



Ueber die Stellung des Schlüsselbeins und deren Veränderung beim ruhigen Athmen gesunder und kranker Lungen.

Inaugural-Dissertation

welche

mit Genehmigung der hohen medicinischen Facultät
der vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin und Chirurgie

zugleich mit den Thesen öffentlich vertheidigen wird

am Dienstag den 17. Juli 1883 Mittags 12 Uhr

Guido Ofterdinger

aus Ulm.

Referent: Herr Prof. Dr. Ackermann.

Opponenten:

Herr Drd. Dorn, cand. med.

Herr Bazelt, cand. med.



Halle a.S.

Druck von E. Karras.

1883.

Imprimatur:
Dr. Ackermann,
h. t. Prolocutus.

Seinen theuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Der Umfang des oberen, von der Höhe des Schlüsselbeins bis etwa zu der des dritten Rippenknorpels reichenden Thoraxabschnittes ist, da er von den Fleisch- und Knochenmassen des Schultergürtels umgeben wird, für eine genauere Messung unzugänglich, wesshalb bezügliche brauchbare Zahlenangaben fehlen und mittelst direkter Bestimmungen auch nicht gewonnen werden können. Wir besitzen aber in der Untersuchung des Schlüsselbeinstandes ein Mittel, die Weite des genannten Brustabschnittes indirekt ziemlich genau festzustellen und in Zahlen auszudrücken, und diese Möglichkeit erscheint diagnostisch um so werthvoller, als bekanntlich die so häufigen chronischen Erkrankungen des oberen Lungentheiles fast ausnahmslos mit der Entwicklung von Deformitäten in den entsprechenden Gegenden ihren Verlauf nehmen.

In der vorliegenden Arbeit ist der Versuch gemacht worden, für diese Verhältnisse eine Grundlage zu gewinnen. Nach einer neuen und bei der nöthigen Uebung zuverlässigen Methode wurde der Stand des Schlüsselbeins zum Thorax zunächst bei zahlreichen gesunden Individuen, sodann auch bei einer Anzahl Brustkranker bestimmt, und die gewonnenen Ergebnisse waren in der That der Art, dass sie zu einer ausgedehnteren Verfolgung dieser Untersuchungen auffordern, da mittelst derselben die Möglichkeit gegeben wird, auch geringere Differenzen in der Kapazität der oberen Thoraxabschnitte nicht nur im Allgemeinen zu konstatiren, sondern auch in Zahlen auszudrücken.

Die Idee dieser Methode ging von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Ackermann, aus, welcher mir durch Mittheilung derselben die Anregung zu der vorliegen-

den Arbeit gab. Diesen, sowie den Herren Geh. Medicinalrath Prof Dr. Weber, Geh. Medicinalrath Prof. Dr. Ols-
hausen, Oberstabsarzt Dr. Reger, ferner den Herren Doc-
toren Böttcher, Handtmann, Kretschmann, Pütz, Rühl,
Seifriz, welche durch Ueberweisung des lebenden Mate-
rials diese Untersuchungen gefördert haben, spreche ich
meinen verbindlichsten Dank aus.

Einleitung.

Der obere Theil des Rumpfes bietet bei verschiedenen Menschen grosse Verschiedenheiten dar, und gewiss könnte man sich derselben fast ebenso wie der Gesichtszüge als unterscheidende Merkmale der Person bei einiger Uebung bedienen, wären sie im gewöhnlichen Leben dem Auge mehr zugänglich. Die Dicke der Muskelschicht, die Stärke des Fettpolsters, das Fehlen dieser beiden Zustände bei mageren Personen, bei welchen die Konturen der Knochen mit dem blossen Blick zu erkennen sind, endlich die Form, die Grösse, die vorherrschende Ausdehnung eines Theiles nach einer oder mehreren Dimensionen rufen am Rumpfe, besonders an dessen oberen Partien, einen ebenso individuell verschiedenen Ausdruck wie am Kopfe hervor. Ebenso wie hier die Form der Nase, das stärkere oder schwächere Hervorspringen des Jochbogens, die Form der Stirne und anderes ein wesentlicher Faktor des Gesichtsausdruckes ist, so verleiht die Lage und Form des Brustbeines, die Entwicklung der Brüste, die Wölbung des Thorax und ganz besonders die Form und Stellung des Schlüsselbeines dem oberen Rumpfe einen ganz charakteristischen, individuellen Ausdruck. Ein starkes Hochziehen der Schulter, als deren Repräsentant in diesem Falle das Schlüsselbein gelten möge, ruft den Eindruck der Aengstlichkeit hervor, ein starkes Herabhängenlassen den der Schläffheit und Gleichgiltigkeit. Die Mitte zwischen diesen beiden Typen hält die Haltung der Schulter, in welcher das Schlüsselbein etwas wenigens höher als horizontal steht. Ist hierbei noch eine starke Krümmung des Schlüsselbeines vorhanden, wodurch die Schul-

tern mehr nach hinten gedrängt werden und die Wölbung der Brust besser zur Geltung kommt, so empfinden wir den Eindruck von Selbstbewusstsein des Individuums.

Von dieser verschiedenen Haltung der Schulter hängt die mehr oder weniger scharfe Abgrenzung des Halses vom Rumpfe, ferner die Länge und Dicke des Halses*) und endlich ein grosser Theil von dem, was man im gewöhnlichen Leben eine breite oder schmale Brust nennt, ab.

Die plastische Kunst hat sich von Alters her damit befasst, diese Beobachtungen zu verwerthen, um den Ausdruck ihrer Schöpfungen zu erhöhen: Auf der einen Seite sitzt ein mütterlicher, kräftiger Kopf auf einem kurzen dicken Halse und einem muskulösen Rumpfe mit breiten Schultern, deren Schlüsselbeine von einer horizontalen Lage um ein wenig nach oben abweichen — auf der andern Seite, wo weibliche Zartheit und Anmuth zur Darstellung kommen soll, sehen wir den schönen Kopf von einem längeren, schlanken Halse getragen, welcher nach unten ganz allmählich in die etwas herabhängenden Schultern übergeht.

Anatomie und Mechanik.

Die Beweglichkeit des Schultergürtels beruht zunächst auf der Beweglichkeit des Schulterblattes, und diese Beweglichkeit ist durch das Schlüsselbein in gewisser Beziehung gehemmt, zugleich aber ist durch dasselbe dem Schulterblatt eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Veränderungen seiner Lage und dadurch eine weitere Verwendbarkeit der oberen Extremität gegeben. —

Das Schlüsselbein ist an seiner Verbindung mit dem Brustbein und dem vorderen Ende des ersten Rippenpaares mit starken Bändern versehen, welche das Sternoclaviculargelenk in Gestalt einer Kapsel überziehen, die besonders in der vorderen Fläche sehr stark ist; diese Verstärkung wird als *ligamentum sternoclaviculare* aufgefasst. Ausserdem ge-

*) Henke, Anatomie und Mechanik der Gelenke, pg. 122.

hören zu der Gelenkkapsel noch lokale Verbreiterungen in Gestalt des *ligamentum interclaviculare* und *costoclaviculare*. Durch letzteres wird eine Hebung des Schultergürtels auf die erste Rippe und dadurch auf den Thorax fortgepflanzt.

Das Sternoclaviculargelenk zerfällt in zwei Höhlen durch einen eingelagerten Meniscus, welchem jedoch eher die Bedeutung eines kräftigen Bandes zukommt, als diejenige, welche in seiner Benennung: *cartilago interarticularis* ausgesprochen ist. Dieser Knorpel hat es noch mehr als das Schlüsselbein in den Fachschriften der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte zu einer Berühmtheit gebracht, welche sich von der durch Gegenbauer ihm gegebenen Deutung als Rudiment des *episternum* der niederen Thiere herschreibt.

Die Muskeln, welche mit dem Schlüsselbein in Verbindung stehen, sind: der *m. sternocleidomastoideus*, *sternohyoideus*, *cucullaris*, *subclavius*, ferner der *pectoralis major* und *deltoideus*.

Während sich die alten Anatomen damit begnügten, das Schlüsselbein seiner Lage wegen mit verschiedenen Gegenständen zu vergleichen (*repaguli seu obicis instar*, Felix Plater I. pg. 48.), bezeichnete Sömmering (I. pg. 327) dasselbe als einen „Strebepfeiler“, und in dieser Bedeutung, als einen Knochen, dessen Aufgabe darin besteht, dass er die Schulter nach aussen drängt und das Schultergelenk in der „gebührenden Entfernung von der Thoraxwand erhält“, (Hyrtl.), sehen wir die zuerst erkannte Bestimmung des Schlüsselbeins.

Hyrtl tritt wiederholt für diese Aufgabe des Schlüsselbeins ein und bestreitet, dass dasselbe in der Bedeutung eines Hebels, dessen Stützpunkt auf der ersten Rippe liegt, die obere Extremität auf den längeren äusseren Hebelarm trägt, während der kürzere innere durch die Kapsel des Sternoclaviculargelenkes fixirt wird. Hyrtl stützt sich hierbei hauptsächlich darauf, dass er das Kapselband für diese Aufgabe für zu schwach erklärt. Jedoch haben sich diese beiden Ansichten in neuerer Zeit als neben einander bestehend Geltung verschafft. Während nach Henke die Grenze der

Senkung der Schulter, auf welche die Schwere des Armes beständig wirkt, im Aufliegen des Schlüsselbeinkörpers auf der ersten Rippe und ausserdem in der Hemmung durch Spannung des *ligamentum interclaviculare*, welches über den oberen Rand des Brustbeins hin zwischen den diesen überragenden Ecken der beiden Schlüsselbeine ausgespannt ist, sowie auch durch die der hier ebenfalls fester am Schlüsselbein, unten dagegen an der Verbindung der ersten Rippe mit dem Brustbein angewachsenen Bandscheibe besteht, so kommt nach Meyer hierzu noch ein weiterer Faktor, welcher die Schulter und damit die obere Extremität in ihrer Lage erhält, der Einfluss des Muskeltonus. Welche Muskeln hierbei in Betracht kommen, darüber habe ich weder bei Meyer noch sonst wo in der Literatur Angaben gefunden. — Wir werden Gelegenheit finden, auf diese für die vorliegende Arbeit höchst wichtige Frage zurückzukommen. Die verschiedenen Funktionen des Schlüsselbeines, welches eine wesentliche Bedeutung für die Bewegung des Schultergürtels und der oberen Extremität hat, sind nach den genannten Autoren, Meyer und Henke, folgende:

Das Schlüsselbein trägt das Schulterblatt und damit die obere Extremität so, dass die Last derselben unter Beihilfe der Muskelthätigkeit auf den Thorax und damit auf die Wirbelsäule übertragen wird.

Zweitens hilft das Schlüsselbein bei verschiedenen lokomotorischen Verwendungen der oberen Extremität, wozu auch das Stützen auf die Arme gehört, den Rumpf tragen, da dass das Aufliegen desselben an das Schulterblatt nicht allein der Muskulatur überlassen ist.

Drittens fixirt das Schlüsselbein den Akromialtheil des Schulterblattes so, dass letzteres, wenn es angezogen wird, einen festen Anheftungspunkt für die Bewegungen der oberen Extremität in ihm findet.

Viertens leistet es bei solchen lokomotorischen Arbeiten, welche mit einem Einwärtsdrängen des Schultergelenkes verbunden sind, Widerstand.

Wenden wir uns nun zu einer Betrachtung der hierher gehörenden Theile des Thorax, so sehen wir in demselben

eine Knochencombination, welche dadurch entsteht, dass an jedem der 12 Brustwirbel beiderseits je eine Rippe gelenkig angeheftet ist; die Rippen, die beiden untersten ausgenommen, stehen in direkter oder indirekter knorpeliger Vereinigung mit dem Brustbein.

Der Brustkorb besitzt an der Wirbelsäule eine feststehende Grundlage, während seine anderen Theile an ihr beweglich sind.

Nächst der Wirbelsäule ist das Brustbein ein massgebender Theil des Baues und der Bewegung des Thorax. Hebt sich dieser bei dem Athmungsgeschäft, so wird das Brustbein sowohl nach oben, als auch in seinem unteren Theil nach vorn und oben bewegt. Bei dieser letzteren Bewegung ist noch zu bemerken, dass das manubrium sterni mit dem corpus sterni bei ganz jugendlichen Individuen nur knorpelig verbunden ist, wodurch bei der Expiration eine geringe Knickung nach aussen stattfindet. Mit dem ersten Rippenpaar ist das manubrium knöchern verwachsen; der dadurch entstehende Ring liegt in einer schräg nach vorn und unten abfallenden Ebene, welche zu einer Horizontalebene einen Neigungswinkel von $48^{\circ} 37'$ hat (Meyer).

Bei der Hebung des Thorax bei der Athembewegung, welche durch Muskelkräfte zu Stande kommt, erweitert sich der Thoraxraum in seiner vertikalen und seiner horizontalen Ausdehnung.

Man unterscheidet die ruhige Athmung von der angestregten. Bei ersterer geschieht die Inspiration allein durch Muskelwirkung, während die Expiration den elastischen Kräften der Lungen, den um ihre Axe gedrehten und in ihre Gleichgewichtslage zurückzukehren bestrebten Rippen und Rippenknorpel und der Schwere des Thorax überlassen bleibt. Sowohl bei Inspiration als auch bei Expiration treten weitere Muskeln (die sog. accessorischen) in Funktion, sobald die Athmung eine angestregte wird.

Die Athmungsmuskeln sind *):

	Inspiration.	Expiration.
Ruhige Ath- mung.	Diaphragma. Intercost. externi. Levatores cost. longi et breves. Serratus post. sup.	(Elastische Kräfte, Schwere des Thorax.)
Ange- strenzte Ath- mung.	Scaleni. Sternocleidomastoides. Cucullaris. Pectoralis minor. Rhomboidei. Serratus antic. major.	Serrat. post. infer. Latissimus dorsi. Intercost. interni. Triangularis sterni. Rectus abdominis. Obliquus „ Transversus „ Quadratus lumbi.

Dieses Schema steht jedoch keineswegs unbestritten da. So zweigt Vierordt**) den serratus posticus superior von den Muskeln der ruhigen Athmung ab, um ihn zu der Zahl jener der angestregten Athmung zuzufügen.

