

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Die Tuberkulose

Cornet, Georg

1907

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1958 -2-

III. Physikalische Erscheinungen.

[urn:nbn:de:hbz:38m:1-129189](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:38m:1-129189)

III. Physikalische Erscheinungen.

1. Inspektion.

Anfangs ist das Aussehen des Kranken wenig verändert; bei der üblichen Neigung, beim Phthisiker die Zeichen körperlichen Verfalls zu erwarten, ist dies besonders zu betonen. Der Patient kann ein blühendes Aussehen, einen reichlichen Panniculus adiposus haben; die ganze Persönlichkeit kann Kraft und Frische atmen und doch hat der Tuberkelbazillus sein unheilvolles Werk schon mächtig gefördert. Mit der Zeit freilich ändert sich auch das äußere Bild gewaltig. Die Gesichtszüge nehmen einen matten Ausdruck an, die Nase wird spitz, wachsbleich und zeigt bräunlichgelbliche Mündungen der Talgdrüsen, die Ohren stehen weit ab, auf den Wangen entsteht eine umschriebene Röte; — im übrigen wird die Haut blaß, manchmal livid und zyanotisch, läßt die Venennetze durchscheinen, wechselt häufig schon nach geringen geistigen und körperlichen Emotionen die Farbe, wird fahl, grau, faltig, trocken, spröde, rau und schuppt leicht. Sie gerät leicht in Transpiration, oft schon durch die Anstrengung des Ausziehens und die mit der Untersuchung einhergehende Erregung.

Die äußeren Schleimhäute dagegen bewahren oft lange ihre Farbe; erst später werden auch die Lippen blaß, der Zahnfleischrand oft intensiv gerötet (siehe Seite 614).

Auf Brust, Rücken und Bauch zeigen sich häufig die gelbbraunlichen, glanzlosen, abschilfernden Flecke der Pityriasis versicolor, an Stirn und Wange zuweilen hellgelbe, glänzende, schuppenlose Pigmente des Chloasma phthisicorum, im kachektischen Stadium tritt wohl auch die Pityriasis tabescentium auf (s. S. 614). (Über Hauttuberkulide s. Hautkomplikationen.)

Die Muskulatur verliert ihre Festigkeit. Mit fortschreitendem Schwund des Fettpolsters und der Muskeln stehen die Ohren weit ab; die Nase wird spitz, die Wangen fallen ein, die Augen werden tiefliegend und haloniert, sie erscheinen müde oder nehmen einen eigentümlich feuchten Glanz an, die Sklera ist durchscheinend.

Der Hals wird dünn und erscheint länger, die Sternokleidomastoidei bilden zwei vorspringende Stränge, das Pomum Adami prominiert, Supra- und Infraklavikulargruben sinken ein, die Backenknochen, die Rippen, die Beckenschaufeln und die Gelenke treten immer mehr hervor; die Schulterblätter hängen flügel förmig am Rücken; die Gestalt wird nach vorne gebeugt. Der Kranke scheint um Jahre gealtert. Die Hände werden schmal, die

Finger- und Zehenglieder zeigen hin und wieder die Trommelschlegelform (siehe Seite 614); das Haupt- und Barthaar wird trocken und spärlich, oft frühzeitig gebleicht.

Gegen das Ende treten Ödeme (siehe Seite 616) auf, ausnahmsweise findet sich auch Hautemphysem (siehe Seite 616).

Eine besondere Wichtigkeit hat man lange Zeit dem **phthisischen Habitus**, speziell dem paralytischen Thorax beigemessen. Dieser charakterisiert sich durch einen geringeren Sternovertebraldurchmesser, während das Maß von oben nach unten nicht selten verlängert ist; der Brustumfang ist gering, die Inspirationsmuskeln sind schwach, die Interkostalräume vertieft, der Angulus Ludovici ragt hervor; die Claviculae stehen tief und die Schulterblätter flügelartig ab, die Wirbelsäule ist oft leicht konvex. (Nach Rothschild beläuft sich der Sternalwinkel auf 0—8°, bei Gesunden auf 13—16°.) Stiller will auch die *Costa fluctuans decima* als Stigma des tuberkulösen Habitus ansehen.

J. Sörgo und Sueß geben an, eine auffällige Koinzidenz eines kleineren Warzenhofes und einer kleineren Brustdrüse mit der ausschließlich oder vorwiegend erkrankten Lungenhälfte gefunden zu haben. Während sonst die linke Seite geringer entwickelt ist (Hyrtl, Henning), war es bei rechtseitiger Erkrankung häufiger die rechte. Unter 111 weiblichen Tuberkulösen hatten — mit bloßem Auge erkennbar und an der nicht erigierten Warze auch gemessen — 59 Personen gleiche Warzenhöfe, 52 ungleiche, davon 18 den kleineren Warzenhof auf der ausschließlich erkrankten, weitere 18 auf der vorwiegend erkrankten Seite (17 rechts, 19 links), von 15 mit annähernd gleicher beiderseitiger Erkrankung 6 rechts, 9 links. Von 168 männlichen Tuberkulösen hatten 117 gleiche, 69 ungleiche Warzenhöfe,¹⁾ unter 46 Personen zeigte 40mal der kleinere Warzenhof das erwähnte Zusammentreffen. Dabei ging der relative Thoraxumfang mit der Warzenhofgröße nicht Hand in Hand. J. Sörgo und Sueß betrachten diese angeborene Anomalie als ein anatomisches Stigma der mangelhafteren Körperentwicklung einer Seite, die Hand in Hand mit einer kleineren Brustdrüse geht und sie zur Lungentuberkulose mehr disponiert.

Viele Ärzte wollten den paralytischen Thorax als einen angeborenen Vorläufer der späteren Tb. betrachten und erklärten die damit Behafteten als für die Phthise förmlich prädestiniert. Die objektive Beobachtung zeigt jedoch einmal, daß der paralytische Thorax sehr häufig vorkommt, ohne daß der Betreffende tuberkulös ist oder wird; ferner daß viele, ja die Mehrzahl der Phthisiker keinen paralytischen Thorax haben; endlich daß diese Thoraxform vielfach der Krankheit überhaupt nicht vorangeht, sondern sich erst im Laufe derselben durch Schwund, besonders der Inspirationsmuskeln und des Fettes, ausbildet, namentlich bei jugendlichen Personen, so lange die Thoraxwände nachgiebig sind. Er ist also nicht nur kein Vorbote, noch weniger, wie man früher an-

¹⁾ Die Zahlen sind im Original so angegeben, stimmen aber in Summa nicht.

genommen hat, die Ursache der Phthise, sondern häufig nur eine nicht einmal regelmäßige Folgeerscheinung dieser Krankheit. Er ist auch nicht an die Phthise gebunden, sondern kann sich auch ohne sie ausbilden.

Selbst in der Zeit, als man in der Lungenphthise nichts anderes als eine Konstitutionsanomalie sah und noch lange nicht an den Bazillus dachte, haben sich hervorragende Kliniker in ähnlichem Sinne ausgesprochen. So sagte Laënnec: „Es ist sicher, daß die so konstituierten Personen nur das kleinste Kontingent zu den Phthisikern stellen, und daß diese fürchterliche Krankheit häufig den Robustesten und Bestkonstituierten befällt.“ Louis, Fournet, Herard, Cornil und Hanot, Germain Sée, de Renzi schließen sich dem im ganzen an. Villemin weist die Ansicht, daß dieser Habitus eine Prädisposition schaffe, als irrig zurück und erklärt sie damit, daß man in früheren Zeiten die Lungentuberkulose erst dann erkannt habe, wenn bereits hochgradige Konsumption und Folgeerscheinungen eingetreten waren. Henle und Lebert äußern sich ähnlich.

Auch Gabrilowitsch, der uns kürzlich Messungen an allerdings nur 31 Gesunden und 21 Phthisikern mitgeteilt hat, findet, daß der paralytische Thorax, wie ihn die Autoren beschrieben, im 1. und 2. Stadium der Krankheit selten, im 3. bei allgemeinem Körperschwund jedoch eine gewöhnliche Erscheinung ist. Im Gegensatz zur herrschenden Ansicht fand er die Phthisiker nicht flachbrüstig, sondern den Diameter anterior posterior eher größer im Verhältnis zum lateralen als bei Gesunden. Er erhielt folgende Maße:

	gesund	schwinds.
Brustumfang zur Körperlänge	1 : 1·8	1 : 2·0
„ zum Leibesumfang	1 : 1·89	1 : 0·86
„ zur Rumpflänge	1 : 0·62	1 : 0·67
frontaler zum sagitt. Durchmesser	1 : 0·70	1 : 0·73

Nach Gabrilowitsch (siehe auch Rothschild) ist vielmehr für Phthisis charakteristisch, daß der Thorax lang und verringert im frontalen Durchmesser und der Brustumfang gleich der Körperlänge ist.¹⁾

Ferner hatten von 4824 Tuberkulösen der deutschen Armee (Zählkartenstatistik) nur 1368 einen flachen, 397 einen schmalen, 315 einen sonst veränderten Thorax, also in Summa zeigten nur 2080 Abweichungen.

Reiche fand unter 1499 Phthisikern, allerdings meist wenig vorgeschrittenen Fällen, einen phthisischen Habitus in 17·49%, darunter unter den Belasteten in 23·1%, also mit einem nur geringen numerischen Übergewicht.

Kwiatkowski stellte unter Belasteten bei 41·67% phthisischen Thorax, bei 50·33% mäßig guten, bei 8% gut gebauten Thorax, unter den nicht Belasteten nur bei 36% phthisischen, bei 54·5% mäßig guten und in 9% guten Thorax fest.

Da der paralytische Thorax kein in seinen Maßen fest umgrenzter Begriff ist, so erklären sich leicht die Widersprüche der obigen Angaben und Kwiatkowski's Zahlen zeigen, wie dehnbar sich der Begriff subjektiv gestalten läßt; denn es ist doch nicht anzunehmen, daß uns Reiche

¹⁾ Siehe auch v. Unterbergers Referat von Gabrilowitsch im Wratsch, sowie Gottstein, S. 482 u.

oder die Deutsche Militärverwaltung so viele Fälle von offenkundigem paralytischen Thorax vorenthalten hätten.

Es mag zugegeben werden, daß der paralytische Thorax ein Zeichen der Schwäche ist — zugegeben, daß schwache Personen (schwaches Flimmerepithel) vielleicht der Tb. rascher erliegen als kräftige, so daß zwischen Habitus und Erkrankung ein scheinbarer Kausalnexus besteht. Aber selbst diese so oft wiederkehrende Behauptung, daß Personen mit phthisischem Habitus weit mehr der Krankheit verfallen als andere, ist nicht einmal sicher erwiesen; ja die Erfahrung zahlreicher Kliniker, von Laënnec bis in die Neuzeit, spricht sogar dagegen.

