universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der Atmungsgymnastik

Hughes, Henry

Wiesbaden, 1905

Wirkung des kräftigen Atemholens

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

Wirkung des kräftigen Atemholens.

Da die Atemgymnastik den grössten Teil des Organismus in Mitleidenschaft zieht, so erstreckt sich auch ihr Einfluss auf zahlreiche Körperteile. Die Wirkung der Atmungsgymnastik auf innere Organe ist rein mechanisch; zwei Momente sind hier streng auseinander zu halten, erstens die Wirkung durch Zug oder Druck auf die Organe selbst und zweitens die veränderte Blutverteilung, durch die Erweiterung oder Verengung der beiden grossen Rumpfhöhlen verursacht.

Die Wirkung durch Zug oder Druck spornt zunächst die Funktionierung der einzelnen Organe an. Der Luftwechsel der Lunge, die Bewegungen des Herzens, die Peristaltik des Gedärms, ja die Menstruation wird beschleunigt und kräftiger vollzogen.

Hiermit steht die Verstärkung der Muskulatur in Zusammenhang. Jedoch haben wir weniger die Körper- und in Sonderheit die Rumpfmuskulatur im Auge, als die unwillkürliche Muskulatur der Rumpforgane, wie der Luftästchen, des Herzens, der Därme und des Uterus. Durch Uebung erlangen ihre Muskeln eine stärkere Angespanntheit, womit eine Vermehrung der Muskelmasse Hand in Hand geht. So findet auf indirektem Wege gleichsam eine Massage dieser sonst wenig zugänglichen Muskeln statt.

Drittens wird natürlich das ganze Gewebe der einzelnen Organe beeinflusst. Das elastische Gewebe in der Lunge, in Leber und Milz, in den Beckenorganen wird gelockert und leistungsfähiger. Ausschwitzungen werden zur Auf-

saugung gebracht. Auch die beiden Blätter des Brust- und des Bauchfells erleiden energische Verschiebungen, sodass sich Verwachsungen mit der Lunge, dem Herzen, dem Darme lösen. Somit wirkt die Atemgymnastik ähnlich wie die Massage und teilweise die Elektrizität.

Schliesslich muss auch aus dieser Uebung eine Formveränderung der Rumpforgane zurückbleiben; es geht eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Lungensäcke, des Herzens, des Magens und Darms, von Leber und Milz, in beschränktem Masse auch der Beckenorgane hervor.

Ebenso wichtig erweist sich die Veränderung des Blutumlaufs in den einzelnen Körperteilen.

Erstens wird der Blutgehalt in den inneren Organen reguliert; die Blutfülle der Lunge, des Herzens, der Leber und Milz, des Verdauungsschlauches, der Geschlechtsorgane wird vermehrt oder vermindert.

Zweitens muss man noch die Lenkungsfähigkeit des Blutstroms betonen. Man kann nach Belieben die Zirkulation in der Lunge, im grossen Körperkreislauf, in der Pfortader steigern. Durch diese Veränderung der Blutströmung tritt die Atemgymnastik als Nebenbuhler der Wasserheilkunde und der psychischen Behandlung auf.

I. Wirkung auf die aktiven Atmungsorgane.

Obwohl es nicht unmittelbar in der Absicht der Atmungsgymnastik liegt, so müssen doch alle Atembewegungen ihren heilsamen Einfluss auf die aktiven Atmungswerkzeuge geltend machen, zu denen wir im weiteren Sinne auch Gelenke und Knochen rechnen.

Zuvörderst wird durch diese Atemübungen die Atmungsmuskulatur selbst gekräftigt. Der physiologische Vorgang, der auf Reizung der sensibeln Muskelnerven und auf reflektorischer Rückwirkung dieser Reize beruht, ist im Lehrbuch der schwedischen Heilgymnastik eingehend geschildert worden. Insbesondere erlangen die eigentlichen Atemmuskeln, die

Rippenheber und die Zwischenrippenmuskeln, welche dem Brustkorb seine Form verleihen, und das Zwerchfell eine Zunahme an organischer Substanz; mit diesem Wachstum geht eine stärkere Angespanntheit und eine grössere Leistungsfähigkeit einher. So nimmt der Brustkorb eine gewölbtere Gestalt, eine Einatmungshaltung an. Aber auch die übrigen

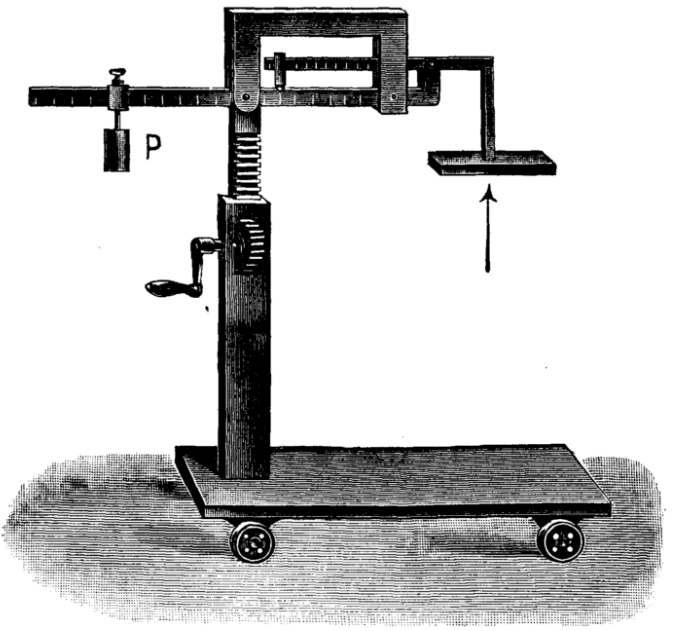


Fig. 115
Apparat zur Messung der Brustmuskelkraft.