Noch widersprechendere Angaben über diese vielerörterte Frage macht Gerhardt***), welcher unter anderem die intercostales interni zu den Muskeln der ruhigen Inspiration rechnet. Ferner seien hier Duchenne, Henle, Luschka u. a. erwähnt, welche abweichende Ansichten vertreten. Ueber diejenigen Muskeln jedoch, welche für die vorliegende Arbeit in Betracht kommen, ist nur eine Stimme.

Literatur.

Seit den dreissiger Jahren, besonders in den fünfziger und sechziger Jahren dieses Jahrhunderts sind genaue Messungen am Thorax gesunder und kranker Menschen angestellt worden, ebenso genaue Bestimmungen über die-

*) Steiner, Physiologie, pg. 55.

**) Vierordt, Physiologie, pg. 225.

***) Gerhardt, Auskultation und Perkussion, pg. 32.

jenigen Veränderungen, welche der Thorax unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen beim Athmen eingeht, gemacht und es ist nach Gesetzen für diese Veränderungen gesucht worden. Mehr oder weniger ausführliche Angaben hierbei finden sich fast in allen Lehrbüchern der Anatomie und Physiologie, ferner in den der klinischen Untersuchungsmethoden und der Diagnostik. Endlich sind eine grosse Menge Abhandlungen theils als Monographien, theils in medicinischen Fachschriften erschienen, deren Verfasser diesbezügliche Untersuchungen, der Mehrzahl nach zu Zwecken der Diagnostik angestellt haben.

Hierüber handeln folgende Schriften:

Corbin, Gazette médicale de Paris. 1832. N. 9.

E. J. Woillez, recherches pratiques sur l'inspection et la mensuration de la poitrine considérées comme moyens diagnostiques complémentaires de la Percussion et de l'Auscultation. Paris 1838.

Derselbe, Archives générales de Médecin. 1857. Vol. I. pg. 583.

Fr. Sibson, Aeussere Zeichen, durch welche die Lage der Lungen und des Herzens bestimmt werden kann. Gaz. Lond. Mai 1848 (Schmidtsche Jahrbücher Bd. 64).

Derselbe, über die Lage der Eingeweide in Krankheiten der Brust. 1849 (Schmidtsche Jahrbücher Bd. 65).

Derselbe, On the movements of Respiration in Disease, and on the use of a chesmeasurer. Medico-chirurgical Transactions. London. Vol. XXXI. 1848. pg. 353.

Hutchinson, von der Kapazität der Lungen und den Athmungsfunktionen. Uebersetzt von Dr. Samosch 1849.

Cannstatt, Handb. d. medicin. Klinik. 1848. Bd. 3. pg. 129.

Siebert, Technik d. medicin. Diagnostik. 1844. Bd. I. pg. 49.

Wunderlich, Handbuch der Pathologie u. Therapie. Bd. 3. pg. 217.

Kohlrausch, Physiologie in ihrer Anwendung auf Chirurgie (Handwörterbuch der Physiologie von R. Wagner Bd 3. pg. 380).

Albers, die Erkenntniss der Krankheiten der Brustorgane. pg. 24.



- Richard Quain, the Stethometer. Journ. of medicine. Oct. 1850.
- A. Strempel, Beiträge zur physikalischen Diagnostik. 1852.
- Geigel, Beitrag zur physikalischen Diagnostik, mit besonderer Bezugnahme auf die Form und Bewegung der Brust. 1855.
- Wintrich, Krankheiten der Respirationsorgane. 1854. (Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie, redigirt von Virchow).
- Vierordt und Ludwig, Beiträge zu der Lehre von den Athembewegungen. Archiv für physiologische Heilkunde. 14. Jahrgang. 1855. pg. 253.
- Scott Alison, über die Gestaltveränderung des Thorax in Krankheiten. Arch. of Med. III. 1858. pg. 161.
- Bernstein, Verhältniss des Brustumfangs zur Länge und dem Gewicht des Körpers. Prag. medic. Woch. 1864 No. 9. Sitzungsbericht des Vereins prakt. Aerzte in Prag. 1865. No. 17.
- Ritter, Verhältniss der Brustperipherie zur Körperlänge bei Neugeborenen. Sitzungsbericht des Vereins prakt. Aerzte in Prag. 1865 No. 8.
- Ackermann, zur Physiognomik und Mechanik der Athembewegungen. Centralblatt f. d. medicin. Wissensch. 1864. No. 8.
- Helmke, über Messungen der Thoraxbewegungen. Diss. Jena 1865.
- Marey, graphische Prüfung der respiratorischen Bewegungen. Journ. de l'Anatomie et de Physiologie. Juillet 1865 pg. 452.
- Hueter, die Formentwicklung am Skelet des menschlichen Thorax. 1865.
- A. Ransome, on the mechanical conditions of the respiratory movements in man. Proceedings of the royal Society. 1872. No. 139. 11—14.
- Derselbe, Observations upon the movements of the chest. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. IV. pg. 140—146. 1870.
- Gerhardt, Lehrbuch der Auskultation und Perkussion. 1876.

- A. Fick, ein Pneumograph. Verh. d. Würzb. phys. med. Ges. Neue Folge III. 211 — 214.
- Riegel, über Athembewegungen des gesunden und kranken Menschen. Würzburger med. Zeitschrift VII. Band 1867. Inauguraldissertation.
- Derselbe, über Stethographie und stethographische Kurven. Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. X. p. 124.
- Derselbe, über graphische Darstellung der Athembewegungen. Deutsches Arch. für klin. Med. 1872. X 124—140. 1873. XI. 379 — 390.
- Derselbe, die Athembewegungen. Eine physiologisch-pathologische Studie. 1873.
- L. Chabry, contribution à l'étude du mouvement des côtes et du sternum. Jour. de l'anat. et de la physiol. 1881. No. 4.
- Landerer, über die Athembewegungen des Thorax. His' und Braune's Arch. 1881. S. 272.
- Pansch, über die oberen und unteren Pleuragrenzen. Arch. f. Anat. und Physiologie. Anat. Abth. 1881. S. 111.

Ferner wurden dieser Arbeit Angaben aus folgenden Werken, welche der in Betracht kommenden Fragen nur gelegentlich und im Allgemeinen gedenken, zu Grunde gelegt:

- Felix Plater, de corporis humani structura et usu. M.D.III
- Sömmering, vom Bau des menschlichen Körpers. 1791.
- Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie. 1847.
- Derselbe, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1878.
- Gegenbauer, über die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und Menschen. Jena'sche Zeitsch. für Med. u. Naturwissenschaft. Bd. I. 1864.
- Henke, Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1863.
- Ackermann, die Wärmeregulation im höheren thierischen Organismus. Deutsches Archiv für klinische Medicin Bd. II. pg. 359. 1867.
- Waldenburg, Berliner klinische Wochenschrift No. 45. 1871.
- Meyer, Statik und Mechanik des menschl. Knochengestüses. 1873.

Rüdinger, topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen. 1877.

Vierordt, Grundriss der Physiologie des Menschen. 1877.

Steiner, Grundriss der Physiologie des Menschen. 1878.

Guttmann, Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden. 1878.

Krause, specielle Anatomie. 1879.

Zu ihren Untersuchungen bedienten sich die genannten Autoren verschiedener Methoden. Theils benutzten sie die gewöhnlichen Messgeräthschaften (Messband, Tasterzirkel), theils construirten sie eigne Instrumente.

So erfand Hutchinson ein feines Instrument, mit welchem er die Bewegung der Rippen mass. Ausserdem goss derselbe die Brusthöhle von Leichen mit Gips aus und stellte an diesen Abgüssen Messungen an. — Skott Alison mass mit seinem Stethogoniometer die Krümmungsverhältnisse der Brust bei chronischen Lungenkrankheiten. Zur Bestimmung der Respirationsbewegung erfand Sibson und Wintrich den Thoracometer, Quain den Stethometer, Riegel das Stethograph, Gerhard ein Instrument gleichen Namens, Fick das Pneumograph und Ransome ein diesem ähnliches Instrument ohne besonderen Namen. Zum gleichen Zwecke wandte Ackermann das Kymograph, Helmke das Sphygmograph und Marey das Kardiograph an.

Ausserdem wurde noch eine Reihe von Messinstrumenten zu diesen Zwecken construiert. Das Aufzählen derselben sowie die Beschreibung der obengenannten, würde die dieser Abhandlung gestatteten Grenzen überschreiten, und es muss daher auf die diesbezüglichen Schriften selbst verwiesen werden.

Bei allen diesen Untersuchungen, welche sich auf die verschiedensten Theile der Athembewegung erstrecken, sind es zwei Punkte, von denen der eine nur von wenigen Autoren, der andere von gar keinem, einer genaueren Betrachtung unterworfen worden ist. Der erstere ist das verschiedene Verhalten der rechten und linken oberen Rumpffseite, sowohl im Ruhezustand, als auch bei der Athembewegung. Nur die Schriften von Corbin, Sibson, Hutchinson und Ackermann

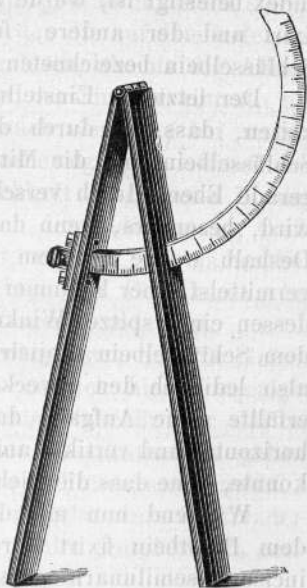
enthalten hierüber Angaben, welche auf genaue Untersuchungen gegründet sind. Der zweite Punkt ist die Betheiligung des Schultergürtels an der ruhigen Respirationsbewegung. Dadurch, dass letzteres thatsächlich stattfindet, wie in der vorliegenden Arbeit dargethan werden soll, erhält das Schlüsselbein als Repräsentant des Schultergürtels ein Recht, zu den Organen der ruhigen Athembewegung gezählt zu werden.

Diesen letzteren Punkt, sowie den ersteren, soweit sich derselbe auf die Verschiedenheit des Schultergürtels erstreckt, an Individuen mit gesunden und kranken Lungen zu untersuchen, ist die Aufgabe, welche der vorliegenden Arbeit gestellt ist.

Die Methode,

welche bei diesen Untersuchungen benutzt wurde, besteht in der Messung des Winkels, welcher vom Schlüsselbein und Brustbein beiderseits eingeschlossen wird.

Die Messungen wurden mit einem Winkelmesser ausgeführt, der aus zwei $1\frac{1}{2}$ cm breiten, 3 mm dicken und 35 cm langen eisernen Stäben besteht. Dieselben sind durch ein Charnier so verbunden, dass sie mit ihrer Breitseite aneinandergelegt werden können. Ein auf beiden Seiten in Grade eingetheilter Index ist auf dem einen Stabe befestigt, während er den andern durch eine genau passende Oeffnung durchbohrt, so dass dieser frei auf dem Index hin und her bewegt werden kann. Zur Erleichterung des Transportes war die Einrichtung getroffen, den Index herausnehmen zu können. (s. nebenstehende Fig.)



An dem zu messenden Individuum wurde mittelst eines weichen Blaustiftes die durch die Haut hindurch fühlbare vordere Kante der *incisura semilunaris manubrii sterni* bezeichnet. Nachdem durch Eingreifen in die Intercostalräume die Seitenränder des Brustbeins festgestellt worden waren, wurden hieraus zwischen denselben mehrere Punkte gefunden, durch welche eine gerade Linie, die Mittellinie auf dem Brustbein, gezogen wurde. Diese Mittellinie wurde nach oben verlängert, bis sie die Linie in der *incisura semilunaris* schnitt. Ferner wurde der nach vorne prominirende Punkt der *extremitas acromialis claviculae* bezeichnet, welcher meist sehr deutlich durch die Haut durchzufühlen ist und dem äusseren Ende der Insertion der *portio clavicularis musculi deltoidis* entspricht.

Hierauf wurde der obenbeschriebene Winkelmesser so an das zu messende Individuum angelegt, dass das Charnier auf den Schnittpunkt der auf der *incisura semilunaris* und der auf der Mitte des Brustbeines gezogenen Linie zu liegen kam. Derjenige Schenkel des Instruments, an welchem der Index befestigt ist, wurde auf der Mittellinie des Brustbeines fixirt und der andere, freie Schenkel auf den auf dem Schlüsselbein bezeichneten Punkt eingestellt.

Der letzteren Einstellung erwuchsen daraus Schwierigkeiten, dass die durch den bezeichneten Punkt auf dem Schlüsselbein und die Mittellinie des Brustbeines gedachte gerade Ebene durch verschiedene Prominenzen unterbrochen wird, besonders, wenn das Schlüsselbein stark gebogen ist. Deshalb wurde an dem freien Schenkel des Instruments, vermittelst einer Klammer ein kleines Winkelmass befestigt, dessen einer spitzer Winkel auf den bezeichneten Punkt auf dem Schlüsselbein projicirt wurde. Dieses Winkelmass, das also lediglich den Zweck hatte, eine Senkrechte zu fällen, erfüllte seine Aufgabe dadurch sehr gut, dass es beliebig horizontal und vertikal am freien Schenkel verschoben werden konnte, ohne dass die Richtigkeit des Resultates darunter litt.

Während nun mit der einen Hand der Schenkel auf dem Brustbein fixirt wurde, wobei der Zeigefinger in die *incisura semilunaris* gelegt wurde, um ein Abgleiten des

Instrumentes zu verhüten, wurde der andere Schenkel zwischen Daumen und Zeigefinger der andern Hand gehalten. Der fünfte Finger derselben Hand wurde in den Winkel, welchen die Körperoberfläche des zu messenden Individuums mit dem kleinen Winkelmass bildete, leise eingelegt, wodurch es möglich war, der geringsten Bewegung des Schlüsselbeines zu folgen.

Auf diese Weise gelang es nach einer gewissen Uebung, den Winkel und dessen Veränderungen durch die Athembewegungen auf dem Instrument genau zur Darstellung bringen und ablesen zu können.

Die zu messenden Individuen standen frei, mit etwas gespreizten Beinen. Die Arme hingen schlaff, der obere Rumpf wurde überhaupt möglichst ungezwungen gehalten. Ganz besonders wurde auf ein ruhiges, gewöhnliches Athmen gesehen.