Und wenn dem wirklich so ist, so würde es sich durch die vermehrte Familieninfektionsgelegenheit solcher Personen, die in der Regel „hereditär belastet“ sind, also von tuberkulösen Eltern abstammen, wohl erklären lassen.

Soweit es sich nur um eine rein theoretische Ansicht handelt, wäre die Frage ziemlich irrelevant. Ganz bedenklich kann sie aber für den Kranken werden, wenn man, wie es leider vorkommt, auf Grund der guten Konstitution und des Mangels einer paralytischen Thoraxform eine vorhandene Phthise zu diagnostizieren zögert und dadurch die beste Zeit für eine zweckmäßige Behandlung verstreichen läßt.

Eine noch geringere Bedeutung als der paralytische Thorax hat eine Verschiedenheit in der Höhe beider Schultern. Zechuisen hat sie unter 200 Rekruten 62mal konstatiert, darunter waren 2 mit Spitzenaffektionen, unter den 138 anderen Rekruten 19.

Sticker hat einen Apparat konstruiert, um die Einatmungskraft zu messen, s. S. 482. Er fand bei 45 Soldaten im Durchschnitt als maximale Leistung 32—46 *kg*, für eine lange Reihe von Inspirationen 30—44 *kg*, während die zum Vergleich herangezogene Druckkraft der Hand 25—44 *kg* betrug. Junge Patienten mit Anämie, die schnell aufgeschossen waren, hatten eine maximale Einatmungskraft von 22—33 *kg*, eine Dauerkraft von 18—26 und eine Druckkraft der Hand von 18—39 *kg*, Phthisiker dagegen noch geringere Werte. Sticker glaubt aus einem bedeutenden Minderwert der Brustkraft gegenüber der Händekraft auf Schwindsuchtsanlage schließen zu dürfen und Fries bestätigt Stickers Angaben durch 250 Untersuchungen an Soldaten. Nach meinem Ermessen dürfte eine Methode, welche einen so wechselnden Faktor wie die Händekraft mit in die Rechnung zieht, von vornherein wenig Aussicht auf zuverlässige Resultate bieten. S. auch Rothschilds Sternalwinkel etc. (S. 482).

Die Inspektion läßt uns, soferne der Krankheitsherd eine gewisse Größe erreicht hat, beim tiefen Atemzuge ein Zurückbleiben der kranken Thoraxstelle in der inspiratorischen Exkursion, eine gewisse Unbeweglichkeit erkennen, die sich bei dem vorwiegenden Sitz an der Spitze hier und in den oberen Rippen am deutlichsten ausprägt. Wichtig ist es, daß der Patient dabei den Schultergürtel nicht willkürlich hebt oder die Muskeln spannt.

Durch Schrumpfung des Lungengewebes kann es zu zirkumskripten Retraktionen, besonders in den oberen Thoraxpartien, kommen, die aber nicht zu verwechseln sind mit einer Vertiefung der Infraklavikulargrube infolge ein- oder doppelseitigen Mangels der oberen Zacken des Pectoralis major, wie sie Hyrtl, v. Ziemssen, Bäumlcr, v. Noorden, Riegel u. a. beschrieben haben. Umfangreiche Retraktionen sind meist auf die Resorption pleuritischer Exsudate zurückzuführen.

2. Thorakometrie.

Die Thoraxform wird erst dann verändert, wenn der tuberkulöse Prozeß einen gewissen Umfang erreicht hat, wenn es zu Kavernenbildung und Schrumpfung gekommen ist. Es zeigt sich dann die über der betreffenden Stelle liegende Partie eingesunken und retrahiert. Am häufigsten finden sich solche Veränderungen natürlich an der Spitze, weil hier der Prozeß meist am ältesten und am weitesten vorgeschritten ist. Vikariierendes Emphysem, besonders exsudative Pleuritis, vermögen eine ausgesprochene Schrumpfung wieder auszugleichen und sogar zu überkompensieren, so daß sie unserer Inspektion nicht mehr bemerkbar ist.

Der Brustumfang in bestimmter Weise zwischen Ein- und Ausatmung gemessen, beträgt zwischen 50 und 60 % der Körpergröße. A. Gottstein fand nun an dem männlichen Material einer Lebensversicherung (593 Personen), daß bei den später tuberkulös Gewordenen ein geringeres Verhältnis als bei den übrigen Personen war, und zwar:

im Alter von	Tuberkulöse	Nicht-tuberkulöse
20—30 Jahren.....	51·8	53·0
30—40 „	52·2	55·5
40—50 „	54·0	55·7
und nach der Körpergröße geordnet:		
150—160 cm.....	53·2	57·1
160—170 „	52·5	55·1
170—180 „	51·6	54·5
180—190 „	50·8	53·4

Gottstein ist zur Annahme geneigt, daß die größeren Personen mehr an Schwindsucht erkranken als die kleineren.

3. Palpation.

Die Palpation bestätigt im allgemeinen die bereits durch Inspektion festgestellten Veränderungen, eine Deformität des Thorax, die Schlaffheit der Muskulatur. Durch die symmetrisch aufgelegten Hände wird die verminderte Bewegungsfähigkeit der erkrankten Partie noch deutlicher wahrgenommen als bei der bloßen Besichtigung.

Ferner bietet die erkrankte Seite dem palpierenden Finger eine vermehrte Resistenz infolge von Infiltration, namentlich aber, wenn durch entzündliche Prozesse in den Rippenknorpeln eine frühzeitige Ossifikation derselben eingetreten ist.

Außerdem fühlt die dem Thorax aufgelegte Hand beim lauten Sprechen des Patienten über den erkrankten Stellen eine Steigerung der natürlichen Stimmvibration (verstärkter Stimmfremitus). Eine solche Verstärkung kommt zu stande, wenn die Bedingungen, welche in der gesunden Lunge die Fortleitung der Schallwellen erschweren, nämlich die vielfache Reflexion beim Übergang aus der Luft der Alveolen in die Wände, zum Teil beseitigt werden, also dann, wenn sich unter dem aufgelegten Finger eine mehr gleichmäßige solide Masse befindet, ein luftleeres Lungenparenchym (käsige Massen, bindegewebige Schrumpfung, pneumonische Verdichtungen) oder oberflächlich gelegene festwandige Hohlräume. Zur richtigen Schätzung dieses Phänomens wird man sich zu erinnern haben, daß der Stimmfremitus auf der rechten Thoraxhälfte (wegen der größeren Weite des rechten Bronchus) an sich stärker als links ist; ferner daß das Entscheidende hauptsächlich in der Differenz gleichgelegener Stellen der beiden Seiten beruht und die Verstärkung des Stimmfremitus durch darüber gelagertes normales Lungengewebe wieder aufgehoben werden kann. Es ist also eine gewisse oberflächliche Lage der Herde erforderlich. Besonders deutlich tritt der Stimmfremitus hervor, wenn straff gespannte pleuritische Adhäsionen zur Thoraxwand ziehen, während pleuritische Exsudate, Pneumothorax und Verstopfung der Bronchien denselben vermindern oder aufheben.

Ribard, der mit Recht gerade auf den häufigen Sitz der primären Veränderungen R. H. O. aufmerksam macht, glaubt durch Palpation auf der Höhe der Spina scapulae zwischen dieser und den Dornfortsätzen einen auf Druck empfindlichen Punkt festgestellt zu haben, den er mit den Tracheo-Bronchialdrüsen in Beziehung bringt. — Dünge fand bei vergleichender Palpation der Spitzen den Tonus der erkrankten Seite stets vermindert und hält dies für die Frühdiagnose für wichtig.

Bei Infiltration am vorderen Rande des linken Oberlappens fühlt man den Schluß der Semilunarklappen in der Pulmonalarterie.

Je weiter der Prozeß kommt, um so deutlicher sind diese Erscheinungen natürlich ausgesprochen.

4. Perkussion.

Der Perkussion verdanken wir wertvolle Aufschlüsse über den Sitz und den Umfang tuberkulöser Herde in der Lunge. Im Beginne der Krankheit läßt freilich diese Untersuchungsmethode im Stiche: denn wenn auch der Luftgehalt des Gewebes schon durch einzelne Tuberkel, mehr noch durch die Ablagerung seiner Zerfallsprodukte in den umgebenden

feinsten Bronchien, beschränkt wird, so genügt dies nicht, eine wahrnehmbare Veränderung des Perkussionsschalles hervorzurufen, da die gleichzeitig in Schwingung versetzten lufthaltigen Partien der Nachbarschaft die geringe Abdämpfung überdecken.

Im allgemeinen erzeugen, wie wir wissen, Herde an der Oberfläche erst bei einem Umfange von 4—6 *cm* und einer Dicke von 2 *cm* eine Abschwächung und von 5 *cm* eine Dämpfung des Schalles, während sich kleinere Herde oder solche, die tiefer als 5 *cm* liegen, also zentrale Käseknoten und tuberkulo-pneumonische Herde, dem Nachweise entziehen können (Piorry, Friedreich, Eichhorst).

Fordert nun schon der einzelne Tuberkel 2—3 Wochen zu seiner Entwicklung, so kann man sich leicht vorstellen, daß geraume Zeit, daß Monate vergehen, bis ein Tuberkelherd nur annähernd die Größe hat, um den perkutorisch hervorgerufenen Schall merkbar zu beeinflussen, selbst unter der Voraussetzung, daß an der Lungenspitze, wo die schwingende Masse beschränkt ist, auch Herde unter dem genannten Mindestmaß noch nachzuweisen sind (siehe S. 664). Dieser Umstand setzt den diagnostischen Wert der Perkussion erheblich herab. Bevor wir die verschiedenen Schallphänomene, die im Laufe der Tb. auftreten, besprechen, rufen wir uns im Interesse gegenseitigen Verständnisses und um weitere Auseinandersetzungen bei der Differentialdiagnose unnötig zu machen, die Grundzüge der Perkussionslehre ins Gedächtnis. (Siehe Seite 659—662.)

Da der tuberkulöse Prozeß zunächst eine Verdrängung von Luft zur Folge hat, besteht bei genügendem Umfange die erste Schallveränderung in einer Abkürzung, Abschwächung, in einem Leiserwerden und durch Entspannung in leichter Tympanie des vorher sonoren, vollen Lungenschalles. Wenn die Verdichtung größeren Umfang erreicht, schreitet die Dämpfung in gleichem Maße in zahllosen Abstufungen bis zum vollständigen Dumpf- und Leerwerden, und bei oberflächlicher Lage bis zum Schenkeltone fort. Wenn multiple kleine Herdchen das zwischenliegende Gewebe komprimieren und entspannen, tritt tympanitischer Schall ein.

Bei der Perkussion sollen die Muskeln der Brust und Schultern erschlafft, die Arme symmetrisch, der Thorax selbst nicht herausgepreßt und der Kopf gerade, nicht seitwärts gedreht sein. Veränderte Kopfhaltung, leichte Skoliosen, stark entwickelte Schultermuskeln (bes. R.), oder umgekehrt Hochstand der Skapula oder Atrophie einzelner Muskeln können leicht zu Schalltäuschungen Veranlassung geben. Bei leiser Perkussion wird die Beschaffenheit der oberflächlichen, bei kräftiger die der tief liegenden Gewebspartien zu Gehör gebracht.