Muskeln, wie die Rückgratsstrecker, die Bauchmuskeln, die Muskulatur der Schultern und Hüften gewinnen an Masse und Kraft.

Sticker*) hat ein Instrument, namens Thorakodynamometer angegeben, um die Kraft der Einatmungsmuskeln und ihre Ausdauer zu messen. Fig. 115. Die Versuchsperson liegt wagerecht auf festem Tische. Sie muss mit voller Kraft in ruhigem Tempo möglichst tiefe Atemzüge tun und diese, so

*) Sticker, Zur Diagnose der angeborenen Schwindsuchtsanlage. Münch. med. Wochenschrift 1902, No. 33.

lange sie kann, fortsetzen. Die Bewegungen dürfen nur vom Brustkorb und dem Zwerchfell, nicht von der Schulter- oder Lendenmuskulatur ausgehen. Die Platte des Instruments auf der Mitte des Brustbeins auf und gibt deren Bewegungen wieder. Man bestimmt die maximale Leistung der Brustatmung und deren Ermüdbarkeit, also die Reservekraft der Einatmungsmuskulatur.

Bei gesunden jungen Männern misst man 32—46 kg als einmalige Leistung, 30—44 kg als Dauerkraft, wenn man die Bewegungen 10—20 mal hintereinander ausführt; die beiden Werte unterscheiden sich beim Einzelnen um 0—6 kg. Zugleich beträgt die Druckkraft der rechten Hand 25—44 kg als Durchschnitt von je 5 Messungen.

Bei Schwindsuchtsanlage ist die maximale Kraft der Einatmungsmuskulatur 22—33 kg, die ausdauernde Brustkraft nur 18—26 kg, die Druckkraft der Hand 18—39 kg.

An Lungensüchtigen findet man maximale Einatmungskraft 19—31 kg, ausdauernde Einatmungskraft 17—24 kg, die Händekraft 23—28 kg. Bei starker Schwindsucht sinkt die Brustkraft auf 12, 10, 4 oder 3 kg.

Weiterhin werden durch die kräftigen Bewegungen die Gelenke des Brustkorbs sowie der Wirbelsäule, der Schultern und der Oberschenkel stärker in Anspruch genommen. Durch Uebung werden die Gelenke geschmeidiger, die Lageveränderungen vollziehen sich glatt, ohne Anstoss. Der Umfang der Bewegungen wächst an Ergiebigkeit.

Drittens wirkt die Tätigkeit der Muskeln auf den Knochenbau zurück. Mit dem vermehrten Gebrauch hebt sich die Ernährung der Knochen. Die Struktur derselben wird fester und dicker; das Gerüst des Brustkorbs nimmt an Widerstandsfähigkeit zu.

Die Vorteile der Atemgymnastik lassen sich zahlenmässig nachweisen, wie es von Th. Zahn *) in Karlsruhe an 100 jugendlichen Leuten meist im Alter von 12—16 Jahren geschah.

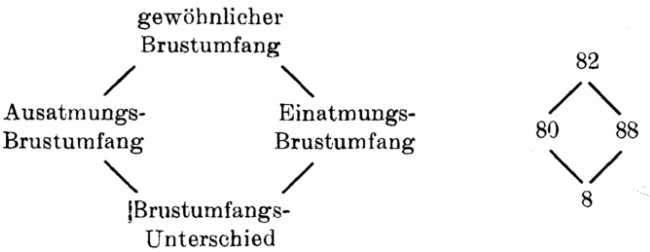
a) Die Körperlänge nimmt mehr als gewöhnlich zu. Diese Erhöhung des Wuchses ist wohl weniger eine Verlängerung der Knochen als einer strammeren Haltung im Rückgrat und einer Hebung des Beckens zuzuschreiben. Zahn gibt eine durchschnittliche Monatszunahme von 0.41 cm an, die den sonst gewöhnlichen Zuwachs immerhin übersteigt.

*) Th. Zahn. 100 Beispiele über die Wirkung des Gesundheitsturnens auf die Entwickelung des Brustkorbs. Karlsruhe 1890.

b) Viel wichtiger ist die Veränderung zweier anderer Längenmasse, der Brust- und der Rückenbreite. Zur Bestimmung dieser beiden Grössen misst man mit dem Bandmass die Ausdehnung der Brust- und der Rückenfläche zwischen den vorderen, beziehentlich den hinteren Achselhöhlenrändern. Hier gilt das wichtige Gesetz, dass am normalen Körper die Brustbreite grösser sein soll als die Rückenbreite. Der positive Unterschied mag 2—10 cm betragen, sein höchstes Mass ist etwa 14 cm. Ein negativer Unterschied, der sogar auf 13 cm steigt, weist stets auf eine fehlerhafte Entwicklung des Brustkorbs hin. Zahn fand eine monatliche Zunahme von 0.42 cm für die Brustbreite und eine monatliche Abnahme von 0.26 cm für die Rückenbreite.

