

## XII.

### Ueber die Stimmvibrationen des Thorax bei Pneumonie.

Von Felix Hoppe.

---

In der letzten Auflage seiner Abhandlung über Percussion und Auscultation (5te Auflage, Wien 1854.) hat Professor Skoda in einem Anhange eine gedrängte, aber vollständige Uebersicht derjenigen theoretischen Betrachtungen gegeben, welche ich über die sogenannten consonirenden auscultatorischen Erscheinungen veröffentlicht hatte (Virchow's Arch. VI. 3. p. 331.), sagt aber dann p. 336: „der in alle Handbücher über Auscultation aufgenommene — wiewohl unrichtige — Lehrsatz, dass bei Pneumonie die Vibrations der Stimme am Thorax empfunden werden, bei pleuritischem Exsudat dagegen fehlen, und dass demnach die ausgelegte Hand die Pneumonie von der Pleuritis zu unterscheiden vermöge, zeigt, dass Dr. Hoppe mit seiner Voraussetzung von der Abwesenheit fühlbarer Vibrations der Brustwand über infiltrirten Lungenpartien ziemlich allein steht. Eine zweite Erscheinung, die gegen Hoppe's Theorie spricht, ist, dass die Bronchophonie auch bei blos centraler Pneumonie gehört wird, wobei die infiltrirte Lungenpartie nirgends die Brustwand berührt.“

Der zweite dieser beiden Einwürfe gegen die Richtigkeit meiner Schlussfolgerungen und Betrachtungsweise betrifft eine Erscheinung, die nicht sehr häufig zur Beobachtung kommt, die mir aber nach meiner Erklärungsweise mindestens ebenso

leicht und natürlicher erklärt zu werden scheint, als nach Skoda's, da es sich hier gar nicht um eine bedeutende Verstärkung des Schalles (Intensität), sondern um Articulation der Sprache handelt (Regelmässigkeit der Schwingungen), und die von Skoda und Anderen nach ihm zur Erklärung zu Hülfe genommene Consonanz nichts als Intensitätszunahme bewirken könnte. Ich kann daher nicht umhin, nochmals die Wichtigkeit der Trennung dieser beiden Eigenschaften der Schallwellen hervorzuheben. Je gleichmässiger ein Körper zusammengesetzt ist, je näher die Elasticitätsgröfse des einen seiner Theile der des andern steht, je weniger die Richtung der Wellen durch die Verhältnisse in den einzelnen Theilen verschieden ausfällt, desto regelmässiger, reiner werden die Schallwellen bleiben, welche diesen Körper passiren. Es wird somit infiltrirtes Lungenparenchym die Schallwellen regelmässiger fortpflanzen als lufthaltiges und je massiger, gleichmässiger und dicker (relativ zum nicht infiltrirten begrenzenden Lungentheil) die Lage der Infiltration ist, desto regelmässiger werden die Schallvibrationen durch sie fortgeleitet. Ist die Schicht gesundes Lungenparenchym, welche zwischen der infiltrirten Partie und der Brustwand liegt, sehr bedeutend, so wird keine Bronchophonie eintreten, ist sie unbedeutend und sind besonders die Bronchien dieser zwischenliegenden Partie mit Schleimmassen verstopft, so dass in der selben kein Athmungsgeräusch und Rasseln entstehen kann, so kann ziemlich deutliche Bronchophonie eintreten.

Schwieriger ist die Erklärung der Verstärkung, welche die Stimmvibrationen des Thorax bei Pneumonikern erfahren und Skoda hat hiermit allerdings wohl denjenigen Punkt bezeichnet, welcher die grössten Complicationen bietet.

Dass die Vibrationen des Thorax beim Sprechen von Pneumonikern an dem der hepatisirten Partie anliegenden Thoraxtheile ebenso stark oder selbst stärker, als an der entsprechenden Stelle der gesunden Seite, gefühlt werden, ist eine häufig beobachtete Erscheinung, aber wie Skoda selbst angiebt, beobachtet man auch genug Fälle einseitiger Pneumonie ohne gleichzeitiges pleuritisches seröses Exsudat, bei welchen, wenn

