

E 393/2

BEITRÄGE ZUR KLINIK DER TUBERKULOSE

UND SPEZIFISCHEN TUBERKULOSE-FORSCHUNG

ORGAN DER DEUTSCHEN TUBERKULOSE-GESELLSCHAFT
DER VEREINIGUNG DER LUNGENHEILANSTALTSÄRZTE
DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER TUBERKULOSE-FÜRSORGEÄRZTE
UND DER
GESELLSCHAFT PNEUMOTHORAX ARTEFICIALIS

UNTER MITWIRKUNG DER HERREN

DR. H. ALEXANDER (AGRA B. LUGANO), DR. O. AMREIN (AROSA), PROF. DR. H. ARNSPERGER (DRESDEN), GEH. HOFRAT PROF. DR. L. ASCHOFF (FREIBURG I. BR.), PROF. DR. S. BETTMANN (HEIDELBERG), DR. BLÜMEL (HALLE), PROF. DR. BLUMENFELD (WIESBADEN), DR. BRÄUNING (STETTIN), PROF. DR. O. BRUNS (KÖNIGSBERG), PROF. DR. EBER (LEIPZIG), GEH. HOFRAT PROF. DR. W. FLEINER (HEIDELBERG), PROF. DR. R. GAUPP (TÜBINGEN), DR. A. GEHRCKE (HAMBURG), PROF. DR. F. HAMBURGER (GRAZ), GEH. REG.-RAT DR. C. HAMEL (BERLIN), PROF. DR. K. HAMMER (HEIDELBERG), OBERARZT DR. HARMS (MANNHEIM), PRIVATDOZ. DR. H. v. HAYEK (JNNSBRÜCK), PROF. DR. E. v. HIPPEL (GÖTTINGEN), PROF. DR. C. HIRSCH (BONN), PROF. DR. A. KAYSERLING (BERLIN), GEH. OBERMED.-RAT PROF. DR. M. KIRCHNER (BERLIN), PROF. DR. H. KLEINSCHMIDT (HAMBURG), PROF. DR. MED. ET PHIL. F. KÖHLER (KÖLN), GEH. MED.-RAT PROF. DR. H. KÜTTNER (BRESLAU), PROF. DR. R. MAGNUS (UTRECHT), PROF. DR. E. MORO (HEIDELBERG), PROF. DR. H. MUCH (HAMBURG), OBERARZT DR. NEHRKORN (ELBERFELD), GEH. REG.-RAT PROF. DR. OSTERTAG (STUTTGART), DR. E. PETERS (DAVOS-WOLFGANG), PROF. DR. J. PETRUSCHKY (DANZIG), SAN.-RAT DR. PISCHINGER (LOHR), PROF. DR. K. E. RANKE (MÜNCHEN), DR. J. RITTER (GEESTHACHT), GEH. MED.-RAT PROF. DR. E. v. ROMBERG (MÜNCHEN), PROF. DR. ROEPKE (MELSUNGEN), PROF. DR. H. SAHLI (BERN), DR. GEORG SCHELLENBERG (RUPPERTSHAIN), PROF. DR. SCHOENBORN (REMSCHIED), DIRIG. ARZT DR. G. SCHRÖDER (SCHÖMBERG), DR. CARL SPENGLER (DAVOS), PROF. DR. H. STAROK (KARLSRUHE), GEH. MED.-RAT PROF. DR. STOECKEL (LEIPZIG), PROF. DR. N. PH. TENDELOO (LEIDEN), DR. H. ULRICI (SOMMERFELD/OSTHAVELLAND), PROF. DR. F. VOELCKER (HALLE), GEH. REG.-RAT DR. A. WEBER (DRESDEN), PROF. DR. H. WENCKEBACH (WIEN), DR. O. ZIEGLER (HEIDENHAUS)

HERAUSGEGEBEN UND REDIGIERT VON
PROFESSOR DR. LUDOLPH BRAUER

Sonderabdruck aus Band 63, Heft 1

B. Fornet:

Über die Indikation und den Mechanismus
der Zwerchfellähmung



BERLIN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1926



Die „Beiträge zur Klinik der Tuberkulose“ erscheinen nach Maßgabe des eingehenden Materials zwanglos in einzeln berechneten Heften, die zu einem Band von 40–50 Druckbogen vereinigt werden.

