

Muskelspasmus und -Degeneration.

Ihre Bedeutung für die Diagnose intrathorazischer Entzündung und als Kausalfaktor bei der Produktion von Veränderungen des knöchernen Thorax und leichte Tastpalpation.

Von

Francis M. Pottenger, A.M., M.D., L.L.D.,

Dirig. Arzt am Pottenger-Sanatorium für Lungen- und Kehlkopfkrankheiten, Monrovia, California; früher Professor der klinischen Medizin an dem medizin. Department der Universität Süd-California.

Mit 7 Tafeln und 6 Abbildungen im Text.

Es ist oft recht schwierig, sich genaue Auskunft über den Zustand der Organe zu verschaffen, die innerhalb der grossen Körperhöhlen liegen. Diese Schwierigkeiten liegen erstens in der Ungenauigkeit der Methoden, die wir anwenden müssen, um uns solchen Bescheid zu verschaffen, und zweitens in persönlichen Beschränkungen seitens des Untersuchenden.

Die Tatsachen der physikalischen Untersuchung werden grösstenteils erhoben durch die Inspektion, die Palpation, die Perkussion und die Auskultation. Inspektion und Palpation sind, nach den Lehrbüchern der physikalischen Diagnose zu urteilen, bei der Untersuchung der Brustorgane von beschränktem Wert, während die wertvollsten Tatsachen durch Perkussion und Auskultation erhoben werden. Diese Methoden sind jedoch schwer zu beherrschen und verlangen, um verlässliche Resultate zu geben, grosse Erfahrung und beständige Übung. Infolgedessen gibt es nur verhältnismässig wenige, die Meister in diesem Gebiete sind. Palpation, Perkussion und Inspektion werden als sehr wertvoll bei der Diagnose innerhalb des Abdomens betrachtet, während der Wert der Auskultation auf diesem Gebiete sehr beschränkt bleibt.

Während der letzten zwei Jahre habe ich gewisse Beobachtungen gemacht und gewisse Untersuchungsmethoden entwickelt, die den relativen Wert der Inspektion und Palpation, besonders im Thoraxgebiete, vermehren und die von grossem praktischem Nutzen in der alltäglichen Praxis sind. Mit Hilfe dieser Methoden ist man imstande, mehr oder weniger genau festzustellen, ob krankhafte Zustände in der Brust vorhanden sind oder nicht, und ob jene in aktiver Entwicklung begriffen oder quieszent sind; ferner kann man die Ausdehnung des Krankheitsprozesses gut beurteilen. Nicht nur können neue Untersuchungsmethoden auf diese Beobachtungen gestützt werden, sondern es wird durch sie auch eine Erklärung geliefert für viele der wohlbekannten Zeichen und Phänomene, die man bei der Auskultation und der Perkussion beobachtet.

Die oberflächlichen Gewebe und der Umriss der Brust von Individuen, deren intrathorazische Organe der Sitz entzündlicher Veränderungen sind, zeigen gewisse Abweichungen von der Norm, die die Folge der intrathorazischen Erkrankung sind. Viele dieser Veränderungen sind als für Krankheit prädisponierend beschrieben worden, während sie in Wirklichkeit nur deren Resultat sind.

Verringerte Motilität, Kontraktionen, Reizbarkeit der Muskeln bei der Perkussion und allgemeiner Gewebsschwund sind schon lange bei der Tuberkulose beobachtet worden. Der Faszthorax beim Emphysem ist wohl bekannt. Lokalisierte Kontraktion der Brustwand erfolgt oft im Laufe der Pleuritis und des Emphysems. Freund und seine Nachfolger (1, 2, 3, 4, 5) haben die Aufmerksamkeit auf die Ankylose der ersten costo-sternalen Artikulation gelenkt, sowie auf die Verkürzung der ersten Rippe und glauben, dass diese Deformitäten des Thorax ein prädisponierendes Moment bei der Entwicklung der Tuberkulose bilden. Rothschild (6) betrachtete eine Verkleinerung des manubrio-sternalen Winkels als ein ähnliches prädisponierendes Moment. Head (7) hat gezeigt, dass einzelne Hautbezirke der Brust gewisse trophische Veränderungen aufweisen und bei Lungenkrankheiten veränderte Reaktionen auf Schmerz, Hitze und Kälte zeigen. Diese Befunde sind von anderen, unter diesen White und van Norman (8), bestätigt worden. Mackenzie (9) hat auf Spasmus der interkostalen Muskeln in Fällen von Angina pectoris aufmerksam gemacht. Musser (10) und West (11) erwähnen Spasmus der Brustmuskulatur über Regionen akuter Brustfellentzündung. Jessen (12) erwähnt örtliche Muskelatrophie über dem erkrankten Apex.

Balint (13) beobachtete eine veränderte elektrische Reaktion seitens der Muskeln auf der Seite, auf der sich die Lungenerkrankung

befand. Boenniger (14) beschreibt eine einseitige Lymphstase in den Muskeln der affizierten Seite bei Erkrankungen der Lungen und der Pleura.

Coplin (15) beschreibt Veränderungen in den Interkostalmuskeln und im Diaphragma bei infektiösen Prozessen der Lunge und Pleura¹⁾

Im Jahre 1909 (16, 17, 18, 19, 20 u. 21) beschrieb ich gewisse Veränderungen in den Muskeln über entzündlichen Gebieten der Lunge und Pleura und schlug vor, diese Erscheinung als wertvolles Zeichen bei der physikalischen Diagnose praktisch zu benutzen.

Das Phänomen, das ich beobachtete, war ein Spasmus der Muskeln des Halses und des Thorax auf der affizierten Seite in Fällen, wo die Lunge oder die Pleura akut entzündet waren; und eine Entartung der Muskeln, wenn der Prozess chronisch geworden war. Es hängt von dem Stadium des Prozesses im Lungenparenchym oder in der Pleura ab, ob die Muskeln des Halses und des Thorax sich in akutem spastischem Zustande befinden oder ob sie mehr oder weniger schwere Degeneration zeigen; man sieht alle Grade, je nachdem das Lungenparenchym oder das Pleuragewebe akut oder chronisch entzündet sind. Oft findet man diesbezüglich am selben Thorax weit verschiedene Verhältnisse in verschiedenen Muskelgruppen. Während diese Veränderungen bei der Inspektion und der gewöhnlichen Perkussion erkennbar sind, sind sie besonders auffällig bei leichter Tastpalpation.

Meine früheren Beschreibungen waren mehr oder weniger unvollständig und ungenau, da ich zur Zeit die volle Bedeutung der Verhältnisse noch nicht recht erkannte. Eine physiologische Erklärung, die genau auf die beobachteten Symptome passte, vermochte ich nicht zu finden. Auch begegnete ich nirgendwo einer Beschreibung von reflektorischer Erregung der motorischen Nerven der Hals- oder Thoraxmuskeln, die von Lunge oder Pleura ausgehen sollten. Mir stand nichts als die Tatsache zur Verfügung, dass bei akuten Entzündungen die Muskeln sich in Kontraktion (Spasmus) befanden und bei chronischen Entzündungen degenerierten. Des weiteren wusste ich von meinen anatomischen Studien, dass die intrathorazisch gelegenen Organe vom Sympathicus cervicalis, die oberflächlichen Muskeln von Nerven, die von demselben Abschnitt des Rücken-

¹⁾ In obiger Darstellung finde ich, dass Cyriax (die Elemente in Helligrens eigener Abhandlung) den Spasmus der interkostalen Muskeln, begleitet von intrathorazischen Entzündungen, nicht als ein Zeichen von diagnostischem Wert erwähnt hat.

markes ausgingen, versorgt wurden. Schliesslich kam ich zu der Folgerung, dass die motorischen Veränderungen analog sein mussten denen der Empfindung, wie sie ausführlich von Head, wie oben erwähnt, ausgearbeitet worden waren; und während ich kein Schema entwickeln kann, das den Weg zeigte, über den der von Lunge und Pleura ausgehende Reiz zum Rückenmark fortschreitet, und auch nicht die Verteilung des entsprechenden segmentalen Reflexes auf die Muskeln genau angeben kann, so zweifle ich doch nicht, dass ein solches Schema, wenn sorgfältig ausgearbeitet, die richtige Erklärung bieten wird. Es ist möglich, dass unsere rein klinischen Beobachtungen gewisse Ungenauigkeiten zeigen werden, die ausgeschaltet werden können, wenn einmal die Reflexbahnen genau ausgearbeitet sind; trotzdem aber glaube ich, dass es uns durch rein klinische Beobachtungen gelungen ist, wertvolle und ziemlich genaue diagnostische Zeichen auf diesem Gebiete auszuarbeiten. Ausser den Veränderungen in den Muskeln des Halses und des Thorax gibt es noch ein anderes Phänomen, das auch schon beschrieben worden ist, und das wahrscheinlich auf ähnliche Weise zu erklären ist. Ich beziehe mich auf die verringerten Zwerchfellexkursionen, wie sie Williams (22) beschrieben hat. Diese unvollständige Kontraktion des Zwerchfells, die sich dadurch zu erkennen gibt, dass das Diaphragma bei der Inspiration nicht so tief sinkt als es sollte, wird heutzutage nicht nur, wie Williams zeigte, bei der Tuberkulose beobachtet, sondern auch, nach de la Camp (23), bei Pneumonie und Pleuritis. de la Camp hat zur Erklärung dieser Erscheinung als wahrscheinlich geäussert, dass die verminderte Beweglichkeit des Diaphragmas auf eine Läsion des N. phrenicus durch pleuritische Adhäsionen der Lungenspitze zurückzuführen sei. Da mir der Effekt auf die Hals- und Thoraxmuskeln durch Reflexwirkung bekannt ist, wo ja die Innervation vom Zervikalmark kommt, so glaube ich, dass die Störung der Zwerchfellbeweglichkeit ähnlichen segmentalen Ursprunges ist, da ja die Nerven des Diaphragmas teilweise in derselben Rückenmarksgegend ihren Ursprung nehmen. Die Muskeln des Armes, die vom Zervikalmark innerviert werden, zeigen auch Entartungserscheinungen; ich habe jedoch nicht gefunden, dass diese Veränderungen irgendwie bedeutenderen diagnostischen Wert neben Veränderungen der Thoraxmuskeln haben. Doch habe ich diese Frage augenblicklich noch in Untersuchung.

Ich finde, dass eine der Schwierigkeiten, die man bei dem Versuche erlebt, die Veränderungen, die ich soeben beschrieben habe, zu konstatieren, darin liegt, dass der Beobachter die normale Muskelanatomie dieser Gegenden nicht genau genug beherrscht. Wenig Studium ist den oberflächlichen Geweben des Brustkorbes bisher gewidmet worden. Bei der Untersuchung des Abdomens in Affektionen der Bauchorgane hat man immer auf Resistenz und Rigidität der Bauchmuskeln geachtet; bei Brustuntersuchungen dagegen hat man bisher von Muskelspasmus nichts gewusst. Einer der wichtigsten Grundsätze bei der Diagnose ist der, dass, um das Abnormale zu verstehen, der Beobachter sich mit dem Normalen vollkommen bekannt machen muss. Dieses Prinzip ist bei dem Studium der Muskeln und der anderen oberflächlich gelegenen Gewebe des Thorax ebenso wichtig als bei irgend einem anderen Körperteile oder Organ.

Was man einen normalen oder gut geformten Thorax nennen könnte, ist wohl viel seltener zu finden als man annehmen würde. Ein solcher Thorax sollte beim Erwachsenen beiderseitig symmetrisch sein. Vom Schlüsselbeine sollte der Brustkorb nach vorwärts gewölbt sein bis zu einem maximalen Vorsprunge auf dem Niveau der vierten oder fünften Rippe und dann allmählich wieder flacher werden, bis der untere Rand der Rippen erreicht ist. Der supra- und infraklavikuläre Raum sollte wohl ausgefüllt sein und fast bis zum Niveau des Schlüsselbeines selbst reichen. Die Schulterblätter sollten symmetrisch sein. Die Rippen und die Interkostalräume sollten wohl mit Unterhautgewebe und Muskelgewebe gepolstert sein, so dass die Interkostalräume kaum erkennbar sind, besonders in den oberen zwei Dritteln des Thorax, und nur in dem unteren Drittel, wo die Muskulatur dünn ist, dürfen sie gut sichtbar sein. Die Muskulatur der beiden Seiten sollte allgemein symmetrisch sein, und keine Muskelgruppe und kein einzelner Muskel sollte besonders prominent sein; ausser vielleicht solche Muskeln, die, wie der Deltoideus, der Trapezius, die Rhomboidei und die Pectorales durch starken Gebrauch bei schwer arbeitenden Individuen oder bei Personen, die die eine Hand viel mehr als die andere gebrauchen, besonders ausgebildet sind. Die vorderen Halsmuskeln sollten nicht besonders prominent sein, ausser bei stark abgemagerten Personen.

Beim Kinde liegen die normalen anatomischen Verhältnisse wesentlich anders als beim Erwachsenen. Bei der Geburt liegt die erste Rippe auf demselben Niveau mit dem ersten Dorsalwirbel (siehe Fig. 1 a). Die vordere Brustwand sinkt allmählich ein, so dass sich schliesslich beim Erwachsenen die erste Rippe auf der Höhe des dritten Dorsalwirbels befindet (siehe Fig. 1 b). Diese Senkung ist

wahrscheinlich, wenigstens teilweise, durch die aufrechte Körperstellung zu erklären; aber sie findet recht allmählich statt und ist selten vor der Pubertät vollständig. Man muss sich diesen Punkt vergegenwärtigen, wenn man den Effekt von Muskelveränderungen auf die Muskeln in verschiedenen Altern studiert.

Normale Muskeln fühlen sich elastisch an, was allen gemein ist; die Konsistenz der verschiedenen Muskeln ist jedoch verschieden

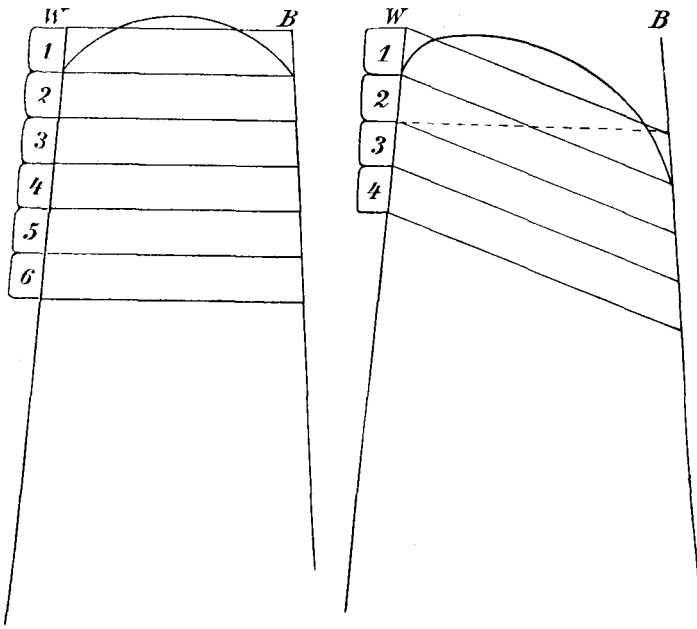


Fig. 1. Zeigt schematisch den Unterschied in der Hebung des vorderen Teiles der Rippen in Kindern und Erwachsenen, veranschaulicht, wie der Zug der Skalani und der Sternokleidomastoidei, wenn sie kontrahiert sind, kraft ihrer Befestigung an die 1. und 2. Rippe und das Brustbein und Schlüsselbein vorn, die Halswirbel hinten, im frühen Lebensalter eine grössere thoraxkomprimierende Wirkung ausüben muss als im späteren Leben. W. = Wirbelsäule; B. = Brustbein.

in verschiedenen Individuen, und bei einzelnen Muskelgruppen. Es besteht auch ein markanter Unterschied in dieser Beziehung zwischen den Muskeln von Kindern und von Erwachsenen. Der Untersuchende sollte sich mit diesen Verschiedenheiten bekannt machen, um Abweichungen vom Normalen erkennen zu können.

Ehe man zur Untersuchung der Hals- und Brustmuskeln auf Spasmus oder Degeneration schreitet, ist es sehr wichtig, dass man den Patienten in eine

bequeme, sitzende Stellung versetzt, wobei alle Muskeln schlaff bleiben. Der Kopf soll in der natürlichen, etwas nach vorwärts gebeugten Lage gehalten werden, und die Arme sollen lose zur Seite hängen. Es ist falsch, dem Patienten zu befehlen, den Kopf in die Höhe zu halten und gerade nach vorwärts zu schauen. Eine solche Stellung verursacht Streckung gewisser Muskeln und ist daher falsch. Was man erreichen will, ist, dass der Patient eine natürliche, erschlaffte Haltung einnimmt, und das bedeutet gewöhnlich, dass das Kinn auf die Brust gesenkt und der Kopf manchmal etwas nach einer Seite geneigt wird. Diese Vorsichtsmassregel betrachte ich als absolut notwendig; denn selbst die unbedeutendste Wendung oder Drehung verursacht Streckung der Halsmuskeln und bedingt eine falsche Beobachtung und einen verkehrten Eindruck. Man sollte vielleicht meinen, dass die Leichtigkeit, mit der diese Muskeln in Kontraktion gelangen, den Wert dieses Zeichens vermindern würde; das ist jedoch nicht der Fall, denn vollständige Erschlaffung kann bei nur geringer Sorgfalt und Aufmerksamkeit seitens des Beobachters leicht erreicht werden.

Es ist auch wichtig, dass der Patient während der Untersuchung ruhig atme, weil tiefes Atmen Kontraktion der Respirationsmuskeln verursacht und sie in einen Zustand der Festigkeit und Härte versetzt, der dem Zustande der pathologischen Reflexkontraktion, auf den wir gerade untersuchen, sehr ähnlich ist.

Fehler werden sowohl bei der Perkussion wie bei der Inspektion und Palpation oft dadurch gemacht, dass der Zustand der Halsmuskeln nicht in Betracht gezogen wird. Oft dreht der Untersuchende den Kopf des Patienten nach einer Seite, wenn er die Lungenspitzen perkutiert, und schafft dann nicht genau dieselben Bedingungen, was Halsdrehung betrifft, wenn er die andere Seite untersucht. So wie man einmal einsieht, dass man verschiedene Perkussionsresultate bei kontrahierten und bei erschlafften Muskeln erhält, und dass verschiedene Stellung des Kopfes Kontraktion und Erschlaffung verschiedener Muskeln hervorbringt, wird man auch einsehen, warum es so wichtig ist, die beiden Lungenspitzen unter identischen „Muskelbedingungen“ beiderseits zu untersuchen.

Wir wollen nun Muskelveränderungen dadurch illustrieren, dass wir sie in Beziehung auf die gewöhnlichste Krankheit besprechen, die die Lungenspitzen affiziert, nämlich die Tuberkulose. Studium

der Fig. 2, 3 und 4 wird die wichtigsten oberflächlichen Halsmuskeln klar machen. Wenn man einen Patienten mit aktiver, primärer Tuberkulose einer Lungenspitze untersucht, wird man die folgenden Muskelverhältnisse sehen. Bei der Inspektion von vorn wird man finden, dass die Sterno-cleido-mastoidei, entweder die Partes sternales oder claviculares, oder beide, und auch öfters die Scaleni auf der einen Seite mehr prominieren als auf der anderen. Gelegentlich findet man, dass auf der Seite, auf der sich die Läsion befindet, die Kontur des Halses markant uneben ist, eben weil diese Muskeln in der Nähe des Schlüsselbeines wulstartig hervorragen. Der Muskelbauch des Sterno-cleido-mastoideus ist auch öfters stärker als normal. In einem meiner Fälle war dies so auffallend, dass nach Heilung der Krankheit und Entartung des früher vergrößerten Muskels der Patient einen kleineren Kragen tragen musste.

Von hinten betrachtet, lässt der Trapezius, wenn er in einem Zustande von Spasmus ist, die Schulterumrisse manchmal voller erscheinen als auf der anderen Seite. Wenn der Krankheitsprozess auf der vorderen Lungenfläche gelegen ist, scheinen die vorderen Muskelgruppen grössere Veränderungen zu zeigen als die hinteren, und umgekehrt. Wenn die ganze Lungenspitze affiziert ist, zeigen alle die Lungenspitze bedeckenden Muskeln Spasmus. Ist die Läsion klein oder der Hals des Patienten sehr voll, so mag Muskelspasmus, obgleich vorhanden, doch der Inspektion entgehen. Sind beide Lungenspitzen affiziert, so dass die Muskelveränderung auf beiden Seiten vorhanden ist, so mag wegen mangelnden Vergleiches die ganze Erscheinung maskiert werden, besonders im Anfange; wenn man aber sorgfältig untersucht, wird man gewöhnlich vergrößerte Muskelresistenz bei der Palpation entdecken.

Wenn eine Lungenspitze auf der Basis eines älteren latenten Fokus wieder akut infiziert wird, so findet man hier als das Resultat der älteren Läsion eine Retraktion. Die Supraklavikulargrube ist tiefer und die Muskeln in diesem Gebiete sind entartet und verkürzt. Wenn sie nicht zu sehr entartet sind, werden die klavikularen Enden des Sternokleido-mastoideus und wahrscheinlich auch der Skaleni in einem Zustand tonischer Kontraktion gefunden werden. Es ist dies das Resultat der akuten Entzündung und verursacht Prominenz dieser Muskeln in der supraklavikularen Grube. Gelegentlich jedoch sind die Muskeln nicht prominent; dann muss man die charakteristische Veränderung durch die vergrößerte Resistenz bei der Palpation finden.

Bei der Palpation geben diese Muskeln ein bestimmtes Resistenzgefühl, das sich von dem beim normalen Muskel unschwer unterscheiden lässt. Sie fühlen sich fester an und geben den Eindruck, als ob sie mehr oder weniger kontrahiert seien. Manchmal fühlt sich der Kopf des Sternokleido-mastoideus und der Skalani wie ein fester Strang an, während die fleischigeren Muskeln, wie der Trapezius, der Levator anguli scapulae und der Bauch des Sternokleido-mastoideus sich, wie gewöhnlich, fester anfühlen. Die Veränderung, die bei dieser Kontraktion in den dickeren Muskeln stattfindet, lässt sich leicht durch Vergleich mit ähnlichen Veränderungen in den Armmuskeln bei Erschlaffung und bei Kontraktion verstehen.

Breitet die Krankheit sich aus und schreitet sie nach unten fort, so schreiten auch die Muskelveränderungen mit ihr fort. Wenn die Krankheit sich unterhalb des Schlüsselbeines verbreitet, so weisen sowohl die M. intercostales als auch die oberflächlichen Thoraxmuskeln charakteristische Veränderungen auf. Das zeigt sich mit besonderer Klarheit bei akuten Prozessen, die sich bis zur vierten oder fünften Rippe ausbreiten, ehe der Patient abgemagert ist; in solchen Fällen ist Rigidität der Pektoralmuskeln deutlich ausgesprochen. Wenn man die vordere Falte des Pectoralis in der Axilla aufhebt, so bemerkt man leicht dieselbe Resistenz seitens des Muskels wie bei der willkürlichen Kontraktion. Der Muskelrand wird scharf und steif. Dasselbe kann man sehen, wenn die Pleura über ähnlich gelegenen Lungenstrecken akut entzündet ist.

Bei der Muskelpalpation wendet man zweckmässig sowohl leichte als schwere Betastung an. Ich finde jedoch, dass ich eine Veränderung in den dickeren Teilen der Muskeln durch leichte besser als durch starke Palpation erkennen kann. Wenn die oberflächlichen Muskeln sich aufheben lassen, so dass sie zwischen Daumen und Fingern gerollt werden können, so ist es am besten, sie auf diese Weise zu untersuchen. Um die Interkostales zu untersuchen, folgt man am besten den Vorschriften, die ich in einer früheren Arbeit niedergelegt habe (15): „Die Palpation wird am besten auf die Weise ausgeführt, dass man die Fingerspitzen sanft in die Interkostalräume hineindrückt und dabei die Hand seitwärts bewegt, um auf diese Weise den Grad des Widerstandes zu bestimmen. Dabei soll man die Finger nicht über die Haut schlüpfen lassen, da es sich hier darum handelt, den Zustand der Muskeln und nicht den der Haut zu bestimmen.“

Nachdem der entzündliche Prozess in der Lunge einige Zeit bestanden hat und in einen chronischen

Zustand übergegangen ist, verändern sich die Muskelverhältnisse. Die Muskeln entarten nämlich und ihre Bündel lassen sich leicht voneinander trennen. Dem palpierenden Finger fühlen sie sich teigig an. Ihre normale Elastizität verschwindet. Gleichzeitig verdünnt sich die Haut und das Unterhautgewebe verschwindet. Einige dieser Entartungserscheinungen sind sowohl sichtbar als fühlbar. Wheaton (24), der diese Hautverdünnung beobachtete, betrachtete sie als ein wichtiges diagnostisches Merkmal bei Früh tuberkulose. Man muss sie im Gegenteil als zur allgemeinen Entartung der Haut, der Muskeln und des Unterhautgewebes gehörig betrachten, die nur eintritt, nachdem der Prozess schon einige Zeit im Gange gewesen ist. Diese Veränderungen bedeuten eher Chronizität als Frühprozess. Sie lassen sich sowohl durch Inspektion als durch Palpation bestimmen. Am besten erkennt man die Veränderungen an den Pectorales, den Trapezii, den *Levatores anguli scapulae* und den Rhomboidei. Der Pectoralis der kranken Seite sieht öfters kleiner aus als der der gesunden, oder wenn der Prozess nur den oberen Teil der Brust affiziert, sieht man oft eine klare Grenzlinie zwischen dem Teile des Pectoralis, der entartet, und demjenigen, der normal geblieben ist. Wenn der Trapezius bedeutend entartet ist, erscheint die Fossa supraspinata auf der kranken Seite flacher als auf der gesunden, und ist die Degeneration im höchsten Grade entwickelt, so erscheint die Fossa öfters trichterförmig nach innen gezogen. Oft genügt schon ein Blick von hinten auf den Trapezius, um die Diagnose einer chronischen oder latenten Spitzenläsion wahrscheinlich zu machen.