Da bei jeder Messung die ersten Athemzüge eine grosse Veränderlichkeit zeigten, was sowohl auf die Bestimmung des gesuchten Winkels an sich, als auch besonders auf die der später zu besprechenden Athmungsdiffereuz einen störenden Einfluss ausgeübt hätte, so wurden die auf dem Index angebrachten Zahlen nicht eher abgelesen, als bis die Athemzüge constant wurden und blieben, was immer eintrat, nur bei einzelnen Individuen schon nach wenigen, bei andern erst nach 15 und mehr Respirationsbewegungen. Ein Grund für diese anfängliche Veränderlichkeit mag theils in den vorher stattgefundenen Bewegungen des Individuums, theils in der Aufregung zu suchen sein, welche sich namentlich der Leute aus den unteren Schichten der Bevölkerung bei derartigen, ihnen neuen Manipulationen bemächtigt.

Die übrigen Messungen erstreckten sich auf die Grösse vom Scheitel bis zur Sohle. Da es sich hierbei weniger um grosse Genauigkeit handelte, als vielmehr nur darum, einen annähernden Begriff von der Constitution zu geben, so wurden bei jüngeren Leuten die Militärmasse benutzt.

Die Länge des Halses wurde mittelst eines Centimeterbandmasses gemessen und zwar von der protuberantia occipitis externa bis zur vertebra prominens.

Anmerkung. Die Voraussetzungen, welche mich bewogen, die Halslänge zu messen, haben sich nicht bestätigt. Ich behalte diese Masse jedoch in den Tabellen bei; mögen sie zur Beurtheilung der Verhältnisse des Skelettes in jedem einzelnen Falle etwas beitragen!

Das Ergebniss der Messungen ist in den dieser Arbeit angehängten Tabellen niedergelegt. —

Jede Gelegenheit zu messen, die sich bot, wurde benutzt. Die Messungen an Gesunden wurden theils an solchen Patienten ausgeführt, deren Leiden sich nicht auf die Organe der Brust erstreckte, und welche in hiesiger medicinischer und Frauen-Klinik, Poliklinik und dem Militärlazareth behandelt wurden, theils an Soldaten der hiesigen und der Ulmer Garnison, theils und hauptsächlich an solchen, welche sich behufs Beitrittes zu einer Krankenkasse in hiesiger Klinik auf ihre Gesundheit untersuchen liessen. Endlich stellten sich einige meiner Komilitonen zu diesem Zwecke zur Verfügung.

Für die Messungen an Brustkranken erhielt ich Material aus der Klinik, der Poliklinik und dem städtischen Krankenhause.

Die Messungen des Sternoclavicularwinkels.

I. Die Messungen am Gesunden.

A. Der Winkel an sich.

Die Messungen, welche auf die soeben beschriebene Weise an männlichen Individuen mit gesunden Lungen und ohne weitere, die Untersuchung störende Leiden, angestellt worden sind, ergaben folgende Resultate:

Die Zahl der gemessenen Individuen beträgt 165.

Auf der linken Seite ist das erreichte Maximum 118° nach vollbrachter Expiration, wo nach Strempel*) die Form des Thorax eine constante ist. Dieses Maximum wird von 3 Individuen erreicht (von no. 18, 49 und 55).

Das Minimum dieser Seite ist 89° (bei no. 161).

Auf der rechten ist das Maximum $119\frac{1}{2}^{\circ}$ (no. 121), das Minimum 92° (no. 13).

Die Berechnung des arithmetischen Mittels von allen 165 Messungen ergibt links $105,7363^{\circ}$ und rechts $105,3349^{\circ}$. Diese beiden Mittelzahlen differiren um $0,4014^{\circ} = 24$ Minuten $5,04$ Sekunden.

Unter den 165 gemessenen Individuen haben einen grösseren Winkel auf der linken Seite $66 = 40\%$, auf der rechten Seite $80 = 48,485\%$. Bei $19 = 11,515\%$ ist der Winkel auf beiden Seiten gleich, das heisst, die Zahlen stimmen auf beiden Seiten entweder bei der Expiration oder bei der Inspiration überein.

Anmerkung. Diese letztgenannte Uebereinstimmung beider Seiten ist zwar nach der soeben angeführten Bemerkung von Strempel keine genaue. Jedoch sprechen für diese Zusammenfassung Gründe, welche durch das später zu behandelnde Kapitel über die Athmungsdifferenz gerechtfertigt sein dürften.

Bei der Betrachtung dieser Ergebnisse finden wir, dass hierbei keine festen Regeln aufzustellen sind. Nicht mit

*) pag. 28.

dem Alter, nicht mit der Körpergrösse scheint die Grösse des Winkels im Zusammenhang zu stehen. Nur ganz im Allgemeinen kann man sagen, dass ein schwacher Körper einen kleineren Winkel besitzt als ein starker, was offenbar mit dem mehr oder weniger entwickelten Muskeltonus zusammenhängt, welcher nach der Gewohnheit des einzelnen Individuums mehr oder weniger in Anspruch genommen wird. So ist z. B. no. 13, bei welchem rechts das Minimum aller gemessenen Winkel sich findet, ein in Folge einer hartnäckigen luetischen Affektion und der damit zusammenhängenden Inunktionskuren sehr herabgekommener, sonst gesunder Soldat.

Im Uebrigen schwankt bei den verschiedenen Menschen der Winkel annähernd innerhalb 30° . — Die meisten haben einen Winkel zwischen 100° und 110° (links 124, rechts 112). Aber auch bei ein und demselben Individuum sind die Winkel rechts und links oft erheblichen Verschiedenheiten unterworfen, ohne dass etwas Pathologisches nachzuweisen wäre (z. B. bei no. 18, 55 u. a.).

Vergleichen wir mit diesen Resultaten die früherer Untersuchungen, so könnten wir in dem häufigeren Vorkommen des an Grösse überwiegenden rechten Sternoclavicularwinkels ein Analogon zu den Ergebnissen, welche Corbin und Woillez erhielten, sehen. Dieselben massen den Umfang der beiden Brusthälften in der Höhe der Brustwarzen an 92 gesunden Individuen im Alter von 20 bis 26 Jahren. Hierbei zeigten

71 = $\frac{7}{9}$ grösseren Umfang der rechten Brust,

10 = $\frac{1}{9}$ gleichen Umfang beiden Seiten,

11 = $\frac{1}{9}$ grösseren Umfang der linken Seite.

Da jedoch die Berechnung des arithmetischen Mittels einen grösseren linken Winkel ergiebt, was mit dem häufiger vorkommenden grösseren rechten Winkel in Widerspruch steht, so dürfte daraus hervorgehen, dass diese Resultate mehr auf Zufälligkeiten beruhen und ein weiteres Eingehen auf Vergleiche mit anderen Untersuchungsergebnissen zwecklos wäre.

B. Die Athmungs-differenz des Sternoclavicular-winkels.

1. Die Athmungs-differenz an sich.

Aus der Betrachtung der Funktionen der Athemmuskeln geht hervor, dass sich das Schlüsselbein an der ruhigen Athembewegung, welche für die vorliegende Abhandlung allein in Betracht kommt, nur passiv betheiligt, indem es mit der Hebung der vorderen Thoraxwand gehoben wird. Demnach würde das Schlüsselbein bei ruhiger Expiration und Inspiration zwei Stellungen einnehmen, welche zum mindesten einander parallel sein müssten, ja sogar zwei Stellungen, welche sich selbst oder in ihrer Verlängerung über das Akromialende des Schlüsselbeines hinaus so schneiden, dass ein nach dem Brustbein zu offener Winkel entstände.

Der letztere Schluss gründet sich auf folgende Ueberlegungen:

1. Derjenige Theil, welcher bei der Hebung des Thorax die ausgiebigste Bewegung nach oben macht, ist das Brustbein, da dasselbe das von der Wirbelsäule, um welche als festen Punkt diese Bewegung geschieht, entfernteste Stück der Thoraxwand ist. Auf der obersten Kante des Brustbeines ist nun das innere Ende des Schlüsselbeines fixirt. Da nun der zweite Punkt, auf welchem das Schlüsselbein eine Stütze findet, die erste Rippe, mit dem Brustbein in dem hier in Betracht kommenden Alter verknöchert zu sein pflegt, aber auch im anderen Falle so fest verwachsen ist, dass diese Verbindung in Betreff ihrer Consistenz einer Verknöcherung gleichkommt, und da der dadurch entstehende feste Ring an der Erweiterung des Thorax in horizontaler Richtung sich nicht betheiligt, wodurch etwa eine Lageveränderung des Schlüsselbeines entstehen könnte, — da ferner durch die Hebung des ganzen Thorax der den Schultergürtel in seiner gewöhnlichen Höhe erhaltende Tonus solcher Muskeln, welche sich am ruhigen Athmen nicht betheiligen, erschlaft, während der äussere grössere Arm des einen Hebel darstellenden Schlüsselbeines durch die sich gleichbleibende Schwere der oberen Extremität nach unten gezogen wird, — so sollte das äussere Ende

des Schlüsselbeines bei der Inspiration sowohl, als auch bei der Expiration an der gleichen Stelle stehen oder wenigstens sich in seiner Verlängerung über das Schultergelenk hinaus schneiden, während sich um diesen Schnittpunkt als Centrum das Schlüsselbein als Radius eines Kreisbogens bei der Athembewegung auf und abbewegt.

2. Ein zweiter nicht weniger gewichtiger Grund für die genannte Stellung des Schlüsselbeines bei der Hebung des Thorax geht mit dem soeben besprochenen Hand in Hand. Der feste Ring nämlich, welcher vom ersten Rippenpaar und dem manubrium sterni gebildet wird, und um eine durch den ersten Rippenwirbel gehende, horizontale Axe artikulirt, liegt im Zustande der Ruhe (nach vollendeter Expiration) in einer nach vorn abfallenden schiefen Ebene, welche einen Neigungswinkel von $48^{\circ} 35'$ (Meyer) mit einer horizontalen Ebene bildet. Die Ebene, in welcher dieser Ring liegt, wird vorn von dem oberen Theil des manubrium sterni etwas überragt, und an beiden Seiten dieser Ueberragung setzt sich das Schlüsselbein an. — Mit der Hebung des Thorax zum Zwecke der Inspiration nähert sich die Ebene des knöchernen Ringes einer horizontalen Ebene. Hierbei kommt nun das überragende Stück des manubrium sterni relativ höher über dem Theil der ersten Rippe zu stehen, welcher dem Schlüsselbein, als Hebel betrachtet, als zweiter Stützpunkt dient, als das vorher im Ruhezustande nach vollbrachter Expiration der Fall war. Wenn nun der innere Stützpunkt des Schlüsselbeines, die Stelle am Sternoclaviculargelenk, höher zu stehen kommt als der mittlere Stützpunkt auf der ersten Rippe, und der von der Extremität auf das äussere Ende ausgeübte Zug nach unten sich gleichbleibt, so geht daraus hervor, dass auch aus diesem Grunde die Stellungen des Schlüsselbeines bei Expiration und Inspiration entweder sich selbst oder in ihren Verlängerungen nach aussen sich schneiden und einen nach dem Brustbein zu offenen Winkel mit einander bilden. Auch hier ist eine Nebenwirkung des Muskeltonus ausgeschlossen, da derselbe durch die Hebung des Thorax erschlafft.

3. Nehmen wir nun aber an, dass das Schlüsselbein an

der ersten Rippe keinen Stützpunkt habe, sondern durch den erwähnten Muskeltonus von derselben abgehoben werde, so fragt es sich, auf welchen Theil des Schlüsselbeines der Tonus einwirkt. Geschieht das auf das innere Ende und den mittleren Theil, so wird der Tonus durch die Hebung des Thorax neutralisirt; wirkt jener auf das äussere Ende, so verhält er sich hierbei indifferent, während beidesmal die Last des Armes bei Hebung und Senkung des Thorax gleich stark wirkt. In beiden Fällen müssen wir aus diesen Verhältnissen auf zwei Stellungen des Schlüsselbeines bei Expiration und Inspiration schliessen, welche selbst oder deren Verlängerungen nach aussen einen nach dem Brustbein zu offenen Winkel bilden.

Hieraus geht hervor, dass wir gar keinen Grund haben, irgend eine aktive Kraft, welche das äussere Schlüsselbeinende bei der ruhigen Inspiration hebt, anzunehmen. Wir würden daher zu denselben Resultaten wie bisher gelangen, wenn wir den Fall setzen würden, dass der Tonus auf mehrere Stellen des Schlüsselbeines zugleich einwirken würde.

Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass alle diese Ausführungen nur bei schlaff herabhängenden Armen und überhaupt ohne willkürliche Muskelthätigkeit Geltung haben.

Diesen theoretischen Erwägungen, welche aus dem bisherigen Stande der Ansichten gefolgert sind, widersprechen jedoch die Resultate, die bei der Messung des Sternoklavikularwinkels gefunden wurden, vollständig, indem ohne jegliche Ausnahme bei ruhiger Expiration und Inspiration Lagen des Schlüsselbeines vorgefunden wurden, welche einen nach aussen offenen Winkel bildeten, dessen Spitze also in der Verlängerung jenes über das Sternoklavikulargelenk hinaus liegt.

Da sich nun diese Resultate durch die einfachen osteologischen Verhältnisse nicht erklären lassen, und auch von den angeführten Muskeln der ruhigen Athembewegung keiner einen Zug direkt auf das Schlüsselbein, noch auch indirekt

auf dasselbe durch einen Zug auf die übrigen Bestandtheile des Schultergürtels und der oberen Extremität ausübt, so liegt der Gedanke nahe, dass wir es mit dem Einfluss von Kräften solcher Athemmuskeln zu thun haben, welche nach den früher hierüber gemachten Angaben zu den accessorischen gerechnet werden. Diese Muskeln müssten sodann wegen ihres zwar geringen, aber immerhin nachweisbaren Einflusses auf die ruhige Athmung aus der Klasse der accessorischen Athemmuskeln gestrichen und in die der ruhigen Athmung versetzt werden.

Lassen wir jedoch diese Frage einstweilen unbeantwortet und wenden wir uns zu einer anderen Betrachtung.

2. Die Athmungsdifferenz links und rechts.

Wie aus den angehängten Tabellen zu erschen ist, ist die Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels, d. h. die Differenz zwischen dem Winkel bei ruhiger Expiration und dem bei ruhiger Inspiration, bei den verschiedenen Messungen eine fast constante.

Unter den 165 gemessenen Individuen sind 159 = 97 $\frac{0}{100}$, welche auf der linken Seite eine Differenz von 1 $^{\circ}$, auf der rechten eine solche von 1 $\frac{1}{2}$ $^{\circ}$ aufweisen.