Die Vorliebe primärer tuberkulöser Ablagerungen für die Spitze prädestiniert diese auch zu den allerersten Schallveränderungen. Grawitz fand z. B. unter 104 Phthisikern in zirka 88% die Spitze als Primärsitz.

Beschaffenheit des Schalles	Entsprechende physikalische Beschaffenheit des perkutierten Körpers	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
I. Absolut gedämpft, leise.	luftleer (fest oder flüssig)		Schenkelton
II. Hell, laut. heller dumpfer	luftpaltig je größer der Körper je kleiner " "	Pathologisch: Je nach dem Grade der Veränderung zahllose Übergänge vom lauten oder tympanitischen zum leisen, matten und zum absolut gedämpften Schall (vollkommener Luftverlust)	
1. nicht tympanitisch α) leiser, leerer, matter	bei starker Wandspannung (nicht periodische Schwingungen) je höher Brustwand und Lungen gespannt. je kleiner die in Schwingung befindlichen Massen	{ bei Füllung der Alveolen und Bronchien mit luftleeren Massen (fibrinöse oder käsige Pneumonie), Geschwulstmassen, luftleerer Flüssigkeit (Ödem, Blut)	Stimmfremitus verstärkt
Höhe und Tiefe schwer zu unterscheiden		bei Verdrängung der Luft aus den Alveolen durch Kompression (aus der Nachbarschaft Perikard, Abdomen)	
		bei Luftverlust der Alveolen durch Kollaps oder Obliteration	
		bei Zwischenlagerung fester oder flüssiger Körper zwischen Lunge und Brustwand: Pleuritische Exsudate, Geschwülste der Pleura	Stimmfremitus vermindert
		bei Gasansammlung in der Pleurahöhle unter sehr hohem Druck: Pneumothorax	
β) laut, hell, voll, sonor	je weniger Brustwand und Lungenparenchym gespannt, je größer die schwingenden Massen	Physiologisch: Normale Lunge im Thorax	Erkrankungen der Bronchien für sich allein ändern den Schall nicht

Beschaffenheit des Schalles	Entsprechende physikalische Beschaffenheit des perkutierten Körpers	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
γ) auffallend voll, hell 2. tympanitisch (klangähnlich) hoch	bei verminderter Elastizität bei nicht gespannter Wandung (verhältnismäßig periodische Schwingungen) je kleiner der Hohlraum, je kürzer die Luftsäule, je weiter die Kommunikations-Öffnung, je höher die Wandspannung, je geringer die schwingende Masse	Pathologisch: Emphysem Physiologisch: Magen, Darm, Kehlkopf, Trachea Patholog.: a) Hohlräume, „Kavernen“ (Tb., Gangrän, Abszeß, Bronchiektasien) b) Erschlafftes Lungengewebe α) durch Erkrankung der Alveolen, wenn gleichzeitig Luft und Flüssigkeit schwingen (Ödem, hämorrhagische Infarkte, katarrhalische Pneumonie, 1. und 3. Stadium der fibrinösen Pneumonie) β) durch Erkrankung der Bronchien, Verstopfung d. Schleim, Eiter, Blut, fibrinöses Exsudat, Fremdkörper γ) durch Erkrankung der Nachbarorgane: Pleura (mittelgroße und große Exsudate) Perikard (Perikarditis, große Hypertrophie) c) Zuweilen, bes. bei offenem Pneumothorax	Differentialdiagnose durch Sputum, Entwicklung, sonstige Krankheitserscheinungen Oberflächliche, glattwandige, fest infiltrierte Kavernen mit großer Mündung schon in Haselnußgröße nachweisbar, sonst Wallnußgröße Über pneumonischen Infiltraten gedämpft tympanitisch Kleine lobuläre Entzündungsherde und Geschwulstknoten komprimieren das zwischenliegende luft-haltige Gewebe bei geschlossenem durch exzessive Spannung Dämpfung. Enthält der Pneumothorax Flüssigkeit, so wird die Tympanie meistens höher in aufrechter Stellung, wenn Flüssigkeit das Zwerchfell herabdrückt und Durchmesser verlängert: Biermers Schallwechsel; bei geringer Flüssigkeit auch umgekehrt
tief	je größer der Hohlraum, je länger die Luftsäule, je enger die Öffnung, je geringer die Wandspannung, je größer die schwingende Masse		

Beschaffenheit des Schalles	Entsprechende physikalische Beschaffenheit des perkutierten Körpers	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
		Zeichen der Kavernen (zum Unterschied von erschlafftem Gewebe): <i>a)</i> perkutorischer Schallwechsel: Die Tympanie wird durch leisen oder gedämpften Schall ersetzt, wenn Luft und Flüssigkeit zugleich da ist: umsomehr, je reichlicher und dünner letztere ist (besonders bei Gangrän, Abszeß): <i>b)</i> respiratorischer Schallwechsel (Friedreich): Bei Inspiration nimmt Tympanie an Höhe zu und verschwindet sogar durch vermehrte Wandspannung; <i>c)</i> Wintrichs Schallwechsel: Der tympanitische Schall wird höher bei offenem Munde (letzterer wirkt als Resonator und verstärkt die seinem Eigenton entsprechenden Töne), tiefer bei geschlossenem Munde. Bei verschlossener Mündung (Bronchus) fehlt Schallwechsel; kann durch Husten hervorgerufen werden; <i>d)</i> Gerhardts Schallwechsel: Bei beweglichem Inhalt (Luft und Flüssigkeit) wird bei Lageänderung (Aufrichten, Liegen) bei gleicher Kopfhaltung der Schall tiefer und höher, je nach der Richtung des längsten Höhlendurchmessers (für Kavernen nur beweisend, wenn das Aufrichten Höherwerden erzeugt)	
III. Metallklang, glockenähnlich. Amphorismus (unabhängig von Tympanie)	Überwiegen hoher Obertöne in Hohlräumen mit glatter Innenwand durch regelmäßige Reflexion der Schallwellen an den Wänden über offenen Höhlen deutlicher als über geschlossenen, deutlicher bei offenem Munde Um so deutlicher: je glatter und fester die Wand, je oberflächlicher die Lage, je weiter die Öffnung, je näher ein Hauptbronchus zur Fortleitung	<i>a)</i> Kavernen mit glatter fester Innenwand (auch bei gleichmäßig festem käsigem Belag) bei genügend oberflächlicher Lage und genügender Größe <i>b)</i> Pneumothorax, oft schwer hörbar, weil die Höhle allseitig geschlossen ist, fehlend bei exzessiver Luftspannung	Zeitweises Verschwinden, wenn die Innenfläche durch Eiter, Blut und bröckligen Käse uneben wird. Schwer hörbar bei Verstopfung des zuführenden Bronchus Nach Wintrich muß der längste Durchmesser mindestens 6 cm betragen; nach Skoda, wenn faustgroß, bisweilen schon von 3.5 cm Durchmesser nachweisbar. Enthält der Pneumothorax außer Luft auch Flüssigkeit, so zeigt der Metallklang Biermerschen Schallwechsel

Beschaffenheit des Schalles	Entsprechende physikalische Beschaffenheit des perkutierten Körpers	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
IV. Bruit de pot fêlé, klingendes Schmettern = Münzenklirren	deutlicher durch Perkussionsauskultation, Stäbchenplessimeterperkussion (Heubner), Nagelspitzenplessimeterperkussion (Stern) entstehend durch Bildung von Luftwirbeln, wenn die Luft durch eine enge Öffnung entweicht – Stenosen-geräusch, deutlicher bei geöffnetem Mund u. kurzem, kräftigem Anschlag, ähnlich, wenn man mit hohlen Händen auf das Knie schlägt	c) sehr selten bei fibrinöser Pneumonie (Stern, de Renzi) und Pleuritis Physiologisch: bei Perkussion von Erwachsenen und besonders von Kindern beim Schreien, Singen, Sprechen; manchmal hörbar, wenn man Plessimeter lose oder besonders auf stark behaarte trockene Brust auflegt Pathologisch: bei Kavernen mit enger Kommunikation mit offenem Bronchus am häufigsten bei phthisischen Kavernen in der Spitze (selten bei Bronchiektasien, weil diese durch lufthaltiges Gewebe verdeckt werden) seltener über entspanntem, infiltriertem oder tuberkulös infiltriertem Lungengewebe, pleuritischen Exsudaten bei offenem Pneumothorax (Fistel nach außen oder zu den Bronchien)	Nicht Totengeräusch, wie Cotton sagt

Die Dämpfung ist anfangs noch nicht so ausgesprochen, um für sich selbst kenntlich zu sein; erst der Vergleich mit dem Schalle anderer Stellen macht sie uns wahrnehmbar.

Schon der normale Perkussionsschall steht in großer Abhängigkeit nicht nur von der Beschaffenheit und dem Umfange der in Schwingung versetzten Lungenpartie, sondern auch von der Schwingungsfähigkeit der Thoraxwand und der Dicke des dieselbe bedeckenden Muskel- und Fettpolsters. Mit Recht hat man daher gesagt, daß jeder Mensch seinen eigenen Perkussionsschall hat, z. B. der des Kindes mit biegsamen Knochen und Knorpeln ist anders, als der des Greises mit Muskel- und Fettschwund. Aus den gleichen Gründen ist auch der Schall beim nämlichen Individuum nicht überall gleich. Das Maximum des Klanges erreichen wir in den Interkostalräumen, besonders der 2. oberen Rippe, von dort nimmt der Schall ab und wird nach der Achselhöhle zu dumpfer (Muskulatur). Er ist auch schwächer in der Supraklavikulargegend (geringeres Lungenvolumen), und zwar büßt er daselbst von innen nach außen an Intensität ein. Noch schwächer ist er über dem Schlüsselbein und namentlich in der Fossa supra- und infraspinata (mächtiges Muskellager).

Eine richtige Schätzung über den eigentlichen Wert des an einer Stelle gewonnenen Perkussionsschalles ist uns in exakter Weise nur möglich durch den Vergleich symmetrisch gelegener Stellen, soweit dieser nicht durch die Besonderheit der Verhältnisse ausgeschlossen ist, z. B. der der rechten Seite mit der linken Seite über der Herzgegend. Nicht zu vergessen ist, daß die rechtsseitige Muskulatur, namentlich der Pectoralis major, bei manchen Individuen, z. B. Arbeitern, oft wesentlich stärker als links entwickelt ist und den Schall selbst unter normalen Verhältnissen um ein geringes abdämpft.