Zwischen der Rigidität der Muskeln bei akuten Entzündungen bis zur klar markierten Entartung bei chronisch gewordenen Prozessen finden sich allerhand Übergangsstadien. Ein gewöhnliches Zeichen bei diesen intermediären Zuständen, das auf Entartung hinweist, ist eine Tendenz seitens der Muskelbündel, leicht auseinander zu weichen, wenn man mit den Fingerspitzen auf sie niederdrückt. Dieses Phänomen beobachtet man besonders an den Pectorales und den Trapezii. Akute Entzündung in einem alten chronisch entarteten Herde verursacht besondere Muskelzeichen. Die Muskeln sind wegen der Entartung, die stattgefunden hat, kleiner und ihre Kontraktionsfähigkeit ist geringer als normal, und, wie oben erwähnt, sind die einzelnen Muskelbündel etwas getrennt. Ein Spasmus (Kontraktion) seitens solcher Muskeln äussert sich nicht in derselben Weise wie eine Kontraktion desselben Muskels unter normalen Verhältnissen;

es bildet sich vielmehr eine kleinere Masse als gewöhnlich, und gelegentlich bilden sich sogar mehrere getrennte Massen.

Das Resistenzgefühl bei der Palpation der Brust bei einer markierten Infiltration stellt sich wahrscheinlich aus zwei Faktoren zusammen, nämlich erstens aus der Muskelveränderung und zweitens der grösseren Dichte des unterliegenden infiltrierten Gewebes. Es ist oft unmöglich, jedem dieser zwei Faktoren seinen richtigen Anteil am Hervorbringen der veränderten Resistenz zuzuschreiben. Dies trifft besonders bei der Palpation der flachen Thoraxmuskeln zu, wie z. B. des oberen Teiles des Pectoralis und der Muskeln, die den hinteren und unteren Teil der Thoraxwand bedecken. Bei Muskeln, die allein palpiert oder zwischen Daumen und Fingern gefasst werden können, d. h. beim Sternokleido-mastoideus, dem Skalenus, Trapezius und dem unteren Teile des Pectoralis begegnet man andererseits keinerlei Schwierigkeit.

Die Pathologie der Entartungserscheinungen, die ich soeben beschrieben habe, ist interessant. Es ist schon lange bekannt, dass die Muskeln im allgemeinen bei der fortschreitenden Tuberkulose einen hochgradigen Schwund eingehen. Die Reizbarkeit der Muskeln, die sich durch Kontraktion gewisser Muskelbündel bei der Perkussion kundgibt (Myoidem), wurde als Entartungszeichen angesehen; und der Umstand, dass beim Typhus, wo die Muskelgewebe Zenkersche Entartung eingehen, dasselbe Phänomen beobachtet wird, stützt diese Anschauung. Des weiteren wird diese Ansicht durch die Beobachtung bekräftigt, dass das besprochene Muskelphänomen am häufigsten bei der Tuberkulose auftritt, nachdem die Krankheit schon einige Zeit bestanden hat und die Muskeln zu entarten angefangen haben.

Ich habe zahlreiche Präparate von Hals- und Thoraxmuskeln von Individuen mit Lungentuberkulose untersucht. Während ich die meisten dieser Individuen während des Lebens nicht untersucht hatte, so stammten diese Präparate doch von Muskeln, die bei der klinischen Untersuchung die charakteristischen Veränderungen aufgewiesen hätten. Die Präparate bestätigten meine klinischen Befunde in bezug auf Degeneration. Ich zitiere wie folgt von einer meiner früheren Schriften (19): „Man findet in solchen Muskeln degenerative und regenerative Prozesse; bisweilen wird die Muskelstreifung undeutlich; in anderen Fällen fehlt sie vollkommen. Die Muskelfasern färben sich schlecht und sind bisweilen zerstört. In manchen Präparaten sieht man eine Zunahme der Zellkerne

und dann und wann schwache Regenerationserscheinungen“¹⁾).

Zuweilen ist es äusserst schwierig, die Muskelveränderungen klinisch festzustellen; zum Beispiel, wenn die Läsion nur sehr unbedeutend und gar nicht oder nur in geringem Masse aktiv ist; oder wenn die Läsion zwar grösser ist, aber inaktiv geworden ist, besonders bei Patienten mit ärmlicher Muskulatur; oder wenn beide Seiten gleich affiziert sind (ein äusserst seltenes Vorkommnis), bei Patienten mit dickem Halse; oder wenn hinten eine akute Läsion besteht und der Spasmus hauptsächlich den Trapezius ergreift bei einem Patienten, bei dem infolge von besonderen Arbeitsleistungen dieser Muskel auf der einen Seite mehr entwickelt ist als auf der anderen. Aus dem Obigen lässt sich leicht ersehen, dass die Schwierigkeiten, denen man begegnen kann, wirklich recht selten und unbedeutend sind.

Die Ursachen der Muskelveränderungen.

In meinen früheren Arbeiten war die Analogie mein einziger Führer bei der Erklärung der Muskelveränderungen. Der Natur der Sache nach kann allein eine Reflexerregung in Betracht gezogen werden. Der Muskelspasmus (Kontraktion) scheint ganz analog zu sein ähnlichen Veränderungen, denen man bei Affektionen innerhalb des Abdomens, wie z. B. bei Appendizitis, Magengeschwür, Cholelithiasis und Peritonitis begegnet.

Wenn man die Ausdehnung der Muskelveränderungen genau studiert, so fällt einem sowohl beim Thorax als beim Abdomen auf, dass die Spasmen und Degenerationen nicht der Verteilung einzelner Nerven oder Nervengruppen folgen. Werden z. B. eine Muskelgruppe oder ein ganzer Muskel von einem einzelnen Nerven versorgt, so mag nur ein Teil dieses Muskels oder nur einzelne Muskeln der Muskelgruppe affiziert gefunden werden, während andere Teile des Muskels oder der Muskelgruppe normal bleiben. Der Reiz scheint gewissen Nervenfasern zu folgen, nicht so sehr dem Nerven als Ganzes. So findet man z. B. bei der Appendizitis, dass die Muskeln des unteren rechten Bauchquadranten in Spasmus sind, während andere vom selben Nerven versorgte Muskeln nicht kontrahiert gefunden werden; und bei der akuten Pankreatitis findet sich ein Teil des linken

¹⁾ Ich bin Herrn Professor Ghon und Herrn Privatdozenten Bartel vom pathologischen Institut in Wien für Lieferung des obigen Materials und für die erwähnten mikroskopischen Untersuchungen, die sie für mich angestellt haben, zu Dank verpflichtet.

Rektus in Kontraktion, während andere Teile des Muskels, die vom selben Nerven versorgt werden, nicht so kontrahiert sind. Dasselbe beobachtet man, wie Mackenzie mitteilt, bei der Angina pectoris, wo gewisse Teile der Interkostalmuskeln in der Präkordialgegend in Kontraktion geraten, während andere Teile dieser Muskeln, die vom selben Nerven versorgt werden, nicht kontrahiert gefunden werden.

Dasselbe trifft offenbar bei den Hals- und Thoraxmuskeln zu, und dies wird besonders klar und auffällig in alten, chronischen Läsionen, wo die Muskeln schon Entartungserscheinung aufweisen. Gar nicht selten findet man, dass der obere Teil des Muskels bis zu einem solchen Grade entartet ist, dass man diese Degeneration nicht nur durch Palpation, sondern sogar ganz klar durch die Inspektion feststellen kann: und trotzdem findet man den unteren Teil des Muskels in offenbar ganz normalem Zustande.

Man hat vorgebracht, dass die Muskelveränderungen vielleicht durch direkte Reizung von der Pleura her entstanden, und in der Tat geben oft viele Ärzte als Erklärung für die Muskelrigidität bei Entzündungen der Bauchorgane lokalisierte Entzündung des parietalen Peritoneums an. Dass dieses nicht die richtige Erklärung ist, geht schon daraus hervor, dass Muskelkontraktion bei Appendicitis, Pankreatitis und Entzündungen verschiedener Bauchorgane stattfinden kann, selbst wenn das erkrankte Organ entfernt von der vorderen Bauchwand liegt und der entzündliche Prozess streng auf das Organ beschränkt bleibt. In bezug auf diesen Punkt möchte ich nach Piersol (25) zitieren: „Es ist interessant und wichtig, zu wissen, dass diejenigen Interkostalnerven, welche in ihrem Ursprunge aus dem Rückenmarke mit den Ganglien übereinstimmen, von welchen die N. splanchnici abgehen, zusammen mit den ersten beiden Lumbalnerven, dem N. ilio-hypogastricus und dem N. ilio-inguinalis, die Bauchwand mit motorischen und sensorischen Nerven versorgen. In dieser Weise versorgen dieselben Rückenmarksegmente sowohl die Bauchorgane als auch die Muskeln und die Haut, die über ihnen liegen. Eine ähnliche Einrichtung sieht man in den Gelenken, wo dieselben Nerven die Haut, die die Gelenkgegend bedeckt, die Muskeln, die das Gelenk bewegen, und das Gelenk selbst versorgen. Infolge dieser Einrichtung arbeiten im Notfalle alle Teile des Gelenkes in Sympathie miteinander.“

Die Kontraktionen und die Entartungserscheinungen der Hals- und Brustmuskeln, die ich beschrieben habe, sind unzweifelhaft anderen Ursprunges als die Muskelkontraktionen bei Gelenktuberkulose und die Muskelentartungen bei Tuberkulose der Knochen,

wie sie von Niehans beschrieben sind (26). Was die Gelenke betrifft, so ist der Reiz offenbar direkt, denn wie Piersol sagt, werden Gelenk, Muskeln und Haut von demselben Nerven versorgt. Niehans jedoch ist der Meinung, dass bei tuberkulösen Herden in den Knochen die Muskelatrophie toxischen Ursprunges ist, wie aus der folgenden Zitierung aus seiner Schrift erhellt: „Während reichlich eines Jahrzehntes haben wir es uns angelegen sein lassen, das Verhältnis der Atrophie der Muskulatur beim Vorhandensein tuberkulöser Knochenherde klarzulegen und zu ergründen, ob eine gewisse Gesetzmässigkeit in dieser Erscheinung zu finden ist, die auch in diagnostischer Hinsicht wertvoll wäre. Die Beobachtungen sprechen in der Tat für eine solche Deutung: Einem Knochenherd entspricht jeweilen die deutliche Atrophie eines einzelnen Muskels oder einer Muskelgruppe, die im betreffenden Knochensegment inseriert oder ihren Ursprung nimmt. — Einige Beispiele mögen zur Erläuterung dienen: 15 jähriger Patient mit Tuberkulose der Schädelknochen zeigt gleichzeitig auch eine deutliche Atrophie des Biceps femoris, hauptsächlich des kurzen Kopfes, mit Sehnenscheidenverdickung an der Insertion des Fibulaköpfchens (tuberkulöser Herd im letzteren gefunden). Dass es sich in solchen Fällen nicht allein um Inaktivitätsatrophie handelt, wie vielfach gelehrt und geglaubt wird, geht daraus hervor, dass jener Patient die Treppe heraufsprang, zwei Stufen zugleich nehmend.

Da wir in solchen Fällen nie eine Veränderung der gesunden, dunkelbraunen Muskelfleischfarbe wahrnehmen konnten, so liegt es nahe, vielleicht eine toxische Einwirkung als Ursache der eigentümlichen Atrophie anzunehmen.“

Jessen (12) anerkennt das Vorhandensein von Atrophie über affizierten Lungenspitzen in Tuberkulose und hält sie für wahrscheinlich neuritischen Ursprungs. Er erwähnt aber nicht den Spasmus der Muskeln. Ich zitiere ihn.

„Hierher gehört auch die Frage, wie weit jene eigentümliche Muskelatrophie, welche am Kukuläris bei einseitigen oder doppelseitigen Spitzenerkrankungen vorkommt, Ausdruck einer Intoxikation der Muskeln oder einer auf neuritischer Grundlage entstandenen Atrophie ist. Auch hinsichtlich der Entstehung des sogen. Thorax paralyticus muss dieselbe Frage entstehen. Denn, dass dieser nicht die Bedingung für die tuberkulöse Erkrankung abgibt, sondern ein Zeichen der bereits — oftmals in früher Kindheit — erfolgten tuberkulösen Infektion ist, erscheint sicher. Diese Anschauung ist übrigens schon von Cohnheim geäussert. Über diese Fragen existieren

noch keine anatomischen Untersuchungen. Es kommen aber folgende Überlegungen in Betracht. Wäre dieser Muskelschwund nur Ausdruck der allgemeinen Intoxikation, so ist nicht einzusehen, weshalb nicht auch andere Muskeln in diesem frühen Stadium atrophieren sollten. Wir sahen nun aber, dass bei beginnenden Spitzenerkrankungen die Atrophie stets nur gerade in dem über der betreffenden Spitze gelagerten Kukullaris erscheint, so dass oftmals — auch bei nicht schrumpfenden Fällen — ein Blick den Sitz der Erkrankung zeigen kann. Es muss also eine lokale Beziehung zwischen Muskelschwund und Lungentuberkulose bestehen. Nun wäre ja eine Diffusion des Giftes in dem erkrankten Gebiete denkbar, sie muss aber immerhin ein wenig stark hypothetisch erscheinen. Wir wissen aber nun tatsächlich erstens, dass eine „latente“ Neuritis häufig vorkommt, zweitens ist uns aus den Untersuchungen von Head, Eggar und aus vielen eigenen Beobachtungen (s. u.) bekannt, dass zwischen Lungentuberkulose und Thoraxnerven Beziehungen bestehen, die zu klinisch nachweisbaren Gefühlsstörungen der Haut führen. Es kann danach nicht unmöglich erscheinen, dass auf demselben Wege die die Ernährung und den Tonus der Muskeln regulierenden Nerven erkranken, dass also die begrenzte Muskelatrophie durch Nervenschädigung, sei es nun latente Neuritis oder rein funktionelle Störung, zustande kommt. Definitiv entschieden kann diese Frage erst werden, wenn anatomische Untersuchungen an Nerven und Muskeln aus so frühen Stadien vorliegen. Immerhin ist es auffällig, dass ich in Fällen, in denen nur Teile des Kukullaris atrophisch erschienen, in diesen gegenüber den nicht atrophischen erhebliche Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit bis zur Umkehrung der Zuckungsformel fand.“

Head (7) hat bei den Brustnerven ähnliche Verhältnisse beobachtet und beschrieben wie bei den Bauchnerven, nämlich Sensibilitätsstörungen und trophische Veränderungen in gewissen Hautregionen bei Entzündungen innerer Bauchorgane. Die affizierten Hautgegenden entsprechen keineswegs der Verzweigung irgend eines bestimmten Nerven. Bei dieser Gelegenheit halte ich es für nützlich, auch die Beobachtungen von Sherrington zu erwähnen, denn dieser führte seine Untersuchungen anders aus und erhielt auch andere Resultate. Sherrington verfolgte die Verteilung der hinteren Dorsalwurzeln des Rückenmarkes in der Weise, dass er alle die Wurzeln, mit Ausnahme der einen, die er gerade untersuchte, durchschnitt. Er prüfte dann den Tastsinn der Haut und bestimmte so den Bezirk, der von jeder der hinteren Dorsalwurzeln versorgt wurde. Er fand auf diese Art, dass dieselbe Hautgegend von mehr

als einer Dorsalwurzel versorgt wird, in anderen Worten, dass die Wurzelstränge zusammenfließen.

Die Untersuchungen von Head waren anderer Art. Er untersuchte die verschiedenen Hautgebiete auf Schmerz-, Hitze-, Kälte-

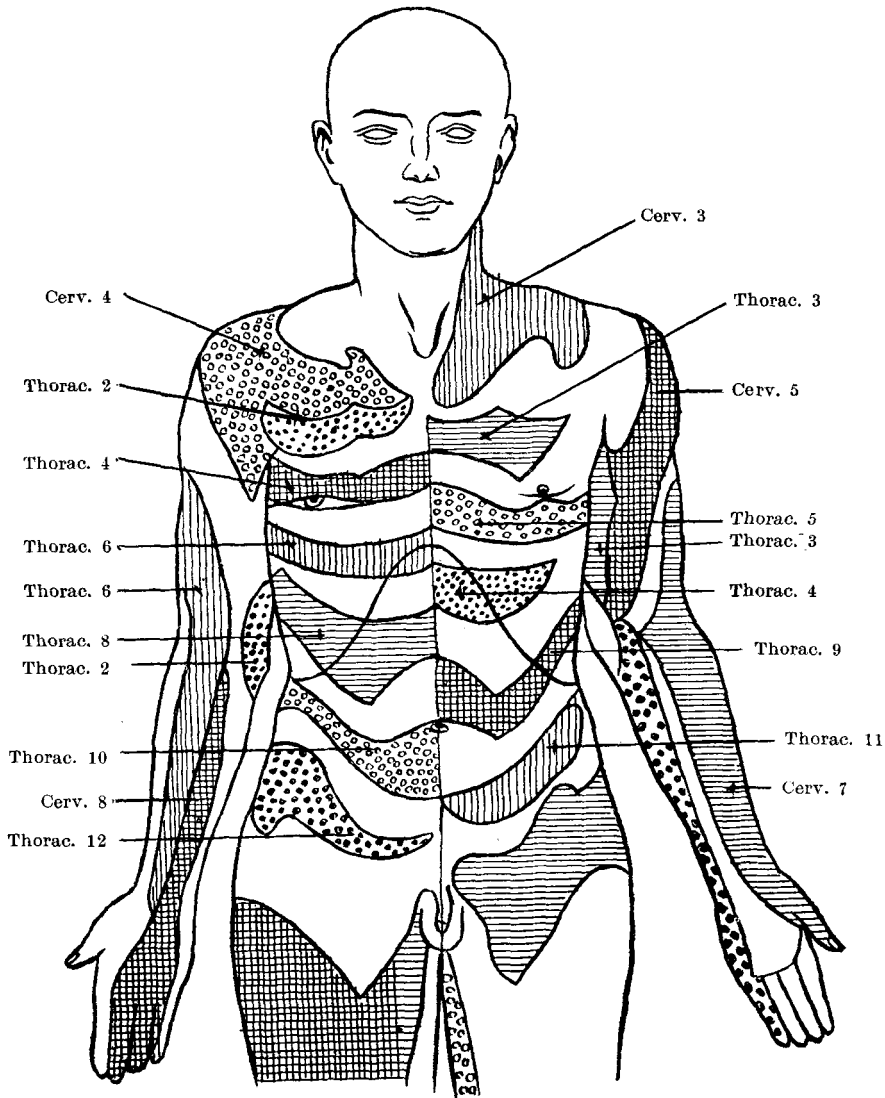


Fig. 5a.

gefühl und trophische Veränderungen und fand, dass diese Gegenden nur in unbedeutendem Grade zusammenfließen oder sich deckten.

Um diese Unterschiede zu erklären, studierte Head die Eruptionsgebiete bei Herpes und die sensorischen Veränderungen bei Zu-

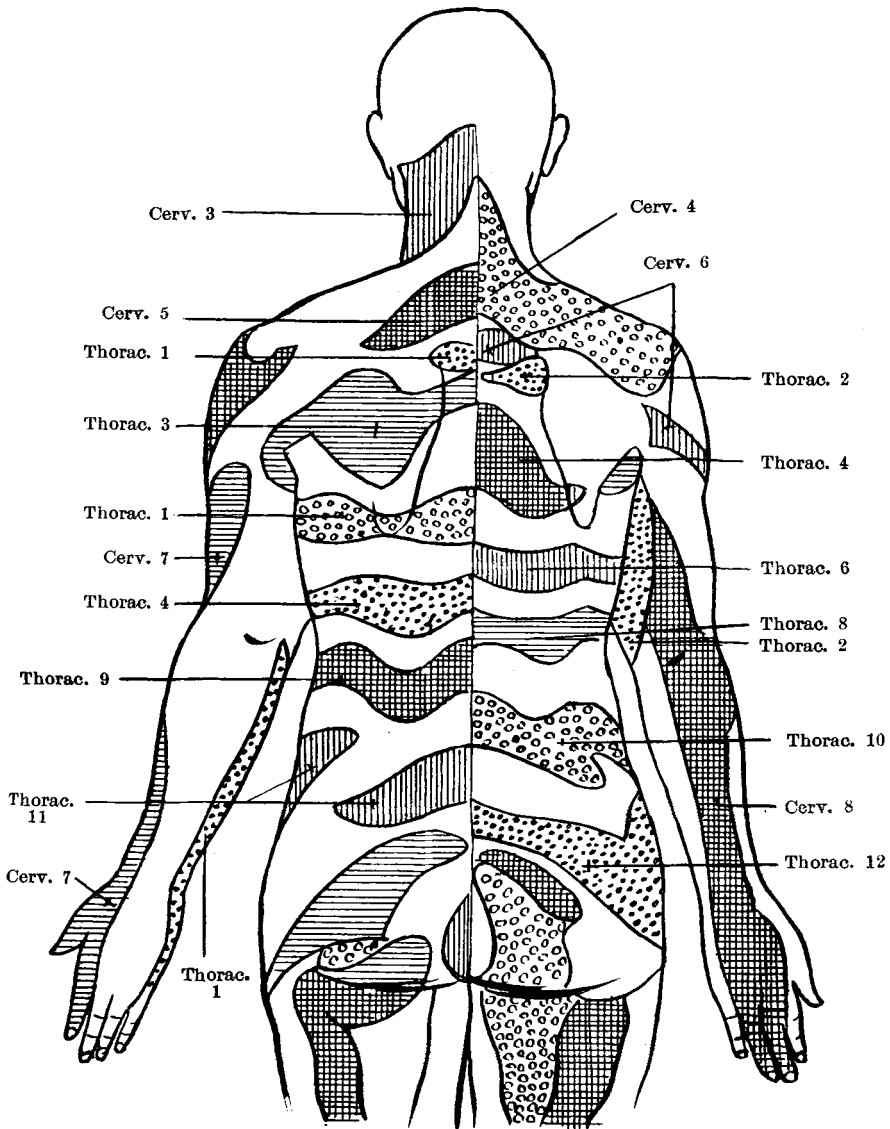


Fig. 5 b.

Fig. 5 (a und b). Die Sensibilitätszonen nach den einzelnen Rückenmarksegmenten (nach Head).

ständen, wo gewisse Segmente des Rückenmarkes lüdiert waren; diese verglich er nun mit seinen Beobachtungen in Fällen, wo die hinteren

Wurzeln lädiert waren. Er kam zu dem Resultate, dass zwischen beiden ein fundamentaler Unterschied bestände. Sherringtons Regionen repräsentieren die Hautverteilung der hinteren Markwurzeln und fließen zusammen, während die Regionen von Head (s. Fig. 5) Gegenden repräsentieren, die von Marksegmenten versorgt werden und die nicht in irgendwie erheblichem Grade zusammenfließen.

Seine Studien über Herpes und Rückenmarksverletzungen überzeugten Head, dass diese Eruptionsgegenden in ersteren und die Gegenden der Analgesie in letzteren eng verwandt seien mit Gegenden von Schmerzempfindlichkeit bei viszeralen Entzündungen der Bauchorgane. In den sensorischen Gegenden, die Head beschrieben hat (Headsche Zonen), stellen die empfindlichen Zonen Gegenden dar, die vom Rückenmark und nicht von Nervenwurzeln versorgt werden.

„Denn,“ sagt er, „wir müssen annehmen, dass eine sensorische Empfindung von den Bauchorganen den Nerv entlang fortschreitet und in demjenigen Segmente des Rückenmarkes, in dem letzterer endigt, Aktivitätsveränderungen hervorbringt, und dass diese Aktivitätsstörungen auf den Teil der Haut reflektiert werden, der von jenem Segmente versorgt wird. Und wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf die Resultate wenden, die man bei lokalisierten organischen Läsionen des Rückenmarkes beobachtet, so wird man finden, dass die affizierte Gegend streng mit derjenigen übereinstimmt, die bei funktionellen Störungen der Viszera affiziert sind.“

Es würde ganz natürlich erscheinen, dass diese selbe segmentale Reizung des Rückenmarkes die motorischen ebenso wie die sensorischen Nerven treffen würde; und diese Erklärung ist wahrscheinlich die beste für die Muskelkontraktionen, die man bei Erkrankung der Bauchorgane beobachtet, sowie für ähnliche spastische Zustände bei Angina pectoris und für die Spasmen und Kontraktionen, die ich beschrieben habe; sie ist jedenfalls besser als irgend eine andere, die bisher geliefert worden ist.

Wegen der viszeralen Reizung sind wir berechtigt anzunehmen, dass das Rückenmarkssegment in einem Zustande erhöhter Aktivität sich befindet; dies ergibt sich aus der reflektorischen sensorischen Hautstörung, die von Head so gründlich ausgearbeitet worden ist. Es wäre auch gar nicht unnatürlich anzunehmen, dass dieser Reiz auf ganz ähnliche Weise auch die motorischen Fasern er-

greift. Mackenzie (27) nimmt dies als Erklärung für die abdominellen und Herzreflexe an; und während ich persönlich nicht genügend sorgfältige Untersuchungen angestellt habe, um die Formulierung einer solchen positiven Erklärung berechtigt erscheinen zu lassen, so fühle ich mich doch berechtigt anzunehmen, dass der

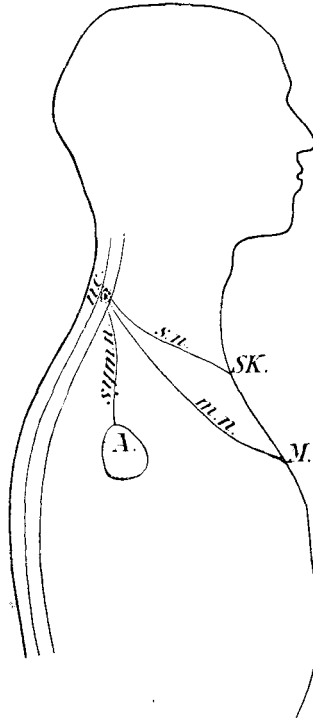


Fig. 6. Zeigt den Weg der Reflexstimulation von dem entzündeten Organe A. durch den Sympathikus Sym. N. zum Rückenmarke einschlägt, wo der Reiz Störungen in benachbarten Zellen desselben Segmentes N. C. hervorbringt und eine Reizwirkung auf die motorischen Wurzeln M. n. der vorderen Hörner ausübt, die, zum Muskel M. geleitet, dort Kontraktion und später Entartung bewirkt, während durch die sensorischen Wurzeln S. n. der Hinterhörner entsprechende Reize an die Haut SK. abgegeben werden, die Empfindungsstörungen hervorrufen.