Ueber die Weichenlänge, d. h. den Abstand der untersten Rippe von den Hüftbeinkämmen fehlen noch genauere Messungen.

c) Drittens ist noch der Leibesumfang von Bedeutung; doch sind die Ansichten über Verwertung dieser Masse augenblicklich im Wandel begriffen. Da man bislang den Bauchumfang vernachlässigte, so können wir nur über den Brustumfang genaue Angabe verzeichnen; hier unterscheidet man den gewöhnlichen, den Einatmungs- und den Ausatmungs-Brustumfang und schliesslich den Brustumfangs-Unterschied, auch Atemspielraum genannt. Am besten notiert man diese Grössen in folgender Weise in cm:



In der Regel liegt der gewöhnliche Brustumfang dem Ausatmungs-Brustumfang näher als dem Einatmungs-Brustumfang. Nach Zahn betrug der monatliche Zuwachs an Einatmungs-Brustumfang 0.43 cm, an Ausatmungs-Brustumfang 0.28 cm, an Brustumfang-Unterschied 0.17 cm. Hier könnte zunächst auffallen, dass der Ausatmungs-Brustumfang keine Verringerung zeigt; es rührt diese Erscheinung von der mehr einatmungsmässigen Gestaltung des Brustkorbs her. Noch interessanter ist die geringfügige Zunahme des Brustumfang-Unterschieds. In der Tat hat man die Bedeutung dieses Masses oft sehr falsch beurteilt. Weder bei den Natur-

völkern noch bei Athleten findet sich ein besonders grosser Brustumfangs-Unterschied, sondern öfters ist er recht klein, ja sogar gleich Null. Dagegen giebt es ganz schlaffe Burschen, die ihren Brustkorb wie eine Ziehharmonika in die Weite ziehen können, sodass er einen Spielraum bis zu 10 cm zeigt Demnach deutet ein grosser Brustumfangs-Unterschied nicht unmittelbar auf eine günstige Entwicklung des Brustkorbs hin, wie manche militärische Schriftsteller annehmen; vielmehr mahnt er uns daran, dass die Lunge einer weiteren Entfaltung fähig und bedürftig sei. Von einem gesunden männlichen Brustkorb fordern wir grossen Brustumfang bei kleinem Brustumfangs-Unterschied (etwa 4 bis höchstens 8 cm). Man berücksichtige allzeit, dass bei der Jugend der Spielraum grösser zu sein pflegt als im Mannesalter.*)

Wie gross der Einfluss langjähriger Uebung ist, zeigt die Statistik, die bei Sängern durchschnittlich einen erheblich grösseren Brustumfang gefunden hat als bei anderen Menschen.

II. Wirkung auf die Lunge.

Es ist ein bekanntes Gesetz, dass die Organe und ihre Funktionsfähigkeit mit den umgebenden Knochenhüllen in Wechselwirkung stehen. Welch innige Beziehung die Schädelhöhle zur Hirnmasse und deren Verrichtung unterhält, zeigt die Entwicklungsgeschichte und die Psychiatrie; ich erinnere nicht nur an die Idiotie, sondern besonders an die merkwürdige Entstehung der bald längs, bald quer verlaufenden Hirnwindungen. Vom Becken lehrt die Gynaekologie, dass seine Wachstumverhältnisse von der Funktionierung der Eierstöcke und der Gebärmutter abhängen; der Unterschied zwischen dem kindlichen oder männlichen und dem weiblichen Becken liefert den bündigsten Beweis.

*) Auch Malone, Brustumfang und Lungenkapazität, Journ. of Amer. Assoc. 1904 No. 12 unterscheidet zwischen breite und tiefe Brustkasten. Die breiten Brustkasten dehnen sich bei der Atmung mehr von vorn nach hinten aus, die tiefen mehr von rechts nach links. Bei der Ein- und Ausatmung besitzen die breiten Brustkörbe einen grösseren Querschnitt als die tiefen, ferner eine grössere Querschnitt-Ausdehnung und grössere Kapazität.

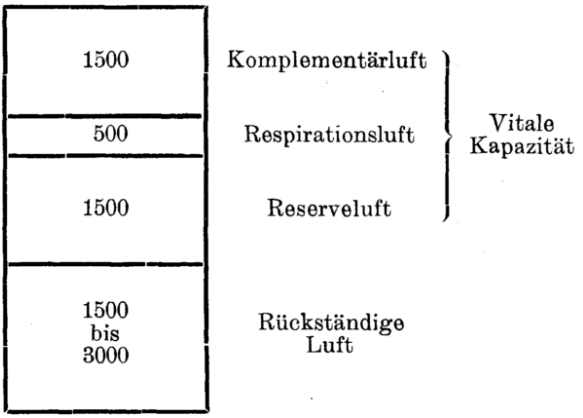
Auch vom Brustkorbe und der Lunge gilt ein ähnliches Gesetz. Allein während bei den anderen grossen Körperhöhlen die Organe auf feste Knochenwände einwirken, beeinflusst hier im hervorragenden Masse die Bewegung der Knochenhülle den Zustand der innen liegenden passiven Organe. Der Brustkorb ist allein im Laufe des ganzen Lebens beweglich, allein der Willkühr unterworfen, sodass seine Uebungen der schädlichen Wirkung von Schwindsucht, Lungenerweiterung, Rippenfellverwachsung entgegenarbeiten können.

Die Perkussion erbringt den Nachweis, welche Veränderungen die Lunge durch die Atmungsgymnastik erfährt. Die Grenzen der Lungen nehmen nach oben wie nach unten hin zu. Die oberen Grenzen reichen über das untere Drittel des Kopfernickermuskels hinaus, und in der Achsellinie rückt die untere Grenze zur achten Rippe hinab; so nähert sich die Lunge allmählich der Gestalt der Lungenvergrösserung (pulmo auctus). Aber auch die grössere Beweglichkeit der Lunge sowohl bei Einatmung als bei Ausatmung lässt sich leicht zeigen. Diese stärkere Verschiebbarkeit gilt nicht nur für die untere Grenze, für die es Leichtenstern nachgewiesen, sondern auch für die obere Grenze und zwar um mehr als 1 cm nach oben und nach unten. Bei der Untersuchung der Lunge kann der Arzt manchmal Schwindsüchtigen geradezu auf den Kopf erklären, sie müssten Lungengymnastik emsig betrieben haben.