Geringe Dämpfungen gelangen erst durch die Differenz mit der gegenüberliegenden Seite zur Wahrnehmung. Sehr kleine Differenzen dürfen nicht als maßgebend für die Diagnose betrachtet werden. Als Beispiel möchte ich eines Vorfalles aus meiner Studienzeit gedenken:

Zwei sehr renommierte und wohlerfahrene Ärzte stellten einen und denselben Patienten, der eine Vormittags wegen rechtsseitiger Spitzendämpfung, der andere am nämlichen Nachmittag wegen — linksseitiger Spitzendämpfung vor!

Geringe doppelseitige Abschwächungen des Perkussionsschalles an der Spitze werden leicht übersehen; zuweilen verschafft uns erst eine sehr sorgfältige und öfter wiederholte Untersuchung die richtige Erkenntnis.

Die Dämpfung an sich präjudiziert nichts über die Natur des Herdes. Sie sagt uns nicht, ob es sich um einen tuberkulösen Prozeß handelt, sondern deutet nur darauf hin, daß der Luftgehalt an der betreffenden Stelle unternormal, pathologisch vermindert ist. Betrifft

dies aber die Lungenspitze, so läßt uns die Erfahrung, daß die Primärtuberkel gewöhnlich hier ihre Stätte haben, andere Erkrankungen hingegen nicht, mit einer fast an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf die tuberkulöse Natur schließen. Volle Sicherheit schafft aber erst die gleichzeitige Berücksichtigung aller sonstigen Erscheinungen der subjektiven und objektiven Symptome, die Auskultation und das Sputum.

Gerade die genaue Untersuchung der Lungenspitze erfordert viel Übung und Geschick. Namentlich hier empfiehlt sich u. a. sehr leichte symmetrisch vergleichende Perkussion und besonders in zweifelhaften Fällen Finger-Fingerperkussion. Bei der Hammerplessimeterperkussion geht immer das oft zur Feststellung feiner Unterschiede wertvolle Resistenzgefühl mehr oder minder verloren.

Bei kleinen Herden in der Spitze, die noch keine sichere Schall-differenz ergeben, legt Aufrecht Wert darauf, daß der Schall während der Inspiration voll und tief, während der Expiration leer und hoch ist, wogegen die normale Lunge das umgekehrte Verhalten zeigt.

In der Lungenspitze gelingt nach Oestreich schon der perkutorische Nachweis kleiner, bis kirschgroßer Herde, dagegen sind kirschkern- und erbsengroße nur festzustellen, wenn mehrere zusammenliegen. Durch kleine Herde kann Entspannung des umgebenden Gewebes eintreten und anfangs ein tympanitischer Schall entstehen, der später in die Dämpfung übergeht. (Oestreich.)

Der leichte tympanitische Klang, den in der Leiche auch die normale Lunge namentlich in der Spitze aufweist, beruht auf Entspannung (Krönig) und auf Tiefstand (Delacroix) [siehe Kernig].

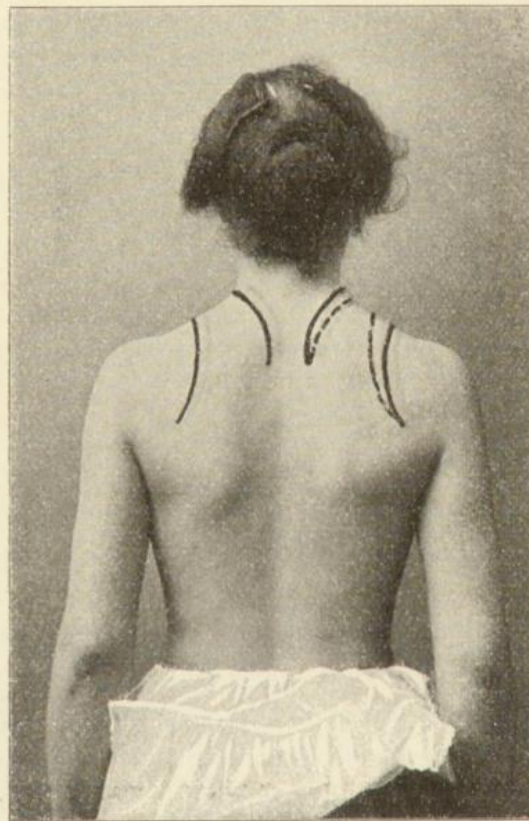
In seltenen Fällen werden bei hochgradig marantischen Personen nach langem Bettliegen Dämpfungen wahrgenommen, die im ersten Augenblick den Eindruck einer frischen Infiltration oder geschrumpften Phthise hervorrufen können, de facto aber, wie die Sektion ergab, auf keinerlei pathologischen Veränderungen beruhen. Solche Dämpfungen treten stets doppelseitig auf und sind von abgeschwächtem Atmen, aber keinerlei andern auskultatorischen Symptomen begleitet. Kernig, der auf diese Erscheinungen aufmerksam macht, erklärt sie durch eine mangelhafte Füllung der Lunge mit Luft, bedingt durch die lange Bettruhe und den Marasmus.

Von ganz besonderem Werte ist die Bestimmung des Höhenstandes der beiden Lungenspitzen. Normal überragen die Lungenspitzen des Erwachsenen die Claviculae um 3—5 cm und stehen fast ausnahmslos auf beiden Seiten in gleicher Höhe, bei Männern und bei schlanken Individuen etwas höher als bei Frauen und gedrungenen Gestalten. Bei Emphysem reichen die Lungenspitzen ungewöhnlich weit hinauf, selbst bis 6.5 cm (Weil, Eichhorst). An der hinteren Thoraxfläche stehen die Lungenspitzen beiderseits in einer Höhe mit dem Dornfortsatz des 7. Halswirbels (Vertebra prominens).

In mancher Beziehung bedeutsamer als die Schallqualitäten ist besonders anfangs die topographische Feststellung der Spitzenausdehnung (Senator, Straus).

Bei Gesunden ist ein ungleicher Höhenstand der Lungenspitzen in einzelnen Fällen von Braune beobachtet worden. Er gehört aber so sehr zu den Ausnahmen, daß E. Seitz und später v. Ziemssen mit vollem Rechte einer solchen Asymmetrie der Spitzen vorne oder rückwärts eine geradezu diagnostische Bedeutung zugesprochen haben. Finden wir „stets von oben perkutierend“ (v. Ziemssen) einen solchen Tiefstand, so sagt uns dies, daß hier entweder eine Infiltration oder eine Schrumpfung vorliegt; ob dies ein längst abgelaufener oder ein frischer, im Fortschreiten begriffener Prozeß ist, darüber kann uns erst die Auskultation Gewißheit verschaffen.

Topographische Lungenspitzenperkussion nach Krönigs Methode.



Die ausgezogenen Linien geben die Krönigschen Schallfelder über normalen Lungen, die gestrichelten Linien bei Schrumpfung der rechten Spitze; bei beginnender Tuberkulose sind die Grenzen „unscharf“ und „verschleiert“.

Krönig hält außer der Höhe besonders die Bestimmung der lateralen Ausbreitung der Lungenspitze für wichtig. Er fand dieselbe bei leiser Perkussion normalerweise in der Supraklavikulargegend durch eine von der Mitte des vorderen Kulkularisrandes in ziemlich steilem Bogen nach abwärts ziehende Linie begrenzt, welche die Klavikula etwa auf der Grenze

zwischen mittlerem und äußerem Drittel schneidet und dann schräg nach außen zur Axilla zieht.

In Fällen, wo anscheinend wegen tieferen Höhenstandes eine Schrumpfung der Lunge hätte angenommen werden müssen, fand er bei gesunden Personen ohne tuberkulöse Antezedenzen ein gleichzeitiges Verschieben der lateralen Grenze, also der Breite der Lungenspitze nach außen.

Der Krönigschen Methode liegt der anatomische Gedanke zu grunde, daß eine beginnende Phthise stets von einer Verkleinerung der erkrankten Spitze begleitet ist. (Oestreich.)

Sie ist auch von anderer Seite (Wolff, Turban, Weicker, Bruno Alexander, Cornet) nachgeprüft und bestätigt worden und leistet in vielen Fällen zur Feststellung von Retraktionen und Infiltrationen sehr wertvolle Dienste.

Alfred Wolff und Michaelis legen besonderen Wert auf die Feststellung des „Spitzenisthmus“, d. h. der Breite, welche die Lungenspitze, auf die äußere Haut projiziert, etwa 1 cm unterhalb des Kukularrisrandes, zirka 3 cm oberhalb der Klavikula hat.

Voraussetzung dieser Methode, wie überhaupt einer Feststellung der Spitzengrenze ist, daß man Finger und Plessimeter genau parallel zu den zu erwartenden Lungengrenzen auflegt, da sonst ein Teil des Plessimeters über Lungenteilen liegt und durch Resonanz Lungenschall ergibt. Ferner ist nur ganz leise Perkussion zulässig, um nicht durch die Resonanz tieferer Lungenteile gestört zu werden. Die Breite des Isthmus beträgt bei Gesunden 4 cm und mehr, bei Retraktion der Spitze oft nur 1 cm (!) und weniger.

Einige diagnostische Klippen bei der Lungenuntersuchung dürfen nicht unerwähnt bleiben: Ein abgeschwächter Schall kann auch durch die Schwarten einer vorausgehenden (an der Spitze lokalisierten) Pleuritis, die in ähnlicher Weise wie reiches Fett- und Muskellager schalldämpfend wirken, hervorgerufen werden. Vikariierendes Emphysem, wie es sich nach Schrumpfung einstellt, kann die Schalldämpfung und selbst die Abflachung zum Teil ausgleichen. Eine emphysematöse Spitze kann durch ihren vollen Schall selbst zu dem Irrtum führen, die gegenüberliegende Seite mit normalem, aber verhältnismäßig schwächerem Schalle für erkrankt zu halten. Außerdem ist an manchen Stellen die Möglichkeit einer Schallmodifikation durch Drüsen, Mediastinaltumoren oder ein Aneurysma ins Auge zu fassen.

Da luftleeres Gewebe erst bei gewisser Ausdehnung und Kontinuität im stande ist, eine Dämpfung zu erzeugen, so spricht das Fehlen der letzteren nicht gegen eine Erkrankung. Reichliche und zerstreute Miliartuberkel und zahlreiche kleinere pneumonische Herde lassen sich durch die Perkussion oft nicht erkennen. Wenn sonstige Erscheinungen bei einem Kranken deutlich auf eine Tb. hinweisen, aber keine perkutori-

schen Veränderungen vorliegen, wird mir immer unheimlich zu Mute, da dann der Verdacht solcher multiplen, prognostisch ungünstigen Herde naheliegt.

Am ausgesprochensten sind anfangs, wie wir erwähnten, die Schallveränderungen gewöhnlich an der Spitze. Doch gibt es Ausnahmen, wo der primäre Herd z. B. unter der zweiten Rippe oder hinten unten beginnt. Es könnte zu groben Irrtümern Veranlassung geben, wenn man nur die Spitze eingehend untersucht. —

Mit dem Fortschreiten der Erkrankung rückt die Dämpfung über die ersten Rippen hinaus, nach der Mitte der Skapula vor und greift auf die andere Seite über.