auch meist in unbedeutendem Grade, der umgekehrte Fall eintrifft. Mehrmals beobachtete ich, wie gewiss viele andere vor mir, dass die Stimmvibrationen in den ersten Tagen sehr stark waren, dann abnahmen und endlich schwächer wurden, als auf der gesunden Seite. Da somit für die Diagnose der Pneumonie dies Zeichen von untergeordneterer Wichtigkeit ist, als mehrere andere Schriftsteller glauben, so hat Skoda der ganzen Erscheinung in seiner Abhandlung immer nur beiläufig gedacht, wenigstens habe ich nur kurze Andeutungen darin gefunden. Eine Erklärung dieser Erscheinung habe ich gleichfalls nicht gefunden und es scheint mir auch eine solche nach der Betrachtungsweise, welche Skoda vorzieht, jedenfalls sehr schwierig. Es scheint diese Erscheinung allen Erklärungen der damit gleichzeitig und an derselben Stelle beobachteten Auscultations- und Percussions-Phänomene geradezu zu widersprechen und deswegen hat Skoda der von mir vorgeschlagenen Erklärungsweise mit Recht vorgeworfen, dass dies direct sich nach ihr nicht erklären lasse. Ich wurde hierdurch auf dies Phänomen noch genauer aufmerksam gemacht und wenn ich auch die Richtigkeit meiner gegebenen Erklärungen nicht bezweifeln konnte, so glaubte ich doch mit den Consequenzen meiner theoretischen Betrachtungen und der hierauf fussenden Erklärung obiger Erscheinung nicht früher vortreten zu dürfen, als bis ich durch die Controle der Untersuchung einseitiger Pneumoniker die Gewissheit über die Richtigkeit jener Erklärung erhalten hatte.

Da die epidemischen Verhältnisse in Berlin im vergangenen Herbst einfachen Pneumonien entschieden abhold waren, musste ich länger warten, als ich gewünscht hatte, desto sicherer war die Bestätigung meiner Theorie, welche die Untersuchung der ersten mir zur Beobachtung kommenden einseitigen Pneumonie ergab.

Der Umstand, dass die Verstärkung der Vibratoren eine bei Pneumonie nicht constante Erscheinung ist, zeigt, dass die Hepatisation des Lungenparenchym — das einzige Constante der Pneumonie — wenigstens nicht die alleinige Ursache der

Verstärkung ist, denn wäre dies der Fall, so müfste die Verstärkung der Stimmvibrationen constant damit verbunden sein und außerdem müfste die Verstärkung zur Ausdehnung etc. der Infiltration in irgend einem, aber geraden Verhältnisse stehen.

Es ist nun allgemein bekannt, daß, wenn ein Theil eines Lungenflügels hepatisirt wird, die Theile derselben Thoraxseite, welche der infiltrirten Lungenpartie nicht zunächst liegen, oder die ganze kranke Thoraxseite, einen meist sehr deutlichen tympanischen und ziemlich vollen Schall geben, der Ton scheint meist viel stärker, als der der gesunden Seite und ist hierdurch wohl oft Veranlassung zu Täuschungen über eine beginnende Pneumonie gegeben, da man leicht die gesunde Seite dann für die kranke hält. Dieser Erscheinung, welche Skoda für ein Paradoxon hält, habe ich bereits in meiner Abhandlung „zur Theorie der Percussion“ (Virchow's Arch. VI. 2. 143.) Erwähnung gethan und eine einfache Erklärung derselben versucht. Ich will nur kurz das Nöthigste hier wiederholen: Im normalen Zustande steht die Thoraxwandung von außen unter dem Luftdrucke, von innen unter dem Drucke des Unterschiedes zwischen dem Luftdrucke und der Contractionskraft der Lunge. Durch diese letztere also wird die Thoraxwandung gespannt erhalten, da die Rippen, Intercostalmuskeln etc., der Contraction der Lunge Widerstand leisten. Wird durch Exsudation in das Parenchym der Lunge die Contractionsfähigkeit der Lunge aufgehoben (daß dies bei Pneumonikern für einen grossen Theil oder den ganzen Lungenflügel der Fall ist, zeigen die Sectionsbefunde, indem die Lunge bei Eröffnung des Thorax entweder nicht oder nur theilweise und mäfsig zusammenfällt), so befindet sich die Thoraxwandung außen und innen unter nahezu gleichem Drucke, und da also jetzt auch die Rippen und Intercostalmuskeln durch Lähmung ihres Gegners eines Theils ihrer Pflichten enthoben sind, ist die Spannung der betreffenden Thoraxseite eine äußerst unbedeutende. Deswegen muß aber diese Thoraxseite im Verhältnisse zur gesunden Seite bei beiderseits gleich starkem Impulse grössere, d. h. intensivere Schwingungen machen, also beim Sprechen, wenn die Fortleitung bis