Mit den Grenzen hat sich zugleich das Lungengewebe selbst verändert. Der Schall ist etwas heller und voller geworden. Dieser Wechsel tritt besonders in jenen Partien zutage, die nach Friedreich den Namen der neutralen und der Randzone führen.

Auch die Auskultation kann die günstigen Erfolge der Atmungsgymnastik bestätigen. Vorzugsweise wird das normale Atemgeräusch bei der Einatmung stärker; es zeigt einen lauteren, längeren, höheren und schärferen, fast puerilen Charakter. Bei manchen Lungenkranken kann man innerhalb weniger Wochen die Unterschiede deutlich verfolgen.

Wie überhaupt die günstigen und die unerfreulichen Fortschritte der Lungenleiden, so sind auch die Ergebnisse der Atmungsgymnastik durch die Spirometrie zu kontrollieren. Beim gewöhnlichen Atmen wird ungefähr 500 cm³ Luft aus der Lunge ausgetrieben und wieder in sie eingesogen; diese Gasmenge heisst Respirations- oder Atmungsluft. Bei tiefster Einatmung lassen sich überdies noch 1500 cm³ Luft, Komplementärluft genannt, aufnehmen, während bei



starker Ausatmung ebenso viel Gas, mit dem Namen Reserveluft belegt, ausgestossen wird. Aus diesen drei Zahlen setzt sich die vitale Kapazität zusammen, die etwa 3500 cm³, also das siebenfache der gewöhnlichen Respirationsluft, beträgt. In Wahrheit ist der Gasaustausch noch weit stärker, weil der tote Raum von 500 cm³, den Mund- und Nasenhöhle sowie Luftröhre bilden, den Gaswechsel beim gewöhnlichen Atemholen sehr beeinträchtigt. Durch die stärkste Ausatmung wird jedoch die Lunge nicht vollständig ihres Gasgehaltes beraubt; die rückständige Luftmenge schwankt je nach der Grösse der Person zwischen 1500 bis 3000 cm³*).

*) Hoesslin, Ueber Spirometrie I. und Gebhardt, Ueber Spirometrie II. Münch. med. Wochenschrift 1892, No. 47.

Die vitale Kapazität steht zur Rumpfeinatmungspause in enger Beziehung. Es ist bekannt, dass durch Uebung sich diese beiden Grössen rasch vermehren. Man muss sich glücklich schätzen diese Untersuchungsmethoden zu besitzen, da der Kranke so einen sichtbaren Beweis seiner Besserung vor Augen hat, wie ihn nur noch die Wägung für den allgemeinen Ernährungszustand liefert. Sonst muss man ja leider bei Lungensucht und Lungenerweiterung oft mit den kleinsten, kaum nachweisbaren und schwer beschreibbaren Erfolgen zufrieden sein.

Neben der Spirometrie zieht man die Pneumatometrie bei Lungenleiden zu Rate. Grade diese Untersuchungsweise tut die Kräftigung der aktiven Atmungswerkzeuge kund, da sie den Ein- und Ausatmungsdruck bestimmt. Daher ist bei den mit Muskelschwäche behafteten Lungensüchtigen der Einatmungsdruck der geschrumpften Lunge stark herabgesetzt. Bei Emphysematikern dagegen wird die Atmungsmuskulatur nicht der übermässig geblähten und organisch veränderten Lunge Herr, sodass der Ausatmungsdruck hinter der Norm zurücksteht; dieser Ausatmungsdruck hat für die Herausbeförderung des Auswurfs grosse Bedeutung.

Schliesslich kommt noch die Blutversorgung der Lunge in Betracht. Durch den starken Wechsel des Drucks im Brustraum gerät das Blut in lebhafteres Kreisen. Es wirkt der atmende Brustkorb als Saug- und als Druckpumpe, wobei die Herzklappen die Ventile abgeben. Vor allem macht die Atmung ihren Einfluss auf den kleinen Kreislauf geltend; denn die Einatmung saugt das Blut in die Lungengefässe und erfüllt die Lungenarterien und -venen, indes die Ausatmung alles Blut aus diesen Adern in das linke Herz presst.

III. Wirkung auf Herz und Blutkreislauf.

Man findet vielfach die Meinung vertreten, dass die Atembewegungen hauptsächlich die Lunge beeinflussen und die übrigen Brust- und Bauchorgane kaum berücksichtigen.

In Wahrheit wirkt die Atmung auf die Herztätigkeit gewaltig ein, wie auch Oertel in seiner Lehre von der Herzmassage gezeigt hat.*) Mit Erweiterung der Brusthöhle wird das Herz durch den verminderten Druck ausgedehnt; andererseits presst die Verengerung des Brustraums das Herz durch den gesteigerten Druck zusammen. Durch Perkussion, die durch Röntgenbilder kontrolliert werden kann, lässt sich die Veränderung der Herzgrösse an den beiden Dämpfungsumrissen nachweisen.