Gewöhnlich sind die tuberkulösen Dämpfungen nicht absolut, weil die Veränderungen nicht so kontinuierlich sind wie bei Pneumonien. Die stärkste Dämpfung kommt bei Cirrhose vor.

Die Ausbreitungsart der Phthise bringt es mit sich, daß wir es nicht immer mit einer in continuo fortschreitenden Entwicklung der Erkrankung und der physikalischen Zeichen zu tun haben, sondern daß diese oft schub- und sprungweise stattfindet, indem ein mehr oder minder großes, dem Primärherde näher oder ferner gelegenes Gebiet von Lungenläppchen durch Aspiration tuberkulöser Sekrete inundiert wird. Es bilden sich dann unter dem Einflusse der Tuberkeltoxine oder der Sekundärbakterien pneumonische Herde in wenigen Tagen aus. Diese gehen später wieder zurück oder verwandeln sich bei der Anwesenheit lebender Tb.B. in aggregierte Tuberkel. Aus dem perkutorischen Befunde allein läßt sich auch hier nur die Luftleere und die Entspannung des Lungengewebes feststellen, aber nicht erkennen, ob es eine Tuberkeleruption, eine Toxinpneumonie oder eine bakterielle Sekundärpneumonie ist. Doch gibt uns die Schnelligkeit ihrer Entstehung einen Wink, da eine Tuberkelentwicklung nur langsam sich einstellt. Während der Prozeß weiterschreitet, treten in den älteren Herden bereits die Erscheinungen der Erweichung auf: es bilden sich Hohlräume und die Symptome der Kavernen, Tympanie, Metallklang, Bruit de pot fêlé, Schallwechselerscheinungen, wie sie weiter oben skizziert wurden, markieren sich.

Noch komplizierter wird die Deutung der Schallerscheinungen durch das nach Schrumpfung sich häufig bildende Emphysem, durch pleuritische Ergüsse und durch die mannigfachen Formen von Pneumothorax, die in den späteren Stadien zuweilen eintreten, so daß sich oft kaleidoskopisch alle möglichen perkutorischen Veränderungen, alle Übergänge vom nichttympanitischen zum tympanitischen Schall und zur absoluten Dämpfung nebeneinander finden.

Von den perkutorischen Veränderungen der anderen Organe ist hervorzuheben eine, besonders im späteren Verlaufe eintretende Vergrößerung

der Leber gegen den Nabel zu (Gerhardt) — sie ist weich, nachgiebig, flach und glatt (Fettleber), oder bei gleichzeitiger Milzvergrößerung hart (Amyloidartung) — und ab und zu eine Vergrößerung der Herzdämpfung (siehe Seite 612). Arnsperger betont eine häufige Herzverziehung geringen Grades bei Phthise.

5. Auskultation.

Noch weit wichtiger sind die Veränderungen, deren Kenntnis uns die Auskultation über den erkrankten Partien vermittelt. Nach der Sputumuntersuchung nimmt diese Methode unbestritten den ersten Rang unter den diagnostischen Hilfsmitteln ein. Auch hier wollen wir eine gedrängte Skizzierung der in der Lunge vorkommenden Phänomene, ihrer physikalischen Begründung und pathognostischen Bedeutung kurz vorausschicken (siehe Seite 669—672).

Wir haben keinerlei Zeichen, welche besonders in den Anfangsstadien für die Tb. pathognostisch wären. Doch kommt uns auch hier die Erfahrung, auf die wir schon so oft zurückgreifen mußten, zu gute, daß nämlich die Lungentuberkulose in weitaus überwiegender Zahl der Fälle zuerst an den Spitzen beginnt. Andere Krankheiten ergreifen wohl auch die Spitzen, aber sind nicht an diesen allein lokalisiert, sondern befallen zugleich weitere Gebiete. Veränderungen des normalen Atmungsbefundes an der Spitze allein, welcher Art auch immer, müssen daher stets den Verdacht auf eine Tuberkelbildung lenken.

Anfangs, so lange es sich um vereinzelte oder zerstreute Tuberkelbildungen handelt, werden wir auskultatorisch keine Abnormität wahrnehmen; das überwiegend normale Respirationsgeräusch verdeckt kleine Unregelmäßigkeiten. Selbst ausgebreitete Miliartuberkulose der Lunge stört anfangs nicht den vesikulären Charakter der Atmung oder verschärft ihn nur um ein geringes.

Erst wenn die Tuberkel eine größere Zahl von Alveolen und feinsten Bronchiolen okkupiert haben, also wiederum erst, wie wir annehmen müssen, mehrere Monate nach der Infektion, sind die ersten Veränderungen unserem Ohre vernehmbar.

Der Prozeß ist selbst im Beginne mannigfaltig und deshalb dürfte der Versuch, ein bestimmtes Symptom als primäres zu bezeichnen, wohl aussichtslos sein. Es treten andere Erscheinungen auf, wenn die Zerfallsmassen leicht herausbefördert werden — andere, wenn sie, in einen kleinsten Bronchus festgekeilt, liegen bleiben, die Schleimhaut reizen und zur Schwellung bringen — andere, wenn mehrere Tuberkel oberflächlich, subpleural liegen und sich vielleicht an dem gegenüberliegenden Rippenfelle reiben — oder wenn schließlich eine rasche Verbreitung auf dem Lymphwege stattfindet.

Beschaffenheit des Tones	Physikalische Bedingungen	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
Vesikulär-atmen (schlürfend)	Gewöhnlich nur bei Inspir. deutlich hörbar; bei Exspir. mehr unbestimmter, hauchender Charakter. Entsteht als Bronchialatmen durch die unter den Stimmbändern (Verengerung) sich bildenden Luftwirbel (Stenosengeräusch), fortgeleitet nach der Tiefe, und durch die Schwingungen des gespannten Parenchyms (Bronchiolen und Alveolen) in vesikuläres verwandelt (Penzoldt's Versuche); ist also an den Luftgehalt geknüpft. Bei Expiration bildet sich das Stenosengeräusch über den Stimmbändern. Fortleitung nach der Tiefe wegen konträren Expirationsstromes erschwert	Normal über der gesunden Lunge	Bei Kindern und Frauen (engerer Kehlkopf) höher als bei Männern. Im Alter höher (Rareifikation des Lungenparenchyms)
schwächer	durch langsame und oberflächliche Atmung, durch geringere Stromgeschwindigkeit, durch dickere Brustwand (daher über der weiblichen Mamma und am Rücken schwächer)	Pathologisch: Verstopfung der Bronchien (Schleimbautschwellung, Fremdkörper) Kompression durch geringe Flüssigkeits- und Gasansammlung in der Pleura und durch Tumoren Volumänderung der Thoraxwand (Ödem, Tumoren) Verminderte Atembewegung (wegen Schmerz: Pleuritis, Muskelrheumatismus; bei Verwachsung, Alveolaremphysem)	
stärker, scharf rauh	durch Steigerung und Beschleunigung der Atembewegung	Nervosität, Hysterie, Dyspnöe; vikariierend, wenn die eine Seite ausgeschaltet. Hindernis und Widerstand in den Bronchien (Sekret, Schwellung)	

Beschaffenheit des Tones	Physikalische Bedingungen	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
sakkadiert (diskontinuierlich)		bei schmerzhafter Affektion der Pleura und des Thorax bei Schwellung der mittleren und feineren Bronchien (ungleiches Eindringen der Luft, oft zugleich verschärft)	bei Kindern manchmal in der Verlegenheit
vesikuläre Inspiration und verlängertes Expirium		Hindernisse in der Bronchialschleimhaut, Bronchitis (oft zugleich verschärft und sakkadiert). Asthma, Alveolar-Emphysem	
Bronchialatmen (hauchend)	Physiologisch: Kehlkopf, Trachea, manchmal, wenn auch schwach, im Inter- skapularraum (rechts mehr als links) durch Anliegen der Bifurkation; noch seltener Regio supraspinata, supra- und infraclavicularis über der Wirbelsäule, bes. bis zum 4. Halswirbel Expiratorisch stärker als inspiratorisch, weil bei Expirium (verengte Stimmritze) die Wirbelbildung stärker ist	Pathologisch: wenn es auch bei ruhigem Atmen vorhanden, stark und verbreitet ist 1. wenn größeres Alveolengebiet nahe der Oberfläche luftleer und größeren Bronchus einschließt — fortgeleitet — (Perkussion!): Pneumonie, Tuberkulose, Gangrän, Geschwulst, selten bei Füllung mit luftleerer Flüssigkeit; Obliteration, Schrumpfung, Kompression durch Pleuraerkrankungen (mittlere und große Exsudate, Gas, Tumoren) von Seite des Herzens (Perikarditis, Hypertrophie) von Seite des Abdomens (Ascites, Peritonitis, Meteorismus, Tumoren) 2. wenn größere Bronchien in oberflächlich gelegene abnorme Hohlräume mit solider Wandung münden — Kommunikation, offener Gang, eventuell husten lassen — durch lokal entstandene Luftwirbel	häufig da, wo tympanitischer Schall ist, und zeigt mit diesem ähnliches Verhalten (beim Öffnen d. Mundes)

Beschaffenheit des Tones	Physikalische Bedingungen	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
Metamorphosierendes Atmen		Diagnostisch wichtige Höhlenercheinung, selten auch bei fibrinöser Pneumonie	(Kotowtschikoff, Eichhorst)
Amphorisches Atmen und Metallklang		Häufig zusammen mit perkutorischem Metallklang (s. d.) und von ähnl. diagnostischer Bedeutung (große Kavernen, auch offener [Pyo-]Pneumothorax), selten in der Nähe gespannter Höhlen (Magen); ausnahmsweise bei Dyspnoe, bei exsudativer Pleuritis, bei Greisen (inter-skapular)	
Unbestimmtes Atmen	Bei langsamer oberflächlicher Atmung bei Fortleitung durch dicke flüssige oder feste Massen	bei Verstopfung der zuführenden Bronchien durch Sekrete oder Kompression, bei Exsudaten, Infiltraten, Tumoren	
Ronchi sicci	zähes Sekret, katarrhalische Schwellung, verengtes Lumen (Stenosengeräusch, Wirbel jenseits)		Für Tuberkulose ohne Wert, nur bei gleichzeitigem Emphysem und Asthma
sonori, Schnurren	meist auf größeren Bronchien	Zentrale Ronchi (trotz vielen Sputums) verdeckt	
sibilantes, Pfeifen, Zischen	auf kleineren Bronchien		
Ronchi humidi	in Bronchien, Alveolen und Hohlräumen		Ronchi sicci nur in Bronchien
zahlreich je nach Sekretmenge	nur bei flüssigem Sekret daher besonders H. U.		
groß-, mittel-, kleinblasig	in den Bronchialenden und Alveolen nur kleinblasig		
kleinblasig (gleichblasig) krepitierendes (Knister-) Rasseln (vesikuläres Rasseln)	wenn Alveolen und feinste Bronchien mit Sekret teilweise gefüllt sind. Fast ausnahmslos nur bei Inspiration durch Losreißen der Alveolenwand vom zähen Sekret	Erstes und drittes Stadium der fibrinösen Pneumonie, Lungenödem, hämorrhagischer Infarkt, Kapillarbronchitis	Fast nur in der zweiten Hälfte od. gegen Ende der Inspiration, wenn die Luft bis zu den Alveolen gelangt; mitunter nach einigen kräftigen Atemzügen verschwindend u. erst später wiederkehrend