Anmerkung. Unter diesen 159 Messungen befinden sich einige, welche in der Tabelle mit + und — bezeichnet sind. Bei denselben fand sich eine geringe Abweichung, welche einen Bruchgrad, der kleiner als $\frac{1}{4}$ $^{\circ}$ ist, mehr oder weniger, als die angeführte Zahl beträgt. Was weniger als $\frac{1}{4}$ $^{\circ}$ ist, kann auf dem bei den Untersuchungen benutzten Instrument nicht mehr abgelesen, sondern nur noch geschätzt werden. Wegen der Kleinheit der Abweichung wurde kein Bedenken getragen, diese Messungen denjenigen zuzuzählen, welche gerade die Differenz 1 $^{\circ}$ und 1 $\frac{1}{2}$ $^{\circ}$ zeigen. Dieses + und — findet sich links 8mal und zwar + 4 mal (bei no. 54, 55, 65, 164) und — 4 mal (bei no. 97, 124, 148, 161). Rechts findet sich + und — 10 mal und zwar + einmal (bei no. 28) und — 9 mal (bei no. 25, 34, 52, 55, 62, 97, 122, 124, 148). —

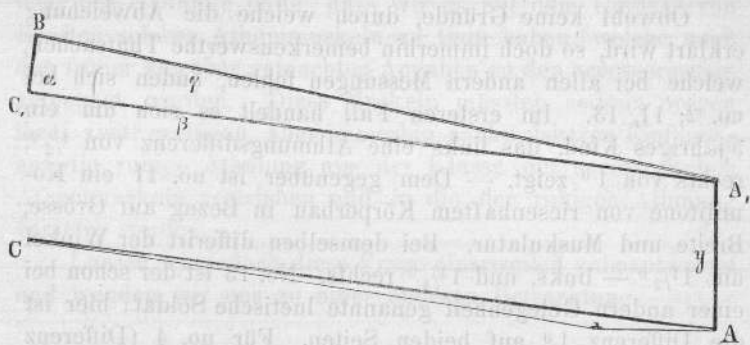
Diejenigen 6, welche eine andere Winkeldifferenz als die genannten 159 Individuen haben, sind no. 2, 4, 7, 11,

13, 17. Von diesen zeigen no. 7, 13 und 17 die Abweichung nur auf der rechten, die übrigen 3 auf beiden Seiten.

Obwohl keine Gründe, durch welche die Abweichung erklärt wird, so doch immerhin bemerkenswerthe Thatsachen, welche bei allen andern Messungen fehlen, finden sich bei no. 2, 11, 13. Im ersteren Fall handelt es sich um ein 5jähriges Kind, das links eine Athmungs-differenz von $\frac{1}{2}^{\circ}$, rechts von 1° zeigt. — Dem gegenüber ist no. 11 ein Komilitone von riesenhaftem Körperbau in Bezug auf Grösse, Breite und Muskulatur. Bei demselben differirt der Winkel um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ — links, und $1\frac{3}{4}^{\circ}$ rechts. No. 13 ist der schon bei einer andern Gelegenheit genannte luetische Soldat; hier ist die Differenz 1° auf beiden Seiten. Für no. 4 (Differenz links $\frac{1}{2}^{\circ}$, rechts 1°) und no. 7 und 17 (rechts 1°) liess sich nichts Besonderes eruiren. Ob bei dieser Abweichung von der normalen Athmungs-differenz der zwei letzteren ethnologische Verhältnisse in Betracht kommen (der eine ist ein Pole, der andre ein Elsässer) ist eine Frage, welche sich zwar aufdrängt, aber selbstverständlich bei der geringen Zahl der betreffenden Beispiele dahingestellt bleiben muss.

Die Uebereinstimmung der Athmungs-differenz des Sternoclavicularwinkels bei den übrigen 159 Messungen ist ein höchst auffallendes Ergebniss derselben, da doch alle andern Athembewegungen so grossen individuellen Schwankungen unterworfen sind. Offenbar kommt hierbei in Betracht, dass die Grösse der einzelnen Theile annähernd im Verhältniss zur Grösse des Individuums steht. Dieses Gesetz findet ebenso wie auf die übrigen Knochen des Rumpfskeletts auch auf das Schlüsselbein Anwendung. Ferner wird eine höhere Lungenkapazität bei einem stärkeren Menschen von den Physiologen angenommen. Befindet sich nun ein stärkeres Individuum im Besitze dieser beiden Eigenschaften, so wird bei der stärkeren Ausdehnung der Lungen das Schlüsselbein an sich zwar, jedoch nicht relativ mehr gehoben, insofern die Athmungs-differenz der Sternoklavikularwinkel dadurch nicht grösser wird, da das längere Schlüsselbein schon ausreicht, den Sternoclavicularwinkel, soweit das

für die grösste Ausdehnung der Lunge nothwendig ist, zu vergrössern.



Die obenstehende Figur soll diese Verhältnisse zur Darstellung bringen. AC sei die Axe des Schlüsselbeines nach vollbrachter Expiration. $A_1B = \gamma$ die nach vollbrachter Inspiration. Nun ist die ganze Hebung des Schlüsselbeines eine active und eine passive. Letztere beruht lediglich auf der Hebung des Thorax. Wie gross diese ist, ist noch nicht untersucht worden, doch lässt sich aus verschiedenen verwandten Messungen, namentlich aus denjenigen von Riegel der Schluss ziehen, dass sie erheblichen Verschiedenheiten bei den einzelnen Individuen unterworfen sind. Diese passive Hebung ist in der Figur durch die Entfernung $A_1A = y$ gegeben. Die active Hebung wird isolirt dargestellt, indem man $A_1C_1 = \beta$ gleich und parallel AC zieht. Zieht man nun noch die Linie $BC_1 = \alpha$, so ist $\triangle A_1BC_1$ ein gleichschenkliges Dreieck, von welchem der Winkel $A_1 = 1^\circ$ und 1.5° und die beiden Schenkel gleich der Länge der Schlüsselbeine gegeben sind, während BC_1 die Exkursion des Akromialendes des Schlüsselbeines darstellt. Es ist nun:

$$\angle A_1 + \angle B + \angle C_1 = 180^\circ$$

$$\angle B = \frac{180 - A_1}{2}. \text{ Ferner}$$

$$\alpha : \beta = \sin A_1 : \sin B \text{ also}$$

$$\alpha = \beta \frac{\sin A_1}{\sin B}.$$

Setzt man nun die Hilfsgrösse $q = \frac{\sin A_1}{\sin B}$, so hat man

$$\log. q = \log. \sin A_1 - \log. \sin B \text{ und}$$

$$\alpha = \beta \cdot q \text{ oder}$$

$$\log. \alpha = \log. \beta + \log. q.$$

Setzt man nun die verschiedenen Werthe ein, so erhält man Folgendes:

I. Ist $A_1 = 1^\circ$, so ist $B = 89^\circ 30'$ und $\log. q = 8,241\ 8718$.

Ist $\beta = 14$ cm, so ist $\alpha = 0,24434$ cm.

" $\beta = 15$ " " " $\alpha = 0,26179$ "

" $\beta = 16$ " " " $\alpha = 0,27924$ "

" $\beta = 17$ " " " $\alpha = 0,29670$ "

" $\beta = 18$ " " " $\alpha = 0,31415$ "

" $\beta = 19$ " " " $\alpha = 0,33160$ "

" $\beta = 20$ " " " $\alpha = 0,34906$ "

II. Ist $A_1 = 1^\circ 30'$, $B = 89^\circ 15'$ und $\log. q = 8,417\ 9572$.

Ist $\beta = 14$ cm, so ist $\alpha = 0,36650$ cm.

" $\beta = 15$ " " " $\alpha = 0,38968$ "

" $\beta = 16$ " " " $\alpha = 0,41886$ "

" $\beta = 17$ " " " $\alpha = 0,44504$ "

" $\beta = 18$ " " " $\alpha = 0,47122$ "

" $\beta = 19$ " " " $\alpha = 0,49740$ "

" $\beta = 20$ " " " $\alpha = 0,52358$ " .

Addirt man nun zu diesen Werthen noch die Entfernung y, sowie diejenige Hebung, welche die oben ausführlich besprochene Senkung des Akromialtheiles des Schlüsselbeines bei der Inspiration überwindet, so findet man, dass die ganze Hebung des Schlüsselbeines bei der ruhigen Inspiration keineswegs eine geringfügige zu nennen ist.

Die Länge der Linie $A_1 B$ beträgt in der Mehrzahl der Fälle 16—17 cm. Diese Linie entspricht jedoch, wie aus der Beschreibung der angewandten Methoden hervorgeht, nicht immer genau der Axe des Schlüsselbeines, da die Spitze des Sternoclavikularwinkels nicht auf dem inneren Schlüsselbeinende, sondern auf der Mitte der incisura semilunaris liegt. Die Abweichung ist jedoch eine so geringfügige, dass sie bei

der Messung und der Berechnung nicht beachtet zu werden verdient, zumal da ihre genaue Würdigung sehr grosse, ja sogar unüberwindliche Schwierigkeiten bieten würde.

Sehen wir uns nun nach einer Begründung der auffallenden Regelmässigkeit der Athmungsdifferenz des Sternoclavikularwinkels um, so haben wir zunächst die Frage zu beantworten, warum das rechte Schlüsselbein bei der Athmung mehr gehoben wird, als das linke. Diese Frage führt uns sodann zu einer zweiten, welche schon früher aufgeworfen, aber unbeantwortet gelassen worden ist, nämlich zu der, welche Kräfte überhaupt das Schlüsselbein bei der Athmung heben.

Ein Grund für die grössere Betheiligung des rechten Schlüsselbeines am Athmen liegt ohne Zweifel in der Verschiedenheit des Volums der beiden Lungen und der dadurch bedingten, verschiedenen Capacität derselben. Nach Krause*) verhält sich die rechte Lunge zur linken beim Manne wie 10 zu 9.

Ein zweiter Grund dürfte darin zu suchen sein, dass der Ausdehnung der rechten Lunge nach unten ein grösserer Widerstand in der harten und voluminösen Leber erwächst, welche sowohl in ihrer Lage, als auch durch Formveränderung des Organs selbst weniger nachgiebt, als diejenigen Organe, deren Widerstand die linke Lunge nach unten zu überwinden hat. Für die Richtigkeit dieses Grundes spricht die Beobachtung, dass bei tiefer Inspiration die untere Lungengrenze links im Vergleich mit rechts verhältnissmässig viel tiefer zu finden ist, als in dem Ruhezustand der Brusteingeweide nach vollendeter ruhiger Expiration. Diese Verschiedenheit im Herabsteigen der unteren Lungenränder auf beiden Seiten setzt Krause offenbar als bekannt voraus, wenn er sagt*): „die unteren Lungenränder steigen um etwa 1,5 cm, respective 3—4 cm bei tiefer Inspiration herab.“ Ich erhielt bei zwei diesbezüglichen Untersuchungen beiderseits grössere Unterschiede als Krause, welcher in dem soeben angeführten Citat allerdings nicht angiebt, auf welche Weise und an welcher Stelle des Körpers er zu diesen Resultaten gelangt ist. Ich stellte diese Untersuchungen in der Art an, dass

*) specielle Anatomie. pg. 432.

an zwei gesunden und kräftigen, jungen Männern in der Parasternallinie die untere Lungengrenze vermittelst der Perkussion bestimmt wurde, und zwar zuerst in der Respirationspause nach vollbrachter ruhiger Expiration, darauf in forcirter Inspiration mit offenen oberen Luftwegen. Die zu untersuchenden standen frei und ungezwungen mit etwas gespreizten Beinen. Beide zeigten die gewöhnliche Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels von 1° und $1\frac{1}{2}^{\circ}$. Die Resultate waren folgende:

1. H. cand. theol. 23 Jahre alt. Körperlänge 1,63. Sternoclavicularwinkel: links Expiration 104° , Inspiration 105° ; rechts Expiration 108° , Insp. $109\frac{1}{2}^{\circ}$. Untere Lungengrenze bei forcirter Inspiration rechts 2 cm., links $4\frac{1}{2}$ cm. tiefer, als in der Athmungspause.

2. N. cand. theol. Alter 20 Jahre; 1,74 m gross. Winkel: links Expiration 101° , Inspiration 102° ; rechts Expiration $105\frac{1}{2}^{\circ}$, Inspiration 107° . Untere Lungengrenze bei forcirter Inspiration rechts 3 cm., links 4,6 cm., tiefer, als in der Athmungspause nach vollbrachter ruhiger Expiration.

Bei ruhigem Athmen, wo nach Krauses Angabe ein Herabsteigen der unteren Lungenränder um etwa 5 mm stattfindet, ist eine derartige, ganz genaue Bestimmung mit der nöthigen Exaktheit wohl überhaupt mit den uns zu Gebote stehenden Mitteln unausführbar. Es dürfte jedoch vollständig gerechtfertigt sein, aus den Resultaten, welche durch Bestimmung der unteren Lungenränder bei tiefer Inspiration gewonnen worden sind, den Schluss zu ziehen, dass auch bei der ruhigen Athmung die rechte Lunge sich nach unten weniger ausdehnt, als die linke. Die grössere Athmungsdifferenz auf der rechten Seite ist somit als eine Compensation anzusehen, indem die rechte Lunge das, was ihr im Vergleich mit der linken an Ausdehnung in ihrem Längendurchmesser nach unten durch den Widerstand der Leber abgeht, durch eine stärkere Ausdehnung nach oben ergänzt.

Da jedoch diese Compensation für die in ihrer vollen Ausdehnung behinderte und ausserdem mit grösserer Kapazität versehene rechte Lunge eine zu geringe wäre, so ist in dem Resultat, das Ackermann durch seine Untersuchungen

erhielt, dass nämlich die Hebungen der 3 obersten Rippenknorpel links schwächer sind, wie rechts, eine weitere Compensation zu sehen, und zwar erstreckt sich dieselbe dieses Mal auf den Horizontaldurchmesser der Lunge. —

Kommen wir nun auf die schon mehrfach berührte Frage zurück, durch welche Kräfte die Hebung des Schlüsselbeines bei der Athmung und die dadurch hervorgerufene Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels entsteht, so wirft sich uns eine zweite Frage auf: welche Muskeln es sind, durch deren Tonus der Schultergürtel in seiner richtigen Lage erhalten wird. Es liegt nahe, dass beide Fragen mit Nennung derselben Muskeln beantwortet werden müssen.