zu den Thoraxpartien hin beiderseits gleich ist, muss die kranke Seite der aufgelegten Hand deutlicher fühlbare Schwingungen mittheilen, als die gesunde. Ist diese Herleitung richtig, so muss man also stets an den Thoraxtheilen, welche zwar auf derselben Seite mit der Infiltration, aber nicht zunächst an derselben liegen, im Vergleiche mit der entsprechenden Stelle der gesunden Seite Verstärkung der Stimmvibrationen empfinden, wenn an derselben Stelle der Percussionston tympanitisch und also die Spannung dieser Thoraxpartie verringert ist.

Die Untersuchung des Thorax bei einseitiger Pneumonie ergiebt die Richtigkeit dieses theoretischen Schlusses mit voller Bestimmtheit.

Ist nun ferner mein früher (Virchow's Arch. VI. p. 34.) zwar nicht von pneumonischer Infiltration, aber im Allgemeinen von festen und tropfbarflüssigen Körpern gethaner Ausspruch, dass dieselben die Schwingungen des Thorax behinderten, richtig (und dass dies der Fall ist, zeigt die Percussion), sowie auch die von mir gegebene Erklärung der Entstehung der Stimmvibrationen am Thorax, so folgt nothwendig: dass die Stärke der Stimmvibrationen an den Partien des Thorax geringer ist, welche dem infiltrirten Lungentheile anliegen, dass also bei Vergleichung gleichnamiger Punkte beider Seiten derjenige Punkt der kranken Seite geringere Schwingungsintensität zeigt, welcher an infiltrirtem Gewebe anliegt.

Die Beobachtung ergiebt, dass auch diese Behauptung richtig ist.

Wir haben somit das Recht, zwei Momente anzunehmen, aus deren Verhältniss zu einander die Intensität der Stimmvibrationen des Thorax resultirt: die Spannung der Thoraxwandung und die Masse der Lungeninfiltration. Beide wirken auf die Vibrationen in derselben Richtung, nämlich je bedeutender sie werden, desto geringer sind die Vibrationen des Thorax. Da jedoch mit der Grösse der Infiltration die Spannung abnimmt, so wird sich die Wirkung beider etwas aus-

gleichen und würde vollkommen gleich bleiben können, wenn nicht die Spannung viel schneller abnähme, als die Infiltration wächst. Weil dies Letztere aber der Fall ist, deswegen ist auch die Verstärkung der Stimmvibrationen der kranken Seite bei Pneumonien geringeren Grades (eines Lappens z. B.) und bei welchen das Parenchym weniger luftleer geworden ist, am bedeutendsten, während sehr dichte und massenhafte Infiltrationen die Schwingung der Thoraxwandung so beeinträchtigen, daß selbst die Schwingungen der entsprechenden Stelle der gesunden Seite stärker werden als die der kranken, wie dies zahlreiche Beobachtungen lehren, so daß also dann das beeinträchtigende Moment der Infiltration das begünstigende der geringen Spannung überwiegt.

In dem ersten kürzlich von mir untersuchten Falle fand sich eine pneumonische Infiltration im rechten untern Lungenlappen, wie dies die Percussions-, Auscultations-, functionellen und subjectiven Symptome nicht bezweifeln ließen. Verglich man die Vibrationen der beiderseits entsprechenden unteren Thoraxpartien am Rücken (7te bis 9te Rippe), so zeigten sich dieselben rechts etwas stärker als links. Verglich man dagegen die Vibrationen der Schulter-, Seiten- oder vorderen oberen Brustpartien jeder Seite, so waren die links zu den rechts empfundenen Vibrationen kaum zu bemerken, man glaubte dieselben allein rechts zu empfinden. Später beobachtete Fälle, obwohl gering an Zahl, gaben Bestätigungen, keiner bot jedoch so einfache Verhältnisse; etwas meiner Erklärung Widersprechendes habe ich nicht beobachtet.