Ebenso deutet das Kardiogramm eines freiliegendeu Herzens auf dessen energische Tätigkeit hin. Die treppenförmigen Stufen des Kurvenanfangs zeigen uns, dass die Venenenden, die Herzohren und die Vorhöfe selbst sich der Reihe nach zusammenziehen. Mit der Zusammenballung der linken Herzkammer steigt die Kurve jählings zu grosser Höhe; ebenso rasch geschieht der Abstieg, bei dem der Schluss der Aortenklappen und derjenige der Pulmonalklappen Andeutungen hinterlassen. Natürlich werden diese Zeichen sich noch verstärken, sobald man die Druckschwankungen auf das höchste Mass steigert.

Da das zentrale Zirkulationsorgan unter Wirkung der Atmung steht, so muss auch der Blutkreislauf in Mitleidenschaft geraten, was sich sowohl an den Arterien als auch an den Venen offenbart.

Neben dem Lungenkreislauf wird auch der grosse Kreislauf durch die kräftige Atmung beeinflusst. In erster Linie treten die Schwankungen des Blutdrucks unter völlig physikalischen Bedingungen ein. Die Ausatmung beförderte die Füllung des arteriellen Systems, indem sie das Blut in die Aorta drückt; die Einatmung setzt den erhöhten Blutdruck wieder herab.

Die Pulskurve, an der wir diese Wirkungen genau studieren können, trägt bei gesteigerter Atemtätigkeit weit markiertere Züge als bei gewöhnlicher Atmung. Bei der Einatmung weist die Kurve einen mässig steilen Anstieg

*) Vergleiche auch Robert Tigerstedt, Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufes. Leipzig 1903.

auf, erreicht keine beträchtliche Höhe und nimmt nur eine kurze Strecke ein. Fig. 116. Andererseits finden wir während der Ausatmung grade die entgegengesetzten Verhältnisse; die Pulskurve steigt nämlich jäh und hoch empor und dehnt sich über einen längeren Zeitraum aus. Fig. 117.

Auch in den Elevationen der absteigenden Linie spiegeln sich die Veränderungen des Blutdrucks. Bei der Einatmung ist die Aortenklappenerhebung nur schwach entwickelt und weit von der Spitze herabgerückt; die Rückstosselevation prägt sich dagegen schärfer aus, liegt dagegen nur wenig über dem Fusse der Kurve; die Elastizitätselevationen erscheinen kaum sichtbar. Durch die Ausatmung vertauschen

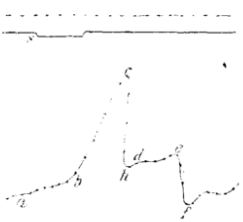


Fig. 116
Pulskurve bei Einatmung.

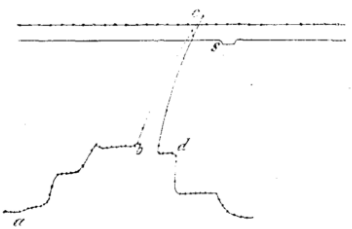


Fig. 117
Pulskurve bei Ausatmung.

sich wiederum diese Merkmale; die Erhebung des Semilunear-Klappenschlusses ist stark ausgesprochen und nahe dem Gipfel befindlich; die Rückstosselevation, die nur sehr schwach erscheint, zeigt sich oberhalb der Hälfte des absteigenden Schenkels; an sie schliessen sich mehrere deutliche Elastizitätsschwankungen an.

Jedoch offenbart sich an diesen Elevationen noch ein zweites Moment, nämlich der reflektorische Einfluss der Atmung auf das vasomotorische Zentrum, welches den Arteriennerven vorsteht und die Spannung der Gefässwand beherrscht. Infolge dieser Erregung beginnt bereits am Ende der Einatmung die Gefässspannung zu wachsen, um ihren höchsten Stand im Anfange der Ausatmung zu erlangen; Im weiteren Verlaufe der Ausatmung sinkt die Spannung

der Gefässwandung, bis mit der beginnenden Einatmung die Erschlaffung ihren tiefsten Punkt erreicht. Diese Veränderungen der Wandspannung geben sich darin zu erkennen, dass bei starker Spannung sich die Rückstosselevation abschwächt, dagegen die Elastizitätselevationen an Zahl und Stärke zunehmen. Demnach fallen die Zeichen von höchstem Druck und von stärkster Spannung nicht zeitlich zusammen, sondern die Druck- und Spannungskurven sind gleichsam aneinander verschoben. Freilich sind diese sogenannten Traube-Hering'schen Druckschwankungen von geringerem Belang als die zuerst aufgeführten mechanischen.

Auch der Blutdruck in den Venen, auf den man in jüngster Zeit mehr Rücksicht nimmt, wird durch die Atmung beeinflusst. An der Iugularis externa kann man beobachten, wie durch die Einatmung eine Entleerung, durch die Ausatmung eine stärkere Füllung bewirkt wird. Hier saugt der erweiterte Brustkasten das venöse Blut in den rechten Vorhof, wogegen der verkleinerte Brustkasten eine Rückstauung in den oberen Venen veranlasst. An den Hautvenen der Unterglieder macht man die entgegengesetzte Wahrnehmung, dass die Einatmung eine stärkere Füllung, die Ausatmung eine Entleerung verursacht. Denn bei der Einatmung wird der Druck im Unterleib erhöht und somit der Abfluss des venösen Blutes aus den Beinen gehemmt; dagegen befördert die Ausatmungsbewegung den Strom des venösen Blutes aus dem Unterleib zum Brustkasten. In diesem Gegensatz erblickt man eine zweckmässige Regulierung der Blutzufuhr zum rechten Vorhof, weil auf diese Weise die Strömung des venösen Blutes sich beständig gleich bleibt.*)

IV. Wirkung auf die Verdauungswerkzeuge.

Die Atmung unterhält nahe Beziehungen zu den Verrichtungen des Verdauungsschlauches. Rücksichtlich des Magens wissen wir, dass eine Art Wechselwirkung zwischen

*) Ledderhose, die Bedeutung der Venenklappen und ihre Beziehung zu den Varicen. Deutsche med. Wochenschrift. 1904. No. 43.