Spasmus, den die Muskeln des Halses und des Thorax eingehen, desselben segmentalen Ursprunges ist. Fig. 6 zeigt den Weg, den der Reflexreiz von den Viszeris zu Haut und Muskeln durch das Rückenmark nimmt.

Die Ursachen der Muskeldegeneration habe ich in einer früheren Arbeit besprochen. Es erscheint möglich, dass diese Degeneration das Resultat längerer Kontraktion des Muskels sei. Es widerspricht physiologischen Gesetzen, dass ein Muskel längere Zeit in Kontrak-

tionsstellung verharren und dabei zugleich seine normale Gewebsstruktur beibehalten sollte. Eine solche Kontraktion, die sich in unserem Falle über eine unbestimmte Zeit erstreckt, würde notwendigerweise Entartungserscheinungen zur Folge haben. Ich betrachte diese Muskeldegenerationen als in aller Wahrscheinlichkeit das Resultat konstanter Reizung seitens eines Impulses, der von der Lunge und Pleura ausgeht; hierdurch wird der Muskel während langer Zeit im Reizzustande der Kontraktion gehalten, und eine Entartung, die der Muskeldegeneration nach exzessiver Arbeit gleicht, tritt in offenkundige Erscheinung.

Adami (28) drückt sich wie folgt in bezug auf Überanstrengung aus: „Wenn die Zelle übermässig arbeitet, tritt Ermüdung der Zelle ein, die Zellsubstanz wird schneller zerstört als sie neu gebildet wird, und Schwund der ganzen Zelle wird eintreten.“ An anderer Stelle sagt er: „Eine ähnliche Atrophie (ähnlich der Atrophie bei Nichtgebrauch) kann auch durch Überarbeit und Überanstrengung entstehen. Hier findet man wieder die besten Beispiele beim neuromuskulären System, besonderen Muskelgruppen mit ihren Nervenzentren, die bei der Ausführung gewisser Bewegungen überanstrengt werden, und die, nach einer früh eintretenden Hypertrophie, das Resultat der Überarbeit, bald eine mehr oder weniger schnell eintretende Atrophie aufweisen. Neuronen, oder vielleicht Muskelfasern, werden ermüdet und ausgenützt, und als Folge haben wir Paralyse mit Atrophie des betroffenen Muskels.“ Ein Beispiel dieser Art von Muskelschwund ist die Armatrophie, die bei Schmieden vorkommt. Der Umstand, dass bei der Tuberkulose die ganze Muskulatur des Körpers von Toxinen angegriffen ist, disponiert die in einem Zustande konstanter Kontraktion befindlichen Muskelgruppen vielleicht besonders zur Entartung; aber die Toxintheorie kann doch nicht die Tatsache erklären, dass Entartungserscheinungen gewisse Muskelgruppen allein oder doch hauptsächlich aussuchen, und zwar diejenigen, die sich vorher für längere Zeit in einem Zustande chronischer Kontraktion befanden.

Ich erkenne an, dass bei jeder physikalischen Untersuchung ein starkes persönliches Element in Betracht zu ziehen ist. Leider bietet dieser Umstand Gelegenheit zu Meinungsverschiedenheiten und zu Fehlern. Mir ist es bei meinen physikalischen Untersuchungen so vorgekommen, als ob die Muskelkontraktion, sowie die später eintretende Muskelentartung ziemlich genau der Gegend der Läsionen entspräche; und doch mag dieses nur teilweise richtig sein, denn

es ist oft sehr schwer, durch physikalische Untersuchung die Ausdehnung und den Grad der feinsten Veränderungen bei Lungentuberkulose zu bestimmen. Ob dies nun absolut richtig ist oder nicht, so viel steht fest, dass die Muskelveränderungen eine Auskunft über die Ausdehnung der Läsionen geben, die wenigstens ebenso genau und zuverlässig ist als die, die man durch unsere anderen Untersuchungsmethoden erhält. Es wird mir das durch meine Mitarbeiter und Assistenten bestätigt.

Die folgenden Fälle mögen die Harmonie illustrieren, die zwischen Muskelveränderungen und den Befunden bei der Perkussion und der Auskultation besteht.

Fall I. 24 jährige Frau. War bis drei Monate vor der Untersuchung immer gesund gewesen, klagte dann über Müdigkeit, Appetitsanomalien und Verdauungsstörungen und verlor 4—5 Pfund an Gewicht. Leichter Husten und Temperatur von 99,4°. Sie konsultierte einen Arzt, der ihr, in der Meinung, es sei nur eine leichte Indisposition, ein Tonikum verschrieb. Da keine Besserung eintrat, verlangte sie eine Untersuchung der Brust. Es wurde hierbei nichts gefunden. Sputum war nicht vorhanden, aber eine v. Pirquetsche Hautprobe ergab eine prompte Reaktion. Daraufhin kam sie zu mir um Rat. Bei Inspektion bemerkte ich, dass die Muskeln an der vorderen Hals- und Thoraxfläche symmetrisch waren; an der hinteren Seite waren der linke Trapezius und Levator anguli scapulae mehr prominent als die entsprechenden Muskeln auf der rechten Seite. Palpation bestätigte dies und zeigte ferner, dass diese Muskeln sehr resistent waren und in einem Zustande der Kontraktion zu sein schienen. Genauere Nachfragen bewiesen, dass dies nicht das Resultat irgend einer Beschäftigung sein konnte, die diese Muskeln etwa einseitig besonders in Anspruch genommen hatte. Auf Grund dieser Muskelveränderungen und der Krankengeschichte wurde daher die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf geringe aktive Tuberkulose der linken Lungenspitze gestellt.

Perkussion zeigte verstärkte Resistenz und höheren Ton, zum Teile wenigstens wegen der veränderten Muskulatur, in dieser Gegend. Auskultation endlich zeigte eine etwas rauhere, scharfe und schwache Inspirationsnote über dem hinteren Teile der Lungenspitze und entsprechend den Muskelveränderungen. Diagnose: Beginnende aktive Tuberkulose der linken Lungenspitze, eine Diagnose, die an Hand der Muskelveränderungen allein gemacht worden war.

Fall II: 28 jäh. Mann. War bis zwei Wochen vor der Konsultation immer gesund gewesen. Damals spuckte er an drei oder vier Tagen nacheinander mehrere Male einen Mund voll Blut aus.

Vor dieser Zeit hatte er weder je gespuckt noch irgend welche andere Zeichen der Tuberkulose entwickelt. Drei Ärzte, die ihn untersucht hatten, hatten erklärt, dass seine Lungen vollständig gesund seien. Bei der Untersuchung ergab *Inspektion* geringe Senkung der linken Lungenspitze, Vertiefung der Fossa supraclavicularis und abnorme Prominenz des Schlüsselbeines. Der klavikuläre Teil des Sterno-cleido-mastoideus und die Skalani derselben Seite zeigten sich als hervorstehende Stränge. *Palpation* zeigte diese Muskeln auffallend steif und in Kontraktionsstellung. Wahrscheinlichkeitsdiagnose wegen der Muskelverhältnisse und der Anamnese: aktive tuberkulöse Veränderung der linken Lungenspitze an dem Sitze einer alten Affektion. *Perkussion* ergab vergrößerte Resistenz und leicht veränderte Resonanz. *Auskultation* ergab etwas rauhe Inspirationsgeräusche mit verlängertem Expirium und beim Husten einige feine Rassengeräusche. v. Pirquetsche Hautprobe war innerhalb 24 Stunden positiv. Diagnose: Neue Aktivität am Sitze eines alten, im linken Apex gelegenen Herdes.

Fall III: 20 jähr. Frau. Drei Jahre vor der gegenwärtigen Untersuchung wurde diese Patientin wegen eines tuberkulösen Herdes in der rechten Lungenspitze in die Wüste geschickt; hier fand scheinbar eine Genesung statt. Dann war sie bis vor vier Monaten anscheinend ganz gesund, als sie anfang, über Müdigkeit und Depression zu klagen; Gewichtsverlust von vier Pfund und geringer Husten mit etwas Auswurf von weisslichem Schleim des Morgens. Untersuchung ergab bei der *Inspektion* verringerte Motilität beider Lungenspitzen, besonders auffallend auf der linken Seite; Kopf leicht nach rechts geneigt; rechte Supraklavikulargrube vergrößert, Muskel nicht vorragend; rechter Pectoralis sieht in seiner oberen Hälfte entartet aus. Linke Supraklavikulargrube wohl ausgefüllt, fast auf einer Ebene mit dem Schlüsselbeine; Sterno-cleido-mastoideus sowohl im sternalen als im klavikularen Anteil und die Skalani hervorragend. Hinten links Trapezius, Levator anguli scapulae und Rhomboidei prominent. *Palpation*: Hals- und obere Brustmuskeln auf der linken Seite zeigen verringerte Elastizität und der Pectoralis fühlt sich dünner als normal an. Auch waren die Muskeln auf dieser Seite weniger prominent als die entsprechenden auf der anderen. Wahrscheinlichkeitsdiagnose von dem Zustande der Muskulatur und der Anamnese: Alte chronische oder geheilte Läsion der rechten Lungenspitze mit neuem akutem Affekte in der linken Lungenspitze. *Perkussion* ergab vergrößerte Resistenz und höheren Klang bis zur zweiten Rippe vorne und bis zur Spina scapulae hinten auf der rechten Seite, während links Ähnliches bis zur zweiten Rippe vorn und bis zur

Mitte des Schulterbeines hinten gefunden wurde. A u s k u l t a t i o n ergab an der rechten Lungenspitze vorn bis zum zweiten Interkostalraum rauhes Inspirium mit rauhem verlängertem Exspirium, Zeichen einer geheilten alten Affektion. Hinten alles offenbar normal. Linke Lungenspitze: Vorn bis zur zweiten Rippe und hinten oberhalb der Spina scapulae und in dem oberen Teile des intraskapularen Raumes geringes rauhes Inspirium mit verlängerter Expiration mit etwas abgeschwächtem Klange. Diagnose: Alte geheilte Läsion der rechten Lungenspitze, mit neuer aktiver Läsion an der linken Lungenspitze, den oberen Teil des oberen Lappens und die Spitze des unteren Lappens einnehmend.

Fälle dieser Art könnten in grosser Menge aus meinen persönlichen Beobachtungen zitiert werden; aber die angeführten mögen genügen, um zu zeigen: erstens dass diese Muskelkontraktionen bei der Diagnose und besonders bei der Frühdiagnose von Wert sind, und zweitens, dass die Stelle der Muskelkontraktion genau über der affizierten Lungenpartie zu liegen pflegt. Ich werde den Wert der Muskelentartung als Krankheitszeichen ausführlicher weiter unten bei der Besprechung vorgeschrittener Lungenaffekte illustrieren.

Was die Muskelveränderungen am Halse betrifft, so ist es wohl möglich, dass auch andere Organe dort in reflektorischer Weise Muskelspasmus hervorbringen; dass die Lungen dies aber auch bewerkstelligen können, steht fest. Analog den Headschen sensorischen Zonen am Halse muss es dort wahrscheinlich auch andere geben. Ich zitiere wiederum Head (7), der sich auf eigene wie auf fremde Untersuchungen beruft: „E d g e w o r t h findet, dass Herz, Lungen, Leber, Magen und Darm alle von grossen Nervensträngen von oben her versorgt werden, die jene Organe im Vagus erreichen, und im Falle des Herzens durch die Nervi depressores. Dieses sind nun die Organe, die, meiner Meinung nach, reflektorisch auf die Kopf- und Halsgegend wirken. Den bestimmtesten Reflex auf den Hals geben die Leber, die Lungen und das Herz.“

Wenn die motorischen Nerven ebenso wie die sensorischen Reflexwirkung ausüben, dann könnten wir bei Erkrankungen des Herzens, der Leber und der Lungen Spasmus in den Halsmuskeln erwarten; meine eigene praktische Erfahrung jedoch, die hauptsächlich auf das Gebiet der Tuberkulose beschränkt ist, die mir aber auch Einsicht in Komplikationen seitens der verschiedensten Organe gewährt hat, hat mich gelehrt, auf das Verhalten der Halsmuskeln grosses Gewicht bei der Diagnose von Entzündung der Lungenspitzen zu legen. Selbst wenn die anderen erwähnten Organe reflektorisch auf die Halsmuskeln einwirken können, so vermindert dies doch nicht

den Wert des Muskelphänomens. Nur muss man, um richtige Schlüsse zu ziehen, bei der Differentialdiagnose etwas Scharfsinn entwickeln.

In den Diskussionen, die sich an meine Veröffentlichungen angeschlossen haben, sind verschiedene Erklärungsversuche zu den oben beschriebenen Beobachtungen gemacht worden. Ich muss gestehen, dass ich eine genaue Erklärung, die schon gründlich ausgearbeitet wäre, nicht habe finden können. Erstens haben bisher, soweit ich entdecken konnte, Physiologen den motorischen Lungenreflex überhaupt nicht beschrieben; infolgedessen habe ich etwas im Dunkeln herumtasten müssen. Aber jetzt scheint es mir, als müsse die Erklärung ähnlich der von Head für die sensorischen Hautreflexe ausgearbeiteten lauten, die er in bezug auf die Verhältnisse im Halse und in der Brust bis aufs einzelne gründlich studiert hat.

Hart (29) beantwortet eines der Argumente in einer meiner früheren Mitteilungen (21), nämlich dass der Muskelspasmus durch Reflexreizung von der entzündeten Lunge und Pleura auf dem Wege des Rückenmarkes und weiter durch motorische Nerven zum Muskel zustande komme, damit, dass er darauf hinweist, dass der Zustand des Muskels das Resultat einer Arbeitshypertrophie sei, ähnlich der Hypertrophie, wie sie Freund und seine Nachfolger beschrieben haben (1, 2, 3, 4, 5); er glaubt ferner, dass die Muskelveränderungen das Resultat toxischer Wirkungen sein möchten, bezweifelt jedoch die selektive Wirkung eines toxischen Effektes dieser Art. In einer weiteren Mitteilung (30) beantwortete ich Harts Argumente, und werde ich seine Theorie etwas ausführlicher bei der Erwähnung der Ankylose des Kostosternalgelenkes besprechen.

Bönniger (14) demonstrierte vor der Berliner Medizinischen Gesellschaft 11. Mai 1910 eine Erscheinung, die er unilaterale Lymphstasis nannte, und beschrieb den Zustand; er zeigte, dass Haut, Unterhautgewebe und Muskeln dadurch in einer solchen Weise angegriffen würden, dass die Gewebe vergrößert und fester als normal erschienen. Die Erklärung des Phänomens suchte er in einer Lymphstase, die das Resultat von Erkrankung der Pleura sein sollte. Er behauptet, dass diese Erscheinung dieselbe sei als die von mir beschriebene Kontraktion der Muskeln, weist meine Erklärung einer „Reflexursache“ zurück und meint, seine Erklärung sei plausibler. Seine Auffassung erklärt jedoch in keiner Weise die von mir beschriebenen Erscheinungen.

Orzszag (31) bestätigt meine Befunde in bezug auf die Muskeln und verweist auf eine interessante Studie von Bálint (13) über die elektrische Reaktion der Muskeln bei Lungentuberkulose. Nach Orzszag zitierend, fand Bálint folgendes: „Die Muskulatur der

Patienten war im grössten Teile der Fälle in hohem Grade reizbar. Oft erzeugten schon schwache faradische Ströme Kontraktionen, die nicht einmal empfunden wurden. Die erhöhte Reizbarkeit der Muskulatur war an derjenigen Körperhälfte vorhanden, an der die Lunge erkrankt war. Im Falle beiderseitiger Lungenerkrankung war die Muskulatur auf der schwerer angegriffenen Seite reizbarer. Die Reizbarkeit der Muskulatur nahm in Fällen ab, in welchen die anderen klinischen Untersuchungsmethoden eine Besserung zu erkennen gaben. Die erhöhte Reizbarkeit war in den Fällen des zweiten Stadiums der Erkrankung am ausgesprochensten, die kleinste Differenz zeigten Fälle im ersten und dritten Stadium.“

Bálints Erklärung ist die folgende: „Die aus der Lunge in das Rückenmark gelangenden Reize werden im Hinterhorne aufgestapelt und sind Ursache der sensiblen Störung. Ein Teil derselben wird wahrscheinlich durch kollaterale Fasern zu den motorischen Zellen des Vorderhornes derselben Seite geleitet, so dass auch diese dauernd in einem Reizzustande sind und den Zustand der Muskeln beeinflussen. Deswegen sind nun diese so empfindlich, dass sie auf kleine Reize (elektrische Strompalpation) leichter reagieren als diejenigen der anderen Körperhälfte, deren Zentren nicht oder weniger gereizt werden. Der höchste Grad der erhöhten Reizbarkeit ist in jenen Muskeln vorhanden, welche ihre motorischen Nervenfasern aus den mit den Lungenspitzen in Zusammenhang stehenden Rückenmarkssegmenten erhalten. Die Teilnahme der anderen Muskeln erfolgt je nach der Irradiation der Reizbarkeit.“

Der Beitrag Bálints ist dadurch sehr wichtig, dass er nachweist, dass die motorischen Nerven in Lungenerkrankung auf reflektorischem Wege beeinflusst werden; des weiteren dadurch, dass er abermals Beweise dafür anführt, dass Muskelspasmus und Muskelentartung ein Zeichen von Reflexerregung seitens der Lunge sein können, und dass dies ein wichtiges klinisches Zeichen ist trotz des Zweifels, den manche noch in dieser Beziehung hegen. Er erklärt die Erscheinung des weiteren ähnlich wie ich. Wie von mir gezeigt worden ist, kann man durch Inspektion und Palpation dasselbe demonstrieren, was Bálint mit Hilfe von elektrischen Apparaten demonstrierte.

Orzsag sagt an der erwähnten Stelle: „Auf Grund meiner Untersuchungen, die ich teils an Ambulanten, teils an der Tuberkuloseabteilung der Klinik ausführte, kann ich die Befunde von Pottinger im ganzen und grossen bestätigen. Die Rigidität der Muskulatur an der Seite der tuberkulösen Erkrankung der Lungenspitze war meistens ganz ausgesprochen.“

Es erscheint eigentümlich, dass Orzsag zu dem Schlusse kommen sollte: „Die durch die „Lighttouchpalpation“ feststellbare Rigidität der Muskeln ist ein bei Lungentuberkulose auftretendes Symptom, dem jedoch frühdiagnostisch kein besonderer Wert zuzuschreiben ist.“ Besonders in Anbetracht seines oben zitierten Ausspruches. Es beweist dies einfach, dass Orzsag wohl die Muskelveränderungen anerkannte, ihre volle Bedeutung jedoch nicht einseh; denn wenn diese Muskelkontraktionen irgendwie diagnostisch von Wert sind, so ist es gerade bei der Früh tuberkulose der Lungenspitzen; und, wie oben beschrieben, sind diese Muskelveränderungen vorhanden, ehe bestimmte Lungensymptome in die Erscheinung treten. Er behauptet auch, dass die Bálintsche Methode der elektrischen Prüfung der Muskelaktivität der meinigen als Kriterium der Aktivität des Krankheitsprozesses vorzuziehen sei. Es ist wahrscheinlich, dass sein Urteil über den relativen Wert meiner Zeichen besser lauten wird, je mehr er sich mit der Ausführung der Methode bekannt macht.

Als weiteren Beweis dafür, dass Muskelspasmus ein wichtiges Zeichen bei der Früh tuberkulose der Lungenspitzen ist, und dass der Zustand der Muskulatur wichtige differentialdiagnostische Merkmale zwischen aktiven und inaktiven Herden liefert, zitiere ich die Untersuchungen eines so vorsichtigen und erfahrenen Beobachters wie Wolff-Eisner (32), der Früh tuberkulose sehr gründlich studiert hat, und der auf die Differenzierung aktiver und latenter Affekte viel Arbeit verwandt hat. Er verglich die Muskelbefunde mit der konjunktivalen Tuberkulinreaktion an Hand seines grossen Hospitalmaterials und erkennt an, dass der grosse praktische Wert der leichten Tastpalpation bei der Erkennung von Muskelveränderungen „in der Erkennung beginnender aktiver tuberkulöser Prozesse“ liege; des weiteren erklärte er, dass die Muskelveränderungen in Kombination mit der Konjunktivalreaktion grosse Hilfe darbieten bei der Lösung jenes wichtigen Problemes der Tuberkulose therapie: der Erkennung eines aktiven tuberkulösen Vorganges.

Eine der grössten Schwierigkeiten, denen wir begegnen, wenn wir versuchen, diesen Muskelveränderungen ihre richtige Stellung bei der Früh diagnose der Lungentuberkulose einzuräumen, ist die, dass wir von Ärzten, welche gewohnt sind, Brustuntersuchungen durch Inspektion und Palpation zu machen, ohne hiervon viel Auskunft zu erhalten, verlangen, dieselbe Brust nochmals zu betrachten und zu befühlen und ihre Aufmerksamkeit auf eine Erscheinung

zu lenken, die, nachdem sie einmal erkannt ist, so augenscheinlich ist, dass sie ein äusserst wertvolles Mittel zur Erkennung intrathorazischer Zustände liefert. Wenn solche Ärzte nun die Brust nochmals betrachten und befühlen, so betrachten und fühlen sie wie zuvor, und die Veränderungen werden nicht erkannt. Wenn man Studierenden jedoch lehren würde, dass die Muskeln des Halses und des Thorax Entzündungen intrathorazischer Organe sozusagen widerspiegeln in derselben Weise, wie man sie gelehrt hat, dass die Muskeln des Abdomens die Anwesenheit entzündlicher Vorgänge in den Bauchorganen verraten, dann würde dies ein wichtiger Teil ihrer Erziehung sein und eine richtige Stelle bei der Erlernung der diagnostischen Routine einnehmen. Nach ausgedehnter Erfahrung meinerseits in der Verwendung der Muskelveränderungen bei der Diagnose von Erkrankungen der Pleura und der Lungen fühle ich mich berechtigt, mich diesbezüglich wie folgt auszudrücken: Es gibt kein physikalisches Zeichen, das so leicht zu erkennen ist, und keines, das so viel in bezug auf den Zustand der Brustorgane aussagt, als eben diese Muskelveränderung. Ich bin der Meinung, dass dieses Zeichen dem Arzte, der nicht beständig Brustuntersuchungen macht, wichtigere Auskunft und mehr Hinweise liefert als irgend ein anderes Zeichen.

Was kann man bei akuten und chronischen Entzündungen der Lungen und der Pleura durch Beobachtung der Muskeln ermitteln?

Aus den drei Krankenfällen, die oben beschrieben worden sind, und in denen gezeigt wurde, dass die Muskelveränderungen den intrathorazischen Affekten zu folgen scheinen, ergibt sich, dass in Fällen von Frühläsionen die Veränderungen hauptsächlich oberhalb des Schlüsselbeines und des Angulus scapulae bemerkbar werden; des weiteren, dass durch sorgfältige Beobachtung der Muskeln in dieser Gegend man sich ein ziemlich genaues Urteil in bezug auf die Anwesenheit oder Abwesenheit von krankhaften Zuständen verschaffen kann. Tuberkulose nimmt im allgemeinen ihren Anfang in der Lungenspitze oder in deren unmittelbarer Nähe, und, nach meiner persönlichen Erfahrung zu schliessen, bleiben in solchen Fällen die Muskelveränderungen auf die Halsmuskeln, die oberen Interkostales und die oberflächlichen Muskeln oder Teile derselben, die die Lungenspitzen bedecken, beschränkt. Die Ausdehnung der Muskelveränderungen hängt von der Grösse der Läsion ab. Die einzige Veränderung, die man bei aktiver akuter Lungenspitzenaffektion er-

warten kann, ist Muskelspasmus (Kontraktion). Stellt die Läsion jedoch einen aktiven Prozess in einem alten, chronischen Felde dar, so kann man sowohl Kontraktion als Degeneration erwarten.

Stellt sich ein Patient zur Untersuchung vor, so soll der Körper bis zur Taille entblösst werden und eine bequeme sitzende Stellung, mit den Händen seitwärts herunterhängend, eingenommen werden; der Kopf soll in natürlicher Weise nach vorwärts schauend gehalten werden und alle Muskeln, wie oben erwähnt, erschlafft sein. Diese Stellung verhindert alle unnötige und unnatürliche Spannung irgend welcher Muskelgruppen oder einzelner Muskeln. Irgend ein Mangel an Symmetrie in den Halsmuskeln, entweder hinten oder vorne, sollte sofort die Aufmerksamkeit auf eine eventuelle Erkrankung einer oder beider Lungen lenken. Wenn wir uns des oben Gesagten erinnern, werden wir finden, dass bei aktiver Tuberkulose der einen Lungenspitze (in einer Lunge, die bisher frei von Tuberkulose war) der Sternokleidomastoideus und die Skalani oder der Trapezius auf der einen Seite prominenter sein werden als auf der anderen, und zugleich palpatorisch resistenter, und dass der Grad der Prominenz und der Resistenz in direktem Verhältnisse steht zu der Akutheit und der Ausdehnung des Affektes. Bei leichter Berührung wird es sich zeigen, dass sich die Fasern dieser Muskeln in einem Zustande erhöhter Spannung befinden. Muskelspasmus ist der motorische Ausdruck der entzündeten Lunge, und wir nehmen an, dass die Spannung dadurch hervorgebracht wird, dass die Entzündung in der Lunge durch den Sympathikus Impulse ins Rückenmark sendet, wo den Zellen auf der affizierten Seite eine gewisse erhöhte Reizbarkeit verliehen wird, die sich nach Head auf dem Wege des Hinterhornes peripher in sensorischen Störungen kundgibt, während auf dem Wege der Vorderhörner Muskelspasmus und -entartung, wie oben beschrieben, in die Erscheinung treten. Verstärkte Rigidität dieser Muskeln muss daher als eine Reflexkondung angesehen werden, die dringend verlangt, dass der primäre Sitz der Reizung aufgesucht und gefunden werde. In allen den frühen Fällen, die ich untersucht habe, habe ich diesen primären Sitz der Reizung in der Lunge derselben Seite gefunden. Wenn die Lungenspitze, die nun der Sitz einer akuten Entzündung ist, früher der Sitz einer latenten chronischen Affektion war, so findet man im allgemeinen, dass die Fossa supraclavicularis eingesunken ist, das natürliche Resultat von Kontraktion und Gewebsentartung; die Muskeln sind unter diesen Umständen auch

etwas entartet, so dass der Muskelspasmus nicht so markiert ist wie in primären Affekten. Im Trapezius findet man gewöhnlich anstatt einer grossen, steifen Muskelmasse mehrere definitiv abgegrenzte, steife Muskelsegmente, die zu einer etwas kleineren als normalen Masse verschmolzen sind, und zwischen welche man die Finger einfügen kann. Diesen Zustand habe ich als Resultat des Degenerationsprozesses erkennen gelernt, und ich betrachte ihn als einen Beweis für die Anwesenheit chronisch entzündlicher Vorgänge in dem tiefer gelegenen Lungengewebe.