Auch bei pleuritischen Exsudaten tritt in Folge des Zusammenfallens der Lunge und der damit verbundenen Aufhebung des Contractionseinflusses eine Erschlaffung der Thoraxwandung ein und der meist sehr helle und tympanitische Percussionsschall, den die oberen Partien der kranken Thoraxseite zu geben pflegen, zeigen, wie bedeutend diese Erschlaffung ist. Ich habe in der letzten Zeit keine Gelegenheit gehabt, mich bei frischen pleuritischen Exsudaten — denn nur bei diesen ist sicherlich die Contractionskraft der Lunge suspendirt

und die Spannung des Thorax sehr verringert — zu überzeugen, ob die Stimmvibrationen in den oberen Thoraxpartien der kranken Seite verstärkt sind, so lange daselbst der helle tympanische Percussionsschall beobachtet wird, ich zweifle jedoch nicht daran, dass wirklich eine Verstärkung der Stimmvibrationen sich hier finden wird. Man könnte mir aber gegen meine obigen Erklärungen einwenden, warum schon mäfsige pleuritische Exsudate die Stimmvibrationen am Thorax an den Orten, wo das Exsudat anliegt, so bedeutend beeinträchtigen, während eine mäfsige pneumonische Infiltration noch Verstärkung der Vibrationen der ihr anliegenden Thoraxtheile empfinden lässt. Der Unterschied zeigt sich aber schon dem percutirenden Finger, wenn man pleuritische und pneumonische Kranke untersucht; die Resistenz der diesen pathologischen Producten anliegenden Thoraxpartien ist bekanntlich hinreichend verschieden. Die infiltrirten Lungenpartien sind fast immer noch mäfsig lufthaltig und die Hepatisation eines Lappens trägt der Masse nach noch lange nicht so viel aus, als ein nur mäfsiges pleuritisches Exsudat. Die Hinderung der Thoraxschwingungen muss aber abhängig sein von der Trägheit der anliegenden Massen. Es ergiebt sich also aus diesen Betrachtungen die Verschiedenheit der Wirkung des pleuritischen Exsudates und der Hepatisation des Lungenparenchyms auf das Einfachste.

Um den Gang der Deduction nicht zu unterbrechen, bin ich über einen schwer zu erklärenden Punkt schnell hinweggegangen, nämlich den Einfluss der Infiltration auf die Contraktionskraft der Lunge und Spannung der Thoraxwandung. Der Percussionston sowohl als auch der Sectionsbefund bekunden diesen Einfluss, die Erklärung ist aber nicht so leicht zu finden. Es ist sehr wohl möglich, dass die Lunge durch die Infiltration auf etwas gröfseres Volumen gebracht wird, unter dieser Voraussetzung wäre die Erschlaffung der übrigen Partien derselben Lunge leicht erklärlich; aber selbst bei den massigsten Infiltrationen beobachten wir keine Deviationen der anliegenden Organe, Leber und Herz, denn wo ein Vorragen der Leber beobachtet wird, ist dies aus der bedeutenden Stauung

des Blutes in der Leber recht wohl erklärlich und außerdem findet sich in mehreren Fällen fast totaler Infiltration eines Lungenflügels kein Vorragen der Leber unter dem Rippenbogen, ohne daß die obere vordere Leberfläche mit der anliegenden unteren Zwerchfellsfläche verwachsen gefunden wird \*). Es muß somit die Ursache der Erschlaffung eine andere sein. Acutes Lungenödem und schlaffe hypostatische Pneumonie geben dieselbe Erschlaffung des Lungenparenchyms und bei croupöser Pneumonie tritt diese Erschlaffung schon ein, wenn eine geringe Menge Exsudat erst gesetzt ist. Ferner findet man bei vollständiger Hepatisation eines Theils der Lunge die übrigen umgebenden Partien, mehr oder weniger weit verbreitet, im geringeren Grade infiltrirt. In allen diesen so infiltrirten Partien betrifft die Infiltration fast allein das Gewebe der Lunge zwischen den Bronchien und Vesikeln und diese letzteren sind noch lufthaltig, wenn auch bei ausgebildeten Prozessen in geringem Grade. In diesen Interstitien der Bronchien und Vesikeln liegen die elastischen Fasern, denen die Lunge ihr Contractionsvermögen verdankt. Sind sie von Infiltration, von Flüssigkeit oder festen Stoffen umgeben, so sind sie an der Contraction gehindert, da ihre Angriffspunkte durch die infiltrirten Massen in ihrer Lage fixirt sind, und es muß somit die Lunge ihre Contractionskraft verlieren, soweit sie so infiltrirt ist. Die entzündliche Ausdehnung der Capillaren könnte in geringerem Grade dasselbe bewirken. Möglich wäre es auch, daß die stets in solchen Lungentheilen gefundenen Verstopfungen der Luftkanälchen mit Schleim durch die Hinderung des Luftaustrittes der Contractionskraft der Lunge hinreichenden Widerstand leisten. Welche dieser Ursachen den hauptsächlichsten