Beschaffenheit des Tones	Physikalische Bedingungen	Physiologisches und pathologisches Vorkommen	Bemerkungen
Klingende (konsonierende) Rasselgeräusche (nie kleinblasig, da die Alveolen luftleer sein müssen)	in Bronchien, die rings von luftleerem Parenchym umgeben sind oder in oberflächliche festwandige Kavernen münden (bessere Leitung) die Kaverne kann durch abgesackten Luftraum im Pleurasacke dargestellt sein	in pneumonischen, atelektatischen und tuberkulösen Verdichtungsherden, sowie über Kavernen mittlerer Größe	Fast immer im Verein mit Bronchialatmen und häufig mit gedämpftem oder tympanitischem Schall
Rasseln mit Metallklang	unter den gleichen Bedingungen wie Bronchialatmen mit Metallklang und perkutorischer Schall mit Metallklang	nicht nur innerhalb von Kavernen, sondern auch in der Nähe größerer glattwandiger Hohlräume (Pneumothorax, Darm)	
Gutta cadens	vereinzelte springende Blasen von besonders deutlichem Metallklang	Wie oben	

Als eines der ersten Symptome, aber auch später, wird häufig sakkadiertes Atmen, in zwei und mehr Absätzen, an einer Spitze wahrgenommen. Es besteht also ein gewisses, nur stoßweise zu überwindendes Hindernis, das in den kleinen Bronchien sitzen kann, oft aber auf oberflächliche Tuberkelbildung, auf Knoten und Reibung an der Pleura zurückzuführen ist (Colin, Herard, Cornil und Hanot). Zuweilen findet sich dieses sakkadierte Atmen auch bei Gesunden.

Henssen fand das sakkadierte Atmen unter 268 Phthisikern 39mal ($= 14.5\%$), davon waren 26 schon in einem vorgeschrittenen Stadium, von 88 Gesunden zeigten 4 das Phänomen, wovon 2 tuberkuloseverdächtig waren und 2 eine Pleuritis durchgemacht hatten. Am häufigsten nimmt man es im ersten und zweiten Interkostalraum auf beiden Seiten und in der linken Regio subscapularis wahr. Die einzelnen Absätze des sakkadierten Atmens fand Henssen synchron dem Herzspitzenstoß, respektive dem Puls und schließt daraus die pulsrhythmische Entstehung durch systolisches Anschwellen der Lungenkapillaren (siehe auch Volland, Brecke), respektive durch Hyperämie der Lunge. Turban fand das sakkadierte Atmen besonders an der Grenze der Infiltration, wo Hyperämie vorausgesetzt werden kann.

Hier seien auch einige von Binetti mitgeteilte Fälle eines beschleunigten, mit jeder Systole synchronen Atmungsgeräusches „cardio-pulmonale Respiration“ erwähnt. Es bestanden anscheinend ein altes tuberkulöses Pleuraexsudat, Obliteration vieler Lungenalveolen und -kapillaren, Hypertrophie des rechten Ventrikels und pleuroperikarditische Adhäsionen.

In anderen Fällen wird zuerst das sonst gleichmäßig schlürfende vesikuläre Inspirationsgeräusch verschärft, verliert seinen schlürfenden Charakter, wird rauh und später unbestimmt. Eine wahrnehmbare Schwäche des Atmungsgeräusches auf einer Seite setzt für gewöhnlich — außer wenn es nur vorübergehend durch Verschluß eines zuführenden Bronchus entsteht — die Ausschaltung eines etwas größeren Gebietes, einen umfangreicheren Tuberkelherd, einen längeren Bestand der Krankheit voraus.

Die genannten Symptome sind, namentlich wenn sie nur an einer Spitze und auch bei wiederholter Exploration dauernd an der gleichen Stelle lokalisiert sind, umsomehr der Tuberkulose verdächtig, je ausgesprochener sie zutage treten und sie erlauben im Verein mit andern Symptomen (Abmagerung u. s. w.) eine zuverlässige Diagnose; ein Vergleich der beiden Spitzen und überhaupt symmetrischer Stellen ist auch hier Vorbedingung einer exakten Untersuchung.

Seltene Ausnahmen kommen auch hier vor, denn auch die Influenzabazillen verursachen hin und wieder recht hartnäckige chronische Spitzenkatarrhe (Brieger & Neufeld); in solchen Fällen sind wieder die Krönigschen Schallfeder ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel.

Es empfiehlt sich, die Atmungsgeräusche namentlich in zweifelhaften Fällen unter möglichst verschiedenen funktionellen Bedingungen aufzunehmen, also nicht nur bei der üblichen tiefen und langsamen Respiration, sondern nach O. Rosenbach auch bei schneller, beschleunigter, kräftiger Atmung und bei offenem und geschlossenem Munde zu prüfen, wobei der Schall qualitativ und quantitativ oft deutlicher wird.

Bourget verwendet, um die Lungen parallel und gleichzeitig zu auskultieren, ein Doppelstethoskop und hält durch die vergleichenden Untersuchungen die Beurteilung des Befundes und die Frühdiagnose für wesentlich erleichtert.

Während normal das inspiratorische Geräusch an Intensität und Länge das expiratorische erheblich übertrifft, verlängert sich bei Lungentuberkulose durch Verdichtung des Gewebes, verbesserte Leitung und vermehrte Resonanz das Exspirium auffallend, wird rauher und nähert sich dem bronchialen. In geringem Maße hören wir hin und wieder auch bei Gesunden R. H. O. das hauchende Atmen der Trachea und Bronchien durchklingen. Wo aber das Expirationsgeräusch an Länge und Stärke dem des Inspirium gleichkommt oder es gar übertrifft, wo es rauh und scharf wird, deutet es mit **großer Wahrscheinlichkeit** auf einen katarhalischen Zustand der Schleimhäute und in der **Spitze** auf einen **tuberkulösen** Prozeß. Diesem oft früh sich einstellenden Symptome ist, auf eine Spitze beschränkt, eine ganz besondere Wichtigkeit beizumessen. An einem langen, scharfen, bronchialen Exspirium läßt sich oft

noch nach Dezennien ein abgeheilter tuberkulöser Herd in der Spitze erkennen.

Mit dem Fortschreiten der Krankheit, wenn sich umfangreiche Infiltrationen und Kavernen gebildet haben, verliert die Respiration vollkommen den vesikulären Charakter und wird zum reinen Bronchialatmen.

Dieses kommt zwar auch bei Gesunden hin und wieder, besonders in der Interskapulargegend vor, erreicht jedoch nicht die Intensität der pathologischen Erscheinung.

Die wichtigste Rolle spielen Rasselgeräusche, die sich zuweilen einstellen, ehe die Respiration irgendwelche Abweichungen erkennen läßt. Wenn sich an einer Lungenspitze, an einer bestimmten Stelle fixiert, bei wiederholten Untersuchungen — natürlich auf unbedecktem Körper — auch nur **vereinzelte Rasselgeräusche konstant** nachweisen lassen, so kann an der Diagnose des „Lungenspitzenkatarrhs“, der **Tb.**, kaum ein Zweifel bestehen.

Ab und zu kommen die Rasselgeräusche erst bei forcierter Atmung und beim Husten zum Vorschein; man versäume daher nie, den Patienten nach und während des Hustens, respektive des forcierten hörbaren Ausstoßens der Lungenluft zu explorieren. Zuweilen verschwinden die Rasselgeräusche nach dem Husten durch Entfernung der sie hervorruhenden Sekrete und kommen mit deren Ansammlung wieder.

Im Liegen sollen sie nach Lampadarios manchmal besser zu hören sein als im Stehen. Um an suspekten Lungenspitzen das Rasseln deutlicher zum Vorschein zu bringen, gibt man nach Sticker Jodkali (siehe Seite 705).

Ganz vereinzelt Blasen und Knisterrasseln kann bei plötzlicher starker Ausdehnung der Lunge, z. B. bei Aufrichten nach längerer Rückenlage, durch schnelle Entfaltung kollabierter Lungenalveolen und Bronchiolen, auch bei völlig Gesunden, besonders H. U., entstehen. Aber dieses Phänomen verschwindet schon nach wenigen tiefen Atemzügen.

Nicht schwierig ist die Unterscheidung von den einem klein- oder mittelblasigen Rasseln oder Knacken ähnlichen, aber symmetrischen und oft absatzweisen Geräuschen, die zuweilen gerade über den oberen Lungenpartien, besonders bei mageren Personen auftreten und durch starke Anspannung der Brustmuskeln hervorgerufen werden — Muskelgeräusche (O. Rosenbach). Diese werden durch Husten nicht verändert. Bei kurzer, keuchender Respiration und bei tiefem Eindruck des Stethoskops treten sie meist nicht auf. Ähnliche Muskelgeräusche entstehen öfters in den zwischen der vorderen und hinteren Axillarlinie gelegenen Partien des 6.—10. Interkostalraumes.

Dem rauhen unreinen Atmen ähnliche Geräusche bilden sich auch durch fibrilläre Muskelzuckungen beim Frieren, bevor vom Zittern etwas zu sehen ist (Treupel). Stark keuchendes Atmen täuscht zuweilen Bronchialatmen vor. Bei Auskultation an behaarten Stellen des Thorax sowie durch die Barthaare des Untersuchenden oder durch Kleidungsstücke entsteht manchmal Knistern (Pseudorasseln), das am besten durch

Befeuchten der Haare, respektive weitere Entfernung der Kleider zum Schwinden gebracht wird.

Die Rasselgeräusche sind anfangs, so lange sie von den Alveolen und feinsten Bronchien herrühren, in der Regel krepitierend, gleich- und kleinblasig, spärlich und nach Husten rasch wiederkehrend. Später werden sie großblasig, klingend, konsonierend, ein Zeichen, daß die Alveolen und kleinsten Bronchien in einem größeren Bezirke bereits luftleer sind oder kleine oberflächliche Kavernen bestehen. Oder es stellen sich vereinzelte, auffallend helle, großblasige, knatternde, knackende Geräusche ein. Diese deuten in den Spitzen gewöhnlich eine beginnende kleine Höhlenbildung an; in Bezirken dagegen, wo große Bronchien verlaufen, können sie auch einfach die Anwesenheit zäher Flüssigkeit bekunden. Man hat sie auch als Tuberkelknacken bezeichnet.