Erbrechen und Husten besteht. Energisches Erbrechen, bei dem die Bauchpresse in Tätigkeit tritt, hilft die Schleimmassen aus den oberen Luftwegen entfernen; hierauf beruht der Nutzen von Brechmitteln beim Croup. Andererseits finden starke Hustenkrämpfe oftmals mit Erbrechen ihren Abschluss.

Die Atmungsgymnastik befördert unstreitig die rollendreibende und die fortbewegende Tätigkeit der Magenwandungen; wie weit sie die Absonderung des Magensaftes beeinflusst, ist unbekannt.

Aber auch die wurmartige Bewegung der Gedärme ist teilweise von der Atmung abhängig. Durch die Druckschwankungen wird der Darminhalt weiter vorwärts geschoben. Bei schwacher Atmung, wie sie sich bei sitzender Lebensweise häufig findet, wird die Darmtätigkeit verlangsamt. Während die gewohnte Körperbewegung für Regelmässigkeit der Stuhlentleerung sorgt, verzögert Bettruhe sofort den Stuhlgang.

Welchen Einfluss die verstärkte Atmung ausüben muss, sehen wir an manchen körperlichen Gebrechen. Bei einzelnen Leuten tritt infolge kräftiger Hustenstösse oder heftigen Gelächters unwillkürliche Harnentleerung ein, oder selbst der Schliessmuskel des Afters verliert auf einen Augenblick seine Angespanntheit; Hustenkrämpfe können Bruchanlagen schaffen und den eben beginnenden Muskelbrüchen zu der weitesten Entwicklung verhelfen; auch der Mastdarm erleidet zeitweilig oder dauernd durch gesteigerten Bauchdruck einen Vorfall. Endlich ist öfters der Vorfall von Scheide und Gebärmutter mit seinen verschiedenen Spielarten dem vermehrten Bauchdruck zur Last zu legen.

Die Ansicht*), dass es keinen einheitlichen Druck giebt, welchem die Bauchhöhle und ihr Inhalt untersteht, ist nur unter Voraussetzung einer passiven elastischen Begrenzung der Bauchhöhle zutreffend; diese stellt aber eine fast ausschliesslich von kontraktionsfähigen Muskeln umgebene Höhle

*) R. Meyer. Was ist intra-abdomineller Druck? Centralblatt für Gynaekologie. 1902. No. 22.

Hagen-Torn. Was ist intra-abdomineller Druck? Centralblatt für Gynaekologie. 1902. No. 34.

dar. Es besteht in dieser ein beständiger allgemeiner Druckwechsel wie in allen anderen Körperhöhlen und zwar für gewöhnlich ein positiver Druck, welcher bei gewissen Umständen auch negativ werden kann. Ausserdem giebt es in der Bauchhöhle einen lokalen, an verschiedenen Stellen verschiedenen, wechselnden Druck, welcher sich dann nach den gegebenen Umständen mit dem ersteren addiert oder subtrahiert. Als Ausgleichsmittel der Druckdifferenzen in der Bauchhöhle dienen: das Omentum, das eine enorme Füllung gestattende Gefässnetz der Bauchhöhle, die Appendices epiploicae und die Verlagerungsfähigkeit der Darmschlingen.

Sicherlich stehen auch sämtliche Unterleibsdrüsen unter dem Einflusse der Atmung. Ob die Atembewegungen auf die Absonderung der Galle durch die Leber einwirken, ist fraglich; dagegen lehrten uns die Physiologen, dass die ununterbrochene periodische Zusammenpressung der Leber von oben her gegen die unterliegenden Eingeweide, wie sie durch das Zwerchfell bei jedem Einatmungszuge ausgeübt wird, die Gallenausscheidung begünstigt; ausserdem befördere jede Baucheinatmung den Fluss in den Lebervenen, jede Bauchausatmung den Strom in den Pfortadern. Da man*) diese Beschleunigung der Gallenausscheidung angefochten hat, so will ich eine weitere Erklärung beibringen; die allgemeine Druckerhöhung oder Druckerniedrigung in einem Raume wird niemals eine Lageveränderung eines binnenliegenden, ruhenden Teiles bewirken; wohl aber wird sie auf bereits vorhandene Strömung einwirken und sie ähnlich wie beim Herzen steigern; zweitens wird die Druckherabsetzung im ganzen Raume grösser sein als in einem elastischen Hohlgebilde, sie wird die Flüssigkeit aus dem rundlichen Körper ansaugen, wie die künstliche Atmung am Herzen zeigt. Auch Buttersack**) nimmt an, dass die Atemtätigkeit die Ausscheidung der Galle unterstützt; er vergleicht die Gallenblase mit den Speicheldrüsen, die durch Oeffnen des Mundes zusammengepresst werden; ferner weist er darauf hin, dass sich

*) Bumm, Handbuch der Massage und Heilgymnastik für praktische Aerzte. III. Aufl. 1902

**) Buttersack, Mechanische Nebenwirkungen der Atmungen und des Kreislaufs. Berl. klin. Wochenschrift 1902. No. 12 u. 13.