Ein anderes Zeichen, das oft bei älteren Läsionen bemerkt wird, ist ein Biegen des Kopfes nach der Seite. Die Biegung findet offenbar grösstenteils zwischen dem ersten Halswirbel und dem Schädel statt, obgleich gelegentlich auch die gesamte Halswirbelsäule seitwärts gebogen ist. Hierzu trägt im ersten Falle wahrscheinlich die durch Entartung hervorgebrachte Verkürzung des Rectus lateralis bei, während im zweiten Falle eine kombinierte Wirkung verschiedener Halsmuskeln im Spiele ist. Es ist das leicht zu verstehen; denn da alle Halsmuskeln vom Halssegmente des Rückenmarkes versorgt werden, und da dieselben Segmente sympathische Fasern an die Lungen abgeben, so können eben alle die Halsmuskeln in spastische Kontraktion geraten als Folge einer Reflexreizung von den Lungen her. Diese Kopfbiegung ist oft in vorgeschrittenen Fällen sehr auffallend. Der Kopf scheint, soweit ich das bisher habe feststellen können, im allgemeinen gegen die Seite der älteren oder ausgeprägteren Infektion geneigt zu sein, vorausgesetzt, dass dieser primäre Affekt irgendwie bedeutende Dimensionen angenommen hat. Manchmal ist nicht nur der Kopf zur Seite geneigt, sondern auch das Kinn nach der anderen Seite gedreht; das letztere das direkte Resultat einer Verkürzung des Sternokleidomastoideus. Gelegentlich, wenn beide Lungen angegriffen sind, findet man den ganzen Kopf nach unten und vorwärts gezogen, wegen der Kontraktion beider Sternokleidomastoidei.

Der Zustand, den man Rundschulterigkeit nennt, muss in Verbindung mit diesen Muskelveränderungen besprochen werden. Sehr viele Mühe ist zwecklos vergeudet worden, um Tuberkulöse vor der Rundschulterigkeit zu bewahren. Man hat sie gelehrt, sich gerade zu halten; man hat ihnen befohlen, täglich eine gewisse Zeit mit erhobenem Kopfe zu verbringen, das Rückgrat gerade zu halten, Gewichte auf dem Kopfe zu tragen. Alles dies nützte recht wenig, denn Schultern und Kopf hingen wie vorher herunter. Veränderungen dieser Art müssen das Resultat einer konstanten Kraftwirkung von bedeutender Stärke sein.

Seitdem die Muskeln die normale Position der verschiedenen Körperteile bedingen, muss man sich um eine Erklärung an letztere wenden. Bisher hat man geglaubt, dass eine Entartung und Schwäche der hinteren Muskeln, die Haupt und Rückgrat gestreckt halten, hieran die Schuld trage; wenn ich jedoch nach den Fällen urteilen darf, die ich genauer zu studieren Gelegenheit hatte, so muss ich annehmen, dass Verkürzung der vorderen Muskeln durch Spasmus und Entartung zusammen mit verringerter Thoraxmobilität ebenfalls wichtige Faktoren sind. Von diesem Standpunkte betrachtet ist die Rundschulterigkeit als das Resultat eines pathologischen Zustandes der intrathorazischen Organe anzusehen.

Um zu illustrieren, was für pathologische Zustände ihre Reflexäusserung in Muskelveränderungen finden können, zitiere ich den folgenden Fall:

Mann von 28 Jahren, niemals sehr stark und seit Jahren unter bedeutender und unregelmässiger geistiger Anstrengung tätig gewesen. Während der letzten Jahre öfters Erkältungen und an Gewicht etwas reduziert. Zeigte jedoch bis vor vier Monaten, d. h. zur Zeit, wo er mich zuerst konsultierte, keine aktiven Lungensymptome. Zu jener Zeit bekam er, was für eine Bronchitis angesehen wurde. Der Zustand besserte sich nicht unter den gewöhnlichen Mitteln; Patient verlor weiter an Gewicht und entwickelte vermehrte Expektoration; im Sputum wurden dann Tuberkelbazillen gefunden. Temperatur nie über 100 Grad.

Physikalische Untersuchung ergab folgendes: Inspektion: Kopf nach rechts gebeugt; rechte supra- und infraklavikuläre Grube eingesunken, mit Entartungszeichen in der Muskulatur dieser Gegend. Trapezius in der Fossa supraspinosa welk, so dass die Schulter etwas flacher als normal aussah. Die Halsmuskeln auf der linken Halsseite sehr deutlich markiert; der klavikuläre Teil des Sternokleidomastoideus und die Skalani recht hervorstehend und strangartig; Trapezius, Lev. anguli scapuli und Rhomboidei etwas voller und mehr hervorstehend als normal. Bei der Palpation ergab sich, dass die Halsmuskeln über der rechten Lungenspitze und jener Teil des Pectoralis, der über dem ersten Interkostalraum lag, sich teigig und entartet anfühlten. Die vorderen Halsmuskeln auf der linken Seite waren steif und stramm. Die hintere Gruppe auf der linken Seite, die bei der Inspektion voll aussah, war auch steifer als normal. Der ganze Pectoralis auf der linken Seite war stramm gespannt und fühlte sich wie ein freiwillig kontrahierter Muskel an. Der Axillarrand war scharf; die Interkostales resistent und brettartig. Auf Grund dieser Befunde wurde die folgende Wahrscheinlichkeitsdiagnose gestellt:

Eine alte, chronische oder ausgeheilte Läsion des oberen Teiles der rechten Lunge mit akut progressivem Prozesse im oberen Lappen der linken Lunge, den ganzen oberen Teil bis zur vierten Rippe einnehmend und wahrscheinlich von akuter Rippenfellentzündung begleitet. Perkussion ergab verminderte Resonanz und vermehrte Resistenz über der rechten Lunge bis zum zweiten Interkostalraum und über der linken Lunge vorn von der Spitze bis zur fünften Rippe. Auskultation ergab scharfe Inspiration und verlängerte Expiration über jenem Teile der rechten Lunge, die perkutorische Veränderungen aufwies, und ein entschieden rauhes, scharfes Inspirium mit verlängertem Expirium und vielen feinblasigen Rassengeräuschen auf der linken Seite bis zur fünften Rippe vorn und bis zum oberen Drittel des Schulterbeines hinten. Ausser diesen Lungenbefunden ergab sich auf der linken Seite akute Rippenfellentzündung mit pleuralem Reibegeräusch in der Gegend der dritten und vierten Rippe vorn. Die an Hand der Perkussion und Auskultation gemachte Diagnose bestätigt also voll die durch ein Studium der Muskelverhältnisse gestellte. Während jene Methoden genauere Auskunft gaben und mehr im einzelnen den Zustand des Thoraxinneren verrieten als blosser Inspektion und Palpation, so waren wir doch imstande, durch das Studium der Muskelverhältnisse allein festzustellen, dass die rechte Lunge früher erkrankt gewesen, dass der Zustand inaktiv und dass der Affekt in der linken Lunge ein neuer und aktiver war, und dass wahrscheinlich auch akute Rippenfellentzündung vorlag.

Um den Muskelbefund in einem weit vorgeschrittenen Falle zu zeigen, zitiere ich den folgenden Fall:

30 jähr. Mann. Wurde von mir vor drei Jahren untersucht; zu jener Zeit hatte er eine tuberkulöse Infiltration der linken Lungenspitze, die bis zur zweiten Rippe reichte. Der Patient führte eine Zeitlang ein ruhiges Leben unter günstigen Bedingungen und fühlte sich bis vor etwa einem Jahre leidlich wohl. Dann ging es ihm wieder schlechter infolge der Ausdehnung des Krankheitsprozesses auf die andere Lunge. Gegenwärtige Untersuchung ergibt folgendes: Inspektion: Kopf nach rechts gebeugt, rechtes Schlüsselbein hervorstehend, supraklavikuläre Grube vertieft, infraklavikularer Raum flach. Rechter Pectoralis bis zur dritten Rippe in einem Zustande von Schwund, unterhalb dieser Gegend anscheinend normal. Auf der linken Seite Sternokleidomastoideus und Skalenii hervorragend, Pectoralis durchaus entartet. Hinten Schwund des Trapezius und Levator anguli scapulae auf beiden Seiten, ausgesprochener auf der rechten Seite, wo die Fossa supraspinata deutlich eingesunken ist.

Palpation bestätigt den Schwund des oberen Teiles des rechten Pectoralis in seiner oberen Hälfte und den anscheinend normalen Zustand des Muskels in seiner unteren Hälfte; die obere Hälfte dünn und teigig (unelastisch), während der untere Teil seine Elastizität beibehalten zu haben scheint. Auf der linken Seite sind der Sternokleidomastoideus und die Skalani geschwunden, zeigten nur leichte Resistenz und waren strangartig; der ganze Pectoralis hinten war dünn und teigig anzufühlen. Trapezius und Levator anguli scapulae beiderseitig dünner als normal; die Muskelbündel leicht zu trennen; teigiges Gefühl. Ausserdem waren auf der linken Seite die fleischigen Teile dieser Muskeln etwas fester als normal. Wahrscheinlichkeitsdiagnose nach diesem Muskelbefund: Alter chronischer oder latenter Herd rechts bis zur dritten Rippe und chronischer Prozess im linken Oberlappen, wo nun erneuerte Aktivität zu finden ist. — Perkussion zeigt veränderten Klang und vermehrten Widerstand in derselben Gegend, in der die Muskelveränderungen gefunden wurden. Auskultation zeigt Fibrose mit wenigen feinblasigen Rasselgeräuschen rechts vorn bis zur dritten Rippe und hinten bis zum Spinum scapulae und über dem ganzen Oberlappen der linken Seite rauhes, scharfes Inspirium und feine Geräusche mit verlängertem Exspirium. Hier und da lokalisierte Erweichung. Patient verlor Gewicht und Kraft bei einer täglichen Temperatur, die zwischen 99,6° und 100° variierte. Diagnose aus der Perkussion, Auskultation und Anamnese: Chronischer latenter Affekt der rechten Lungenspitze und chronischer aktiver Prozess mit Erweichung im ganzen oberen Lappen der linken Seite.

Die zitierten Fälle illustrieren, wie der Zustand der Muskeln in frühen, mässig vorgeschrittenen und in sehr vorgeschrittenen Fällen von Tuberkulose den Zustand der Lungen wiedergeben kann und wie wichtig es ist, dass der Untersuchende sich mit diesen Veränderungen bekannt mache.

Resultate von Muskelspasmus und -Entartung.

Ich will nun die Muskelveränderungen in bezug auf ihre Wirkung auf den Patienten beschreiben, wie man sie bei der Inspektion beobachtet; besonders sollen die Kopfhaltung, die Brustform, das Nachschleppen der Atmung („Lagging“) und die Abnormalitäten der oberen Thoraxapertur, wie man sie bei der Tuberkulose zu Gesicht bekommt, erwähnt werden. Ich werde zeigen, wie Palpation der Hals- und Brustmuskeln wichtige Auskunft gibt über die Gegenwart von akuten, chronischen und latenten oder ausgeheilten Läsionen der Lungen

Wichtige Hals- und Brustmuskeln, ihre Wirkung und Innervation.

Sternokleidomastoideus.	Wenn beide wirken, Herunterdrücken des Kopfes auf den Hals, des Halses auf das Kinn; und, zusammen mit dem Splenius und Obliquus inferior capitis der anderen Seite, Beugung des Kopfes zur Schulter derselben Seite. Wenn der Kopf fixiert, Hebung des Thorax bei forzierter Inspiration.	Akzessorius und tiefe Zweige des Plexus cervicalis.
Scalenus anticus, medius u. posticus.	Direkte Antagonisten der Muskeln des Nackens; biegen und drehen den Kopf; unten fixiert drehen sie Rückgrat zur Seite; beide Seiten zusammen biegen Rückgrat vorwärts; oben fixiert heben sie erste und zweite Rippe.	Vordere Zweige d. unteren N. cervicales, ehe sie den Plexus brachialis bilden.
Rectus lateralis.	Einseitig wirkend beugt er Kopf seitwärts.	Subokzipitale und tiefe innere Zweige des Plexus cervicalis.
Trapezius.	Wenn Kopf fixiert, hebt er Schulter; wenn Schulter fixiert und beide wirken, ziehen sie Kopf nach rückwärts; wenn einer wirkt, Ziehen des Kopfes zur selben Seite.	Akzessorius und Zweige von dem vorderen Teile des 3. u. 4. Cervicalis.
Levator anguli scapulae.	Mit fixierter Schulter biegt den Kopf zur selben Seite und dreht rückwärts.	Unterer Teil des 3. und 4. Cervicalis.
Rhomboidei majores und minores	Zusammen mit dem Trapezius ziehen sie das Schulterbein gegen das Rückgrat.	Zweige vom 5. N. cervicalis.
Latissimus dorsi.	Bei fixiertem Arme Heben der unteren Rippen.	Langer Subskapularis (5. und 6. Cervicalis).
Serratus posticus superior.	Superior hebt die Rippen.	Superior durch äussere Zweige der hinteren Division der N. cervicales.
Inferior.	Inferior zieht untere Rippen nach unten und hinten.	Inferior durch äussere Zweige der hinteren Division d. unteren N. dorsales.
Pectoralis major.	Bei fixiertem Arme hebt er die Rippen und dehnt die Brust aus.	Vorderer N. thoracicus (5., 6. und 7. N. cervicalis).
Zwerchfell.	Vergrössert den Brustraum von oben nach unten, vorn nach hinten und seitwärts.	N. phrenicus von dem 3. und 4. oder vom 4. und 5. N. cervicalis und Zweige der N. intercostales vom 7. zum 12.

und der Pleura; des weiteren will ich die Perkussions- und Auskultationsbefunde erklären und zeigen, wie sie durch den Zustand der Brustmuskeln modifiziert werden.

Prominenz der Sternokleidomastoidei und der Skaleni hat man schon lange bei der Tuberkulose beobachtet; man hat diese Erscheinung jedoch meist durch allgemeinen Muskelschwund bei dieser Krankheit erklärt. Die Kopfhaltung, wenn man sie nur sorgfältig beobachtet, ist nicht weniger auffallend als die Prominenz dieser Muskeln und beweist, dass muskuläre Kontraktion ein wichtiger Faktor bei der Genese dieses Phänomens ist. Um die verschiedenen Kopfhaltungen und die sie bedingenden Muskeln übersichtlich darzustellen, schalte ich die nachfolgende Tabelle der wichtigsten Hals- und Brustmuskeln, ihrer Innervation und Aufgabe ein.

Aus dieser Tabelle ergibt sich in klarer Weise, dass eine Entzündung der Lungenspitze sich in einem Reflexspasmus der Halsmuskeln kundgeben wird — falls meine Hypothese richtig ist, dass segmentale Störungen motorischer Nerven denselben oder ähnlichen Regeln folgen wie (nach Head) Störungen sensorischer Nerven. Es kommt zu einer Kontraktion tonischen Charakters seitens der Halsmuskeln. Nicht nur die oberflächlichen, sondern auch die tiefen Muskeln nehmen an dieser Kontraktion teil. Wenn der Reiz längere Zeit fortbesteht, entarten die Muskeln, und mit dieser Entartung tritt Verkürzung ein. So wechseln sowohl die Kopfhaltung als die Beschaffenheit der Halsmuskulatur je nach der Dauer des Prozesses in der Lunge.

Bei einseitiger, akuter Lungenentzündung weicht die Kopfhaltung vom Normalen nicht ab; jedoch stehen die Halsmuskeln auf der angegriffenen Seite im allgemeinen mehr hervor als auf der gesunden Seite. Durch den beständigen Muskelzug nimmt jedoch mit der Zeit der Kopf, wie bereits erwähnt, eine besondere Haltung ein. Ob diese Stellung mehr das Resultat des Spasmus als das der Entartung ist, möchte ich nicht beurteilen; ich zweifle jedoch nicht, dass beide Elemente wichtige Faktoren sind. Biegen des Kopfes nach der einen Seite ist ein häufiges Vorkommnis. Eine andere Stellung, die man manchmal beobachtet, ergibt sich aus der Kontraktion des einen Sternokleidomastoideus, wobei das Kinn nach der entgegengesetzten Seite gedreht ist. Wo beide Lungen angegriffen sind, kontrahieren sich beide Sternokleidomastoidei und, falls der Brustkorb fixiert ist, ziehen diese Muskeln den Kopf nach vorn und beugen den Hals nach vorwärts, so dass Hals und Schultern entschieden gerundet werden. Auf diese Weise wird dann der obenerwähnte Zustand der Rundschulterigkeit hervorgebracht.

Will man bestimmen, nach welcher Seite der Kopf geneigt ist, so muss man, um Fehler zu vermeiden, vorsichtig vorgehen; denn bei der gewöhnlichen Sitzstellung biegt man gewohnheitsmässig den

Kopf erst nach der einen und dann nach der anderen Seite. Setzt sich jedoch der untersuchende Arzt gerade vor den Patienten und hält er seine Aufmerksamkeit durch Gespräch auch nur für kurze Zeit fest, so wird man gewöhnlich bald sehen, wie der Kopf in ganz natürlicher Weise nach der einen oder anderen Seite gedreht oder geneigt wird, d. h. wenn der Patient an einer Lungenspitzenläsion leidet, die alt genug ist, um Muskeldegeneration hervorgebracht zu haben. Es ist möglich, dass „Beschäftigungshaltungen“ des Kopfes gelegentlich dasselbe Phänomen hervorbringen oder im Gegenteil die Erscheinung maskieren. Ich habe jedoch diese Kopfnäigung oft genug bei Patienten beobachtet, bei denen jener Faktor ausgeschlossen werden konnte, um mich zu überzeugen, dass das beschriebene Zeichen bei der physikalischen Untersuchung wohl der Beobachtung wert ist. In weit vorgeschrittenen Fällen, wo beide Lungen affiziert sind, gewährt die Kopfdrehung oft einen Hinweis auf die zuerst ergriffene Seite.

Dieser Zustand der Halsmuskulatur, wie man ihn bei aktiven Lungenspitzenprozessen zu beobachten Gelegenheit hat, ist so markant, dass es schwer verständlich erscheint, warum man ihn nicht früher erkannt hat. Für diejenigen, die wenig oder gar keine Erfahrung in der Beobachtung dieser Muskelveränderungen gehabt haben, lassen sich die Erscheinungen am leichtesten beim Sternokleidomastoideus und bei den Skalenis beobachten; hat man sich jedoch vollkommen mit jenen Veränderungen bekannt gemacht, so gelingt es unschwer, sie am Trapezius, dem Levator anguli scapulae, den Rhomboidei und den Pectorales nachzuweisen.

Ohne Zweifel bringen die Muskelveränderungen auch solche im Atmungstypus und in der Thoraxform hervor. Dies wird besonders klar, wenn wir die neuere Theorie von Keith (33) in bezug auf den Atmungsmechanismus akzeptieren: „Die uns heutzutage bekannten Tatsachen machen es schwer verständlich, wie die normale Atmung einfach das Resultat der Elastizität sein solle. Der „elastische Rückstoss“ ist offenbar unter muskulärer Kontrolle. Der Antagonist des Zwerchfelles ist die Muskulatur der Bauchwand. Es ist kaum einzusehen, wie die Wiederherstellung der Normalstellung des Zwerchfells und der Bauchorgane am Ende jeder Inspiration einfach auf dem elastischen Rückprall der Bauchmuskeln beruhen sollte.“ Es wird weiter auf Keiths Betrachtungen über die Respiration bei der Besprechung der Freundschens Theorie der Ankylose der ersten Rippe hingewiesen werden, und an jener Stelle werde ich auch weiter aus seinen Arbeiten zu zitieren Gelegenheit haben.

Für diese unsere Auffassung des Atmungsaktes müssen wir zwei feste Punkte als Grundlage nehmen, nämlich erstens die vorderen Halsmuskeln mit ihrer Befestigung an die Halswirbel und den Schädel, zweitens die Bauchmuskeln mit ihrer Befestigung an dem knöchernen Becken. Die Inspiration ist eine Welle, die oben anfangend nach unten fortschreitet, während die Expiration eine solche ist, die unten beginnt und nach oben fortschreitet. Diese Auffassung wirft Licht auf die Funktion der Interkostalmuskeln und beweist, dass sie sowohl bei der In- als bei der Expiration tätig sind. Es hängt davon ab, ob sie von oben oder von unten Zug ausüben. Diese Ansicht unterstützend, zitiert Keith zustimmend die Beobachtungen von Sibson (34), dass die zehnten und elften Interkostalräume sich bei der Inspiration erweitern und während der Expiration zusammenziehen.

Um die Muskeltätigkeit bei der Atmung vollkommen zu verstehen, müssen wir sowohl die Wirkung einzelner Muskeln wie der gesamten Muskulatur betrachten. Sind Kopf und Hals fixiert, so erhebt Kontraktion des Sternokleidomastoideus den Brustkorb. Diese Muskeln werden bei der forcierten Inspiration in Tätigkeit gesetzt. Die Zusammenziehung der Skalani bei fixiertem Hals heben die erste und die zweite Rippe und wirken in dieser Weise als Inspirationsmuskeln. Die Interkostales, mit der ersten Rippe als Basis wirkend, heben die Rippen mit der unteren Insertion und wirken in dieser Weise auch als Inspirationsmuskeln. Die Pectorales wirken, wenn die Arme fixiert sind, in der Weise, dass sie die Brust heben und dehnen. Die Zusammenziehung des Zwerchfelles drängt die Bauchorgane nach unten und vorwärts, drängt die Bauchwand nach aussen und vergrößert zur selben Zeit das Thoraxvolumen von oben nach unten. Die Zusammenziehung der flachen Bauchmuskeln, Obliquus, Transversalis und Rektus drückt den Thoraxraum zusammen, wenn das Becken fixiert ist, und wirkt so als Expirationsmuskelfunktion. Figg. 7 und 8 machen diese Verhältnisse verständlich. Wenn die unteren Rippen auf diese Weise durch die Bauchmuskeln fixiert sind und als Basis für Muskelwirkung dienen, wirken die Interkostales als Expirationsmuskeln dadurch, dass die Rippen, an denen sie oben inserieren, heruntergedrückt werden.

Die Einzelwirkung der Hauptmuskeln und Muskelgruppen, welche bei der Atmung ins Spiel treten, ist soeben beschrieben worden. Dies gibt uns jedoch keine gute Vorstellung über den Respirationsakt, denn der letztere ist eine komplexe Bewegung, die aus dem Spiele und der Zusammenwirkung vieler Muskeln resultiert. Der

Akt der Inspiration bewirkt Hebung der Rippen und Hinunterdrängen der Bauchorgane in das Abdomen hinein, auf diese Weise das Volumen der Bauchhöhle beschränkend und jenes der Brusthöhle von oben nach unten vergrößernd. Der Akt der Expiration andererseits stellt das normale Bauchvolumen wieder her und vermindert den Rauminhalt der Brust. Im allgemeinen müssen wir die Inspiration als eine Muskelkontraktion betrachten, welche den Hals und die erste Rippe zur fixierten Basis hat, während die Expiration eine Muskelkontraktion darstellt, deren Basis das Becken und die unteren Rippen sind.

Bei dieser Auffassung des Respirationsaktes und mit der gewonnenen Kenntnis über das Vorkommen von Spasmus und Entartung der Thoraxmuskulatur als ein Resultat intrathorakaler Entzündung, — beides Momente, die Muskelverkürzung hervorbringen können, — sind wir nun instand gesetzt, in etwas befriedigenderer Weise die Symptome der Atmungsverlangsamung oder des Nachschleppens („Lagging“), der Verminderung der Brustbewegungen, sowie die Kontraktionen der Brustwand, die das Resultat von intrathorazischer Erkrankungen sind, zu erklären.

Die Ursachen des Nachschleppens („Lagging“)¹⁾.

Nachschleppen ist ein wichtiges Frühsymptom der Tuberkulose. Von Klinikern wird es im allgemeinen als sehr verdächtig auf Lungenspitzenenerkrankung angesehen. Man kann es entweder durch Inspektion oder durch Palpation wahrnehmen, wobei die letztere Methode der Untersuchung verlässlicher und leichter ist. Lässt man den Patienten sich auf einen niedrigen Stuhl setzen, stellt man sich hinter ihn und legt man beide Hände in solcher Weise auf die Brust, dass die Daumen in die Fossa supraspinosa zu liegen kommen, während die Finger nach vorn gestreckt auf der Brust liegen, so wird man eventuelles Nachschleppen daran wahrnehmen, dass entweder die Atmungsbewegung überhaupt vermindert erscheint, oder dass sie auf der affizierten Seite langsamer in Gang gebracht wird.

Man hat bisher „Lagging“ so zu erklären versucht, dass man annahm, dass bei Lungeninfiltration die normale Lungenelastizität gestört sei, so dass die Ausdehnung auch hinter dem Normalen

¹⁾ Seit der Niederschrift der vorstehenden Bemerkungen habe ich die Überzeugung gewonnen, dass als Ursache für das Nachschleppen der ganzen Seite, insbesondere für das bei Früh tuberkulose gewöhnlich beobachtete Nachschleppen der Lungenspitze, eine herabgesetzte Bewegung des Zwerchfells wesentlich in Betracht kommt.

zurückbleibe; und zweifelsohne, dieses Element muss man mit in Betracht ziehen. Das Symptom tritt jedoch öfters viel zu früh in die Erscheinung, als dass man es auf beginnende Lungeninfiltration und dadurch beschränkte Lungenelastizität zurückführen könnte. Wenn man jedoch bedenkt, dass auf der angegriffenen Seite eine tonische Kontraktion der Skalenien und der Sternokleidomastoidei stattfindet, und zwar als Resultat einer frühen Lungenspitzenaffektion, und dass als Folge dieser Muskelkontraktion das Brustbein *ad extremum* gehoben und dort fixiert gehalten wird, und dass des weiteren hierdurch die Beweglichkeit der ersten und zweiten Rippe auf der ergriffenen Seite beschränkt wird, so lässt sich wohl einsehen, dass es hierdurch zu einer Ungleichheit in den respiratorischen Bewegungen auf der gesunden und der erkrankten Seite kommen kann. Die erkrankte Seite scheint besonders zur Zeit der beginnenden Inspiration hierbei hinter der gesunden zurückzubleiben; zugleich ist die gesamte respiratorische Bewegung auf der kranken Seite je nach der Intensität des Muskelspasmus mehr oder weniger vermindert.