An Leichen wurden folgende zwei Versuche angestellt:

Erster Versuch. Die muskulöse Leiche eines Mannes von mittlerer Grösse und schwachem panniculus adiposus, an durch Eitersenkung entstandener eitriger pleuritis nach einem nur wenige Tage dauernden Krankenlager verstorben, zeigte ziemlich starken rigor mortis. Die Leiche befand sich etwa 20 Stunden post mortem.

Nachdem der rigor an der Schulter und am Halse durch Kneten ziemlich beseitigt worden war, wurde die Leiche aufrecht an die Wand gelehnt und der Kopf durch ein Seil, das um den Hinterkopf und vorn über der Nase geschlungen war, am Vorfallen verhindert.

Die bei den Messungen an Lebenden mit Blaustift bezeichneten Punkte wurden durch Einschlagen von Nägeln nach vorhergegangener Einbohrung festgestellt.

Die hierauf folgende Messung ergab links einen Winkel von 98° , rechts von $100\frac{1}{2}^{\circ}$. Darauf wurde die Haut in genügender Ausdehnung abgelöst und auf der rechten Seite die musculi sternocleidomastoideus, sternohyoideus und cucullaris oberhalb ihrer Insertion in das Schlüsselbein durchschnitten, worauf gemessen und ein Herabsinken der Schulter auf $94\frac{1}{2}^{\circ}$ constatirt wurde.

Sodann wurden die Bänder des linken Sternoclaviculargelenkes durchschnitten, indem das Schlüsselbein exarticulirt wurde, worauf der Winkel links keine Veränderung zeigte.

Als jedoch auch auf dieser Seite die obengenannten Muskeln durchschnitten wurden, sank der Winkel auf 95° .

Zweiter Versuch. Die Leiche eines ziemlich kräftigen, etwa 30 Stunden vorher an Pneumonie verstorbenen, etwa 28 Jahre alten, ziemlich kräftigen Mannes von mittlerer Grösse zeigte weniger rigor mortis als die zum ersten Versuch benutzte Leiche, immerhin aber soviel, dass sie ebenso wie jene an die Wand gestellt werden konnte, ohne zusammenzubrechen. Der Kopf wurde ebenso angebunden und die Todtenstarre ebenso einigermassen beseitigt, wie beim ersten Versuch, während der noch übrige rigor den Muskeltonus ersetzen sollte. Wie früher wurden die bei der Messung in Betracht kommenden Punkte durch Einschlagen von Nägeln bezeichnet. Nach Durchschneidung jedes Muskels, respective jeder Muskelgruppe, und jedes Ligamentes wurde gemessen. Das Resultat war:

	Links.	Rechts.
Nach Freilegung der Muskeln	107°	106°
Nach Durchschneidung des deltoideus, pectoralis major und subclavius	107°	$105\frac{1}{2}^{\circ}$
Nach Durchschneidung des Sternocleidio und Sternohyoideus	104°	$103\frac{1}{2}^{\circ}$
Nach Durchschneidung des cucullaris	$102\frac{1}{2}^{\circ} - 102^{\circ}$	
Nach Durchschneidung des lig. interclaviculare	102°	102°
Nach Exarticulation der clavicula	$101\frac{1}{2}^{\circ} - 101^{\circ} +$	

Bei der Vergleichung der Resultate dieser beiden Versuche fällt zunächst die verschiedene Differenz im Gesamtergebnis auf. Während beim ersten Versuch die Differenz links und rechts eine erheblich verschiedene ist, finden wir dieselbe beim zweiten Versuch ziemlich constant. Die Ursache hierfür muss jedenfalls dem Umstande zugeschrieben werden, dass beim ersten Versuch nicht wie beim zweiten diejenigen Muskeln, welche von unten her an das Schlüsselbein herantreten, und in ihrem rigor eine feste Unterlage für dasselbe bildeten, zuerst durchschnitten und abgelöst worden sind. Dieser erste Versuch ist daher nicht ganz korrekt, und ich

möchte ihn daher als das bezeichnen, was er auch vom Anfange an sein sollte, ein Probeversuch, der lediglich den Zweck hatte, zu probiren, ob dieser Weg gangbar ist, oder nicht.

Betrachten wir nun das Resultat des zweiten Versuches, so finden wir, dass nach Durchschneidung der von oben in das Schlüsselbein inserirenden Muskeln der Sternoclavicularwinkel links um $4\frac{1}{2}^{\circ}$ +, rechts um $3\frac{1}{2}^{\circ}$ abgenommen hat, während er nach Durchschneidung der Bänder des Sternoclaviculargelenkes um 1° , respective um etwas weniger als 1° kleiner geworden ist. Hieraus geht hervor, dass der Muskeltonus von einer sehr ungleich grösseren Bedeutung für die Haltung des Schultergürtels ist, als die Kapselbänder des Sternoclaviculargelenkes und der Stützpunkt des Schlüsselbeines auf der ersten Rippe. Unter den Muskeln scheint der sternocleidomastoideus den grössten Einfluss auf die Lage des Schultergürtels auszuüben. Der sternohyoideus kommt wegen seiner kleinen und ganz am Sternaende des Schlüsselbeines liegenden Insertionsstelle wohl ganz ausser Betracht. Eine wenn auch nicht so grosse, doch immerhin bemerkenswerthe Abnahme des Winkels entsteht noch nach Durchschneidung desjenigen Theiles des cucullaris, welcher in das Schlüsselbein insirt. Dieser Muskel tritt nicht direkt von oben an jenes heran, sondern von hinten, wodurch er mehr eine Drehung als eine Hebung des Schlüsselbeines bei seiner Contraction bewirkt. Aus diesem Grunde liegt der Gedanke nahe, dass die nach der Durchschneidung des cucullaris entstehende Verkleinerung des Sternoclavicularwinkels eine entweder ganz oder theilweise mit dem rigor mortis dieses Muskels in Verbindung stehende Erscheinung ist, während im Lebenden in dieser Beziehung allein der sternocleidomastoideus wirkt.

Aus diesem Verhalten dieses letzteren Muskels muss man schliessen, dass die Stellung des Kopfes und diejenige des Schlüsselbeines in einer eigenthümlichen Wechselwirkung steht, da eine wichtige Aufgabe des sternocleidomastoideus jedenfalls darin besteht, den Kopf zu drehen.

Zur Illustration dieser Wechselwirkung wurden Unter-

suchungen angestellt, welche die Beantwortung der Frage erstrebten, ob und wie weit ein Anspannen des sternocleidomastoides bei der Drehung des Kopfes von Einfluss auf die Stellung des Schlüsselbeines sei. Nachdem der Sternoclavicularwinkel auf die gewöhnliche Weise bei gerade nach vorn gerichtetem Gesicht gemessen worden war, musste das zu messende Individuum das Gesicht von derjenigen Seite abwenden, deren Winkel nun bestimmt werden sollte, wodurch ein Anspannen des sternocleidomastoides erzielt wurde. Sodann mussten die mit Blaustift bezeichneten Punkte geändert werden, da die Haut namentlich auf dem oberen Theil des Brustbeines nach der Seite des Gesichtes hin verschoben wird.

Die Resultate, welche dabei erzielt wurden, stimmen in sofern mit der Voraussetzung überein, als der Winkel bei gedrehtem Kopfe regelmässig grösser war als bei gerade stehendem Kopfe, und zwar ist die hierbei erzielte Differenz 1—3°. Die Ergebnisse dieser Messungen sind in Tabelle B. niedergelegt.

Was nun die Kräfte betrifft, welche die regelmässig grössere Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels auf der rechten Seite betrifft, so müssen wir in ihnen die Aeusserung der Verstärkung der hierhergehörenden rechtsseitigen Muskulatur erblicken. Diese Verstärkung, welche jedenfalls in der ersten Zeit des extrauterinen Lebens acquirirt wird, ist eine Folge des Bestrebens der rechten Lunge, sich ihrer Capacität entsprechend auszudehnen.

Wuillez fand mehrere Verschiedenheiten im Bau des rechtsseitigen und des linksseitigen Thorax. Für einige derselben macht er die Rechtshändigkeit verantwortlich. Es liegt daher nahe, dass bei den Untersuchungen über den Sternoclavicularwinkel die Rechtshändigkeit von Einfluss sein könnte, zumal da doch das Schlüsselbein in viel direkterer Beziehung mit der oberen Extremität steht als der Brustkorb. Es wurde bei der Ausführung der Messungen allerdings versäumt, darauf zu achten. Allein die linkshändigen sind doch keineswegs so selten, dass nicht anzunehmen wäre, dass unter den gemessenen Individuen sich nicht mehr Linkshändige befänden als etwa jene drei (no. 7, 13

und 17), deren Athmungsdifferenz des Sternoelavicularwinkels auf beiden Seiten gleich ist. Ausserdem wurden auf diese Frage hin zwei Comilitonen, welche notorisch linkshändig sind, untersucht, ohne jedoch von der Mehrzahl abweichende Resultate zu erhalten. (Der eine dieser beiden ist der pg. 31 angeführte cand. theol. N.). Es dürfte vielmehr gerechtfertigt erscheinen, das weitaus überwiegende Vorkommen der Rechthändigkeit für eine Folge der obengenannten stärkeren Entwicklung des sternocleidomastoides und vielleicht auch des cucullaris auf der rechten Seite anzusehen, insofern einer einseitigen Ausbildung einer Extremität dadurch Vorschub geleistet wird, dass einige für die Bewegung des Schultergürtels und dadurch auch für die des Armes höchst wichtige Muskeln vorher schon stärker entwickelt waren. Bei Linkshändigen würde sodann diese Entwicklung einer Extremität den von der Natur vorgezeichneten Weg aus irgend welchen Gründen nicht eingeschlagen haben.

Anhang. Der Einfluss des Athmungstypus auf die Athmungsdifferenz.

Nur mit wenigen Worten sei hier noch der Untersuchungen gedacht, welche angestellt wurden, um festzustellen, welchen Einfluss der Athmungstypus auf die Athmungsdifferenz ausübe. Der Gedanke, dass ein solcher Einfluss sich bemerklich mache, liegt ja sehr nahe, und bei allen früheren Untersuchungen ist auf denselben mit Recht Rücksicht genommen worden. Es wurde daher der Sternoelavikularwinkel und dessen Athmungsdifferenz an zehn gesunden jüngern weiblichen Individuen gemessen. Dieselben waren Wöchnerinnen, welche sich alle am 9. oder 10. Tag nach ihrer Entbindung befanden, und aus der hiesigen gynäkologischen Klinik entlassen werden sollten. Bei allen wurde deutlich der sternale Athmungstypus wahrgenommen, mit Ausnahme von no 3, (Tabelle C.), bei welcher derselbe weniger ausgesprochen, obwohl etwas vorhanden war. Bei dieser finden wir links 1° — rechts $1\frac{1}{2}^{\circ}$ — Athmungsdifferenz. Im Uebrigen zeigen die Resultate dieser Messungen alle die

gleiche Athmungs-differenz, wie wir sie bei Männern gesehen haben: links 1° , rechts $1\frac{1}{2}^{\circ}$.

Aus diesen Resultaten geht hervor, dass der Athmungstypus von gar keinem, oder doch wenigstens von ausserordentlich geringem Einfluss auf die gewöhnliche Athmungs-differenz ist.

II. Die Messungen an Lungenkranken.

Die Form des Thorax sowohl, als auch seine Bewegungen können sich in Folge zahlreicher Krankheiten verändern, welche sich nicht allein auf das knöcherne Gerüste beschränken, sondern welche auch ihren Sitz in den Eingeweiden der Brust oder der Hypochondrien haben können. In Anbetracht dieses Umstandes haben mehrere der Eingangs dieser Abhandlung erwähnten Autoren, unter welchen vor allen Gerhard und Riegel hervorgehoben zu werden verdienen, ihre Untersuchungen über die Form und die Bewegungen des Thorax auf das Gebiet der Pathologie übertragen und die krankhaften Abweichungen von der Norm nach ihren Methoden erforscht.

Zu demselben Zwecke wurde auch die Messung des Sternoclavicularwinkels an Brustkranken vorgenommen, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass sich diese Untersuchungen ganz allein mit der Frage beschäftigt haben, welche Veränderungen im Sternoclavicularwinkel und in dessen Athmungs-differenz bei chronischen Lungenaffectationen zu finden seien. Die akuten Lungenkrankheiten zeigen in dieser Beziehung viel grössere Verschiedenheiten als die chronischen, schon deshalb, weil, wie Ackermann und andere nachgewiesen haben, die Temperaturerhöhung des Fiebers zum Zwecke der Wärmeregulirung ausgiebigere Athembewegungen nach sich zieht. Es wäre daher nothwendig gewesen, eine Statistik aufzunehmen, zu welcher das zu Gebot stehende Material nicht im Geringsten ausgereicht hätte.

Ausser den fieberhaften Krankheiten sind von den vorliegenden Untersuchungen ausgeschlossen alle pathologischen Zustände, welche etwa sekundär die Athmung beeinflussen

können, so alle die mit direktem Druck auf die Lungen verbundenen Krankheiten des Herzens, des Pericardiums, des Mediastinums; ferner diejenigen, welche durch die Vergrösserung des Bauchraumes die Ausdehnung der Lungen zu hemmen vermögen, wie z. B. hochgradiger Meteorismus, Ascites, Tumoren u. a.

Nach Ausschluss aller dieser Krankheiten ist allerdings die Zahl der hier in Betracht kommenden Krankheiten eine sehr kleine. Leider war noch eine weitere Beschränkung geboten, da es trotz aller Anstrengung nicht gelungen war, weniger häufige Krankheiten, wie z. B. Verengerung der oberen Luftwege, verschiedene Arten von Lähmungen u. s. w. aufzufinden und zur Messung zu erhalten. Und so erstrecken sich denn die Untersuchungen an Brustkranken nur auf verschiedene Arten von Lungenschwindsucht, auf Lungenemphysem und Exsudaten in der Pleurahöhle.