Gallensteine weit häufiger bei Frauen, die mehr mit der Brust atmen, als bei den Männern vorfinden und zwar im Verhältnis von 4 : 1; dass diese Gallensteine durch Längsliegen oder durch Trauma aus ihrer Lage kommen.

In welchem Grade die übrigen Unterleibsdrüsen von der Atmung beeinflusst werden, steht noch dahin. Insbesondere über die Milz ist nichts bekannt. Buttersack dehnt die Einwirkung sehr weit aus; nach ihm wird die Bauchspeicheldrüse (das Pankreas) unmittelbar angeregt; ebenso soll die Absonderung des Harns durch das Aufundabsteigen der Niere bei der Atmung vermehrt werden, weshalb er die Atemgymnastik als Vorbeugemittel gegen Nierensteine empfiehlt; er betrachtet den Brustfell- und Bauchfellsack als grosse Lymphräume, aus denen die Ausschwitzungen bei zunehmendem Druck schneller aufgesogen werden. Ja, er rät zur Atemgymnastik bei Ergüssen und Oedemen in allen Köperteilen, da sie überall den Kreislauf in den Lymphbahnen und Venen erhöht.

Weiterhin wird durch verstärkte Atmung der Kreislauf im Gebiete der Pfortader gesteigert. Jede Druckzunahme in der Unterleibshöhle muss eine Beschleunigung des Blutstroms im Bauchraume zur Folge haben. Welche Wirkungen die Lüftung der Lungen für den Pfortaderkreislauf besitzt, gewahrt man bei der Lungenentzündung, die sich so oft mit leichter Gelbsucht vergesellschaftet; da sie meist ihren Sitz in einem der Unterlappen nimmt, liegt die Beweglichkeit des Zwerchfells darnieder, dem zum grössten Teile die Druckschwankungen in der Bauchhöhle zuzuschreiben sind. Mangelhafte Atemtätigkeit führt häufig zu Blutüberfüllung des Unterleibs und zu Hämorrhoiden.

V. Wirkung auf die Beckeneingeweide.

In Kürze müssen wir noch auf die Zirkulationsverhältnisse des Beckens eingehen. Eine Erweiterung der Unterleibshöhle wird eine Ansaugung von Blut, also eine Blutüberfüllung des Beckens und besonders der weiblichen

Geschlechtswerkzeuge hervorrufen. Umgekehrt verursacht eine Zusammenpressung des Bauchraums eine Blutentleerung und bewirkt eine Blutarmut in den weiblichen Geschlechtsorganen. Nach diesen Grundsätzen gliedern sich alle gymnastischen Massregeln, die Thure Brandt für die Behandlung von Frauenleiden vorschreibt, in zwei grosse Klassen, in zuführende und ableitende Bewegungen. Zumal bei Gebärmutterblutung und Menstruationsbeschwerden ist die verschiedene Wirksamkeit der beiden Uebungsklassen augenfällig.

Wie weit die Atmungsgymnastik durch Zug oder Druck auf die Gebärmutter oder die Eierstöcke selbst einzuwirken vermag, haben noch keine Versuche gelehrt; der Beckenboden freilich ist nach unseren obigen Erörterungen wie die ganze Bauchwand den Druckschwankungen ausgesetzt, was bei Muttervorfall Beachtung verdient. Bekanntlich wird der Kreisenden untersagt, während der Eröffnungsperiode die Bauchpresse anzuwenden; dagegen bietet sie während der Austreibungsperiode grossen Vorteil.

VI. Wirkung auf Konstitution und Seele.

Wie die Physiologie lehrt, verändert die Atemgymnastik die chemische Beschaffenheit des Blutes. Kräftige Atembewegungen, bei denen die Ausatmung noch wichtiger ist als die Einatmung, führen der Lunge mehr Sauerstoff zu und entfernen mehr Kohlensäure. Man hat sogar vorgeschlagen,*) das Produkt aus dem Rauminhalt der ausgeatmeten Luft mit der Zahl der Atemzüge in einer Minute unter dem Namen der „Atemgrösse“ als exakten Ausdruck für die Güte der Lungenventilation zu betrachten. Mag diese Veränderung im Vorrat des Körpers an Gasen auch nur einige Minuten andauern,**) immerhin wird der Leib sich dieser doppelten Erfrischung erfreuen. Aus diesem

*) C. Speck, Therap. d. Gegenwart. Sept. 1901.

**) Dreser-Elberfeld, Ueber die Bilanz zwischen Atemleistung und Atembedürfnis. 72. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Aachen 1900.

Grunde hat man auch bei Ohnmachten, Schwindel, Blutungen, Uebelkeiten, Seekrankheit*) kräftige Atemzüge empfohlen, um dem Gehirn mehr Blut zuzuführen, wenngleich die Ablenkung der Aufmerksamkeit auch mitwirken wird.

Durch die gleichzeitige Anstrengung der Atemmuskeln wird ein stärkerer Stoffumsatz hervorgerufen. Durch innere Atmung werden die Zellen der Organe gekräftigt. Ein anderer Teil der vermehrten Energie wird in Wärme verwandelt, wodurch sich der Körper gegen die Einflüsse der kalten Aussenwelt festigt. Durch richtige Handhabung der Gymnastik lässt sich ein Ausgleich in den verschiedenen Ernährungszuständen gewinnen. Bei Fettleibigen wird der Fettansatz und demnach das Körpergewicht vermindert; dagegen erlangen Magere und zumal Muskelschwache eine Kräftigung ihrer Muskulatur und somit eine Zunahme des Körpergewichts. Hier verdient die Atmungsgymnastik, welche die Rumpfmuskeln übt, eine besondere Berücksichtigung. Schreibt man doch Leuten mit kurzen Gliedmassen eine längere Lebensdauer zu, offenbar weil kürzere Arme und Beine den Rumpforganen weniger Arbeit verursachen.