Abgeschwächtes Atmen, bronchiales Expirium finden sich auch bei abgelaufenen abgeheilten Prozessen, ebenso rauhes Inspirium (Thomeyer). [Narbenatmen.]

Pseudo-Reibe- und Rasselgeräusche an den Lungenrändern, die dem atelektatischen Knistern gleichen, erwähnen Fr. Müller und Schmidt.

Die bei tuberkulösen Spitzenkatarrhen hörbaren katarrhalischen Erscheinungen sind nicht immer tuberkulöser Natur, sondern häufig auch das Resultat begleitender in der Umgebung entstandener Katarrhe.

Burghart fand auch bei geringfügigen Spitzenkatarrhen häufig an einer bestimmten Stelle der Lungenbasis, meist in der Mitte zwischen Mamillar- und vorderer Axillarlinie, oft besonders nach Anhusten Rasselgeräusche, die er auf eine lokale Sekretansammlung zurückführt und für diagnostisch wertvoll hält. Nach v. d. Velden sind diese Randgeräusche atelektatischen Ursprungs und rühren von verminderter Exkursionsfähigkeit des Thorax und des Zwerchfelles her.

Erst in den Spätstadien gesellt sich zum Bronchialatmen, den Rasselgeräuschen und der später zu besprechenden Bronchophonie der Metallklang. Wie wir bei der Perkussion besprochen haben, entsteht derselbe bei Anwesenheit großer, mindestens gegen 4 cm messender, lufthaltiger und glattwandiger Hohlräume, die eine allseitige Reflexion der Schallwellen gestatten, also hauptsächlich in Kavernen.

Dem amphorischen Beiklange des Bronchialatmens kommt die gleiche Bedeutung zu. Auch das metamorphosierende Atmen (Seitz), ein zischendes Geräusch im ersten Drittel der Inspiration, spricht fast ausschließlich für Kavernen.

Zur Kavernendiagnose wird von Galvagni, Cybulski, Baccarani u. a. auch die Auskultation der Mundhöhle empfohlen, wobei sich ein Mundhöhlenrasseln vernehmen läßt, bevor noch die Brustauskultation charakteristische Geräusche ergibt, während Remouchamps das knisternde Resonanzgeräusch im Larynx zur Frühdiagnose heranzieht.

Durch die orale Auskultation werden nach Prodi die konsonierenden Rasselgeräusche verstärkt zum Unterschiede von den pleuritischen Reibegeräuschen, die abgeschwächt oder unhörbar werden.

Eine besonders sorgfältige Untersuchung erheischen Emphysematiker und Asthmatiker, wenn sie an Tb. erkranken (siehe Seite 506/7, Disposition). Das pfeifende Rasseln und die orchesterartige Musik über der ganzen Brust verdecken oft völlig die in der Lungenspitze sich schleichend ausbildenden Erscheinungen. Der Zufall führte mir drei solche Fälle kurz nacheinander zu, von denen besonders der erste sehr charakteristisch war. Ein höherer Regierungsbeamter litt seit Jahren an hochgradigem Asthma, Emphysem und Bronchitis. Physikalisch bot er das in dieser Richtung typische Bild. Bei der zweiten Untersuchung schienen mir die katarrhalischen Erscheinungen an der Spitze etwas auffallend zu prävalieren; ich untersuchte den Auswurf und fand förmliche Reinkulturen von Tb. B. Er sowie die beiden andern Kranken (gleichfalls mit Tb. B.) hatten, wie so häufig, bisher lediglich als Asthmatiker gegolten.

Die Bronchophonie — die Geräusche, die das aufgelegte Ohr (am besten vom binaurikularen Stethoskop) empfängt, wenn der Kranke laut und leise spricht, etwa 99 oder 33 sagt — gibt, an symmetrischen Stellen geprüft, bezüglich ihrer Stärke ähnliche aber nicht immer gleiche Resultate wie der Pektoralfremitus und unterliegt den Bedingungen des Bronchialatmens. Wo das Lungenparenchym infolge käsiger oder andersartiger Einlagerungen vollkommen luftleer ist, also bei Infiltraten sowie auch über nicht zu tief liegenden Kavernen mit verdichteten Wänden, tritt eine Verstärkung ein. Hingegen bei Verstopfung der schalleitenden Bronchien, bei ihrer Verengerung durch Kompression etc., z. B. bei pleuritischen Exsudaten (außer am Flüssigkeitsspiegel), bei Hydrothorax erfolgt eine Abschwächung bis zum vollständigen Verschwinden der Erscheinung.

Zuweilen kann die Prüfung der lauten und namentlich der Flüsterstimme bei kleinen Infiltrationen und noch geringen Veränderungen des vesikulären Geräusches sowie bei Kranken, die schlecht atmen oder die man wegen Hämoptoë nicht tief atmen lassen will, wertvolle Aufschlüsse geben (Sahli, Amrein, Moses).

Ägophonie (Meckerstimme) kommt hin und wieder, wie schon Skoda zeigte, oberhalb mittlerer Kavernen und luftleerer Parenchyme, häufig bei pleuritischen Exsudaten, Hydrothorax, vor.

Im Laufe der Lungentuberkulose tritt als Zeichen komplizierender Pleuritis häufig ein Reibegeräusch auf, durch Druck auf die Interkostalräume gewöhnlich verstärkt, zuweilen von Rasselgeräuschen verdeckt; oft nur an einer kleinen Stelle, oft in weitem Umfange über den Thorax ausgebreitet. Es weist entweder auf eine Tuberkelbildung an der Pleuraoberfläche oder auf eine fibrinöse Pleuritis hin.

Davon sind wohl zu unterscheiden jene nicht gar seltenen Reibegeräusche, auf die namentlich Litten mehrmals hingewiesen hat; diese entstehen zwischen den Respirationsmuskeln selbst oder zwischen den Muskeln und der äußeren Schicht der Pleura, treten fast stets doppelseitig auf, sind meist in großem Umfange verbreitet, stets schmerz- und fieberlos und sehr deutlich fühlbar, viel weniger hörbar. Der Patient fühlt sie meist selbst mit der aufgelegten Hand. Sie können Monate, selbst Jahre fortbestehen, verschwinden von selbst und bleiben in der Folge ohne Adhäsion. v. Leyden hat ähnliche Geräusche am Herzen beobachtet.

Die weitere Besprechung dieser sowie der durch pleuritische Exsudate hervorgerufenen Erscheinungen gehört nicht an diese Stelle. Zu erwähnen sind auch noch die einen Pneumothorax auskultatorisch und perkutorisch begleitenden Phänomene, die in der Hauptsache aus den vorstehenden Skizzen ersichtlich sind. (Siehe tub. Komplikationen.)

Von Friedreich, Rühle und besonders von englischen Ärzten wurde noch auf ein systolisches, blasendes Geräusch in der Arteria subclavia der an Lungentuberkulose vorwiegend erkrankten Seite aufmerksam gemacht, das eine gewisse Abhängigkeit von der Respiration zeigt und sich durch eine Verwachsung der Pleura mit der Wand der Subklavia (Knickung?) erklärt. Diese Erscheinung ist bei Phthisikern nicht konstant und wird ab und zu auch bei Nichtphthisikern getroffen.

Als seltene Erscheinungen seien noch erwähnt ein kontinuierliches musikalisches Venengeräusch in der rechten Lungenspitze, besonders an der Fossa supraspinata und Spina scapulae, das J. Pal bei einer 60jährigen Frau mit chronischer Infiltration beider Lungenspitzen und der Lymphdrüsen feststellte. Außerdem traten tachykardische Anfälle auf. Pal erklärte es durch pleurale Verwachsung der Vena azygos, wo diese in die Vena cava descendens eintritt und bestätigte durch die Sektion seine Diagnose. Die Tachykardie beruhte auf Reizung der Sympathikusfasern.

Bei einem 32jährigen Manne mit Retraktion der Lunge und früherer Hämoptoe beobachtete P. K. Pel ein kontinuierlich sausendes Blasen mit systolischer Verstärkung und musikalischem Oberton über dem ganzen rechten Oberlappen.

Pel ist geneigt, die Ursache in einer direkten Verbindung von Arteria und Vena pulmonalis im rechten Oberlappen oder in einer Venenerweiterung, respektive Stenose in der Nähe der Arterie, bedingt durch tuberkulöse Erkrankung der Gefäßwand, zu suchen. Bei einer Tb. hat Moeller eine ähnliche Erscheinung beobachtet, die mit der Besserung der Lunge gleichfalls zurückging.

Schließlich sei noch der oft verbreiteten und verstärkten Pulsation des Herzens und der Verstärkung des zweiten Pulmonaltones Erwähnung getan.

Hin und wieder hört man auf der Lunge ein gleichmäßiges Sausen und Rauschen unabhängig von der Respiration und am stärksten bei angehaltenem Atmen. L. R. Müller, der zuerst darauf aufmerksam machte, fand es besonders bei kongestionierten Kranken mit auffälliger Spannung der Arterien und hält es für ein Kapillargefäßgeräusch.

Durch tuberkulöse Prozesse in der Lunge, welche zu Schrumpfung und Zerrung führen, wird zuweilen eine Stenose der linken Arteria pulmonalis an der Kreuzungsstelle mit dem linken Hauptbronchus bedingt (Mader). Es lassen sich dann systolische Geräusche über der Auskultationsstelle der Arteria pulmonalis und ein akzentuierter zweiter Pulmonalton feststellen, und in seltenen Fällen kommt es zu Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels.

6. Durchleuchtung.

Die Röntgenstrahlen sind fast von der Stunde ihrer Entdeckung an als diagnostisches Hilfsmittel in Gebrauch gezogen worden. Über ihre Verwertung bei Lungenkrankheiten haben Bouchard, Benedikt, G. Rosenfeld, Grunmach, Levy-Dorn, Büttner und K. Müller, Immelmann, Hildebrandt, Holzknecht u. a. eingehende Untersuchungen angestellt.

Einige Autoren, Béclère, Walsham und Beale, Williams, Bolcon, Gardiner, Brook und Green, sprechen der Durchleuchtung einen außerordentlich hohen Wert für die Frühdiagnose der Tb. zu, während andere sie nur als eine Ergänzung der übrigen Untersuchungsmethoden, namentlich bei vorgeschrittener Erkrankung der Lunge gelten lassen wollen.

Kelsch berichtet von 51 Beobachtungen, welche durch die übrigen Methoden nicht erkannt worden sind und durch die Radiographie als geringe Spitzen-, Rippenfell- oder Bronchialdrüsenerkrankungen hervortraten (siehe auch Huyberegts).