Die Phthisis und die genannten Exsudate einerseits, das Emphysem andererseits stellen gewissermassen einen Gegensatz von einander vor, insofern als bei der ersten Krankheitsgruppe ein Theil der Lunge für die Respirationsluft unzugänglich und dadurch ihre normale Kapazität beschränkt wird, während bei Emphysem die Lunge durch den Verlust ihrer Elasticität eine grössere Kapazität erhält, als ihr normaler Weise zukommt. Daher erblicken wir in der Phthise und den Exsudaten der Pleurahöhle Respirationskrankheiten, deren Hinderniss vorwiegend ein inspiratorisches und im Emphysem eine solche, deren Hinderniss vorwiegend ein expiratorisches ist. Auf diesen Gegensatz haben zuerst Biermer, Gerhardt, Waldenburg und Riegel theils auf einfache Beobachtungen hin, theils auf Grund experimenteller Untersuchungen aufmerksam gemacht.

Bei der grossen Summe von Faktoren, die in zum Theil oft kaum erkennbarer Weise die Athmung im Einzelfalle beeinflussen kann, ist es natürlich, dass nur tausendfältige Untersuchungen nicht allein an verschiedenen Individuen, sondern auch bei ein und demselben Individuum innerhalb bestimmter Zeiträume und in verschiedenen Krankheitsstadien hier zu ausreichend sicheren Gesetzen führen können. Anderer-

seits lässt sich von vornherein erwarten, dass anatomisch gleichartige Verhältnisse dennoch bezüglich dieser Verhältnisse mehr oder weniger grosse Differenzen aufweisen können. Immerhin mögen die Resultate, welche aus dem etwas spärlichen Material gewonnen worden sind, nicht ohne Interesse sein.

A. Der Sternoclavicularwinkel an sich.

Wir haben bei der Besprechung des Sternoclavicularwinkels an sich bei gesunden Männern gesehen, dass die Grösse desselben ganz erheblichen Schwankungen unterworfen ist; dass wir ferner für diese Schwankungen nur eine etwas unbefriedigt lassende Erklärung haben beibringen können, welche in der Annahme besteht, dass verschiedene Individuen gewohnheitsmässig von ihrem Muskeltonus mehr oder weniger Gebrauch machen. Die Richtigkeit dieser Erklärung ist begründet in den Beobachtungen, welche bei den Messungen an Lungenleidenden gemacht worden sind.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass die Stellung der Schultern bei längere Zeit andauernden Lungenleiden, namentlich solchen, welche mit Dyspnoë verbunden sind, eine bisweilen ganz bedeutende Höhe erreicht. Das Ergebniss der Messungen des Sternoclavicularwinkels an sich bei Lungenleidenden ist daher nur ein Zahlenausdruck für etwas, was in seiner Allgemeinheit schon bekannt ist.

Im Verlaufe der Phthisis und theilweise auch des Emphysems — die Exsudate in der Pleurahöhle mögen einstweilen ausgeschlossen sein, — stellen sich mehrere Faktoren ein, welche in Bezug auf die Grösse des Sternoclavicularwinkels zum Theil in entgegengesetzten Richtungen wirksam sind: Eine Verkleinerung des Sternoclavicularwinkels wird die constante und nothwendige Folge der im Verlauf der Phthise fast regelmässig auftretenden Muskelschwäche sein müssen, aber auch die bei dieser Krankheit so häufig auftretenden Schrumpfungszustände in Theilen der Lungen und der Pleura werden, wenn sie, wie das in der Regel der

Fall ist, in der Lungenspitze allein oder vorwiegend entwickelt sind, zu einer Verkleinerung des Thoraxumfanges in diesen Gegenden und damit zu einer Senkung des Schlüsselbeines und folgeweise zu einer Verkleinerung des Sternoclaviculärwinkels Veranlassung geben.

Hätten wir in einem bestimmten Falle die Abmagerung und Muskelschwäche allein ohne Dyspnoë, so sänke die Schulter immer mehr herab, soweit sie vom Muskeltonus getragen wird, indem letzterer mit der Muskelkraft erschlafft. Ein ideelles Bild dieses Zustandes finden wir wohl nie, jedoch mit einer kaum merklichen Dyspnoë verbunden am Anfang von Phthisis nicht selten. Greift die Erkrankung mehr um sich, und macht die Dyspnoë dadurch sich mehr bemerklich, so wird die Schulter mit Anstrengung der Muskeln wieder nach oben gezogen und zwar bedeutend höher, als die Stellung war, welche jene früher bei noch gesunder Lunge eingenommen hat. Die Muskeln, durch deren Arbeit diese Hebung der Schulter geschieht, treten dadurch noch mehr an der Oberfläche hervor, als das nur durch die blosse Abmagerung geschehen würde.

Um das zu bezwecken, braucht die Dyspnoë nicht einmal sehr hochgradig zu sein, sondern derselbe Zustand kann auch durch längere Dauer eines geringeren Grades von Dyspnoë zu Stande kommen, wie das bei Emphysem am deutlichsten gesehen werden kann, z. B. bei Tabelle F. no. 7.

Dieses Steigen der Schulter, wodurch sowohl eine Hebung des Thorax, als auch besonders eine Entlastung des letzteren von der Schwere des Schultergürtels und der oberen Extremität angestrebt wird, scheint häufig wieder abzunehmen, wenn die Dauer der Dyspnoë und der Krankheit überhaupt sich über sehr lange Zeit erstreckt. (Z. B. Tabelle D. no. 4. 12.).

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Lageveränderung der Schulter zu Stande kommt, steht im Verhältniss zu der Geschwindigkeit, mit welcher die Dyspnoë zunimmt; und da die Zeit des Auftretens und die Geschwindigkeit der Zunahme der Dyspnoë im Einzelfalle sehr verschieden ist, so ist es nicht möglich ohne Berücksichtigung des Krankheitsverlaufes eine Tabelle aufzustellen, welche genau ein Wachsen des

Sternoclavicularwinkels in Uebereinstimmung mit der Zeitdauer der Dyspnoë und der Krankheit überhaupt constatirt. Zu dem kommt noch, dass es ausser in einem Falle sich nie gerade traf, dass der an sich ja im höchsten Grade verschiedene Sternoclavicularwinkel vor der Erkrankung festgestellt worden war. Dieser einzige Fall, bei dem dies zufällig eintraf, ist der in Tabelle D. no. 3 und Tabelle A. no. 95 gemessene Schneider S.

B. Die Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels.

Weit ergiebigere Resultate als die Messung des Sternoclavicularwinkels an sich liefert ebenso wie bei den Untersuchungen an Gesunden auch bei Brustkranken die Athmungsdifferenz dieses Winkels, und zwar hauptsächlich deshalb, weil wir hierbei vielmehr auf einem festen Grunde bauen können, auf der Regelmässigkeit der Athmungsdifferenz, welche wir bei Gesunden gefunden haben.

Auch hier finden wir nur die Bestätigung von Verhältnissen, welche im Grossen und Ganzen bisher nicht unbekannt waren, wir haben aber dabei den Vorzug, dass wir diese Verhältnisse auch bei relativ unbedeutenden pathologischen Veränderungen der Athmungsorgane finden und die Abweichungen von der Norm durch Zahlen auszudrücken in der Lage sind.

Es erscheint nothwendig, die Athmungsdifferenz der Krankheiten, bei welchen Messungen vorgenommen worden sind, einzeln zu besprechen. Wenden wir uns daher zuerst zu den Respirationskrankheiten, welche mit einer inspiratorischen Dyspnoë verbunden sind.

a. Lungenphthise.

Die Unterscheidung der verschiedenen Kategorien der Lungenphthise kommt hier nur in sofern in Betracht, als eine Kategorie mehr als die andere eine Verkleinerung der Lunge durch Induration oder Schrumpfung zur Folge hat, wodurch die Ausdehnungsfähigkeit des noch gesunden Lungen-

gewebes mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Im Uebrigen ist es gleichgiltig, ob eine solche Verkleinerung durch Infiltration, durch Cavernenbildung oder andere Processe entsteht. Die Hauptsache ist für die Betheiligung der Schulter an der Athembewegung die Frage, welcher Theil und ein wie grosser Theil der Lunge es ist, welcher noch für die Athmung verwerthet werden kann.

Dass in Folge der Dyspnoë die Athmungsdifferenz des Sternoelavicularwinkels auf der gesunden Seite grösser wird, ist selbstverständlich, und man kann sich mit dem blossen Blicke an jedem dyspnoischen Patienten davon überzeugen. Die Abweichungen von der normalen Athmungsdifferenz ist indess im Einzelfalle höchst verschieden, und hängt nicht immer vollständig von dem Grade der Dyspnoë ab, wie wir das beim Emphysem sehen werden, sondern vielmehr von der grösseren oder kleineren Functionsunfähigkeit der Lunge.

Wir beobachten, dass die Athmungsdifferenz der erkrankten Seite weit unter die Norm sinkt, sodass wir hierbei eine Athmungsdifferenz von $\frac{1}{4}^0$ (bei no. 10) als Minimum links, von $\frac{1}{2}^0$ als Minimum rechts (bei no. 18) finden. In diesem Zustande tritt sodann auf der gesunden, oder vielmehr gesunderen Seite eine vikarirende Vergrösserung der Athmungsdifferenz auf, wodurch die Differenz links bis auf 2^0 —, rechts bis auf 2^0 steigen kann. Diese Verhältnisse finden sich bei no 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18.

Von den bisher besprochenen Fällen schliessen sich no. 2, 4, 7, 12, 16 insofern aus, als bei diesen der Sternoelavicularwinkel auf beiden Seiten eine geringere Athmungsdifferenz als bei gesunden Menschen aufweist. Die oben besprochenen Regeln, welche bei den übrigen 13 Phthisikern gefunden wurden, finden indess im Allgemeinen doch ihre Anwendung auf dieselben. Die Erkrankung ist bei no. 4, 7, 16 beiderseitig, bei no. 2 und 12 vorwiegend einseitig. Alle fünf sind durch ihr Leiden im höchsten Grade körperlich heruntergekommen, und ausser bei no. 12 hat bei ihnen die Krankheit einen Charakter angenommen, welcher einen baldigen letalen Ausgang erwarten lässt. No. 12 ist ein aus Polen stammender jüdischer Handelsmann, welcher durch

mehrere heftige, in längeren Zwischenräumen aufgetretene Krankheitsanfälle sehr geschwächt und mit mässiger Dyspnoë behaftet ist. Gewiss kommt in diesem letzteren Falle, und wahrscheinlich auch in den 4 vorher besprochenen dieses Verhalten auf Rechnung der Schrumpfung der Lungen und der dadurch hervorgerufenen mindestens partiellen Verengung des ganzen inneren Thoraxraumes.

b. Exsudate in der Pleurahöhle.

Wird durch eine in der Pleurahöhle enthaltene grössere Quantität Flüssigkeit ein Druck auf einen Theil der Lunge ausgeübt, so tritt eine Funktionsunfähigkeit dieses Lungentheiles auf. Ebenso wie wir bei Phthise gesehen haben, dass es weniger auf die Art der Erkrankung, als vielmehr auf die Ausdehnung und den Sitz der pathologischen Veränderung, sowie auch auf den Grad des Elasticitätsverlustes durch Schrumpfung des Gewebes ankommt, so sehen wir bei den Exsudaten in der Pleurahöhle, durch welche die Lungen ebenfalls in ihrer vollen Funktionsfähigkeit durch die Gegenwart des Exsudates und des durch dasselbe hervorgebrachten mechanischen Druckes auf die Lungen gestört sind, dieselben Verhältnisse in Bezug auf die Athmungs-differenz des Sternoclavicularwinkels, wie wir sie bei Phthise beobachtet haben, und alles, was von dieser gesagt ist, gilt auch von den Exsudaten in der Pleurahöhle. Was jedoch dort durch die genannte Schrumpfung des Lungengewebes und durch die partielle Verkleinerung des Thoraxraumes bewirkt wird, ist hier die Folge der Anwesenheit der Exsudatflüssigkeit. In den beiden zur Untersuchung gelangten Fällen sehen wir auf der mehr erkrankten Seite eine beschränkte, auf der gestünderen eine grössere, vicarirende Athmungs-differenz. In beiden Fällen ist das Exsudat die Folge von Pleuritis, welche bei einem Fall die sekundäre Erkrankung eines chronischen morbus Brightii ist.

c. Lungenemphysem.

Weniger complicirte Resultate als bei den Respirationskrankheiten mit vorwiegend inspiratorischem Hinderniss er-

hält man aus den Messungen der Athmungsdifferenz des Sternoclavicularwinkels bei den Respirationskrankheiten mit vorwiegend expiratorischem Hinderniss, deren Repräsentant für vorliegende Arbeit das Lungenemphysem sein möge. Der Grund für die einfacheren Resultate bei Emphysematikern liegt in dem regelmässigeren Verlauf der ganzen Krankheit, sowie auch darin, dass die Abnahme der Körperkräfte eine so langsame ist, dass die Dyspnoë, welche im Allgemeinen stärker als bei Phthisis ist, die Gewalt über die Hebung der Schultern längst an sich gerissen hat, ehe die Abmagerung und Muskelschwäche ihr Recht geltend zu machen im Stande sind.

Bekanntlich ist beim Lungenemphysem bei der weitaus grösseren Zahl der Erkrankungsfälle der Process auf beide Lungen gleichmässig ausgedehnt, und so finden wir auch unter den 10 Emphysematikern, deren Sternoclavicularwinkel gemessen worden sind, nur einen (Tabelle F. no. 1) vorwiegend einseitig erkrankten. Bei diesem finden wir die Athmungsdifferenz gleich $1^0 +$ auf der linken gesunden, gleich 2^0 auf der rechten, mehr erkrankten Seite.

Bei den übrigen neun Emphysematikern, bei welchen auf beiden Seiten der Process Platz ergriffen hat, fällt es auf, dass 7 eine Athmungsdifferenz zeigen, welche auf der rechten Seite grösser ist, als auf der linken. Wir sehen also, dass sich die Regelmässigkeit, welche wir in dieser Beziehung bei den Messungen an gesunden Individuen gefunden haben, durch die pathologischen Vorgänge keineswegs beeinflussen lässt.

Von den beiden Messungen, welche hiervon abweichen, zeigt no. 5 auf beiden Seiten dieselbe Athmungsdifferenz, während diese bei no. 4 links $2^0 +$, rechts 2^0 beträgt. Diese Abweichung muss hierbei auf Rechnung der in diesem Fall mit Emphysem complicirten Phthisis gesetzt werden.

Die grösste Differenz, welche bei Emphysem gefunden wurde, ist rechts 3^0 (bei no. 3 und 8). Bei denselben findet sich auch die grösste Athmungsdifferenz links, nämlich $2\frac{1}{2}^0$.

