der Geburt leistet die Bauchpresse in der Austreibungsperiode gute Dienste. Beim heftigen Erbrechen werden die Zusammenziehungen der Magenmuskulatur durch die Bauchpresse unterstützt. Dieser Akt ist es aber auch, der oft die Schuld an vielen Gebrechen des Unterleibs, wie Muskelbrüchen, Vorfall des Mastdarms und der Gebärmutter, trägt.

Durch die Bauchpresse steigt der positive Druck im Unterleibsraum zu einer beträchtlichen Höhe; in den Verdauungswerkzeugen übt die verdichtete Gasmenge einen ge-

waltigen Druck auf Magen und Darmwand aus. Ebenso werden Leber, Milz und Gallenwege zusammengepresst.

Der hohe Druck treibt das Blut aus dem ganzen Bauchraum; sowohl der Pfortaderkreislauf als auch das Becken verlieren ihren Blutgehalt. Die grossen Blutadern des Körpers würden sich daher einer erheblichen Füllung erfreuen, wenn nicht die Herztätigkeit die Zufuhr zu Lunge und Schlagadern förderte.

Ueb. 122.

Rumpfpresse.

Wir strecken Brust- und Lendenwirbelsäule und führen eine energische Einatmung aus, die wir durch Emporstrecken der Arme und durch Doppelkniebeuge auf das höchste Mass steigern können. Alsdann schliessen wir den Kehlkopf ab und beugen die ganze Wirbelsäule. Nach Belieben können wir mit den Handflächen einen Druck auf die Brust- oder Bauchwand ausüben. Schliesslich entweicht die zusammengepresste Luft aus der wieder geöffneten Stimmritze. —

Während die genannten Uebungen für das gewöhnliche Leben hohen Wert haben, werden die folgenden Bewegungen bei keinem physiologischen Vorgang verwendet, was freilich nicht ausschliesst, dass sie therapeutischen Zwecken dienen können.

Ueb. 123.

Brustweitung.

Zunächst nehmen wir die Brustausatmungsstellung ein, indem wir entweder den Oberkörper beugen und die Ausatmung durch Brustdruck verstärken oder die Arme vorlings abwärtsstrecken. Alsdann schliessen wir den Kehlkopf und machen eine scheinbare Einatmungsbewegung durch Schulterheben. Sobald wir jetzt die Stimmritze erweitern, dringt die äussere Luft in die mit verdünntem Gase erfüllten Lungen ein. —

Die Brustweitung, auch Versuch von Johannes Müller genannt, gewährt das Gegenstück zur Brustpresse. Der elastische Zug der Lunge steigt wegen des starken negativen Drucks aufs Höchste. Das Lungengewebe wird ebenso energisch wie bei der Einatmungspause ausgedehnt; da aber die Lungenluft hier sehr verdünnt ist, zeigt sich ein weit stärkerer

elastischer Zug. Durch Steigerung des negativen Drucks im Brustfellraume werden die Herzwände gewaltsam auseingezogen, sodass die Herzkammern in Ausdehnung verbleiben. Die Herztätigkeit erlischt für einen Augenblick wie zu Beginn der Brustpresse; das Aortensystem wird nur schwach gefüllt.

Im Uebrigen weicht jedoch die Blutverteilung weit von derjenigen bei der Brustpresse ab; beide Herzen saugen sich voll mit Blut; ebenso strotzen die Lungengefässe; das venöse System kann seinen Inhalt in das erweiterte rechte Herz ergiessen.

Ueb. 124.

Bauchweitung.

Wir beugen den Rumpf nach vorn und pressen während der Ausatmung mit den Handflächen die vordere Bauchwand ein, hierauf sperren wir den Kehlkopf ab, sodass das emporgeschobene Zwerchfell seine Lage bewahren muss. Alsdann strecken wir die Wirbelsäule im Kreuzgelenke möglichst weit nach hinten; durch Kniebeuge können wir die Erweiterung der Unterleibshöhle noch steigern. Bei Oeffnung des Kehlkopfs strömt die Aussenluft in den Brustkasten und lässt das Zwerchfell abwärts steigen. —

Der Bauchpresse steht die Bauchweitung in ihren Wirkungen vollständig gegenüber. Die gewaltige Ausdehnung des Unterleibs setzt den Druck der Magen- und Darmgase erheblich herab, sodass die Wandung des Verdauungsschlauches einer Zerrung nach auswärts und einwärts unterliegt. Daher füllen sich die Gefässe von Magen und Gedärm prall mit Blut.

Die Pfortader und die Beckengefässe schwellen gleichfalls an und strotzen; dagegen ist der Abfluss zum Herzen nicht völlig verhindert.

Ueb. 125.

Rumpfweitung.

Wir fördern die kräftige Ausatmung durch Beugung des ganzen Rückgrats und durch Händedruck auf Brust und Bauch. Alsdann schliessen wir die Stimmritze und nehmen die stärkste Einatmungsstellung durch Armeaufwärtsstrecken und tiefe Kniebeuge ein. Bei Erweiterung des Kehlkopfs kehrt die äussere Luft in die Lungen zurück. —

Die Wirkung der Rumpfweitung ebenso wie der Rumpfpresse setzt sich aus den Wirkungsweisen der einzelnen Bewegungen zusammen. Die Tabelle für die Atmungspausen hat auch für das Scheinatmen Geltung. Seite 155 und 158.

Gemäss den Untersuchungen von Herz und Meyer*) wird durch die Rumpfpresse eine Steigerung und nachfolgendes langsames Fallen des Blutdrucks bewirkt, was an der unteren Hohlvene beobachtet wurde; die Blutwelle ist etwas niedriger, der Puls unregelmässig und beschleunigt. Bei der Rumpfweitung sank der Blutdruck und stieg dann rasch an; die Blutwelle erschien höher, die Pulszahl blieb unbeeinflusst.

Auch die einseitige Atmung lässt sich mit Stimmritzenschluss verbinden. Diese Uebung verursacht ganz ausserordentliche Druckunterschiede in den beiden Körperhälften; ihre Wirkung beschränkt sich auf einen Lungenflügel und eine Herzhälfte, wogegen im Unterleib die Scheidung wegfällt. Leider sind bisher derartige Bewegungen noch nicht studiert worden.

*) Herz u. Meyer. Ueber den Einfluss der therapeutisch verwendbaren Atmungsformen auf das Herz. Zeitschrift f. diät. u. phys. Therapie. 1904/5. Heft 1 u. 2. VII.