Ursachen der Abflachung der Brustwand auf der erkrankten Seite.

Man gibt im allgemeinen als Ursache für die Abflachung der Brust, die man so oft auf der tuberkulös erkrankten Seite wahrnimmt, und die besonders bei hochgradiger Zerstörung von Lungensubstanz auffallend ist, eine Schrumpfung des knöchernen Thorax an, die ihrerseits das Resultat des Luftdruckes sein soll, der die Brustwand eindrückt, um den durch den Lungenschwund leer gemachten Raum zu füllen. Auch ich akzeptierte früher (35) diese Erklärung. Dass es jedoch nicht eine rationelle und genügende Erklärung ist, ergibt sich leicht aus der Prüfung der Tatsachen, die sich auf die muskulären Veränderungen und deren Einfluss auf den knöchernen Thorax beziehen. Den Thorax hat man als eine einzige Höhle zu betrachten, selbst wenn sie durch das Mediastinum in eine rechte und linke Hälfte geteilt ist. Das Mediastinum ist eine biegsame Zwischenwand und leicht beweglich. Gewebsschwund auf der einen Seite wird leicht durch ein vergrössertes Volumen auf der anderen Seite und die Verschiebung eines Teiles des Mediastinums kompensiert. Vermehrung des Gewebes auf der einen Seite oder ein pleuritisches Exsudat oder ein Pneumothorax verschieben andererseits das Mediastinum leicht nach der entgegengesetzten Seite.

Wenn der Luftdruck allein die Ursache der Kompression der Rippen auf der erkrankten Seite wäre, wie allgemein behauptet wird, so würde man erwarten, dass die ganze Brustwand auf jener Seite eingedrückt werde anstatt nur die über der Region des Lungenschwundes gelegene Gegend; denn der Luftdruck ist ja über jeder Stelle der Brustwand gleich. Es wäre viel rationeller, anzunehmen, dass die beweglichen Organe in der Brust sich den veränderten Druckverhältnissen anpassen würden, als dass der knöcherne Thorax in gewissen Gegenden komprimiert werde, um den Gewebsschwund innerhalb des Brustkorbes auszugleichen.

Wir müssen also eine gültige Erklärung der Brustkorbbkontraktion anderswo suchen. Es muss irgendwie eine starke, lokal wirkende, komprimierende Kraft tätig sein, die die Kontraktion auf die eine Seite und eine Gegend beschränken kann. Diese Kraft finden wir in dem Hindernis, das die durch Spasmus oder Entartung verkürzten Muskeln darstellen. Es ist um so grösser, je direkter der Zug ist; deswegen sollte man erwarten, dass dieser Effekt am bedeutendsten in der Gegend der Lungenspitze und beim kindlichen Thorax wäre, wo ja der vordere Teil der ersten Rippe höher gestellt ist als im späteren Leben (siehe Fig. 1).

Zum Verständnis dieser Verhältnisse ist es notwendig, die Stellung und die Richtung der Kraft zu verstehen, die bei der Verkürzung jener Muskeln ausgeübt wird, die durch ihre Befestigung vorne an der Brustwand und hinten am Schädel und Rückgrat die obere Thoraxapertur überbrücken. Die wichtigsten dieser Muskeln sind die Skalani und die Sternokleidomastoidei (s. Fig. 2 u. 8). Die letzteren haben zwei Köpfe, deren einer am Brustbein, der andere am inneren Drittel des Schlüsselbeines entspringen. Diese zwei Köpfe bilden durch ihre Vereinigung einen starken Muskel, der, nach oben und hinten ziehend, am Proc. mastoideus ansetzt. Der Zug, den dieser Muskel bei der Kontraktion ausübt, wenn der Kopf fixiert ist, geht nach oben und rückwärts. Wenn nicht nur der Kopf, sondern auch die untere Basis des Brustkorbes fixiert ist, so kommt es zu einer Verstärkung dieses Zuges nach rückwärts.

Die Skalani illustriert die Figur 8, und sind deren drei. Der *Scalenus anticus* entspringt von der oberen Fläche der ersten Rippe und ist in die vorderen Tuberkel der Querprozesse der 3., 4., 5. und 6. Rippe eingefügt. Der *Scalenus medius* entspringt von der oberen Fläche der ersten Rippe und ist in die hinteren Tuberkel der Querprozesse der unteren sechs Halswirbel eingefügt. Der *Scalenus*

posticus endlich entspringt von der äusseren Fläche der zweiten Rippe und ist in die hinteren Tuberkel der Querprozesse der unteren zwei oder drei Halswirbel eingefügt. Der Zug, den diese Muskeln bei fixiertem Halse ausüben, geht daher in der Richtung nach oben und rückwärts; und wenn Hals und Thorax fixiert sind, so wird dieser Zug nach rückwärts ebenso wie beim Sternokleidomastoideus verstärkt.

Sosieht man also, dass tonische Kontraktion und Entartung, die in permanente Verkürzung dieser

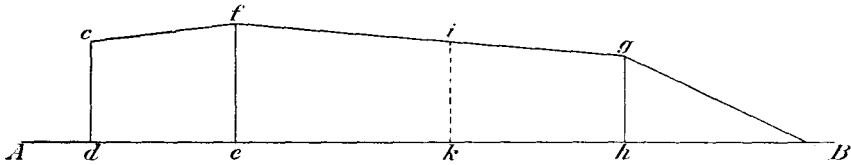


Fig. 9. Stellt die Wirkung der Atmungsmuskeln als Ganzes dar. A. B. die Grundlinie ist das Rückgrat; c. d. stellt das knöcherne Becken dar, das unten eine solide Angriffsbasis für die Muskeln liefert; f. e. ist die untere Thoraxapertur; c. f. g. B. stellt die Respirationsmuskulatur dar. Die respiratorische Bewegung der Brustwand nimmt ihren Anfang an der oberen Thoraxapertur g. h. mit ihrer Befestigung an die Halswirbel g. B. als Basis; oder von der unteren Thoraxapertur f. e. mit ihrer Befestigung am Becken c. f. als Basis. Irgend eine Verkürzung der Muskeln zwischen f. und g. oder g. und B. verkürzt die Entfernung von f. nach B. und infolgedessen die Entfernung i. K., welche den hinteren Durchmesser des Thorax darstellt. Irgend eine Verkürzung der Muskeln zwischen c. und f. oder f. und g. verkürzt auch die Entfernung zwischen i. und K. Spasmus der Halsmuskeln oder der interkostalen Muskeln verkürzt besonders die Entfernung zwischen f., g. und B. in ihrem oberen Teile; folglich führt er die grösste Verkürzung von i. K. im oberen Teile des Thorax herbei, verursacht Verflachung des oberen Thorax, während Spasmus der unteren Interkostales, des Diaphragmas und der Bauchmuskeln, wie man ihn bei basaler Pleuritis oder in anderen Affektionen der Lungenbasis sieht, die grösste Verkürzung zwischen c. und g. und so Verkürzung von i. K. an der Basis und Verflachung der Thoraxbasis hervorbringt.

Muskeln resultiert, und die durch Reflexwirkung von entzündlichen Prozessen der Lungen ausgeht, ein Bestreben haben muss, den antero-posterioren Durchmesser der oberen Thoraxapertur zu verkürzen.

Das wird auch leicht durch ein Studium der Atmungsmuskulatur am Lebenden verständlich. Die Wirkungsweise der Skalani erhellt klar aus einer Betrachtung der Figur 8, und die Wirkung der Respirationsmuskeln in ihrer Gesamtheit ist schematisch in Figur 9 dargestellt.

Die Inspirationsmuskeln in ihrer Gesamtheit wirken wie ein Hebel, dessen Fulkrum die unteren, durch die Bauchmuskulatur

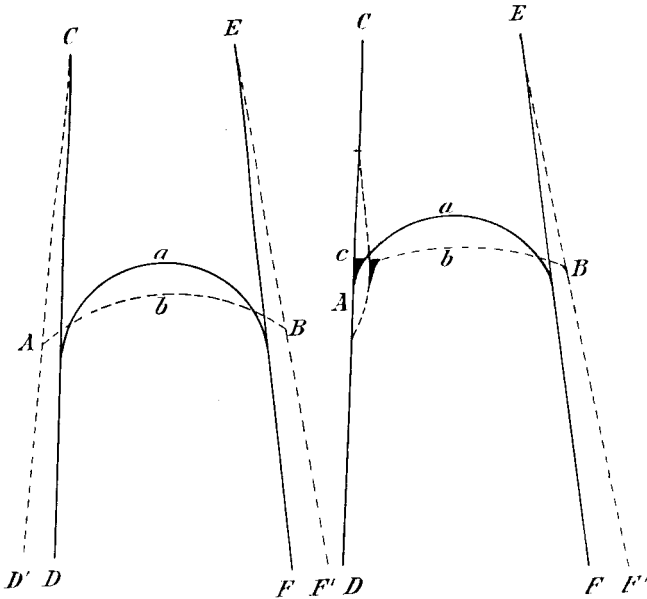


Fig. 10 a. Schematische Darstellung der Kontraktion des Zwerchfelles, zeigend: die Vergrößerung der Thoraxhöhle von oben nach unten, die Verkleinerung der Bauchhöhle von oben nach unten und die Erweiterung der unteren Thoraxapertur. A. B. ist das Zwerchfell und C. D. und E. F. sind die Thoraxwände bei der Expiration. Wenn A. B. sich bei der Inspiration zusammenzieht, so verkürzt es sich und ändert seine Stellung von A. a. B. nach A. b. B. Dieselbe Wirkung drängt die Bauchorgane nach unten und vorne, wodurch wieder die antero-posterioren und die lateralen Durchmesser des Thorax vergrößert werden. C. D. nimmt die Stellung C. D'. ein und E. F. die Stellung E. F'.

Fig. 10 b. Stellt schematisch die Rolle des Zwerchfelles bei der lokalisierten Verflachung dar, wenn der Komplementärraum durch entzündliche Adhäsionen verwischt worden ist. A. B. ist das Diaphragma und C. D. und E. F. sind die Thoraxwände bei der Expiration. Der Komplementärraum A. c. ist durch Adhäsionen verwischt. Das Zwerchfell kann sich bei der Kontraktur nicht von den Rippen lösen wegen der Adhäsionen von A. nach c. Folglich ist die freie Beweglichkeit des Zwerchfelles, dargestellt durch die normale Distanz A. a. B., verringert und wird dargestellt durch c. b. B. Kontraktion des Diaphragmas übt also, anstatt es von den Rippen freizumachen, auf die Rippen einen Zug aus und biegt sie in die Richtung c. b. B., in dieser Weise lokale Verflachung begünstigend.

fixierten Rippen darstellen, während die Kraft, von den Halswirbeln und dem Schädel als Basis ausgehend, durch die Skalani, die Sternokleidomastoidei und die sukzessiven Interkostales ausgeübt wird; das

Gewicht wird durch die Brustwand repräsentiert, welche durch den Zug komprimiert wird, der die Linie zwischen den unteren Rippen und dem Ansatz der Halsmuskeln an Rückgrat und Schädel verkürzt.

So ergibt sich eine rationelle Erklärung der Verflachung der oberen Thoraxapertur in alten Lungenspitzenenerkrankungen. Wir nehmen diese Erscheinung oft wahr bei geheilter Tuberkulose der einen Lungenspitze. Die oberen Rippen, dem beständigen muskulären Zuge nachgebend, sind eingesunken; das Schlüsselbein ist abnorm vorstehend; die supra- und infraklavikulären Gruben sind vertieft. Der Prozess mag an der oberen Thoraxapertur seinen Anfang nehmen; wenn jedoch eine Serie der Interkostales nach der anderen durch Reflexwirkung in einen spastischen Zustand gerät und später entartet, und wenn zur selben Zeit das unter ihnen liegende Lungengewebe an Elastizität einbüsst oder wenn dieses Gewebe allmählich der Zerstörung anheimfällt, so mag ein mehr oder minder grosser Anteil der Thoraxoberfläche Verflachungserscheinungen aufweisen. Diese Verflachung mag nur auf einer oder auch auf beiden Seiten des Brustkorbes wahrzunehmen sein; im allgemeinen jedoch findet man sie stärker auf der einen Seite ausgeprägt.

Die lokalisierten Verflachungen, die man oft über den unteren Rippen in Patienten mit alten Pleuritiden oder Empyemen sieht, sind zum Teile wenigstens auf andere Weise zu erklären. In solchen Fällen haben Adhäsionen zwischen dem Zwerchfell und der Lungen- und Kostalpleura stattgefunden; oder die diaphragmatische und kostale Pleura mögen verklebt sein, so dass der Komplementärraum verwischt ist. Da sich in diesem Falle das sich kontrahierende Zwerchfell nicht von der Rippenpleura zu entfernen vermag, muss ein Zug auf die Rippen ausgeübt werden. Da dieser Zug mehr oder weniger konstant ist, müssen die Rippen nachgeben; sie werden mit der Zeit nach innen gezogen und bringen, in dieser Stellung verbleibend, die Brustverflachung hervor. Fig. 10a zeigt die physiologische Wirkungsweise des Zwerchfelles und der Brustwand, während 10b deren pathologische Wirkung in Fällen von Adhäsionen der Pleura an ihrer Basis illustriert.

Man hat versucht, die Verflachung beim Empyem und bei der chronischen Pleuritis dadurch zu erklären, dass man eine Verwachsung der viszeralen und parietalen Pleurablätter annahm und des weitern, dass fibröse Bänder die Lungenoberflächen mit der

Lungenwurzel verbanden und bei jedem Inspirium einen Zug ausübten. Mir erscheint jedoch diese Erklärung kaum genügend.

Wenn wir bei einer alten Pleuritis, bei Empyem und bei Tuberkulose einseitige Verflachung der ganzen unteren Thoraxhälfte und zugleich Adhäsionen zwischen diaphragmatischer, pulmonaler und kostaler Pleura vorfinden, wie sie oben beschrieben worden sind, so erfolgt diese Verflachung nach denselben Prinzipien wie bei Verflachung der oberen Brusthälfte (Fig. 9, S. 40). Die Zwerchfellsbewegungen sind beschränkt. Die unteren Interkostalmuskeln befinden sich in einem Zustand der Kontraktion. Die Linie vom Becken bis zur ersten Rippe ist verkürzt. Der Druck jedoch, anstatt in solcher Weise ausgeübt zu werden, dass der obere Teil der Brust deprimiert wird, ist an den unteren Rippen wirksam und drückt diese herab, in dieser Weise Verflachung der Seite hervorbringend. Diese Verflachung wird noch besonders durch die beschränkter gewordenen Bewegungen des Zwerchfells verstärkt: denn das Zwerchfell hat eine pistonartige Wirkung und drängt bei normaler Beweglichkeit die Bauchorgane nach unten und vorwärts, in dieser Weise die Bauchhöhle in vertikaler Richtung verkleinernd (s. Fig. 11 zur Erklärung der Zwerchfellkontraktion). Um diese Wirkung nun auszugleichen, geben die muskulären Teile der Bauchwand nach, so dass auf diese Weise der Querdurchmesser und der Durchmesser der Bauchhöhle von vorn nach hinten auch vergrößert werden. Durch dieselbe Wirkung werden die unteren Rippen nach aussen gedrängt, wodurch die untere Thoraxapertur vergrößert wird. Man sieht also, dass bei Behinderung der Zwerchfellsbewegungen, wie beim Empyem, der Pleuritis und bei Lungenerkrankungen, besonders wenn die Basis der Lunge ergriffen ist, die Kraft, welche die Erweiterung des unteren Rippenbogens bewerkstelligt, verringert wird; und wenn diese Behinderung lange Zeit andauert, wie dies bei chronischen Erkrankungen obiger Art der Fall ist, so fehlt auch während längerer Zeit jene Kraft, welche den unteren Rippenbogen erweitert. Diese Verringerung der Zwerchfellsbewegung bleibt zum grossen Teile auf die erkrankte Seite beschränkt. Bedenken wir ferner, dass, wie oben erwähnt, die kostalen und diaphragmatischen Flächen gelegentlich miteinander verklebt sind, und dass öfters die Interkostalmuskeln und die Bauchmuskeln durch Spasmus verkürzt sind, besonders auf der erkrankten Seite und hauptsächlich bei Gegenwart einer Pleuritis, die die unteren kostalen und die diaphragmatischen Abschnitte der Pleura betrifft — so können wir leicht verstehen, dass drei wichtige Bedingungen vor-

handen sind, die alle Verflachung des unteren Teiles der Brustwand bedingen: eine Verringerung der ausdehnenden Kraft, Retraktion der Wand durch Zwerchfelladhäsionen und Verkürzung der Muskeln zwischen Becken und erster Rippe. Bei vorgeschrittener Tuberkulose findet öfters eine Gegenwirkung durch Emphysem statt; da hier das Atmungsgebiet in der oberen Lungenhälfte beschränkt ist, nehmen die unteren Lungengegenden kompensatorisch einen emphysematösen Charakter an, der die unteren Rippenbogen erweitert und sie hindert, der zusammendrückenden Kraft nachzugeben.

Man kann die verminderte Arbeitsleistung des Zwerchfelles und die komprimierende Wirkung der Bauchmuskeln und der unteren Interkostalmuskeln bei der Verflachung des Brustkorbes dadurch feststellen, dass man das verminderte Hervortreten der Bauchwand, die geringere Verlagerung der Baucheingeweide und die reduzierte Bewegung der unteren Rippen bei einseitiger Entzündung der Lungenbasis und der Pleura, die über dem Entzündungsherde liegt, beobachtet.

Hilton macht in seinen klassischen Vorträgen über Ruhe und Schmerz auf den Einfluss der Pleuritis bei der Kontraktion von Bauchmuskeln aufmerksam und gleichzeitig auf deren Rolle bei der Produktion von schmerzhaften Empfindungen. Er bedient sich folgender Worte: „In Fällen von Rippenfellentzündung in der unteren Hälfte der Brust sieht man öfters die obere Hälfte der Bauchwand fest nach hinten retrahiert und die Haut darüber sehr schmerzhaft beim blossen Antasten, und der Schmerz, der durch eine Pleuritis der unteren Brusthälfte bedingt ist, wird reflektorisch in jener Gegend der Bauchwand empfunden.“

Die verminderte Beweglichkeit des Zwerchfelles bei der Tuberkulose verursacht einen wichtigen pathologischen Zustand, auf den ich in aller Kürze aufmerksam machen möchte, obgleich nicht strikte hierher gehörig. Die Beziehungen, die zwischen der Wirkung des Zwerchfelles und dem Kreislaufe bestehen, werden nicht gehörig gewürdigt. Nicht nur die normale Atmung, sondern auch der normale Kreislauf des Blutes sind von einer freien Zwerchfellbewegung abhängig. Durch normales Herunterdrängen des Zwerchfelles wird die Grösse der Bauchhöhle verringert und der Druck innerhalb dieses Raumes vergrössert, während zu gleicher Zeit der Thoraxraum vergrössert wird und der Druck in ihm sinkt. Bei jeder Inspiration sollte daher ein natürlicher Abfluss des Blutes von der Bauchhöhle nach der Brusthöhle hin stattfinden. Irgend ein Faktor daher (wie z. B. Entzündung innerhalb der Brusthöhle), der die Bewegung des Zwerchfelles behindert, behindert auch die übrigen respiratorischen

Bewegungen und zugleich den Strom des Blutes in der Richtung nach dem rechten Herzen und begünstigt daher Stauung in den Venen. Dies zeigt sich besonders an den Bauchvenen und erklärt teilweise die passive Stauung in den Bauchorganen bei Tuberkulose. Während nicht alle tuberkulösen Patienten an Enteroptose leiden, so zeigen sie doch meist ganz ähnliche Symptome. Wenckebach (36) hat diesen Zustand gut beschrieben und ich zitiere ihn wie folgt: „Die Anatomie und Physiologie des Zwerchfelles haben gezeigt, dass eine gute Funktion von Zwerchfell und Bauchwand einen eminent wichtigen Faktor zur Beförderung des venösen Blutes aus dem Bauche zum Herzen darstellt. Enteroptose ist nun so sehr eine Krankheit des Zwerchfelles und der Bauchwand, dass hier Störungen des venösen Rückflusses aus dem Bauch zum Herzen geradezu unausbleiblich erscheinen. Auch ohne genaue Analyse der Herztätigkeit und der Zirkulationsverhältnisse fallen Störungen dieser Art denn auch sofort auf, wenn man einmal darauf zu achten angefangen hat. Am augenfälligsten sind die Symptome arterieller Anämie. Baldige Ermüdung, Schwindelgefühl, sich bisweilen zur wirklichen Lipothymie steigernd, eine schlaffe, turgorlose Haut, hohle Augen, bleiches Antlitz, aber ohne jede Spur von Kachexie, ein kleiner, frequenter, nicht immer weicher Puls, kalte Extremitäten. Offenbar wird vom Herzen zu wenig Blut in das arterielle System hineingebracht. Die Herztöne aber sind normal, das Blut ist in seiner Qualität nicht verändert. Wenn aber keine Herzerkrankung und keine Anämie vorliegt, wo befindet sich dann das Blut, das in den Arterien fehlt? Zuweilen, so in einigen der hier angeführten Fälle, sieht man allgemeine Überfüllung der Venen, zuweilen leichte Ödeme und Zyanose; oft aber auch nicht. Man wird dann gezwungen, anzunehmen, dass das Blut sich in den geräumigen Bauchgefäßen angehäuft hat.“

Die Beziehung von Muskelveränderungen zu den Anomalien der oberen Thoraxapertur.

Unsere Kenntnisse der Anomalien der oberen Thoraxapertur gründen sich hauptsächlich auf die Arbeiten von Freund, Hart und Rothschild (1, 2, 3, 4, 5, 6). Nach eingehendem Studium sind diese Forscher zum Schluss gekommen, dass Verknöcherung und Verkürzung der ersten Rippenknorpel und Verminderung in der Beweglichkeit des manubrio-sternalen Gelenkes die freie Ausdehnung der Lungenspitze behindern und somit prädisponierende Momente für die Entwicklung der Tuberkulose werden können.

Freund (2) beobachtete dieselbe Kontraktion der Muskeln der oberen Thoraxapertur, die ich beschrieben habe, erklärte aber die

Erscheinung in anderer Weise. Er betrachtete sie nämlich als eine Arbeitshypertrophie; das Resultat des beständigen Zuges der Muskeln an einer durch Ankylose festgestellten Rippe. Er beschreibt diesen Vorgang mit den folgenden Worten: „Bei vielen in der Spitze der Lungen beginnenden chronischen Tuberkulosen findet man vorzugsweise den ersten Rippenknorpel krankhaft verändert, und zwar scheidenförmig verknöchert. Diese Verknöcherung rührt nicht von einer von der Pleura her fortgeleiteten Entzündung her, denn sie tritt meist zuerst an den Rändern, dann an der äusseren Fläche, zuletzt an der inneren des Knorpels auf, endlich auch ohne jede Veränderung der Pleura. Ebenso trifft man dieselbe auch bei erst beginnender Tuberkulose, wo die Pleura noch nicht stark affiziert ist. Hierbei sieht man stets starke antagonistische Entwicklung der Skalen, deren Insertionsstelle an der Rippe knöcherne Protuberanzen oft in auffallender Grösse zeigt. Hinsichtlich der Form des Thorax wird die frühzeitige Scheidenverknöcherung des ersten Rippenknorpels den oberen Teil des Manubrium sterni nach hinten zurückhalten, während der untere Teil desselben, am Korpus festgehalten, mit dem oberen Rande des Korpus einen vorspringenden Winkel bildet. — Als weitere mechanische Folgen bilden sich fast alle Zeichen des phthisischen Habitus am Thorax aus.“

Als Freund das gewöhnliche Zusammentreffen von knöcherner Ankylose des ersten costo-sternalen Gelenkes mit Spitzentuberkulose bemerkte, erschien es natürlich, die Beziehung zwischen diesen beiden Erscheinungen zu erforschen. Seine Studien führten ihn schliesslich zu dem Schlusse, dass die knöcherne Ankylose ein prädisponierendes Moment bei der Entwicklung der Tuberkulose sei. Man muss bedenken, dass die wahre Natur der Tuberkulose zu jener Zeit noch nicht erkannt war. Der Tuberkelbazillus wurde erst zwanzig Jahre später entdeckt. Die klinische Diagnose der Krankheit hatte nur wenig Fortschritt gemacht, und ihre Pathologie war noch nicht gründlich ausgearbeitet. Unter diesen Umständen ist es ganz natürlich, dass Freund der Meinung war, dass die Thoraxveränderung die Ursache und nicht das Resultat der Tuberkulose sei. Da er nicht wissen konnte, dass es sich um eine spezifische Krankheit handelte, war die Erklärung auf mechanischer Grundlage die natürliche, und selbst heutzutage, wo uns die Ätiologie der Tuberkulose bekannt ist, ist es recht verführerisch, mechanische Elemente zur Erklärung der Prädisposition der Lungenspitzen herbeizuführen. Mit der neu-erworbenen Kenntnis der kompensatorischen Veränderungen, die an

den Brustorganen vor sich gehen, und mit unserer Kenntnis der Veränderungen, die am knöchernen Thorax als Resultat der Tuberkulose beobachtet werden, müssen wir doch die Sachlage etwas genauer ins Auge fassen, ehe wir uns mit der Freund'schen Theorie einverstanden erklären dürfen; trotz alledem muss man den vorzüglichen Charakter seiner Arbeiten, besonders für jene Zeit, unbedingt anerkennen. Nachdem seine Theorie ein halbes Jahrhundert unbeachtet geblieben war, lenkte er von neuem im Jahre 1901 die Aufmerksamkeit auf seine früher ausgesprochenen Ideen (3).