Anhang.

Tabelle A.

Messungen an Männern mit gesunden Lungen.

Nr.	Name.	Stand.	Alter. Jahre	Kör- per- länge. m	Hals- länge. cm	Sternoclaviculärwinkel. ^o		Bemerkungen.
						Links.	Rechts.	
						Exsp.	Insp.	
1. N.	cand. rer. nat.		22½	1.825	17	117	115	ad 1. Sehr kräftig.
2. M.	—		5	1.06	11.5	105	105½	ad 3. Schwächlich.
3. G.	—		66	1.55	16	106	107	
4. C.	—		23	1.70	14.5	109	109½	
5. V.	—		36	1.63	16	104	105	
6. J.	—		32	1.60	16	109½	110½	
7. S.	Arbeiter (Pole).		26	1.67	14	107½	108½	
8. H.	—		23	1.59	18	117	115	
9. H.	—		21	1.65	18	106	107	
10. K.	—		16	1.50	16.5	96	97	
11. G.	cand. med.		24	1.855	17.5	111 +	112½	ad 11. Riesenhafte Grösse, sehr kräftig.
12. D.	Soldat.		24	1.81	15.5	104	105	ad 13. Bubo; sehr heruntergekommen.
13. J.	Soldat.		20	1.60	14.5	107	108	
14. K.	Soldat.		33	1.67	14.5	109	110	
15. E.	Soldat.		19	1.61	15	101	105	
16. B.	Soldat.		21	1.65	13	105	106	
17. E.	Soldat.		21	1.65	15.5	106	107	
18. St.	Soldat.		21	1.685	13	118	119	
19. W.	Soldat.		25	1.695	14.5	102	103	
20. B.	Soldat.		23	1.69	14	105½	109½	
21. K.	Soldat (Eistesser).		22	1.625	15	102½	104	
22. K.	Soldat.		22	1.715	14	106	107	
23. S.	Geselle.		16	1.62	11.5	108	109	
24. St.	Soldat.		24	1.645	14	97	98	
25. J.	cand. theol. (inj. Freiw.).		25	1.75	17.5	111½	112½	
26. R.	Lazarethgehilfe.		22	1.65	14.5	108	109	

Nr.	Name.	Stand.	Alter. Jahre	Kör- per- länge. m	Hals- länge. cm	Sternoclavicularwinkel. °				Bemerkungen.
						Exsp.	Links. Inspir.	Exsp.	Rechts. Inspir.	
27.	E.	Lazarethgehilfe.	21	1.665	17.5	110	111	109	110 1/2	ad 28. Sehr entwickelte Muskulatur.
28.	R.	Lazarethgehilfe.	23	1.66	17.5	110	102	102	103 1/2	
29.	R.	Lazarethgehilfe.	23	1.71	16	106 1/2	107 1/2	111	112 1/2	
30.	B.	Oberlazarethgeh.	21	1.64	16.5	103	104	99 1/2	101	
31.	B.	Oberlazarethgeh.	27	1.69	15.5	107	108	108	109 1/2	
32.	St.	Geselle.	27	1.72	15.5	102 1/2	103 1/2	104 1/2	106	
33.	W.	Geselle.	27	1.77	17	103	104	108 1/2	110	
34.	M.	Geselle.	24	1.75	14.5	106	107	104	105 1/2	
35.	F.	Geselle.	40	1.67	16.5	116	117	109 1/2	111	
36.	Sch.	Geselle.	21	1.63	12.5	105	106	107	108 1/2	
37.	M.	Geselle.	18	1.63	12.5	97	98	98	99 1/2	
38.	B.	Geselle.	26	1.775	15	102	103	100 1/2	102	
39.	R.	Geselle.	28	1.57	13	101	102	101 1/2	103	
40.	H.	Geselle.	34	1.69	15.5	108	109	106 1/2	108	
41.	K.	Geselle.	26	1.57	12.5	104 1/2	105 1/2	103	101 1/2	
42.	S.	Geselle.	23	1.62	12	106	107	99 1/2	101	
43.	Sch.	Geselle.	21	1.58	12.5	113	114	108 1/2	110	
44.	K.	Geselle.	23	1.655	14	104	105	93 1/2	95	
45.	V.	Korbmachergeselle.	20	1.565	12.5	103	104	105 1/2	107	
46.	Sch.	Schneider.	18	1.64	14.5	106 1/2	107 1/2	107 1/2	113	
47.	v. B.	Handarbeiter.	26	1.63	13	100	101	101 1/2	103	
48.	H.	Handarbeiter.	17	1.595	15.5	105	106	106 1/2	108	
49.	B.	Schmied.	46	1.60	12.5	118	119	118 1/2	120	
50.	K.	Schmied.	25	1.61	13.5	104 1/2	105 1/2	103	104 1/2	
51.	E.	Tischler.	24 1/2	1.64	12	106	107	102 1/2	104	ad 55. Ausgedehnte Verbrennungsnarben auf der Brust. Extrem ventrales Atmen.
52.	E.	Tischler.	19	1.56	14	107	108	108 1/2	110	
53.	K.	Tischler.	22	1.58	16	110	111	106	107 1/2	
54.	G.	Bücker.	17	1.64	14.5	103 1/2	104 1/2	106	107 1/2	
55.	K.	Tischler.	30	1.56	13.5	118	119	103 1/2	105	
56.	G.	Tischler.	22	1.58	16.5	107 1/2	108 1/2	103 1/2	110	
57.	K.	Arbeiter.	20	1.62	13	103	104	99 1/2	101	
58.	W.	Tischler.	19	1.61	11.5	95	96	98	99 1/2	

59.	T.	Schreiber.	35	1.68	14.5	111 1/2	112 1/2	109	110 1/2	ad 62. Herzhypertrophie.
60.	S.	Drechsler.	21	1.73	16	101	102	94 1/2	96	
61.	A.	Klempner.	22	1.62	14.5	104	105	107 1/2	109	
62.	M.	stud. med.	23	1.82	13	114	115	114 1/2	116	
63.	H.	Schlosser.	24	1.65	11.5	103	104	104 1/2	107	
64.	B.	Schneider.	21	1.63	11	107	108	108	109 1/2	
65.	K.	Handarbeiter.	38	1.58	13.5	106	107 +	101 1/2	103	
66.	H.	Schneider.	31	1.70	11.5	104	105	103 1/2	105	
67.	R.	Posamentier.	26	1.63	13	106 1/2	107 1/2	104	105 1/2	
68.	M.	Maurer.	39	1.67	13.5	108	109	105 1/2	107	
69.	P.	stud. theol.	21	1.70	14.5	106 1/2	107 1/2	106 1/2	108	ad 65. Unbedeutende Kyphose nach rechts.
70.	R.	Friseur.	28	1.74	15.5	99	100	99	100 1/2	
71.	K.	Tischler.	22	1.66	15	103	104	101 1/2	103	
72.	B.	Schneider.	18	1.62	15	97	98	99	100 1/2	
73.	Sch.	Schmied.	20	1.75	18	109	110	109 1/2	111	
74.	J.	Drechsler.	18	1.78	15.5	106	107	109 1/2	111	
75.	W.	Schneider.	19	1.75	19	103	104	99 1/2	101	
76.	M.	Drechsler.	17	1.59	14	106	107	107 1/2	109	
77.	B.	Bildhauer.	18	1.71	18	102	103	100	101 1/2	
78.	M.	Schlosser.	19	1.68	12	98	99	98 1/2	100	
79.	G.	Gelbgriesser.	23	1.64	11.5	115	116	115	116 1/2	
80.	S.	Schneider.	19	1.67	17	105	106	99 1/2	101	
81.	J.	Glaser.	30	1.69	14	104	105	101 1/2	103	
82.	L.	Tischler.	29	1.69	14.5	102	103	101 1/2	103	
83.	J.	Tischler.	22	1.71	15	99 1/2	100 1/2	99 1/2	101	
84.	F.	Tischler.	20	1.65	14.5	102	103	106 1/2	108	
85.	H.	Formen.	31	1.67	15.5	105	109	105 1/2	107	
86.	W.	Tischler.	22	1.71	16	110	111	106 1/2	108	
87.	R.	Tischler.	22	1.67	11	106 1/2	107 1/2	110 1/2	112	
88.	B.	Bürtcher.	32	1.73	15	96	97	95 1/2	97	
89.	T.	Tischler.	20	1.75	13	108	109	110 1/2	112	
90.	R.	Schlosser.	24	1.68	13	113	114	105	106 1/2	
91.	R.	Schlosser.	20	1.63	14	105	106	100 1/2	102	
92.	W.	Korbmacher.	21	1.57	14	97	98	100 1/2	102	
93.	R.	Stellmacher.	18	1.65	17	107	108	106 1/2	108	
94.	K.	Tischler.	18	1.61	15	100	101	103	104 1/2	
95.	S.	Schneider.	18	1.67	15.5	111	112	105 1/2	107	

Nr.	Name.	Stand.	Alter. Jahre	Kör- per- länge. m	Hals- länge cm	Sternoclaviculärwinkel. °				Bemerkungen.
						Links.		Rechts.		
						Exp.	Inspir.	Exp.	Inspir.	
96.	B.	Tischler.	20	1.58	16	104	105	104 1/2	106	
97.	H.	Stellmacher.	36	1.62	12	109 1/2	110 1/2	110	111 1/2	
98.	H.	Gelbgießer.	28	1.59	15	102	103	103 1/2	105	
99.	Sch.	Glaser.	25	1.63	12	100	101	97	98 1/2	
100.	Sch.	Schmied.	38	1.61	14	110	111	104 1/2	106	
101.	R.	Schmied.	31	1.61	14	107	108	106 1/2	108	
102.	I.	Schmied.	27	1.74	19	110	111	107 1/2	109	
103.	R.	Schneider.	27	1.61	15	109	110	108 1/2	110	
104.	H.	Drechsler.	22	1.61	11	104	105	104 1/2	106	
105.	K.	Klempner.	23	1.55	14	103	104	104 1/2	106	
106.	S.	Maler.	18	1.63	13	101	102	99	101 1/2	
107.	B.	Tischler.	22	1.65	15.5	114	115	114	115 1/2	
108.	G.	Böttcher.	25	1.66	15	104	105	112 1/2	114	
109.	M.	Schlosser.	24	1.65	13	113	114	106 1/2	108	
110.	Sch.	Gelbgießer.	19	1.65	13	103	104	105 1/2	107	
111.	P.	Handarbeiter.	27	1.67	13	103	104	103 1/2	105	
112.	W.	Gelbgießer.	18	1.66	12	104	105	112 1/2	114	
113.	Sch.	Korbmacher.	22	1.66	16	106	107	107 1/2	109	
114.	G.	Drechsler.	21	1.62	12	107	108	106	107 1/2	
115.	F.	Tischler.	19	1.80	13	106	107	103 1/2	105	
116.	Sch.	Schneider.	29	1.60	15	111	112	108 1/2	110	
117.	L.	Tischler.	23	1.64	12.5	107	108	107	108 1/2	
118.	Sch.	Schlosser.	24	1.67	15	110	111	101 1/2	103	
119.	E.	Schlosser.	55	1.57	11	107	108	101	102 1/2	
120.	K.	Schlosser.	21	1.51	16	104	105	110	111 1/2	
121.	G.	Tischler.	20	1.65	15	111	112	119 1/2	121	
122.	L.	Schneider.	20	1.56	13	104 1/2	105 1/2	107	108 1/2	
123.	H.	Bürstenbinder.	19	1.76	13.5	106	107	104 1/2	106	
124.	P.	Tischler.	25	1.69	12	107	108	111	112 1/2	
125.	H.	Tischler.	32	1.65	15	104	105	104 1/2	106	
126.	P.	Klempner.	21	1.61	16	110	111	110 1/2	112	
127.	D.	Bahnwärter.	45	1.71	14	109	110	114	115 1/2	ad 122. Ankylose am linken Knie. ad 127. Rechter Oberarm amputirt.

Nr.	Name.	Stand.	Alter Jahre	Kör- per- länge. m	Hals- länge cm	Sternoclaviculärwinkel. °				Bemerkungen.
						Exp.	Inspir.	Exp.	Inspir.	
125.	I.	Glaser.	19	1.63	13	104	105	105 1/2	107	
129.	E.	Müller.	25	1.68	15	111	112	107	108 1/2	
130.	B.	Dienstmann.	48	1.68	14	108	109	113	111 1/2	
131.	K.	Schuhmacher.	17	1.57	15	104	105	106	107 1/2	
132.	K.	Schneider.	24	1.65	15	104	105	105	106 1/2	
133.	H.	Schmied.	20	1.69	14	107	108	106	107 1/2	
134.	B.	Schmied.	24	1.55	14.5	108	109	107	108 1/2	
135.	H.	Schneider.	18	1.68	15	111	112	109 1/2	111	
136.	I.	Böttcher.	22	1.65	14	108	109	110	111 1/2	
137.	F.	Schlosser.	19	1.61	15	117	118	119	120 1/2	
138.	F.	Glaser.	19	1.68	16	105	106	106 1/2	108	
139.	B.	Glaser.	27	1.64	14	103	104	106	107 1/2	
140.	B.	Metalldreher.	43	1.59	16.5	104	105	107	108 1/2	
141.	D.	Schneider.	18	1.62	14	108 1/2	109 1/2	114	115 1/2	
142.	H.	Tischler.	22	1.65	16.5	100	101	101	105 1/2	
143.	S.	Schmied.	22	1.68	15	100	101	102 1/2	104	
144.	W.	Stellmetz.	26	1.65	15	105	106	101	102 1/2	
145.	H.	Schneider.	28	1.61	14	104	105	105	106 1/2	
146.	K.	Schneider.	17	1.53	13.5	104 1/2	105 1/2	103	104 1/2	
147.	D.	Handarbeiter.	32	1.565	12.5	99	100	99	100 1/2	
148.	L.	Handarbeiter.	25	1.81	12.5	102	103	99 1/2	101	
149.	W.	Handarbeiter.	23	1.765	17	111	115	108	109 1/2	
150.	K.	Schuhmacher.	32	1.66	15	108	109	109 1/2	111	
151.	Sch.	Kaufmann.	43	1.83	17.5	104 1/2	105 1/2	106	107 1/2	
152.	IL.	Kaufmann.	19 1/2	1.69	14	99	100	92 1/2	94	
153.	B.	Schmied.	22	1.68	14	109	110	114	115 1/2	
154.	I.	Schneidsetzer.	16	1.65	14	96	97	97	98 1/2	
155.	B.	Schneider.	26	1.59	16.5	103	104	105	106 1/2	
156.	M.	Schmied.	25	1.625	13	103	104	110	111 1/2	
157.	Th.	Kupferschmied.	27	1.66	10	109	110	115 1/2	120	
158.	N.	Zimmermann.	29	1.615	12	101	102	100	101 1/2	
159.	R.	Handarbeiter.	24	1.73	13	110	111	107	108 1/2	
160.	B.	Schneider.	49	1.61	15	103	104	104	105 1/2	
161.	B.	Kellner.	17	1.51	12.5	99	100	103	104 1/2	
162.	B.	Tischler.	19	1.61	14	111	112	113	114 1/2	
163.	K.	Briefträger.	65	1.58	13.5	99 1/2	100 1/2	105	106 1/2	
164.	H.	Schneider.	18	1.68	14	103	104 1/2	102 1/2	104	
165.	K.	Müller.	24	1.68	16.5	106	107	108	109 1/2	

ad 142. Schulterblatt abstehend.

ad 144. Schulterblatt abstehend.

ad 117. Muskulös. Schulterblatt abstehend.

ad 152. Mager, schlaffe Muskulatur, Schulterblatt abstehend.

ad 157. Soeben von einer linksseitigen rheumatischen Lähmung genesen.

ad 161. Vitium cordis.

ad 163. Schulterblätter abstehend.