Die Knochen des Thorax und das pulsierende Herz treten auf dem Fluoreszenzschirm bekanntlich als Schatten deutlich hervor, an Stelle der normalen Lunge zeigt sich bis in die obersten Spitzen hinauf ein heller Schein. Dagegen werden Verdichtungen des Lungengewebes und der Pleura (Phthise, auch verkalkte Herde, Pneumonie, Gangrän, Tumoren, Schwarten und Ergüsse der Pleura) durch einen Schatten kenntlich. Es ist aber zu beachten, daß auch bei normaler Lunge an mehreren Stellen Verdunklungen auftreten können, hauptsächlich an der Spitze und am inneren Rand des Schulterblattes, veranlaßt durch größere Dicke der Muskulatur. Heben und Senken des Armes und der Schulter geben Aufschluß, ob die Veranlassung in der Muskulatur oder in einem Lungenherde liegt.

Außer der geringeren Durchsichtigkeit und der Schattenbildung einer infiltrierten Lunge ist besonders eine verminderte Beweglichkeit der entsprechenden Zwerchfelloberfläche, die auch in Frühformen oft deutlich hervortritt, von großer Wichtigkeit. (Béclère, Hennecart, Bernhard, Kelsch, Strubbert, Dally u. a.)

Deutlich heben sich auch die sonst oft schwer diagnostizierbaren Schwellungen der Bronchialdrüsen als dunkle Schatten hervor,

Kavernen lassen sich in infiltriertem Gewebe als helle Flecken erkennen. Bei klinisch als geheilt bezeichneten Phthisikern habe ich nicht selten umfangreiche Schatten an der infizierten Stelle gesehen; der Pneumothorax gibt einen weit helleren Schein als die normale Lunge; die zusammengeschrumpfte, komprimierte, luftleere Lunge zeigt sich als dunkler, bei der Atmung unveränderlicher Schatten; bei Exsudation sieht man eine Welle synchron mit der Herzaktion und systolisches Heben des Niveaus. (Jaworski, Kienbeck, Kotowtschikoff, Stembo, Schabad u. a.)

Die Diagnose der Phthise mittels der Durchleuchtung ist für alle Fälle eine Sache großer Übung, da es phthisische Herde gibt, die einen deutlichen, aber auch solche, die kaum oder gar keinen Schatten geben.

7. Spirometrie.

Die Lungentuberkulose geht ferner mit einer Abnahme der Vitalkapazität der Lunge einher, d. h. desjenigen Luftquantums, welches nach vorausgegangener tiefster Inspiration durch die nächstfolgende tiefste Expiration mit Anstrengung aller Expirationsmuskeln nach außen abgegeben wird. Man mißt dieselbe durch Hutchinsons Spirometer oder eine entsprechend konstruierte Gasuhr oder durch Waldenburgs pneumatischen Apparat.

Schon unter normalen Verhältnissen ist die Vitalkapazität verschiedener Menschen erklärlicherweise verschieden und abhängig von der Größe der Atmungsfläche, respektive der Größe der Lunge. Man hat den Versuch gemacht, einen Maßstab zu finden, um die für jeden Menschen zutreffende normale Vitalkapazität festzustellen. Nach Hutchinson steigt die Vitalkapazität des Menschen in regelmäßiger Progression mit der Körperlänge der Individuen. Das Verhältnis der Progression stellte Hutchinson auf 131 cm^3 für je $2\frac{1}{2} \text{ cm}$ Höhenzunahme von 150 cm Höhe an fest. Fabius legte der Berechnung die Kapazität des Brustkorbes zu grunde, denselben als Zylinder gedacht und durch Rumpflänge, Brustumfang und Beweglichkeit der Brust gemessen. Weitere Arbeiten von Simon, Schneevogt, Wintrich, Arnold, Faivre, Müller, Waldenburg, Cornet u. a. suchten gleichfalls solche Normalwerte festzustellen.

Nach Wintrich kommen auf 1 cm Körpergröße:

		<i>cm</i> ³ Vitalkapazität		
		beim männlichen	beim weiblichen	
		Geschlecht		
im Alter von	6—8 Jahren		6—9	
"	"	8—10		9—11
"	"	10—12		11—13
"	"	12—14		13—15
"	"	15—20	wenig Beobachtungen	
von hier an Geschlechtsunterschied				
im Alter von	20—40 Jahren		22—24	16—17.5
"	"	50—60	große Schwankungen.	

Als für die Praxis genügend hat sich nach Cornets Untersuchungen der von v. Ziemssen bestimmte Grenzwert zwischen normaler und subnormaler Atmungsgröße bewährt. Cornet fand als das Minimalverhältnis des Gesunden 1:20 bei Männern und 1:17 bei Weibern, d. h. 1 cm Körperlänge = 20, respektive 17 cm³ vitaler Kapazität. Diese Verhältniszahlen haben nur einen approximativen Wert, da die Vitalkapazität auch unter physiologischen Verhältnissen manchen Schwankungen durch Alter, Gewicht, Brustumfang und Brustbeweglichkeit, Füllungszustand des Magens, Gravidität etc. unterliegt. Den praktischen Bedürfnissen aber genügen sie, denn bei pathologischen Zuständen handelt es sich meist um größere Differenzen von etwa 10% und darüber.

Auf eine Abnahme der Vitalkapazität bei Lungentuberkulose hat schon Hutchinson aufmerksam gemacht. Simon fand eine bedeutende Herabsetzung derselben in 7 Fällen von Miliartuberkulose, Arnold bei 16 Personen mit evidenter Tb. eine Verminderung um 12—60% der normalen Größe. Ähnliche Beobachtungen liegen von den oben erwähnten Autoren sowie von Hecht, Faivre, Bergeon, Charlier vor.

Wenn wir die v. Ziemssensche Berechnung zu grunde legen, so ist eine Verminderung auf 1:18 und darunter bei Männern, 1:15 bei Frauen keine Seltenheit, selbst ohne daß der tuberkulöse Prozeß dem sonstigen klinischen Befunde nach weit vorgeschritten ist.

Im vorgerückten Stadium, wo außer der Verödung der Lunge auch Fieber und Muskelschwäche mitwirken, sinkt das Verhältnis selbst auf 1:8, so daß die Vitalkapazität unter der Hälfte der normalen Größe steht.

v. Hoesslin hat jüngst auf eine wichtige Fehlerquelle der Spirometrie aufmerksam gemacht. Man erhält nämlich je nach der Außentemperatur und der Wärme des im Apparate befindlichen Wassers ganz verschiedene Werte, z. B. höhere am geheizten Ofen als am Fenster. Die Differenzen betragen 350—1075 cm³. Auch die übliche Zimmertemperatur von 18—20° C ergibt noch derartige Fehler (v. Hoesslin, Gebhardt).

Es ist daher notwendig, daß das Spirometerwasser auf 37° erwärmt und dauernd auf dieser Temperatur gehalten wird, was das von Hoesslin konstruierte Spirometer¹⁾ ermöglicht. Siehe auch Kapitel: Diagnose.

8. Pneumatometrie.

Der Druck, unter welchem die atmosphärische Luft während der Inspiration in die Lunge dringt und unter welchem sie dieselbe bei der Expiration verläßt, erleidet durch die Tb. eine Veränderung. Man mißt denselben mit dem von Waldenburg konstruierten, in der Hauptsache ein Quecksilbermanometer darstellenden Pneumatometer.

¹⁾ Von Böhm & Wiedemann in München zu beziehen.

Nach Eichhorst betragen die mittleren Werte

	bei Männern	bei Frauen
für den inspiratorischen Druck	44 mm Hg	26 mm Hg
für den expiratorischen Druck	60 mm Hg	36 mm Hg
und steigen bei forcierter Inspiration auf	70 mm Hg	
Expiration auf	80 mm Hg.	

Bei Lungenschwindsucht nimmt anfangs die Inspirationsgröße, in späteren Stadien auch die Expirationsgröße ab, während bei Lungenemphysem sowie bei Bronchialkatarrh und Bronchialasthma die Größe der Expiration abnimmt und oft von derjenigen der Inspiration überwogen wird (Waldenburg, Hirtz und Brouardel, de Renzi). Eine entscheidende Bedeutung für die Diagnose haben besonders bei geringer Abweichung von der Norm diese Werte nicht, doch können sie dazu dienen, eine Verbesserung und Verschlimmerung der Erkrankung zu kontrollieren.

Um eine besonders bei der Einatmung durch Saugen an dem Mundstücke leicht unterlaufende Fehlerquelle auszuschalten, sind dichtschießende trichterförmige Mundmasken den kleinen pfeifenartigen Mundstücken vorzuziehen.

Nach Letulle und Pompilian zeigt die Atmungskurve des Phthisikers Abweichungen von der des Gesunden, aber ohne genau präzierten Charakter. Hirtz und Brouardel wollen einen bestimmten Typus derselben gefunden haben, der in den verschiedenen Krankheitsstufen nur graduell sich unterscheidet und schon in den frühesten Stadien diagnostisch sich verwerten läßt. Während das Pneumogramm Gesunder aus 4 Linien besteht, die der Inspirationsphase, der Luftfüllung, der Expiration und der Luftleere entsprechen, fehlt bei Phthisikern die mit der Luftleere korrespondierende Horizontallinie.

3. Kapitel.

Verlauf, Ausgänge und Formen der Krankheit.

Rufen wir uns die früheren Ausführungen über Entstehung und Ausbreitung des tuberkulösen Prozesses in der Lunge nochmals kurz ins Gedächtnis, so wird das außerordentlich wechselvolle Bild, in dem die Lungentuberkulose uns klinisch entgegentritt, die Verschiedenartigkeit des Verlaufes und der Ausgänge in Heilung oder Tod einigermaßen verständlich.

Art der Ausbreitung.

Manche sind geneigt, mit der Annahme einer verschiedenen Disposition der Individuen die ganze Frage kurz abzutun. Man stellt sich den Organismus als einen hier guten und dort schlechten Nährboden für den Tb.B. vor. Im ersten Falle wuchern die Bazillen üppig, breiten sich aus und vernichten den Organismus, im anderen finden sie nur ein kümmerliches Fortkommen und werden von den „organischen Kräften“ oder wie man sie sonst nennen will, überwunden und gehen schließlich zu grunde.

Nun ist gewiß, daß der Körper den Bazillen gegenüber sich nicht wie ein toter Nährboden verhält, sondern nach individuellen Kräften verschieden darauf reagiert.

Aber mit der einseitigen Betonung der Disposition, so sehr wir deren Einfluß auf den Verlauf anerkennen, ist das proteusartige Bild nicht genügend erklärt, sondern es sind auch andere Faktoren noch gebührend zu berücksichtigen.

Es ist hier nicht der Ort, auf die verschiedenen Theorien und Hypothesen über Phagocytose, über Bildung von Antitoxinen und Schutzkörpern näher einzugehen. (Siehe Immunität.) Die große Bedeutung dieser Faktoren können wir heute, soweit es sich um die Tb. handelt, noch wenig abmessen. Aber außerdem müssen meiner Ansicht nach auch noch andere Umstände in Rechnung gezogen werden.

Auch die verschiedene Virulenz der Bazillen bedingt von vornherein weittragende Unterschiede im Verlaufe.