Rothschild (6) nimmt an, dass Fehlen oder Beschränkung der sterno-manubrialen Beweglichkeit ein prädisponierendes Moment bei der Tuberkulose sei. Diese Theorie ist eng mit derjenigen von Freund verknüpft und muss ebenfalls im Lichte unserer modernen Kenntnisse so modifiziert werden, dass die beschriebene Erscheinung das Resultat und nicht die Ursache der Tuberkulose ist. Es freut mich, dass diese Auffassung durch einen so vorsichtigen und tüchtigen Beobachter wie Keith (33) unterstützt wird, und ich zitiere daher aus seinen Schriften etwas ausführlicher:

„Man hat die erste Rippe immer als eine der kostalen Reihe betrachtet. Ihre Artikulation mit dem Rückgrate, ihre Ligamente, ihre Muskeln, Form, Knorpel, ihre intime Befestigung am Manubrium unterscheiden sich jedoch in so markanter Weise von den entsprechenden Verhältnissen anderer Rippen, dass man schon aus anatomischen Gründen allein den Schluss ziehen kann, dass ihre Funktion bei der Atmung verschieden ist von der Funktion aller anderen Rippen. Ein vorsichtiges Studium ihrer Bewegungen und der Rolle, die sie bei der Ausdehnung der Lungen spielt, bestätigt diese Annahme. Das erste Rippenpaar und das Manubrium sterni sind durch das breite erste Paar der kostalen Knorpeln intim miteinander verbunden und bilden zusammen mit dem Manubrium ein Ganzes, das man den Deckel oder das Operkulum des Thorax nennen kann (s. Fig. 12). Hinten ist dieser Deckel durch ein Gelenk an das Rückgrat befestigt, das quer gestellt und über ein breiteres Gebiet befestigt ist als das irgend eines anderen kostalen Bogens; vorne bildet der Deckel mit dem Corpus sterni das manubrio-sternale Gelenk. Dieses Gelenk muss zu den wichtigsten Atmungsgelenken gezählt werden. Ankylose dieses Gelenkes wird selten vor dem fünfzigsten Lebensjahre beobachtet und ist vor dem sechzigsten Lebensjahre ungewöhnlich. Die Atmungsbewegung dieses Gelenkes ist bei verschiedenen Individuen verschieden und variiert auch je nach dem Respirations-typus, in dem Sinne nämlich, dass die Bewegung beim thorazischen Atmungstypus grösser ist; ebenso, wenn die respiratorischen Ampli-

tuden grösser sind. Braune schätzte die Exkursionen auf etwa 5—13 Grad; Rothschild, der Beschränkung der Bewegungen dieses Gelenkes als eine der Ursachen der Tuberkulose betrachtet, schätzte die durchschnittliche Bewegung (bei voller Inspiration) auf 15,85 Grad beim Manne und 12,85 Grad beim Weibe; während ich, der ich Rothschilds Beobachtungen nicht kannte, Schwankungen der Bewegungsgrösse von 1 bis 16 Grad fand. Der Grad der Bewegung hängt hauptsächlich von der Aktion des Corpus sterni bei der Inspiration ab, und letztere ist sehr variabel. Bei manchen Individuen findet man, dass bei der inspiratorischen Hebung des Brustkorbes das untere Ende des Brustbeines sich mehr gegen das Rückgrat, oder doch weniger nach vorne bewegt als das obere Ende des Brustbeines;

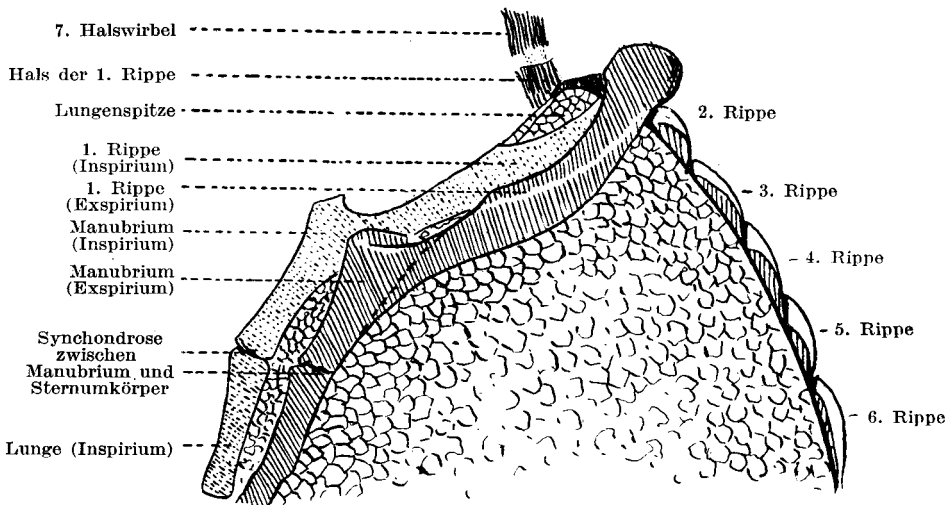


Fig. 12. Zeigt die Wirkung des ersten Rippenpaares und des Manubriums.

in solchen Fällen ist die Beweglichkeit des sterno-manubrialen Gelenkes frei. Wenn andererseits das untere Ende des Brustbeines sich freier vom Rückgrate weg bewegt als das obere Ende, so ist die Bewegung des Gelenkes weniger ausgiebig. Am sterno-manubrialen Gelenke bildet das Operkulum oder der Deckel des Thorax ein Gelenk mit der vorderen Brustwand. Die Prominenz dieser Artikulation an der Oberfläche des Thorax wechselt in hohem Grade — es gibt nämlich so viele Bedingungen, die ein Hervorstehen dieses Gelenkes erzeugen können. Ludwig, der Pariser Arzt, soll eine hochgradige Prominenz dieser Artikulation (*Angulus Ludovici*) als ein Phthisiszeichen angesehen haben; Nachforschungen seitens deutscher Ärzte, die in den letzten Jahren unternommen worden sind, haben jedoch

keine solche Behauptung in irgend einer der Ludwigschen Schriften nachweisen können. Rothschild fand, dass die sterno-manubriale Beweglichkeit bei tuberkulösen Individuen beschränkt oder ganz abwesend sein kann und erklärte die Suszeptibilität der Lungenspitze gegen tuberkulöse Infektion durch Ankylose oder verminderte Beweglichkeit dieser Artikulation. Seiner Ansicht nach muss die sterno-manubriale Beweglichkeit bedeutend sein, damit sich die Lungenspitzen in ordentlicher Weise blähen können. Freund schreibt die unvollständige Ausdehnung der Lungenspitzen bei Phthisikern einer kongenitalen Verkürzung und Verknöcherung des Knorpels der ersten Rippe zu. Es ist wahr, dass der Hals des ersten Rippenpaares in der Weise mit dem Rückgrate artikuliert ist, dass mit der Erhebung des Manubrium sterni seine Knorpel um ein Gewisses gedreht werden müssen; der Grad dieser Drehung jedoch ist wegen der besonders losen Einfügung des Kopfes dieser Rippen in die ersten Dorsalwirbel recht gering. Ich bin, ohne die Beobachtungen und Theorien Freunds und Rothschilds zu kennen, zu dem Schlusse gekommen, dass die Verknöcherung der ersten Rippenknorpel und die Beschränkung der Beweglichkeit im sterno-manubrialen Gelenke Folgen anstatt Ursache der verminderten Lungenspitzenblähung seien. Bei der Besprechung der Bedeutung der Lungenteilung in Lappen wurde schon auf den direkten Einfluss des Zwerchfelles auf die Lungenspitzen aufmerksam gemacht. Die Bewegung des ersten Rippenpaares und des Manubriums nach oben dehnen hauptsächlich den vorderen oder ventro-lateralen Teil der Lungenspitzen aus; die Bewegung hat nur einen indirekten Einfluss auf den dorsalen Teil der Lungenspitzen, besonders auf jene Gegend, die vor dem vorderen Teile des Halses des ersten und zweiten Rippenpaares liegt. Der dorsale Teil der Lungenspitze ist gerade bei der Tuberkulose am frühesten infiziert. Um freie Ausdehnung dieser Lungengegend zu bewerkstelligen, ist volle Zwerchfellkontraktion viel wirksamer als irgend eine Bewegung des oberen Teiles des Thorax.“

Aus obiger Besprechung erhellt, dass die von Freund im Jahre 1859 beschriebenen Muskelveränderungen, die jener für eine Muskelhypertrophie, resultierend von beständigem Zuge an einer ankyloisierten Rippe, ansprach, die ich andererseits für Spasmus oder Kontraktion erkläre, resultierend von einer Reflexwirkung von entzündetem Lungengewebe her (zusammen mit verminderter Ausdehnung und Elastizität des Parenchyms der Lunge), die wirklichen Ursachen der verminderten Motili-

tät der Lungenspitzen sind; und dass diese Bedingungen, zusammen mit den Veränderungen, die im Knochen- und Knorpelgewebe stattfinden, die Entwicklung von Ankylose und Verknöcherung begünstigen. Es ist auch wahrscheinlich, dass die Nerven, welche die kostalen Knorpel und die kostosternalen und manubrio-sternalen Gelenke versorgen, auch auf reflektorischem Wege durch intrapulmonare Entzündungen gereizt werden können. Sagt doch Piersol: „Eine ähnliche Einrichtung der Nerven sieht man in den Gelenken, wo dieselben Nerven die Haut über dem Gelenke, die Muskeln, die jones in Bewegung setzen, und die Gelenkgewebe selbst versorgen.“ Aus allen diesen Betrachtungen scheint der Schluss gerechtfertigt, dass Verknöcherung der Knorpel und Ankylose der Gelenke eine Teilerscheinung desselben reflektorischen Effektes sind.

Als eine weitere Illustration derselben Wirkung auf die Gelenke möchte ich die bei vorgeschrittener Lungentuberkulose so häufig gefundene trockene Arthritis des Schultergelenkes anführen. Ich habe sie in eigenen Fällen von so schwerem Charakter gefunden, dass eine partielle Ankylose resultierte. Man hat den Zustand als toxischen Ursprunges betrachtet; ich halte jedoch diese Meinung für irrig und möchte annehmen, dass er mehr auf Veränderungen in den die Gelenke versorgenden Nervenfasern beruht, die ihrerseits trophische Veränderungen und einen der Muskelatrophie analogen Zustand herbeiführen.

Eine andere Phase der von Freund entwickelten Theorien ist die Verkürzung der ersten Rippe. Beide Phänomene, d. h. die Ankylose des sterno-kostalen Gelenkes und die Verkürzung der ersten Rippe, ebenso wie das von Rothschild beschriebene Phänomen, sollen dadurch ihre Wirksamkeit entfalten, dass sie die richtige Dehnung, Blähung und Lüftung der Lungen verhindern und zu gleicher Zeit den Strom des Blutes und der Lymphe nach den Lungen zu verlangsamen, so dass auf diese Weise die Lungenspitzen zu einem *Locus minoris resistentiae* werden. Nach Keiths Studien über den Mechanismus der Atmung würde jedoch die Verminderung der Motilität der oberen Rippen und des Manubriums nicht einen so grossen Einfluss auf die freien inspiratorischen Bewegungen der Lungenspitzen haben, wie man dies bei gesunden Lungen anzunehmen

gewohnt ist. Daher würden diese Elemente kaum einen wichtigen Faktor bei der Verlangsamung des Blut- und Lymphstromes und der Erzeugung der Tuberkulose ausmachen. Wenn die Krankheit jedoch einmal etabliert ist, so befinden sich die Halsmuskeln in einem Zustande der Kontraktion und die Bewegung des Zwerchfelles ist reduziert; die akkordionartige Bewegung der Lungen wird behindert und die respiratorischen Bewegungen der Lungenspitzen werden geringer. Ein wichtiges Bedenken gegen die Gültigkeit der Freundschen Theorie bildet der Umstand, dass diejenigen Teile der Lungenspitzen, welche durch Kompression besonders lädiert werden, gar nicht der gewöhnliche Sitz tuberkulöser Frühinfektion sind. Wäre die Freundsche Theorie richtig, so müsste man erwarten, dass der tuberkulöse Prozess im allgemeinen an der vorderen Fläche der Lungenspitzen seinen Anfang nehmen würde, während ja tatsächlich dieser Prozess, wie Birch-Hirschfeld nachgewiesen hat (37), gewöhnlich im hinteren Abschnitt der Lungenspitzen beginnt.

Wenn man vergleichende Studien über die Beziehungen zwischen tuberkulösen Herden in den Lungenspitzen und Anomalien der oberen Thoraxapertur anstellt, so findet man eine Menge von Dingen, die klar darauf hindeuten, dass die tuberkulöse Infektion tatsächlich eher die Ursache als das Resultat jener knöchernen und knorpeligen Veränderungen ist.

Die erste Rippe ist wahrscheinlich in einigen Fällen kongenital verkürzt. In einer gewissen Anzahl von Fällen muss die Rachitis als *Causa malorum* angesehen werden. Wenn Tuberkulose sich in einer Lungenspitze entwickelt, wo die Rippen vorher durch irgend eine der oben erwähnten Ursachen verkürzt sind, so könnte man leicht zu dem falschen Schlusse gelangen, dass die verkürzten Rippen an der tuberkulösen Infektion schuld sind. Bedenkt man jedoch, dass sich die Tuberkulose auch in vorher wohl entwickelten Brustkörben entwickelt und dass die Krankheit in jenen auffallende knöcherne Veränderungen hervorbringen kann, und wenn man des weiteren bedenkt, dass verminderte Beweglichkeit und Rigidität des Thorax oft durch die Krankheit verursacht werden, so versteht man, dass eine Verwechslung zwischen Ursache und Wirkung leicht eintreten kann, sowie man versucht, die von Freund und Rothschild beschriebenen Erscheinungen zu erklären. Fügen wir hier noch die Erfahrung hinzu, dass Spitzentuberkulose in Individuen gefunden wird, die klinisch nicht tuberkulös sind, so gibt uns diese Erfahrung weitere Bedenken. Hart fand in 400 Autopsien Spitzentuberkulose in 63,4%. Babes fand, dass von 100 Kindern, die an anderen Krankheiten als Tuberkulose zugrunde gegangen waren, 74 mit Tuber-

kulose infiziert waren. Diese statistischen Zahlen stimmen mit den von Naegeli (38) veröffentlichten Daten überein; denn dieser fand Anzeichen tuberkulöser Infektion in 97% der untersuchten Leichen; sie stimmen des weiteren überein mit den klinischen Erfahrungen Hamburgs (39), der im Sankt Annen-Spital in Wien Tuberkulose in 94% der Kinder vermittelt der Tuberkulinprobe feststellte.

Es kommt eine Zeit, wenn diese Infektionen, die in früheren Jahren auf die bronchialen und mediastinalen Drüsen beschränkt geblieben waren, sich auf andere Teile des Körpers, gewöhnlich die Lungenspitzen, ausdehnen. Den genauen Zeitpunkt dieser Lungenspitzeninfektion kennen wir gewöhnlich nicht, und der Vorgang macht selten klinisch erkennbare Zeichen oder Symptome. Doch ist diese Übertragung wahrscheinlich von wichtigen Erscheinungen begleitet. Ich habe gezeigt, wie klinische Tuberkulose in den Halsmuskeln und in den Muskeln, welche die Oberfläche des Brustkorbes bedecken, reflektorisch sich durch Muskelspasmus kundgibt. Wir finden diese Muskelkontraktion bei unseren frühesten klinischen Fällen von Tuberkulose und haben erkennen gelernt, dass sie durch Reizung hervorgerufen wird, die ihre Ursache in Entzündungen der Lunge hat; der Reiz wird auf dem Wege des Rückenmarkes übertragen, verursacht eine erhöhte Reizbarkeit der benachbarten Gegenden im selben Segmente, von wo dann der motorische Impuls seinen Ausgang nimmt, um sich durch eine Kontraktion des oberflächlichen Muskels kund zu geben. Der Schluss ist daher gerechtfertigt, dass diese Muskelkontraktionen eintreten, sobald in der Lunge ein Entzündungsherd vorhanden ist, oder jedenfalls, sobald dieser imstande ist, im benachbarten Segmente des Rückenmarkes eine Reizbarkeit von solcher Intensität hervorzubringen, dass Reflexerscheinungen verursacht werden können. Wir sind des weiteren berechtigt, anzunehmen, dass die Nerven, welche die erste Rippe und den ersten Rippenknorpel versorgen, auch frühzeitig durch Reflexstimuli in solcher Weise affiziert werden können, dass Entartungserscheinungen an diesen Geweben eintreten.

Wie schon früher erwähnt, zeigen die Halsmuskeln die Kontraktion zuerst. Wir können daher leicht das Resultat einer selbst geringen tonischen Kontraktion solcher Muskeln, wie der Skalani, verstehen, da sie unbedingt die normalen Verhältnisse in der Gegend der oberen Thoraxapertur verändern muss. Der Effekt eines solchen Muskelzuges wird

bei Kindern bedeutender sein als bei Erwachsenen; und ich kann wohl einsehen, wie er die Beweglichkeit des oberen Teiles der Brust stören, eine Verkürzung der Rippen verursachen, Ankylose der sterno-kostalen Artikulation, und des weiteren Ankylose oder Bewegungsbehinderung des manubrio-sternalen Gelenkes verursachen kann. Das Verständnis dieser Verknöcherung und Ankylose wird erleichtert, wenn wir uns daran erinnern, dass die trophischen Nerven, welche diese Knorpel und Knochen versorgen, derselben **beständigen Reizung** anheimfallen wie die Muskeln, die diese Teile bedecken. Es ist wahrscheinlich, dass bei der Hervorbringung der Verknöcherung des ersten Rippenknorpels, bei der Ankylose der ersten costo-sternalen Artikulation und bei der Verkürzung der ersten Rippe die Reflexreizung des Nerven, der die erste Rippe und den ersten Rippenknorpel versorgt, durch entzündliche Lungenprozesse ein sehr wichtiger Faktor ist, besonders bei Infektionen, die in jungen Jahren stattfinden. In ganz ähnlicher Weise wirken mit obigem Faktor zusammen die Muskelveränderungen, die ich schon erwähnt habe.

Es lässt sich auch leicht einsehen, wie Verkürzung der Halsmuskeln Torsion und Biegung des zervikalen Rückgrates hervorbringen kann, und dass diese Erscheinung daher ein Kausalfaktor bei der Genese der Skoliose werden kann.

Dass tuberkulöse Infektion eine Rolle bei der Verkürzung der ersten Rippe spielt, lässt sich durch die statistischen Nachforschungen von Hart (4) beweisen. Während diese Anomalie in einer grossen Zahl der Fälle von Spitzentuberkulose vorhanden ist, ist sie nach Harts Beobachtungen bei weitem am häufigsten bei hereditärer Tuberkulose. Der Grund hierfür ist klar. Kinder aus tuberkulösen Familien kommen viel öfters und mit grösseren Mengen von Tuberkelbazillen in Kontakt als Kinder aus nicht so beunlagten Familien; infolgedessen werden sie viel leichter infiziert, und hat die Krankheit bei ihnen auch eine weit grössere Tendenz, sich auszubreiten. Die Lungenspitze wird bei solchen Kindern viel früher als bei Kindern aus nicht tuberkulösen Familien infiziert, und folglich kommt **Reflexreizung**

der Nerven zustande, welche die Halsmuskeln, den ersten Rippenknorpel und die ersten sterno-kostalen Gelenke versorgen. So kommt es, dass charakteristische Veränderungen an der ersten Rippe und der oberen Thoraxapertur öfters und in ausgesprochener Weise bei solchen Individuen verursacht werden, als wo die Lunge erst später im Leben infiziert wird.

Wenn man die Erscheinungen um die obere Thoraxapertur sorgfältig beobachtet, scheint es vollkommen klar, dass das Verhältnis zwischen diesen Abnormitäten und tuberkulöser Lungeninfektion, wie es Freund und Rothschild beobachtet und erklärt haben, tatsächlich umgekehrt werden muss, in dem Sinne nämlich, dass diese Abnormitäten, anstatt als die Ursache, vielmehr als das Resultat der Tuberkulose angesehen werden müssen.

Der Einfluss von Muskelveränderungen auf die Perkussion bei der physikalischen Untersuchung der Brust.

Dass die Muskeln wichtigen Anteil an den perkutorischen Veränderungen am Thorax nehmen, ist leicht verständlich. Die Schwierigkeit, sich eine richtige Auffassung über den Zustand der hinteren Lungenspitzengegend bei sehr muskulösen Individuen zu verschaffen, wird von Diagnostikern allgemein anerkannt. Es wird auch zugegeben, dass Perkussion über der vorderen (ausser bei Frauen in der Mammagegend), lateralen und hinteren unteren Brustgegend befriedigender ist als über anderen Abschnitten.

Ich möchte auch darauf aufmerksam machen, dass der Perkussionsschall und die Resistenz, wie sie mit dem als Plessimeter benutzten Finger empfunden wird, viel geringer ist über Gegenden, die mit einer dünnen Muskelschicht bedeckt sind als dort, wo die Muskulatur stärker entwickelt ist.

Dies ist in der Axilla sehr augenfällig. Es gibt aber auch noch andere solche Gegenden, auf die ich besondere Aufmerksamkeit verwenden möchte; denn Perkussionsveränderungen, die man über ihnen beobachtet, leiten oft zu irrigen Schlüssen. In dem ersten vorderen Interkostalraum (s. Fig. 2) findet sich ein Gebiet, das nur dünn mit Muskelgewebe bedeckt ist. Es liegt zwischen dem klavikularen Teile des Pectoralis und des Deltoideus. Diese Gegend ist bei manchen Individuen breiter als bei anderen, und die perkutorischen Veränderungen, die man dort beobachtet, sind je nach dieser Breite verschieden. Wenn man entweder von der Schulter oder

vom Brustbeine aus perkutiert, wird ein gewisser Ton gehört und eine gewisse Resistenz gefühlt, bis man in die Mitte des Interkostalraumes gelangt; dann beobachtet man, wenn die Gegend zwischen den Muskeln einigermassen breit ist, eine verstärkte Resonanz und verminderte Resistenz. Andere Gegenden, die dieselben perkutorischen Erscheinungen, nur in verstärktem Grade, aufweisen, finden sich in der Nähe des sternalen Endes der Interkostalräume. Dies rührt daher, dass diese Regionen der Brust mit einem weniger dicken Muskelpolster bedeckt sind als andere (siehe Fig. 13). Der innere Rand des Pectoralis nimmt seinen Anfang vom Sternum und sein sternales Ende, d. h. jene Portion, die das innere Drittel der Interkostalräume ausfüllt, ist dünn, während die äusseren zwei Drittel fleischig sind. Nicht nur sind die äusseren zwei Drittel dicker, sondern diese Dicke wird noch durch darunterliegende tiefere Muskelschichten verstärkt. Die perkutorischen Erscheinungen, die man über mit kleinen Muskeln bedeckten Partien wahrnimmt, sind in so hohem Grad von jenen verschieden, die man über mehr muskulären Partien findet, dass falsche Schlüsse oft gezogen werden. Dies ist besonders der Fall, wenn die Lunge unter diesen Gegenden mit Tuberkulose infiziert ist und die Muskeln entartet sind. Unter solchen Bedingungen ist der Perkussionsklang oft derartig verändert, dass, wie in einer früheren Veröffentlichung erwähnt wurde (40), die Gegenwart entweder von Emphysem oder von Lungenkaverne diagnostiziert werden kann.

Während es wichtig ist, mit den Tatsachen bekannt zu sein, die sich auf normale Muskelverhältnisse beziehen, will ich an dieser Stelle doch hauptsächlich von der Wirkung von Muskelspasmus und -entartung auf perkutorische Verhältnisse reden.

Um einen richtigen Eindruck von der Wirkung der Kontraktion oder der Erschlaffung von Muskeln auf die Perkussionsnote bei der physikalischen Untersuchung zu gewinnen, schlage ich vor, die perkutorischen Verhältnisse über irgend einem Muskel, wie z. B. dem Bizeps, während der Kontraktion und der Erschlaffung zu studieren. Man wird finden, dass Kontraktion dem Muskel eine grössere Dichte verleiht, welche ihrerseits das Resistenzgefühl verstärkt und dem Perkussionsschall ein höheres Timbre gibt.

Was beim Bizeps eintritt, findet sich ebenso bei anderen Muskeln. Dieselben Veränderungen werden in den Muskeln beobachtet, die den Brustkorb bedecken; dies kann man leicht demonstrieren, wenn

man bei einem gesunden Individuum über dem Pectoralis bei Erschlaffung dieses Muskels perkutiert und dann einen Vergleich anstellt mit den Perkussionsverhältnissen, die man über demselben Muskel erhält, wenn der Arm fixiert ist und der Pectoralis kontrahiert ist. Dasselbe kann man bei irgend einem anderen Muskel oder einer anderen Muskelgruppe nachweisen, die genügend Masse haben und die willkürlich in einen Zustand der Kontraktion oder der Erschlaffung gebracht werden können; so z. B. bei den Halsmuskeln, dem Trapezius, den Rhomboidei. Wenn man auf diese Weise sich von dem Unterschiede in den Perkussionserscheinungen über einem erschlafften und einem kontrahierten Muskel bei gesunder Brust überzeugt hat, so wird man ohne Bedenken zugeben, dass dieselben Verhältnisse in einer Brust obwalten, die der Sitz pathologischer Veränderungen geworden ist.

Mit der Erkenntnis nun, dass die Hals- und Brustmuskeln durch akute entzündliche Affekte der unter ihnen liegenden Teile des Lungenparenchyms in einen Zustand der Kontraktion versetzt werden, gewinnen wir die Überzeugung, dass durch diese Muskelveränderungen dieselben perkutorischen Erscheinungen hervorgebracht werden können, wie diejenigen, die auf obige entzündliche Lungenveränderungen bezogen werden können und im allgemeinen bezogen werden. Diese Veränderung der perkutorischen Befunde, die von Muskelveränderungen herrührt, hat ihre besondere Wichtigkeit in jenen Fällen, wo die Befunde nicht bedeutend vom Normalen abweichen, wie es z. B. ganz gewöhnlich bei der Früh tuberkulose der Fall ist. Die Infiltration ist nicht stark genug, um ihrer selbst wegen markierte perkutorische Veränderungen hervorzurufen; die gespannte Stellung der Muskeln jedoch verstärkt diese perkutorischen Befunde. Bei ganz geringen entzündlichen Veränderungen machen die Muskelveränderungen wahrscheinlich das stärkste Element bei der Hervorbringung abnormaler Perkussionserscheinungen aus. Bei mehr vorgeschrittener Erkrankung der Lunge jedoch, wie bei späteren Stadien der Tuberkulose, bei Pneumonie, Lungenabszess, Lungensyphilis, Aktinomykose, Lungenkrebs und Mediastinaltumoren, ist der Muskelspasmus kein so bedeutender perkutorischer Faktor mehr und wird ganz sekundär im Vergleiche zur Dichtigkeit des Lungengewebes und der benachbarten Gewebe am Thorax.