Tabelle B.
Messungen an gesunden Männern bei gerade stehendem und gedrehtem Kopf.

Nr.	Name und Stand.	Alter. Jahre	Kör- per- länge. m	Sternoclavicularwinkel. °					
				Links.			Rechts.		
				Kopf gerade stehend.	Kopf gedreht.	Kopf gerade stehend.	Kopf gedreht.	Kopf gerade stehend.	Kopf gedreht.
				Exspir.	Inspir.	Exspir.	Inspir.	Exspir.	Inspir.
1.	K., Böttcher	27	1.64	105	106	107	108	109	110
2.	G., Bürstenmacher	30	1.51	106	107	108	109	110 1/2	112
3.	H., Schneider	25	1.54	106	107	108	109	105	107
4.	L., Schneider	22	1.66	110	111	112	113	110	111 1/2
5.	J., Schneider	19 1/2	1.65	105	106	107	108	101	102 1/2
									104
									105 1/2

Tabelle C.
Messungen an Weibern mit gesunden Lungen.

Nr.	Name und Stand.	Alter. Jahre	Kör- per- länge. m	Sternoclavicularwinkel. °				Bemerkungen.
				Links.		Rechts.		
				Exp.	Inspir.	Exp.	Inspir.	
1.	Emma F., Dienstmädchen	24	1.45	101	102	101	102 1/2	ad 3. Vorherrschend ventrales Athmen.
2.	Emilie S., Dienstmädchen	24	1.55	105	106	98	99 1/2	
3.	Luise W., Dienstmädchen	20	1.44	101	102	94	95 1/2	
4.	Marie H., Fabrikarbeiterin	22	1.67	118	119	116 1/2	118	ad 8. Auffallend kurze Schlüsselbeine.
5.	Wilhelmine R., Plätterin	24	1.54	100	101	105 1/2	107	
6.	Therese B., Dienstmädchen	24	1.63	107	108	104 1/2	106	
7.	Agnes K., Dienstmädchen	25	1.46	110	111	115	116 1/2	ad 8. Auffallend kurze Schlüsselbeine.
8.	Emma P., Wirtschafterin	25	1.65	123	124	110 1/2	112	
9.	Auguste P., Dienstmädchen	24	1.68	110	111	108	109 1/2	
10.	Emma L., Dienstmädchen	15	1.53	109	110	107	108 1/2	

Tabelle D.
Messungen an Phthisikern.

Nr.	Name und Stand.	Alter, Jahre	Körpergröße, m	Sternoclavicularwinkel. °			Differ.	Anamnese, Körperbeschaffenheit, Dyspnoë.	Befund.
				Links. Inspir.	Differ.	Exsp.	Rechts. Inspir.		
1.	H., Lehrer	22	1.69	119 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	115	117	Seit 2 $\frac{1}{2}$ Monaten krank. Dyspnoë seit mehreren Jahren dauernd, nicht sehr stark. Muskulatur mässig. Während der Krankheit sehr herabgekommen.	Rechts im oberen Flügel Cavernae von Faustgrösse.
2.	L., Bierbrauer.	37	1.69	110—	1—	108	109	Krank seit 2 $\frac{1}{2}$ Mon. ebensolange starke Dyspnoë. Abgenom. um 15 Pfd. Muskulatur schwach.	Infiltration der rechten Spitze.
3.	S., Schneider	45 $\frac{1}{2}$	1.67	112		105 $\frac{1}{2}$	107	Krank seit 3 Mon. starker Husten. Dyspnoë seit 3 Mon. gering. Wenig abgemagert. Muskulatur mässig.	Infiltration rechts oben bis zur 4. Rippe.
4.	W., Buchbin-der.	31	1.62	102 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	107	109	Krank seit 2 Jahren. Seit 2 Mon. sehr starke Dyspnoë. Ebensolange arbeitsunfähig. Muskulatur mässig. Abgenommen um 40 Pfd.	Cavernen in der linken Spitze. Rechts etwas Infiltration.
5.	O., Brauer.	33	1.67	109 $\frac{1}{2}$ —	$\frac{1}{2}$ —	105	106 $\frac{1}{2}$ +	Krank, unbestimmte Zeit. Arbeitsunfähig seit 2 Mon. Ebensolange starke Dyspnoë. Muskulatur mässig. Stark abgenom.	Links unten pleuritischen Exsudat mit Infiltration.

Nr.	Name und Stand.	Alter Jahre	Körperlänge m	Sternoclavicularwinkel, °				Anamnese. Körperbeschaffenheit. Dyspnoë.	Befund.
				Exsp.	Links. Inspir.	Differ.	Exsp.	Rechts. Inspir.	Differ.
6.	M., Schuhmacher	33	1.54	116	117—	1—	113	114½+	1½+
7.	F., Arbeiter	56	1.55	106	105—	2—	107½	109	1½—
8.	W., Steinmetz.	33	1.55	109	110—	1—	110	112—	2—
9.	M., Gymnasiast	19	1.63	100½	101½	1	100	100½+	½+
				105	106+	1+	104	105¾	1¾—
10.	K., Bäcker	20		113	113¾	½	117	118¾	1¾
11.	R., Barbier	28	1.74	99	100	1	99	100½	1½
			108	109+	1+		108	109½—	1½—

12.	G., Handelsmann	33	—	95	96	1	96	97	1	Seit 1 Jahr mehrere Anfälle in Zwischenräumen. Seit 1 Woche wieder schlimmer. Dyspnoë mässig seit mehr. Jahr. Langsam abgemagert; sehr elend.	Infiltration rechts unten.
13.	F., Steinbauer	34	—	109	109¾	¾	109+	111—	1¾—	Krank seit 4 Mon. Seit 3 Mon. sehr starke Dyspnoë. Innerhalb 4 Mon. um 30 Pfd. abgenommen. Sehr mager.	Links ganze Lunge infiltriert, oben Cavernen. Rechts kleine Infiltrationsherde.
14.	V., Schneider	35	—	110	111½—	1½—	104	105	1	Dyspnoë seit 7 Jahren. Krank seit 6 Jahren in Zwischenräumen. Dyspnoë nicht stark. Arbeitsfähig, sehr mager. Mehrmals Hämoptoe.	Infiltration rechts unten.
15.	Sch., Handarbeiter	54	—	102	103	1	97—	98½	1½+	Krank seit 5 Jah. Eben- solange starke Dyspnoë. Sehr heruntergek. Arbeitsunf. Sehr mager.	Infiltration beiderseits, beson. links rechts chron. Bronchialkatarrh. (1. Messung 6 Monate vor der 2.)
				109	110—	1—	102½	104½	2		Links oben Cavernen. Rechts wenig Infiltration.
16.	K., Handarb.	39	—	115	115½	½	109	111	2	Krank seit 6 Mon. Eben- solange nicht starke Dyspnoë. Sehr heruntergekommen und mager.	Cavernen rechts unten.
17.	G., Lokomotivführer	31	—	113	114+	1+	99	100+	1+	Krank seit 1 Mon. Eben- solange nicht sehr starke Dyspnoë und Husten. Sehr abgemag., schwach, kann nicht aufstehen. Plötzlich mit Hämoptoe begonnen.	

Nr.	Name und Stand.	Alter. Jahre	Körperlänge. m	Sternoclavicularwinkel. °			Anamnese. Körperbeschaffenheit. Dyspnoë.	Befund.
				Links. Inspir.	Differ.	Rechts. Inspir.		
1.	F., Schneider	53	—	117	117	112 1/2	1/2 Krank seit 1 1/2 Jah. Immer etwas dyspnoisch, jetzt ziemlich Arbeitsunfähig, sehr abgemagert. Muskulat. mittelmässig. Husten. Hämoptoe.	Cavernen rechts unten, oben Infiltration. Links etwas infiltriert.

Tabelle E.

Messungen an Patienten mit Exsudaten in der Pleurahöhle.

Nr.	Name und Stand.	Alter. Jahre	Körperlänge. m	Sternoclavicularwinkel. °			Anamnese. Körperbeschaffenheit. Dyspnoë.	Befund.
				Links. Inspir.	Differ.	Rechts. Inspir.		
1.	B., Steinmetz	37	1.64	111	1 —	105 3/4	1 3/4 Dyspnoë mässig. Muskulatur ziemlich entwickelt.	Pleuritisches Exsudat links bis zur Brustwarze.
2.	Chr., Maurer	45	1.75	100	1 1/2 +	92	2 — Dyspnoë mässig. Körperbeschaffenh. in Folge jahrelang. Leidens sehr mager.	Exsudat rechts bis z. vierten Rippe, links bis zur dritten Rippe. (Morbus Brightii.)

Tabelle F.

Messungen an Emphysematikern.

Nr	Name und Stand.	Alter. Jahre	Körperlänge m	Sternoclavicularwinkel. °			Anamnese. Körperbeschaffenheit. Dyspnoë.	Befund.		
				Links. Inspir.	Differ.	Rechts. Inspir.				
1.	W., Hand- arbeiter	58	1.60	101	1+	105	107	2	Beiderseitiges Emphysem. ad 4. Mit Phrise complicirt.	
2.	M., Schmied	37	1.75	107½	1½	105	107	2		
3.	P., Tischler	30	1.60	114	116	2	114	117		3
4.	D., Böttcher	48	1.58	115	117+	2+	110	112		2
5.	W., Stuhl- flechter	34	—	105	107½	2½	110½	113		2½
6.	R., Schuh- macher	65	1.55	109½	111	1½	106½	108½		2

Beiderseitiges Emphysem.

ad 4. Mit Phthise complicirt.

Nr.	Name und Stand.	Alter Jahre	Körperlänge m	Sternoclavicularwinkel. °				Anamnese.		Befund.
				Links. Inspir.	Differ.	Exsp.	Rechts. Inspir.	Körperbeschaffenheit.		
			Exsp.	Inspir.	Differ.	Exsp.	Inspir.	Differ.	Dyspnoë.	
7.	H., Schuhmacher	53	1.54	114	115½	1½	115	120	2	Seit 4 Jahren krank und nicht sehr dyspnoisch. Sehr abgenommen. Etwas mager. Epilepsie und Rückenmarkslähmung früher.
8.	L., Schuhmacher	71	1.59	109½	112	2½	110	113	3	Seit 9 Jahren krank mit wachsender Dyspnoë, welche jetzt sehr hochgradig ist. Sehr abgenommen und mager. Nach Pneumonie entstanden.
9.	B., Arbeiter	69	—	106	108	2	105½	111	2½	Krank und sehr dyspnoisch seit 12 Jahren. Seit 6 Jahren abgemagert, sehr elend.
10.	K., Maurer	62	—	121	123	2	125	127+	2+	Krank seit mehreren Jahren; immer, besond. seit 6 Monaten, sehr hochgradig kurzathmig und arbeitsunfähig. Asthma. Angeblich abgenommen. Ungeheuer dick und fett.

Beiderseitiges Emphysem.

Lebenslauf.

Ich, Leopold Ludwig Guido Offerdinger, Sohn des Dr. Offerdinger, emer. Professor der Mathematik und dessen Ehefrau Marie, geb. Riecke, bin geboren am 30. März 1859 in Ulm und gehöre der evangelischen Confession an. Von meinem sechsten Jahre an besuchte ich die Elementarschule des Gymnasiums zu Ulm und erhielt daselbst meinen ersten Unterricht, welchen ich jedoch schon nach einigen Monaten wegen eines Augenleidens auf ein Jahr zu unterbrechen genöthigt war. Vom Herbst 1868 an besuchte ich das Gymnasium meiner Vaterstadt und wurde von demselben Herbst 1878 nach bestandnem Abiturienten-Examen mit dem Zeugniß der Reife entlassen. Darauf widmete ich mich dem Studium der Medicin an der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen und absolvirte daselbst im Wintersemester 1880/81 das tentamen physicum. Ostern 1881 bezog ich die vereinigte Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg, um daselbst meine Studien fortzusetzen.

Das Examen rigorosum bestand ich am 2. Juli 1883.

Ich besuchte die Vorlesungen und Kliniken folgender Herrn Professoren und Docenten:

In Tübingen: Froriep, Henke, Hüfner, Lothar Meyer, Pfeffer, von Quenstedt, von Reusch, von Vierordt.

In Halle: Ackermann, Genzmer, Gräfe, Hitzig, Kohlschütter, Kraske, Küssner, Oberst, Olshausen, Schwarz, Volkmann, Weber, Welker.

Allen diesen, meinen verehrten Lehrern meinen innigsten Dank!

THESEN.

I.

Das überwiegend häufigere Vorkommen der Rechtshändigkeit ist eine Folge der durch Anpassung an die Athembewegung bedingten stärkeren Entwicklung des rechtsseitigen m. sternocleidomastoides.

II.

Bei Operationen in der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle ist, um das Eindringen von Blut in die Luftwege zu vermeiden, die unvollständige Narkose der Tracheotomie vorzuziehen.

45085