Durch die Gymnastik im allgemeinen sowie durch jeden Sport wird die ganze Konstitution beeinflusst. Die Muskeln nehmen an Dicke und Prallheit zu. Der Knochenbau verstärkt sich, wogegen sich bei einseitiger Kopfarbeit ein zartes Knochengerüst vorfindet. Der Saftgehalt am Körper und insonderheit im Gesicht schwindet. Imgleichen vermindert sich das Fettgewebe und zwar vornehmlich am Unterleibe. Die rundliche Leibesform, wie sie dem weiblichen Typus entspricht, geht in die eckige, männliche Gestalt über, was vor allem bei Athleten und Jockeys zu Tage tritt. Hier möge noch die Bemerkung Platz finden, dass die

*) Hoffmann, Ueber Atmungsgymnastik und ihre Verwertung. Therapeutische Monatshefte Okt. 1902.

– Heinz, Münchner med. Wochenschrift 1901. No. 38.

— Kaufmann, Münchner med. Wochenschrift 1901. No. 42.

— Binz, Ueber die Seekrankheit. Zentralblatt für innere Medizin 1903. No. 9.

Ferner vergl. die Theorie von Ottomar Rosenbach.

Trainierung beim Sport, z. B. beim Wettlauf, grösstenteils in der Kunst besteht, richtig und ausgiebig zu atmen.

Von höchster Wichtigkeit ist die Einwirkung der Gymnastik auf das Seelenleben. Die Gymnastik verlangt eine Steigerung der Aufmerksamkeit; sie erfüllt uns mit dem Bewusstsein, eine gute Tat zu tun; die Stimmung wird gehobener und freudiger. Stolz auf den Gedanken, dass man selber zur Genesung beigetragen, gewinnt man wieder eine heitere Gemütslage. Neurasthenische, hypochondrische, melancholische Gefühle schwinden. Der Charakter nimmt die alte Festigkeit an.

Der Einfluss, den die Gymnastik auf die Seele ausübt, lässt sich in seiner Tragweite kaum überschätzen. Daher spielt das Turnen bei den meisten Völkern, die sich zu einer hohen Kulturstufe emporgeschwungen, eine bedeutende Rolle. Wie eifrig haben die alten Griechen der Gymnastik gehuldigt! Im Mittelalter trieben die Ritter ihre Waffenspiele. Gegenwärtig sind die Leibesübungen am beliebtesten bei den angelsächsischen Völkern, ja zum Sporte ausgeartet. Sobald die Teilung der Arbeit körperliche und geistige Tätigkeit trennt, fühlt der geistige Arbeiter in sich das Bedürfnis für sein leibliches Wohl besondere Sorge zu tragen. Für das deutsche Volk war im dreissigjährigen Kriege die Freude an der Tat und der körperlichen Betätigung verloren gegangen. Erst in den Zeiten begeisterungsvollen Tatendrangs mit den Befreiungskriegen erwachte die Lust am Turnen; und jetzt geht wieder durch die deutschen Gauen ein lebensfroher Zug und das Wohlgefallen an Jugendspielen.

Nichts ist mehr geeignet den Willen zu stählen als die Gymnastik. Ehe man in die Welt hervortritt, ehe man auf die äussere Natur einwirken und andere Menschen beherrschen will, muss man seiner eigenen Glieder Herr werden. Aehnlich wie die Kinder erst mit den Armen und Beinen spielen, ehe sie ihre Glieder nach anderen Dingen ausstrecken, so bildet die Gymnastik eine Vorschule für den Kampf ums Dasein, für die tägliche Berufsarbeit. Dieses moralische Moment verleiht der Gymnastik, der anscheinend rein

mechanischen Bewegung, die höchste Bedeutung. So nimmt es kein Wunder, dass das Militär so hohen Wert auf die Gymnastik legt. Da jede Krankheit den Willen und den Charakter schwächt, so ist die Pflicht des Arztes ihn wieder zu stärken. Die Gymnastik erweckt unser Selbstvertrauen. Obgleich man unmittelbar seinen Mitmenschen nicht geholfen, so beschleicht einen doch das Bewusstsein, eine edle Tat vollbracht zu haben. Dieses Gefühl rührt von der Selbstüberwindung her, die ja der ganzen Menschheit zugute kommt. Kann man doch der Mitwelt keinen grösseren Dienst leisten als wenn man sich selber fördert sowohl an innerer Wertschätzung als an äusserer Leistungsfähigkeit. So liefert die Gymnastik ein ganz unentbehrliches psychisches Heilmittel.

Zur seelischen Einwirkung eignet sich die deutsche Gymnastik weit besser als die Widerstandsgymnastik und das Gerätturnen. Denn die Atmungsgymnastik erheischt die grösste Anstrengung des Geistes, sie befördert die richtige Körperhaltung, die ja den äusserlichen Ausdruck der inneren Festigkeit, des festen Charakters abgiebt, sie verleiht sichere Bewegungen und festes Auftreten. Erst muss der Mensch lernen, auf Kommando mit Geistesgegenwart schnelle Wahrnehmungen, rasche Apperceptionen zu vollziehen und seine Leibesbewegungen einem fremden Willen unterzuordnen. Später erlangt man allmählich die Fähigkeit, aus eigenem Antriebe, aus eigener Iniative zu handeln.