Es ist somit ratsam, dass der untersuchende Arzt dafür Sorge, dass die Muskeln alle in einem Zustande der Ruhe und der Erschlaffung, oder aber alle in einem Zustande der Kontraktion sich befinden, sowie es sich darum handelt, vergleichende Beobachtungen anzustellen; des weiteren ergibt sich, dass im Interesse der Exaktheit bei der Perkussion auf den jeweiligen Zustand der Muskulatur ordentlich achtgegeben werde. Es ergibt sich ferner, wie oben erwähnt, dass die übliche Methode, die Lungenspitze der einen Seite mit vorgebeugtem Kopfe und erschlafften Halsmuskeln, die der anderen mit versteiften Halsmuskeln zu untersuchen, Ergebnisse liefert, die für Vergleichszwecke unbrauchbar sind.

Der Einfluss von Muskelveränderungen auf die Ergebnisse der Auskultation.

In ganz unbewusster Weise haben verschiedene Kliniker den Einfluss der Muskeln auf respiratorische Geräusche kennen gelehrt. Lehrer der physikalischen Diagnose lassen ihre Schüler, um ihnen die normalen vesikulären Geräusche zu demonstrieren, die Lungen in der Axilla auskultieren. Dies beruht darauf, dass manche respiratorische Geräusche, die man hier hören kann, kaum über dem vorderen oder hinteren Teile der Brust gehört werden können. Das Atemgeräusch in der Axilla ist unter anderem deshalb so weich und hauchig, weil es nicht durch dicke Muskelmassen modifiziert wird. Was jedoch für die Axilla als normales vesikuläres Geräusch betrachtet würde, wäre keineswegs normal für die Lungenspitze, die Pektoralisgegend oder den intraskapulären Raum, wo das Geräusch durch die überliegenden Muskelmassen modifiziert wird.

Die normalen respiratorischen Geräusche verändern sich demnach je nach den Geweben, durch die sie ihren Weg nehmen müssen, und nach dem Zustande, in dem sich diese Gewebe befinden. Dies wird sich ohne Schwierigkeit ergeben, wenn wir die Unterschiede in den respiratorischen Geräuschen bei ruhenden und kontrahierten Muskeln betrachten.

Diejenigen Gegenden der Brust, die, wie oben erwähnt, bei der Perkussion eine geringere Resistenz und grössere Resonanz darbieten, weisen auch ein klareres und weicherer respiratorisches Geräusch auf als diejenigen Gegenden, die mit dickeren Muskelschichten bedeckt sind.

Dasselbe Experiment mit dem Pektoralmuskel bei gesunder Brust, das ich in der Besprechung der Perkussion beschrieb, kann auch für die Auskultation ausgeführt werden. Wenn man sich überzeugen will, dass bei unseren auskultatorischen Befunden ein bedeutendes Muskelement mitspielt, so möge man nur über irgend einem der wichtigen Muskeln auskultieren und die Geräusche vergleichen, die man bei leichter und forcierter Kontraktion zu hören bekommt. Am imponierendsten ist der Unterschied beim erschlafften und kontrahierten Pectoralis. Das über dem erschlafften Muskel gehörte Geräusch ist weich und hauchig (nicht so weich jedoch wie über dünner Muskulatur), während es sich über dem kontrahierten Muskel ganz verschieden anhört, nämlich etwas rau, herber wie normal und mit Verlängerung des Exspiriums. Das Geräusch erscheint oft sehr abgeschwächt, eine Erscheinung, die ich mit dem Ausdruck „verhindertes Atmen“ (impeded breathing) charakterisieren und als ein frühes Zeichen beginnender Tuberkulose betrachtet wissen möchte.

Alle diese Versuche zeigen, dass die Muskeln einen bedeutenden Faktor bei der Genese der respiratorischen Geräusche ausmachen; sie bereiten den Weg vor für die Behauptung, dass das Muskelement bei der Modifikation der respiratorischen Geräusche in Erkrankungen der Brust eine wichtige Rolle spielt.

Das Muskelement ist bedeutender in solchen Erkrankungen wie die Früh tuberkulose, in welchen die Lungenveränderungen gering sind, als in mehr vorgeschrittenen Lungenaffekten. Es verhält sich hier alles genau so wie bei der Perkussion (siehe oben). Bei der Früh tuberkulose der Lungenspitze sind die Auskultationsgeräusche im allgemeinen identisch mit jenen, die man bei normaler Brust über dem kontrahierten Pectoralis hört. Diese Erscheinung verleiht der Meinung Gewicht, dass die Muskeln mit der Hervorbringung dieses abnormalen Geräusches viel zu tun haben.

Da die die Lungenspitze bedeckenden Muskeln durch die Entzündung der Lunge auf reflektorischem Wege in einen Zustand tonischer Kontraktion versetzt werden, so liefern sie dieselben Bedingungen wie der willkürlich kontrahierte Pectoralis; so entstehen also auch dieselben auskultatorischen Erscheinungen, die man bei gesunder Brust über dem willkürlich kontrahierten Pectoralis wahrnimmt.

Leichte Tastpalpation.

Eine Besprechung der Möglichkeit und der praktischen Ausführbarkeit einer Umgrenzung normaler Organe und einer Diagnose bei Erkrankungen von Organen, besonders der Brust und des Abdomen, durch leichteste Palpation, wenn solche Organe, normal oder erkrankt, eine Konsistenz aufweisen, die sie von benachbarten Organen oder Organteilen unterscheidet.

Im Laufe meiner Studien über Muskelveränderungen, die oben beschrieben worden sind, bemerkte ich, dass diese Veränderungen am besten durch leichte Palpation auffindbar sind. Weitere Studien ergaben dann, dass durch diese sehr leichte Palpation der Untersuchende nicht nur Unterschiede in den oberflächlichen Geweben, sondern überraschenderweise auch in Organen nachweisen kann, die tief in den grossen Körperhöhlen und weit entfernt von der Körperoberfläche lagen (19, 20 und 21). Herz, Leber, Magen (innerhalb zwei bis drei Stunden nach einer Mahlzeit), Bauch- und Mediastinaltumoren, Lungeninfiltration durch Tuberkulose, Pneumonie, Aktinomykose, Syphilis oder Krebs, sowie pleuritische und peritoneale Ergüsse können leicht und genau durch leichte, tastende Palpation umgrenzt werden, d. h. durch ein Palpieren, das so leicht ist, dass es kaum einen Eindruck der Oberfläche hervorbringt.

Zuerst entdeckte ich auf diese Weise die Herzgrenzen. Ich fand, dass ich durch einfaches Berühren die Umrisse dieses Organes gegen benachbarte Teile abgrenzen konnte. Da ich um jene Zeit die Reflexkontraktionen der Muskeln studierte, dachte ich zuerst, es handle sich um einen Hautreflex, eine Kontraktion der Erectores pili, und beschrieb auch in diesem Sinne das Phänomen als wahrscheinlich einen Hautreflex darstellend; doch fand ich, noch ehe meine Arbeit veröffentlicht werden konnte, dass es sich gar nicht um einen Reflex, folglich auch nicht um ein neues physikalisches Zeichen, sondern nur um eine neue Methode der Palpation handelte.

Ich hegte von Anfang an Zweifel, dass es sich um einen Reflex handle; denn wie ich mich in meiner ersten Veröffentlichung ausdrückte: „Der eine Punkt, der schwer zu verstehen ist, ist die Verschieblichkeit des Palpationszeichens mit dem Organe. Man könnte sich irgend einen reflektorischen Zusammenhang zwischen der überliegenden Haut und dem Organe selbst denken; sich jedoch die Verschiebung des Zeichens nach anderen Hautgegenden bei Positionswechsel des Organes zu erklären, ist schwierig. Wenn z. B. das Herz bei Erkrankungen der Lungen und der Pleura verschoben wird, so verschiebt sich das Zeichen mit ihm. Ich habe gesehen, wie das

Zeichen dem Herzen folgt, wenn letzteres vollständig links vom Brustbeine zu liegen kam; und auch in einem Falle von Dextrokardie, als das ganze Organ rechts vom Sternum lag. Ich habe auch gesehen, wie das Zeichen der Leber folgte, wenn deren Rand drei Finger breit unterhalb des Kostalrandes zu liegen kam.“

Kurz nachdem das Obige geschrieben worden war, gewann ich Zugang zu dem grossen Materiale des pathologischen Institutes in Wien und fand, dass ich die Organe auch an der Leiche im Umriss bestimmen konnte, obwohl nicht so leicht wie am Lebenden; der Unterschied ist vielleicht durch die Versteifung der Gewebe post mortem erklärbar. Dies schloss die Reflextheorie aus und bewies, dass man tatsächlich die Grenzen zwischen Organen oder Organteilen verschiedener Dichte durch einfache Palpation bestimmen konnte, selbst wenn diese in den grossen Körperhöhlen lagen. Dass man durch eine Berührung, so leicht, dass sie kaum einen sichtbaren Eindruck in der Haut macht, Organumrisse festlegen kann, selbst wenn die Organränder entfernt von der Körperoberfläche liegen, erscheint mir für die weitere Entwicklung der physikalischen Diagnose von grosser Wichtigkeit. Es erfordert das eine neue Prüfung der Palpation und der Perkussion als diagnostische Methoden und insbesondere eine Revision des relativen Wertes der leichten und der schweren Perkussion, ebenso des Widerstandsgefühles, das man bei der Perkussion wahrnimmt, im Gegensatze zum perkutorischen Klange.

Die bei der Perkussion eruierten Tatsachen beruhen darauf, dass beim Beklopfen der Körperoberfläche, entweder bei der direkten Methode oder bei der indirekten mit zwischengestelltem Plessimeter, Schwingungen in den beklopfen Geweben erzeugt werden. Der perkutorische Stoss bringt Schwingungen hervor, die die Gewebe durchdringen, einen Schall erzeugen und zugleich eine bestimmte Resistenzempfindung verursachen. Der Charakter des Schalles und der Resistenz hängen von der Art und Weise ab, in welcher die Schwingungen durch die passierten Gewebe modifiziert werden. Während langer Jahre hat der Perkussionsklang als die Basis irgend welchen Urteiles gegolten; in letzter Zeit jedoch hat die Natur der Resistenz an Wichtigkeit zugenommen. Damit wird aus der Perkussions- eine Palpationsmethode. Wenn wir unser Urteil auf das Resistenzgefühl gründen, so ruhen Perkussion und Palpation, im Grunde genommen, auf derselben Unterlage: erstens auf dem Ergebnis des Tastsinnes sensu stricto, der am höchsten in der Pulpa der Fingerspitzen entwickelt ist, und zweitens auf der Modifikation, welche die durch den Kontakt der Finger mit dem Untersuchungsobjekte bei der Per-

kussion und Auskultation erzeugten Schwingungen durch die verschiedenen Gewebe erleiden. Ich nehme an, dass niemand das erste dieser Prinzipien bezweifelt, denn gäbe es nicht diesen Tastsinn, so gäbe es keine Perzeption. Das zweite Prinzip jedoch, das, wenn gründlich durchdacht, ebenso evident erscheinen muss, mag nicht so bereitwillig angenommen werden; eine gewisse Überlegung wird jedoch irgend welchen Skeptizismus zum Verschwinden bringen; denn der Unterschied zwischen dem Stosse, den die Finger beim leichten Berühren der Haut, wie bei der Palpation, empfinden und demjenigen, den sie bei stärkerem Antreiben gegen die Haut, wie bei der Perkussion, empfinden, ist nur einer des Grades und nicht der Art. Die Palpation liefert Daten bei einem mässigen Druck, die „leichte Tastpalpation“ bei einem sehr leisen Berühren, während die Perkussion Auskunft erst bei stärkerem Beklopfen liefert. Runeberg (41), bei der Besprechung einer meiner Arbeiten, stimmt derselben Ansicht bei.

Das Resultat meiner Studien beweist, dass wir viel tiefer fühlen als wir anzunehmen gewohnt sind. Wir haben uns daran gewöhnt, die leichte Palpation lediglich als eine Methode anzusehen, durch die wir die Oberfläche des Körpers allein untersuchen können, und haben angenommen, dass diese Methode ausschliesslich auf dem Tastsinne beruht; wir sind jedoch nun zur Überzeugung gelangt, dass selbst ein leichtes Berühren Schwingungen der Gewebe hervorbringt, die nicht nur tiefe eindringen, sondern sogar imstande sind, verschiedene Gewebe von verschiedener Dichte zu durchdringen. Eine vorzügliche Illustration dieser Idee liefert die Bestimmung der tiefen Herzgrenzen. Bei muskulären Individuen kann der linke Rand dieses Organes bis zu zwei Zoll unter der Körperoberfläche liegen und die Schwingungen müssen durch Haut, Unterhautzellgewebe, Muskel, Rippe, Pleura, Lunge und Perikardium gehen (und bei Frauen durch die Mamma), ehe sie an das Herz vordringen. Ohne die Haut, die Pleura und das Perikardium mitzuzählen, müssen diese Schwingungen drei oder vier Gewebe passieren (je nachdem wir über einer Rippe oder in einem Interkostalraume palpieren), jedes von verschiedener Dichte und bedeutender Dicke. Dass eine solche Methode verlässlich sein sollte, erscheint unglaublich; trotzdem haben wir dies, wie später gezeigt werden wird, mit dem Orthodiagramm nachweisen können und haben gezeigt, dass man sich auf sie verlassen kann.

Ärzte, die in der physikalischen Diagnose geübt sind, bedienen sich schon lange nicht mehr so viel der schweren Perkussion, erstens als nicht zuverlässig und zweitens als für den Patienten oft unbequem. Ein Perkussionsstoss verursacht Schwingungen nicht nur an der perkutierten Stelle, sondern über ein bedeutendes benachbartes Gebiet. Je stärker der Stoss, desto klarer wird dies. Übt man über dem knöchernen Thorax einen schweren Perkussionsstoss aus, so wird der ganze Brustkorb in Schwingung versetzt, und dies verwirrt den Untersuchenden. Oft werden kleine Gebiete in der Lungenverdichtung übersehen, wenn starke Perkussion angewandt wird. Andererseits wird bei leichtem Perkussionsverfahren die Maximalwirkung an der Perkussionsstelle und in der Richtung des Stosses ausgeübt, bei nur minimalen Extraschwingungen.

Nicht nur wird heutzutage die schwere Perkussion durch die leichtere ersetzt, sondern dem Widerstandsgefühl, das man bei der Perkussion empfindet, wird immer mehr eine gleiche oder sogar eine grössere Wichtigkeit eingeräumt als dem Perkussionsgeräusche selbst; dies trifft besonders auf die Perkussion von festen Organen, Infiltrationen und von Hohlorganen zu, die ganz oder teilweise mit Flüssigkeit oder mit festem Materiale gefüllt sind, sowie auf die Bestimmung von Änderungen der Spannung bei mit Luft gefüllten Viszeris. Jetzt, da wir festgestellt haben, dass leichte Tastpalpation Schwingungen verursacht, welche die tieferen Organe durchdringen, und dass dieses durch den palpierenden Finger gefühlt werden kann, haben wir um so mehr Grund, den leichten Palpationsstoss zu kultivieren. Bisher haben viele, die im übrigen die leichte Perkussion bei der allgemeinen Perkussion benutzten, erklärt, dass bei der Untersuchung von Organen, die tief unter der Körperoberfläche liegen, ein starker Stoss nötig sei. Dass dies unrichtig ist, haben wir dadurch bewiesen, dass wir die tiefen Umrisse des Herzens (relative Herzdämpfung) vorne und hinten und auch Mediastinaltumoren (vergrösserte tuberkulöse Drüsen und Karzinom) durch die Tastmethode bestimmen konnten.

Bei der Anwendung der leichten Tastpalpation ist anfangs grosse Vorsicht notwendig, bis der Untersuchende vollkommen versteht, was er denn eigentlich fühlen will. Er soll beständig vor Augen haben, dass er nur ganz geringe Unterschiede und Nuancen fühlen will. Bei der Bestimmung von Organgrenzen und von Unterschieden in der Dichte verschiedener Gewebe habe ich es stets vor-

teilhafter gefunden, von den vermutlich weniger dichten zu den dichteren Teilen vorzuschreiten.

Eines hat mich vor allem überrascht, nämlich der Umstand, dass man sich auf die Ergebnisse der leichten Tastpalpation nicht nur von weichem, sondern auch von Knochengewebe verlassen kann. Diese Tatsache führte zu weiteren Experimenten. Als ich die Perkussion studierte, übte ich an Tischen und Stühlen, die Beine und Querleisten lokalisierend. So versuchte ich nun dasselbe mit der Palpation und fand, dass es auch mittelst dieser Methode möglich ist, Unterschiede in der Resistenz an Tischen und Stühlen durch Palpation zu bestimmen. Obwohl möglich, ist es keineswegs leicht; und man sollte durch misslungene erste Versuche nicht gleich entmutigt werden. Diejenigen, welche bezweifeln, dass das Palpieren Schwingungen hervorbringen kann, die durch eine solide Masse passieren, möchte ich an die Photographie der Herztöne erinnern. Die Töne werden durch eine hölzerne Stange geleitet, die Tonschwingungen dann weiter durch ein Gummirohr und zu einem elektrischen Apparate geleitet, durch den sie auf sensitiviertes Papier übertragen wurden. Wenn Töne Wellen produzieren können, die nach der Passage durch Holz gesammelt und photographisch reproduziert werden können, warum sollten Schwingungen, die durch Palpation hervorgebracht wurden, nicht ebensogut durch feste Massen ziehen können?

Bezüglich der Tatsache, dass man Objekte verschiedener Dichte durch den Tastsinn differenzieren kann, möchte ich darauf aufmerksam machen, dass Blinde gelehrt werden, durch den Tastsinn den Unterschied zwischen Messing und Gold zu bestimmen.

Wer die leichte Tastpalpation zum ersten Male probiert, dem rate ich, dass er versuche, den linken Rand des Herzens in einem Individuum mit mässigem Unterhautgewebe und normaler Brust zu bestimmen. Die Palpation soll mit der Fingerpulpa ausgeführt werden. Die Resistenz über dem Herzen wird am besten in Gegenden absoluter Dämpfung gefühlt; ich rate daher, die Resistenz über dem vierten Interkostalraum ungefähr einen Zoll links vom Sternum zu prüfen und mit der Dämpfung im selben Raume jenseits des Herzrandes zu vergleichen. Eine sorgfältige Beobachtung wird den Untersuchenden lehren, dass die Resistenz viel bedeutender über dem Herzen als über dem Lungengebiete ist. Sobald dieser Unterschied einmal gründlich erfasst ist, kann man zur Bestimmung des Herzrandes schreiten. Man soll jedoch bedenken, dass der Rand tiefer in der Brust liegt, von einer Schicht Lungengewebe bedeckt ist und daher nicht so leicht erkennbar sein wird

als der Herzrand in der Gegend absoluter Dämpfung. Die gefühlte Resistenz wird geringer sein. Wie oben erwähnt, ziehen wir vor, jenseits des Herzrandes zu beginnen und uns allmählich diesem zu nähern, gleichzeitig sorgfältig auf das Gefühl verstärkter Resistenz achtend. Beide Herzränder sollten in dieser Weise systematisch gesucht werden, entweder in jedem Interkostalraume, oder, wenn der Untersuchende es vorzieht, über jeder Rippe. Für Anfänger ist der Weg über die Interkostalräume vorzuziehen.

Ich zitiere aus einer meiner früheren Arbeiten (42): „Ich habe gefunden, dass die beste Methode, um die Grenzen tiefliegender Organe mittelst der leichten Tastmethode zu bestimmen, die folgende ist:

1. Man palpiere immer entweder in den Interkostalräumen oder über den Rippen. Dies bezieht sich wegen der schrägen Richtung der Rippen auf die Leber und die Milz ebenso wie auf das Herz.

2. Man beginne die Palpation jenseits des Organrandes und schreite dann langsam auf diesen zu. Sobald der Rand erreicht wird, macht sich eine veränderte (verstärkte) Resistenz fühlbar.

3. Die palpierenden Finger müssen nicht zu schnell bewegt werden, da sonst Verwirrung eintritt. Genügende Zeit muss der Perzeption des durch jedes Tasten hervorgebrachten Gefühls-eindrucks gegönnt werden. Konzentration der Aufmerksamkeit ist sehr wichtig, besonders wenn die Unterschiede gering sind, wie z. B. bei Herz- oder Leberrändern, die von dicken Brustwänden oder emphysematösen Lungen bedeckt sind.“

Die nächst dem zu diskutierende Frage ist die der Brauchbarkeit der leichten Tastpalpationsmethode. Bei der Brustuntersuchung kann diese Methode überall da angewandt werden, wo die gewöhnliche Palpation von Nutzen ist, und ausserdem eigentlich auch da, wo man perkutiert und sich auf das Resistenzgefühl verlässt.

Ich habe oben beschrieben, wie die Methode bei der Bestimmung der Herzgrenzen angewandt werden kann, und möchte noch hinzufügen, dass sie sich auch erfolgreich bei der Bestimmung des unteren Herzrandes, wie er gegen das Diaphragma sich anschmiegt, gebrauchen lässt. Dies ist besonders interessant, weil man hierbei durch das Tastgefühl das Herz von der Leber unterscheidet. Sollte jemand diese Möglichkeit bezweifeln, so möge er, nachdem er sich genügende Übung erworben hat, etwas links von der Mitte des Thorax unterhalb des ensiformen Knorpels beginnen und von dort her allmählich sich dem Herzen nähern, dabei die Gewebe vorsichtig palpierend. Er wird einen bestimmten Wechsel in der Resistenz empfinden, sobald der untere Herzrand erreicht ist.

Die Leber bietet bei der Palpation verschiedene interessante Probleme dar. Erstens ändert die Leber ihre Stellung bei jedem Atemzuge, folglich muss sie entweder bei angehaltenem Atem oder bei ruhigem Atmen untersucht werden. Der obere Rand bietet gewisse Schwierigkeiten dar, erstens weil er von der vorderen Brustwand entfernt ist; zweitens weil man, wenn man sich ihm von oben her nähert, die Rippen, von Interkostalraum zu Interkostalraum schreitend, passieren muss. In einer normalen Brust jedoch bietet die Differenzierung des oberen Leberrandes von dem über ihm gelegenen Lungengewebe keine Schwierigkeiten, und mit einiger Übung gelingt es unschwer, den oberen Leberrand trotz der erwähnten Schwierigkeit scharf zu bestimmen. In der Axilla ist dies wegen der schrägen Stellung der Rippen noch leichter. Hoch oben in der Axilla anfangend und entweder von Rippe zu Rippe oder von einem Interkostalraum zum anderen palpierend, soll sich der Untersuchende allmählich der Leber nähern. Sobald der obere Rand erreicht ist, macht sich eine verstärkte Resistenz bemerkbar, die noch deutlicher wird, wenn man mit dem palpierenden Finger über die Gegend der absoluten Dämpfung kommt. Der untere Rand lässt sich das eine Mal mit Leichtigkeit, ein anderes Mal nur schwer bestimmen. Um die Palpation zu erleichtern, soll das abdominale Atmen auf ein Minimum reduziert werden; dann, ein paar Zoll unterhalb des Rippenrandes anfangend, soll man sich allmählich dem Organe nähern, bis seine Gegenwart unter dem Finger durch Unterschiede in der Resistenz bemerkbar wird, die je nach der Beschaffenheit der Leber und der Dicke der Bauchwand wechseln. Den linken Leberrand finde ich im allgemeinen ganz leicht durch Palpation. Wenn man jenseits der Mamillarlinie zu palpieren anfängt und sich dann allmählich, den Rippen folgend, der Mittellinie nähert, wird man beim Gesunden eine entschieden grössere Resistenz bemerken, sobald eine durch die Herzspitze gezogene Perpendikuläre erreicht ist. Sie stimmt mit dem linken Leberrande überein und ist tatsächlich der linke Leberrand.

Eine weitere interessante Tatsache ist die, dass man mit unserer Methode die Magenurrisse bestimmen kann. Am leichtesten geschieht dies nach einer Mahlzeit; es ist mir jedoch bei einigen Personen auch schon drei bis vier Stunden nach dem Essen gelungen. Wenn das Organ mit Gas gefüllt ist, kann man den oberen Rand leicht durch die mangelnde Resistenz bestimmen. Zu anderen Zeiten mag es recht unbestimmt bleiben, wo dieser Rand liegt. Den unteren Rand kann man im allgemeinen leicht dadurch bestimmen, dass er sich drei bis vier Stunden nach einer Mahlzeit

durch vergrößerte Resistenz von dem Darne unterscheidet. Auch den linken Rand kann man zu dieser Zeit leicht eruieren, und gelegentlich kann man sogar das Pylorusende über die Mittellinie hinaus verfolgen.

Die Milz lässt sich durch Palpation in ihren Umrissen bestimmen, besonders leicht, wenn sie vergrößert ist.

Nicht nur ist die leichte Tastpalpation bei der Bestimmung der Grenzen normaler Organe von Wert, sondern auch in pathologischen Zuständen verschiedener Art.

Infiltration der Lunge oder irgend etwas, das die Gewebe dichter macht, möge erwähnt werden. Natürlich muss der pathologische Prozess genügend ausgesprochen sein, um bemerkbare Abweichungen vom Normalen hervorzubringen. Tuberkulöse Infiltration und Narbengewebe können leicht durch die bei der Palpation gefühlte vermehrte Resistenz bestimmt werden. Pneumonien entdeckt man mit Leichtigkeit. Bei der Lobar pneumonia ist es mir gelungen, die Teilung zwischen den Lappen durch Palpation mit einer Genauigkeit zu bestimmen, als wenn die Lunge entblösst gewesen wäre. Die Gegenwart von Karzinom, Syphilis, Aktinomykose, Lungenabszess, mit anderen Worten aller Erkrankungen der Lungen, die die Dichte des Lungengewebes verändern, lässt sich durch die Palpationsmethode erkennen.

Mediastinaltumoren, besonders wenn sie irgendwie bedeutende Dimensionen annehmen, können auch in recht befriedigender Weise durch die leichte Tastpalpation umschrieben werden.