\*) In einem Falle von bedeutender Hämorragie in die rechte Pleura fand sich trotz des hoch hinaufreichenden leeren Percussionsschalles kein Vorragen des vorderen Leberrandes. Die Section zeigte die Ursache dieser Erscheinung: Die Leber war an ihrer ganzen vorderen oberen Fläche durch kurzes knorpeliges Sehnengewebe mit der entsprechenden Zwerchfellsfläche verwachsen. Die Leber konnte daher beim Drucke des Exsudates wegen der Anheftung des Zwerchfells an die Rippen und Knorpel und der eigenen festen Verbindung mit dem Zwerchfelle nicht vorn hinabsinken.

Einfluß habe und ob sie überhaupt alle wirksam sind, möchte schwer mit Sicherheit zu ermitteln sein.

---

In Virchow's Archiv Bd. VII, p. 139. hat Dr. Wachsmuth Erklärungen der sogenannten consonirenden Erscheinungen zu geben versucht, die von den meinigen früher gegebenen wesentlich abweichen. Es ist leicht nachzuweisen, daß dieselben größtentheils unrichtig sein müssen, da die Voraussetzungen auf merkwürdigen Mißverständnissen beruhen. Ich will daher nur kurz die falschen Ausgangspunkte durch ihre nothwendigen Consequenzen zu charakterisiren versuchen. Dr. Wachsmuth geht von 3 Fundamentalsätzen aus, von denen die ersten beiden allgemein bekannt und unbezweifelt sind, deren dritter schwerverständlich und unrichtig ist, man mag ihn fassen, wie man will. Er lautet: „Ein selbstdönender Körper, durch einen anderen in Vibration versetzt, kann, da er durch seine eigene Beschaffenheit seine Tonhöhe bestimmt, entweder seinen eigenen in der Tonhöhe verschiedenen Ton festhalten, oder ergiebt, durch den anderen modifizirt, einen neuen dritten Ton.“ Es ist hierbei unter Anderem nicht klar, was modifizirt werden soll, ob der selbstdönende Körper über dies „entweder oder“ entscheidet, ob der Körper in Ruhe oder bereits in Schwingung vorgestellt werden soll zu der Zeit, wo beobachtete Schwingungen von außen her ihn treffen etc. Daher bleibt sich dies Alles gleich, im Ganzen bliebe dieser Satz immer der unglücklichste für das Menschengeschlecht. Wir müßten nicht allein auf Saiteninstrumente verzichten, da ihr Resonanzboden uns stets seinen Ton oder jedenfalls nicht den der gestrichenen Saite geben würde, wir müßten alle acustischen Bestrebungen, jeden musikalischen Genuss als unmöglich aufgeben, denn unser Trommelfell würde uns stets seinen Ton hören lassen oder mit irgend einer beliebigen Interferenz abspeisen, ja selbst eine Schallleitung wäre fast immer, wenn feste Körper von Schallwellen durchzogen werden, unmöglich. Dr. Wachsmuth schreibt ganz mit Recht der Beschaffenheit der Körper einen Einfluß auf die diesen

Körpern übertragenen Schwingungen zu, darüber giebt jedoch jedes Lehrbuch der Mechanik hinreichenden Aufschluß und braucht daher hier nicht weiter erörtert zu werden.

Die Wichtigkeit der Dimensionen-Verhältnisse der Wandungen von Resonanzböden hat Dr. Wachsmuth ganz übersehen, sonst würde er nicht einen Bronchus, der von infiltrirtem Gewebe umgeben ist, oder an ein Exsudat angrenzt, als Resonanzapparat sich vorstellen. Ebenso ist es unzulässig, die Bronchien als Ansatzröhren an Zungenpfeifen und als beiderseits offene Röhren zu betrachten, da wir mit exspirirter Luft zu sprechen pflegen und die Lunge als Blasebalg wirkt. Ich glaube, dass diese Andeutungen hinreichen, die hauptsächlichsten Mängel in den Prämissen zu charakterisiren.

---