Ich möchte auch auf Zustände aufmerksam machen, in denen die Dichte der Gewebe verringert ist, wie in Pneumothorax und wo Gewebsschwund stattgefunden hat, wie in Lungenkavernen, bei vorgeschrittener Tuberkulose. Wenn man über Kavernen palpiert, kann man oft den Mangel an Resistenz im Vergleiche zu benachbartem festem Gewebe feststellen. Wo die Brustwand nicht zu dick ist, wird die Palpation oft die Gegenwart von Kavernen vermuten lassen, und es gibt wohl kein Kavernenzeichen, das konstanter wäre als der Mangel an Resistenz bei der Palpation und der palpatorischen Perkussion. Der Wert der Palpation bei der Diagnose von Kavernen liegt darin, dass dieser Mangel an Resistenz sich bemerkbar macht, wenn die gewöhnlichen Zeichen, wie z. B. hauchendes Expirium, amphorisches Atmen, pot fêle, Wintrichsches Zeichen, nicht zu finden sind. Alle die letzterwähnten Zeichen hängen von gewissen physikalischen Bedingungen ab, die in der Kaverne bestehen müssen; folglich sind sie recht wenig konstant

und sehr wechselnd. Die mangelnde Resistenz andererseits hängt einfach von dem Mangel an Gewebe an normaler Stelle ab und sollte daher immer zu finden sein, solange nicht die Kaverne prall mit Sekret gefüllt ist. Die Resistenz bei Verdickung der Pleura und pleuritischen Exsudat ist ebenfalls durch Palpation leicht zu bestimmen.

Bei allen akut entzündlichen Zuständen entweder des Lungenparenchyms oder der Pleura ist es oft schwer zu sagen, wie weit die bei der Palpation gefühlte Resistenz dem Spasmus der thoraxbedeckenden Muskeln und wie weit sie der grösseren Dichte der Gewebe zuzuschreiben ist (oder der Flüssigkeit bei pleuralen Exsudaten). Bei leichten Infiltrationen und bei der akuten Pleuritis hängt natürlich das Phänomen fast ausschliesslich von der Muskelrigidität ab; wenn aber die Infiltration der Gewebe bedeutendere Grade erreicht hat, oder wenn die Pleura verdickt ist, oder wenn sich ein Erguss gebildet hat, dann spielen die Muskeln im Vergleich zu den Geweben oder der ausgegossenen Flüssigkeit eine sekundäre Rolle.

Wichtige Auskunft kann man sich bei Untersuchung der Muskeln durch die leichte Tastpalpation erwerben. Die Muskelveränderungen, sowohl Spasmus wie Entartung, lassen sich auf diese Weise leicht nachweisen; und wo sie gefunden werden, bedeuten sie im allgemeinen entweder eine akute, eine chronische oder eine abgelaufene Entzündung. Die Muskelveränderungen, wie man sie bei Brustkrankheiten findet, habe ich schon an anderer Stelle beschrieben. Veränderungen in den Bauchmuskeln können ebenfalls durch die leichte Tastpalpation bestimmt werden. Wie schon erwähnt, bin ich fest davon überzeugt, dass viele entzündliche Veränderungen der Bauchorgane sich auf reflektorischem Wege an der Bauchmuskulatur bemerkbar machen, was nur deswegen übersehen wird, weil zu stark palpiert wird. Schwere Palpation stumpft die Empfindlichkeit ab; und so erscheint es mir, dass für die oberflächliche Palpation von Geweben, wie die Muskeln es sind, leicht palpiert werden sollte. Untersucht man systematisch die Bauchmuskulatur durch die leichte Tastpalpationsmethode, so wird man oft überrascht sein, Anzeichen von tieferliegenden Organerkrankungen durch Muskelrigidität angedeutet zu finden, die bei gewöhnlicher, schwerer Palpation gänzlich übersehen worden wären.

Als ein Beispiel des grossen Wertes der leichten Tastpalpation bei der Diagnose von Abdominaltumoren zitiere ich

den folgenden Fall: Ein Kind von 14 Monaten wurde plötzlich unruhig und entwickelte ein Fieber von 40° . Munduntersuchung ergab vier durchschneidende Zähne. Dies wurde für die Ursache der Erkrankung angesehen und eine Beschränkung der Diät und Rizinusöl verordnet. 36 Stunden später entleerte das Kind mehrere kleine Stühle, meist aus Schleim ohne Blutbeimischung bestehend. 50 Stunden nach dem Beginn der Erkrankung trat fäkales Erbrechen ein. Während dieser ganzen Zeit blieb die Temperatur zwischen 40° und 41° . Sechs Stunden nach dem Erbrechen sah ich das Kind zum ersten Male. Temperatur 39° und Kollapszustand. Untersuchung ergab ein geblähtes Abdomen. Leichte Tastpalpation ermöglichte die Abgrenzung eines Tumors unterhalb des Umbilikus links von der Mittellinie. Während alle Bauchmuskeln stramm gespannt waren, war dies besonders beim linken Rektus direkt über dem Tumor der Fall. Mein Assistent untersuchte ebenfalls den Patienten und entdeckte durch die leichte Tastpalpationsmethode denselben Tumor. Es wurden ein anderer Arzt und ein Chirurg hinzugerufen, die das Kind nach der gewöhnlichen schweren Palpationsmethode untersuchten. Sie machten auch eine Rektaluntersuchung, ohne etwas zu finden. Doch beobachteten auch sie, dass der linke Rektus straffer war als der rechte. Das Kind starb am siebenten Tage und bei der Autopsie ergab sich eine Perforation des Appendix. Der Appendix lag unterhalb des Nabels und links von der Mittellinie dicht gegen die Flex. sigmoidea gedrängt, wo wir den Tumor durch leichte Tastpalpation lokalisiert hatten. Um den Appendix herum fanden sich mehrere Unzen Eiter. Die grössere Rigidität des linken Rektus liess sich in diesem Falle durch eine lokalisierte Peritonitis erklären.

Meine Studien über muskuläre Reflexe deuten an, dass eine viszerale Entzündung sich reflektorisch stets in denselben typischen Muskeln kundgibt, wo auch immer das erkrankte Organ gerade gelegen sein möge. Dies gibt uns ein wertvolles Mittel an die Hand, die Appendizitis von anderen akuten Viszeralentzündungen zu unterscheiden, wie z. B. im Gebiete der Gallenblase oder der Ovarien. Es macht keinen Unterschied, ob der Appendix in seiner normalen Stelle sich befindet, oder ober am Rande des Pelvis oder unter dem Rippenrande oder nach links hinüber liegt; der Muskelspasmus sollte an demselben klassischen Orte gefunden werden; denn wo auch das Organ liege, die Innervierung bleibt dieselbe. Wenn Peritonitis vorhanden ist, so wird sich

der stärkste Spasmus natürlich über der entzündeten Stelle im Peritoneum finden. Die Bestimmung dieser Muskelkontraktionen wird durch leichte Palpation erleichtert. Schwere Palpation bringt Verwirrung.

Tumoren des Abdomens und solche des Beckens, sobald letztere in die Bauchhöhle hineinreichen, können oft durch die leichte Tastpalpationsmethode genau umschrieben werden. Es ist überraschend, wie leicht diese dichten Massen, selbst wenn nicht mit der Bauchwand verwachsen, auffindbar sind. Peritoneale Ergüsse lassen sich unschwer durch die **leichte Tastpalpation** entdecken. Das Niveau der Flüssigkeit liefert eine scharfe Demarkationslinie, die sofort durch Unterschiede in der Resistenz auffällt.

In zwei Fällen von Nierentuberkulose, der eine einseitig, der andere doppelseitig, wo die Diagnose in dem einen Falle durch Operation, in dem anderen durch Segregation des Urines und Tierinokulation bestätigt wurde, konnte ich durch die leichte Tastpalpation markante Rigidität der Lumbarmuskeln feststellen. In dem doppelseitigen Falle schwanden alle Krankheitszeichen bezüglich der linken Niere, und zugleich verloren die linken Lumbarmuskeln ihre Rigidität bei der Palpation. Leichtes Tuschieren zeigte diese Veränderungen am besten.

Wir haben nun in aller Kürze einige der Organe und pathologischen Veränderungen erwähnt, in denen man sich durch die leichte Tastpalpation diagnostische Auskunft über Grenzen etc. verschaffen kann. Vom wissenschaftlichen Standpunkte fragt es sich nun aber sofort: Sind diese Befunde zuverlässig? Und da glaube ich mit Sicherheit sagen zu können, dass sie so verlässlich wie die Resultate der Perkussion sind. Ich habe diese Methode streng ausgeprüft, habe sie mit der direkten und der indirekten Perkussion, mit Epsteins Tastperkussion, mit der auskultatorischen Perkussion und beim Herzen mit Orthodiagrammbefunden verglichen, und es gereichte mir zu grosser Freude, dass ich die Genauigkeit der Resultate über allen Zweifel feststellen konnte. Ich war jedoch noch besonders begierig, die Methode einer Kontrollprüfung zu unterwerfen, deren Genauigkeit über jeden Zweifel erhaben sein sollte. Bei Gelegenheit eines Besuches in Wien im vergangenen Jahre bot sich mir Gelegenheit, die Methode mittelst Orthodiagraph zu prüfen und zu kontrollieren. Zunächst bestimmte ich die Grenzen des Herzens durch leichte Tastpalpation. Dann umschrieb sie Dr. Schwartz, Assistent in der Holzknechtschen Klinik, mittelst Orthodiagraph. Die Untersuchung

von 15 Herzen normaler Individuen ergab folgende vergleichende Resultate, die ich schon in einer früheren Arbeit (21) publiziert habe: „Bei neun Patienten, oder in 60% der Fälle, stimmten die Resultate der beiden Methoden vollständig überein, und zwar bezüglich beider Grenzen; in bezug auf die rechte Grenze zwölfmal (80%), in bezug auf die linke ebenfalls zwölfmal (80%). In keinem Falle war die Differenz grösser als 1,5 cm, und in den meisten Fällen geringer als 1 cm.“ Unter den drei rechten Grenzen, die ich durch die leichte Tastpalpation verfehlte, betrafen zwei die ersten fünf Patienten, die ich untersuchte.

Wenn man sich bei der Perkussion dem Rande des Herzens nähert, so wird man bei gehöriger Aufmerksamkeit besonders auf der rechten Seite eine Resistenz bemerken, die sich dem Finger darbietet kurz ehe man auf den wirklichen Rand trifft. Dasselbe kann man bei der Palpation bemerken, und daher rührte mein Fehler.

Die Genauigkeit dieser Methode, wie die jeder anderen, hängt von dem Untersuchenden ab. Durch Übung wird man sich leicht von ihrem Werte überzeugen; die Methode ist nicht so schwierig, wie sie beim ersten Anblicke erscheint. Ich habe sie vielen Ärzten demonstriert, die sie sofort aufgenommen haben und sie jetzt in ihrer Praxis anwenden. Es ist von grossem Vorteile, verschiedene Methoden zu besitzen, denn sie korrigieren einander. Niemand wird den grossen Wert einer Methode bezweifeln, die es ermöglicht, die Hand auf die Brust eines Patienten zu legen und zu sagen: „Hier liegt die Herzgrenze“, oder: „Dort ist der obere Lungenrand,“ „hier ist eine Lungeninfiltration oder wahrscheinlich eine verdickte Pleura.“

Äusserst dicke Brust- oder Bauchwände, grosse Mammdrüsen und vorgeschrittene Grade von Emphysem machen die Untersuchung schwieriger; meiner Meinung nach stören sie jedoch die Genauigkeit der Methode ebensowenig wie die Genauigkeit perkutorischer Untersuchungsergebnisse.

Literatur.

1. Freund, Beiträge zur Histologie der Rippenknorpel im normalen und pathologischen Zustande. Breslau 1858.
2. Derselbe, Der Zusammenhang gewisser Lungenkrankheiten mit primären Rippenknorpelanomalien. Erlangen 1859.
3. Derselbe, Thoraxanomalien als Prädisposition zu Lungenphthise und Emphysem. Verhandlungen der Berl. medicin. Gesellschaft, 27. Nov. 1901.

4. Hart, Die mechanische Disposition der Lungenspitzen zur tuberkulösen Phthise. Stuttgart 1906.
5. Hart und Harras, Der Thorax phthisicus, eine anatomisch-physiologische Studie. Stuttgart 1908.
6. Rothschild, Über die physiologische und pathologische Bedeutung des Sternalwinkels. XVII. Kongr. f. innere Med. Karlsbad 1899.
7. Head, Brain. Vol. XVI. 1893.
8. White and Van Norman, Archives of Internal Medicine, Vol. IV, 1909.
9. Mackenzie, Diseases of the Heart. 1908.
10. Musser, Medical Diagnosis, 4th Edition, Philadelphia.
11. West, Diseases of the Organs of Respiration. London 1902.
12. Jessen, Lungenschwindsucht und Nervensystem. Jena 1905.
13. Balint, Ovorsi, Hetilap 1908, No 35, quoted by Oskar Orszag. Wiener klinische Woch., No. 28, 14. July 1910.
14. Bönniger, Über halbseitige Lymphstauung bei Erkrankungen der Lunge bzw. Pleura. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 25, 20. June 1910.
15. Coplin, W. M. L., Changes in the Intercostal Muscles and the diaphragm in infective processes involving the lung and pleura. Amer. Journal Med. Sciences, new series, vol. 127, p. 754 (1905); also Path. Soc. Philadelphia Proceedings, new series, vol. 7, p. 65 (1903-4).
16. Pottenger, A new physical sign found in the presence of inflammatory conditions of the Lungs and Pleura. Journal Amer. Med. Ass'n, 6. Mar. 1909.
17. Derselbe, Spasm of the Chest Muscles, Particularly the Intercostals as a physical sign of disease of the Lungs. Amer. Journal Medical Sciences, May 1909.
18. Derselbe, Further observations upon rigidity of the Chest Muscles as a sign of Involvement of the Pulmonary Parenchyma. Medical Record, 23. October 1909.
19. Derselbe, The outlining of normal Organs and the diagnosing of diseased conditions of the Pleura and Lungs by means of Palpation. Lancet-Clinic, 11. Dec. 1909.
20. Derselbe, A new physical sign, probably a Skin Reflex whereby solid organs such as the heart and liver, and inflammatory processes found in the Pleura and Lungs, may be detected by Palpation. Medical Record, October 1908.
21. Derselbe, Die Rigidität der Muskeln und die leichte Tastpalpation als wichtiges Zeichen zur Erkennung der Lungenkrankheiten. Deutsche med. Wochenschrift Nr. 16, 21. April 1910.
22. Williams, 'The Ron'gen Rays in Thoracic Diseases. American Journal Medical Sciences' 1907.
23. Quoted by Jamin 'Zwerchfell und Atmung'. Lehmanns Med. Atlanten Bd. VII, 1909.
24. Wheaton, 'Integument Atrophy; A sign of diagnostic importance in early Pulmonary Tuberculosis'. Preliminary Report; Journal of the American Medical Association, 25. June 1910.
25. Piersol, Anatomy, First Edition p., 1375.
26. Niehans, Die Rolle der isolierten Muskelatrophie als diagnostisches Symptom zur Lokalisation von tuberkulösen Knochenherden. Zentralblatt für Chirurgie Nr. 25, 18. June 1910.
27. Mackenzie, Symptoms and their Interpretation. London 1909.

28. Adami, Principles of Pathology. 1908.
 29. Hart, Das Wesen und die Bedeutung der Rigidität der Muskeln als Zeichen der tuberkulösen Lungenspitzenkrankung. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 23. 9. June 1910.
 30. Pottenger, Die Muskelrigidität und ihre Bedeutung als Zeichen der tuberkulösen Spitzenkrankungen. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 42, 20. Okt. 1910.
 31. Orszag, Zur Frage der Muskelrigidität als Zeichen zur Erkennung von Lungenkrankheiten. Wiener klinische Wochenschr. Nr. 28, 14. July 1910.
 32. Wolff-Eisner, Light touch palpation und Muskelrigidität als Zeichen zur Erkennung von Lungenkrankheiten. Deutsche med. Wochenschr. 21. Apr. 1910, Nr. 1.
 33. Keith, Further advances in Physiology. Hill, London 1909.
 34. Sibson, On the Mechanism of Respiration. Philosophical Trans. vol. CXXXVI, 1847, p. 501.
 35. Pottenger, 'Pulmonary Tuberculosis', New York. Wm. Wood & Co. 1098.
 36. Wenckebach, Über pathologische Beziehungen zwischen Atmung und Kreislauf beim Menschen. Sammlung klinischer Vorträge (Volkmann). Innere Medizin Nr. 140 and 141, 1907.
 37. Birch-Hirschfeld, Bericht über den Kongress zur Bekämpfung der Tuberkulose als Volkskrankheit. Berlin 1899.
 38. Nägeli, Über Häufigkeit, Lokalisation und Ausheilung der Tuberkulose. Virchows Archive, 1900.
 39. Hamburger, Allgemeine Pathologie und Diagnostik der Kindertuberkulose. 1910. — Die Tuberkulose als Kinderkrankheit, Münchener med. Wochenschr. Nr. 52, 1908. — Die pathologische Bedeutung der Tuberkulinreaktion. Wiener klin. Wochenschrift Nr. 29, 1908.
 40. Pottenger, 'The Importance of the Neck and Chest Muscles in the Production of the Phenomena obtained by Percussion and Auscultation of the Chest'. Archives of Diagnosis, November 1910.
 41. Runeberg-'Pottenger, Light Touch Palpation', — 'Leichte Tastpalpation' Deutsche med. Wochenschr. Nr. 23, June 9., 1910.
 42. Pottenger, 'Two apparently new Signs, whereby Normal Organs may be outlined and diseased conditions be diagnosticated particularly within the Chest by means of Palpation. Southern California Practitioner, Dec. 1908.
-

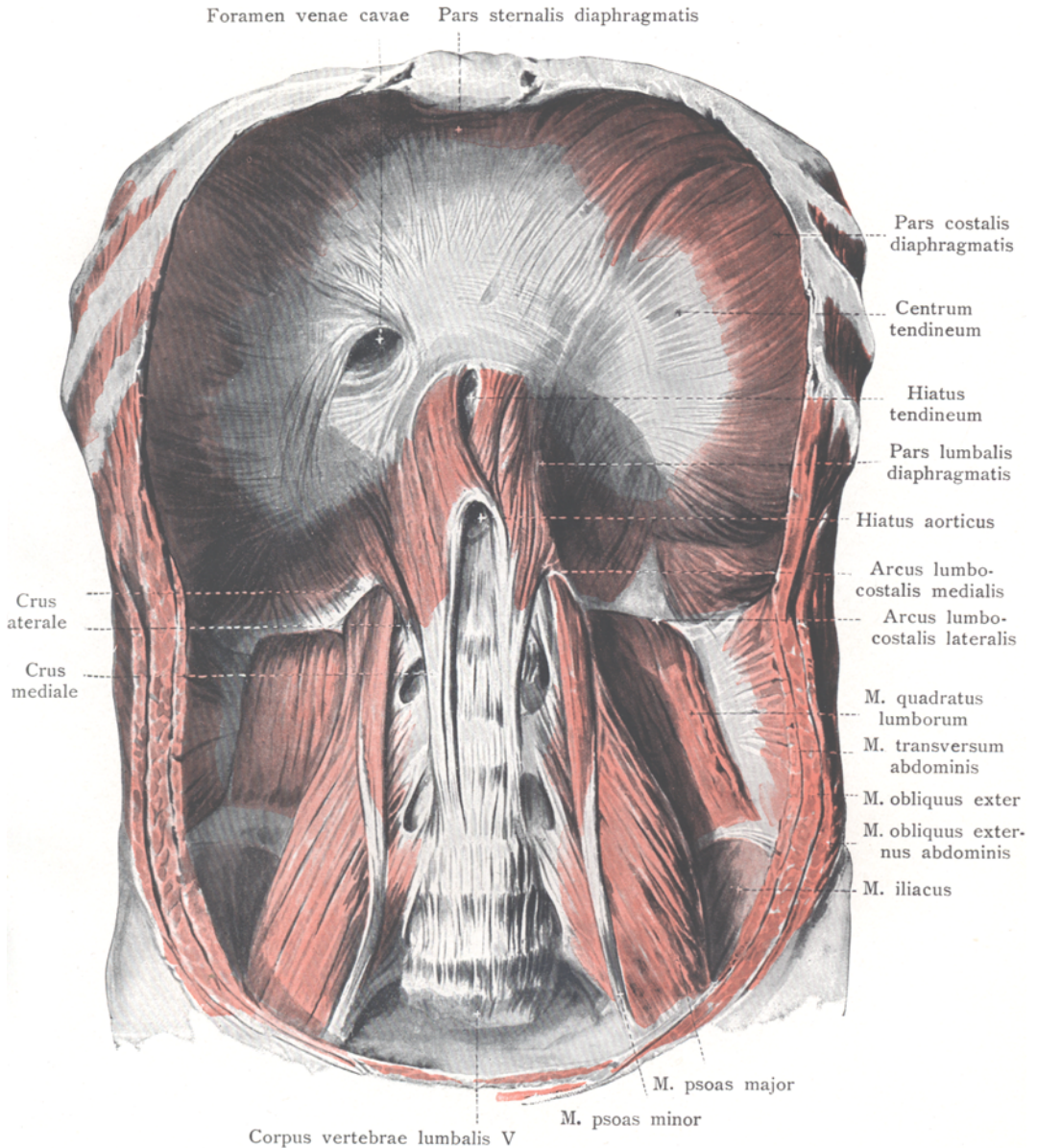


Fig. 11 (nach Spalteholz).

Diaphragma von oben und vorne betrachtet. Das Zwerchfell ist aus einer zentralen fleischigen Sehne (Pars lumbalis) und dünneren Fasern, die nach den Rippen ziehen (Pars costalis) oder nach dem Brustbeine ziehen (Pars sternalis) zusammengesetzt. Kontraktion des Diaphragmas besteht in einer Verkürzung beider Krura (Pars lumbalis), der Pars costalis und sternalis. Mit den Bauchorganen als Fulkrum erweitert Kontraktion des Zwerchfelles den unteren Teil des Thorax, wie Fig 10a zeigt. Bei Entzündungen der Lungen wird seine Beweglichkeit beschränkt. Es befindet sich dann wahrscheinlich in einem Zustande der tonischen Kontraktion, aus demselben Grunde wie die Hals- und Brustmuskeln, nämlich weil seine Nerven teilweise von derselben Gegend des Halsmarkes kommen. Diese verminderte Beweglichkeit scheint auf die affizierte Seite beschränkt zu sein. In einigen Fällen scheint es zu keiner verminderten Beweglichkeit zu kommen; wo sie jedoch zugegen ist, da ist wahrscheinlich eine tatsächliche Verkürzung der Fasern zu finden, geradeso wie bei den oberflächlichen Muskeln, wenn sie kontrahiert sind.

Francis M. Pottenger, Muskelspasmus und -Degeneration.

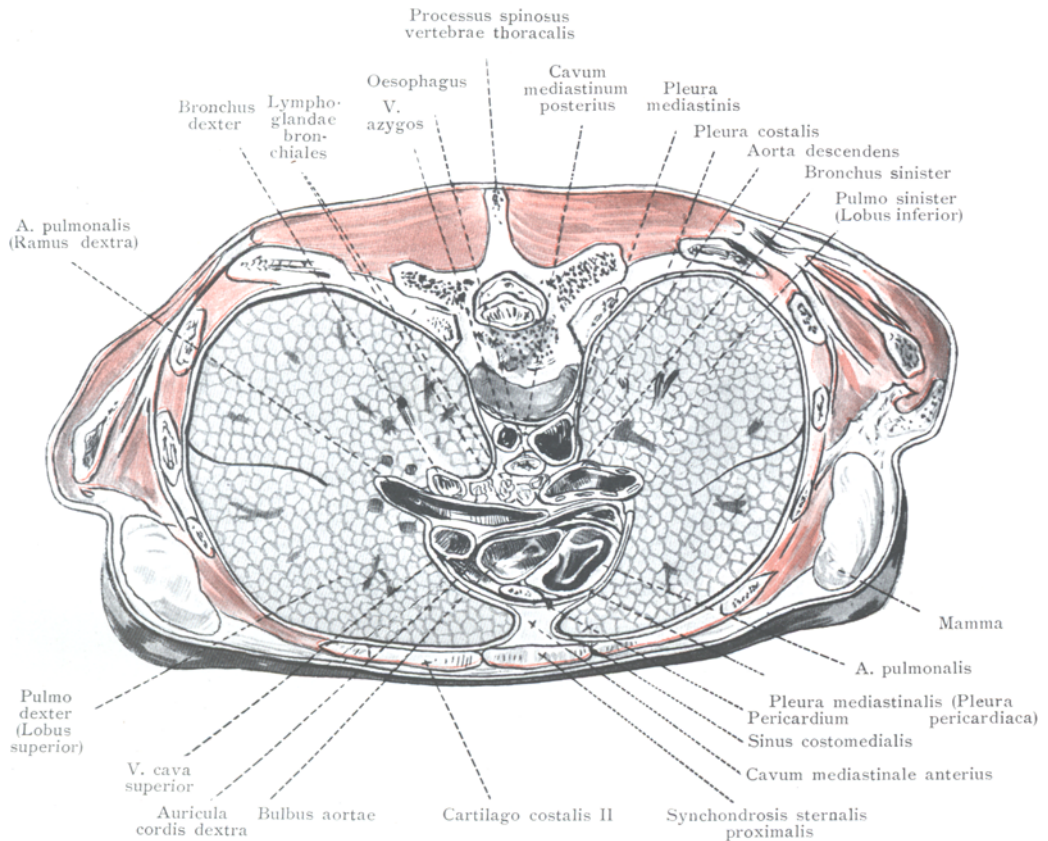


Fig. 13 (nach Toldt).

Querschnitt durch den Thorax in der Höhe des zweiten Rippenknorpels, die Abwesenheit von Muskelgewebe über dem Zwischenknorpelraume zeigend. In diesem Niveau befindet sich kein fleischiger Muskel an der Brustwand und findet man derartiges Muskelgewebe erst ausserhalb der Knorpelgrenze. Daher ergeben sich in dieser Gegend andere Perkussions- und Auskultationsresultate als weiter nach der Axilla zu, wo das Muskelgewebe dicker ist. Dieser Unterschied muss bei der Deutung von Perkussions- und Auskultationsdaten mit in Rechnung gezogen werden, besonders wenn diese Muskeln infolge chronischer intrathorazischer Prozesse entartet sind.

Francis M. Pottenger, Muskelspasmus und -Degeneration.