Als besondere Beilage wird den „Beiträgen“ das „Zentralblatt für die gesamte Tuberkuloseforschung“ beigegeben.

Das Honorar beträgt RM 40.— für den 16seitigen Druckbogen. Jeder Verfasser erhält auf Bestellung von seiner Arbeit 100 Sonderabzüge unentgeltlich, sofern die Arbeit $1\frac{1}{2}$ Bogen Umfang nicht überschreitet. Von längeren Arbeiten werden 60 Sonderabzüge unentgeltlich geliefert. Doch bittet der Verlag, nur die zur tatsächlichen Verwendung benötigten Exemplare zu bestellen. Über die Freixemplare hinaus bestellte Sonderdrucke werden berechnet. Die Herren Mitarbeiter werden jedoch in ihrem eigenen Interesse dringend gebeten, sich, wenn irgend möglich, mit der kostenfrei zur Verfügung gestellten Anzahl zu begnügen, und falls mehr Exemplare unbedingt erforderlich sind, deren Kosten vorher vom Verlage zu erfragen.

Alle Manuskriptsendungen sind zu richten an:

Herrn Prof. Dr. L. Brauer, Direktor des Allgemeinen Krankenhauses
Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 56.

Im Interesse der unbedingt gebotenen Sparsamkeit werden die Herren Verfasser gebeten, auf knappste Fassung ihrer Arbeiten und Beschränkung des Abbildungsmaterials auf das unbedingt erforderliche Maß bedacht zu sein. Dadurch wird es möglich, die Arbeiten in kürzester Frist zu veröffentlichen.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer in Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050–6053. Drahtanschrift: Springerbuch-Berlin Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Berlin, Dep.-Kasse C für Bezug von Zeitschriften und einzelnen Heften: Berlin Nr. 20120 Julius Springer, Bezugsabteilung für Zeitschriften; für Anzeigen, Beilagen und Bücherbezug: Berlin Nr. 118985 Julius Springer.

Postscheck-
Konten:

63. Band.	Inhaltsverzeichnis.	1. Heft. Seite
Biemann, F. Tuberkulose unter Ehegatten. Ein Beitrag zur Frage der sogenannten exogenen Reinfektion		1
Blumenberg, Walter. Die Tuberkulose des Menschen in den verschiedenen Lebensaltern		13
Fernbach, Hans. Zur Frage der Spezifität der tuberkulösen Herdreaktion und des nach Allgemeinareaktionen auftretenden Unempfindlichkeitszustandes		60
Fornet, B. Über die Indikation und den Mechanismus der Zwerchfelllähmung. (Mit 4 Abbildungen im Text)		92
Zeitschel, C. Th. Ein Fall von Spontanpneumothorax auf der „falschen Seite“. (Mit 1 Abbildung im Text)		102
Sternberg, A. Über die Lokalisation der Tuberkulose		106
Roschdestwensky, W. J. Über den Einfluß der Tuberkulose der Harn- und Geschlechtsorgane auf den Verlauf der Lungentuberkulose		112
Rosow, M. A., und G. S. Japolsky. Über ein Wechselverhältnis zwischen Tuberkulose der Lungen, Knochen und serösen Häute		116
Witkina, E. M., und O. A. Maklakowa. Über den Verlauf der Lungentuberkulose bei der Tuberkulose der Haut und der Augen		119
Borok, M. R., und M. M. Pick. Zur Frage der gegenseitigen Beziehungen zwischen der allgemeinen und der örtlichen Immunität		123
Borok, M. R., und V. I. Mordwinkina. Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei Veränderung der innersekretorischen Korrelation. (Mit 1 Abbildung im Text)		128
Rosenberg, A. R. Zur Frage der kaseösen Toxämie bei der Lungentuberkulose		132
Roschdestwensky, W. J. Pathologisch-anatomische Veränderungen in den Hoden bei der Lungentuberkulose		138
Kellner, Frank. Kurze klinische Mitteilungen. Ein seltenes pathologisch-anatomisches Bild bei rapider Kavernenbildung. (Mit 1 Abbildung im Text)		141

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Die Auskunfts- und Fürsorgestelle für Lungenkranke, wie sie ist und wie sie sein soll. Von Dr. K. W. Jötten, o. ö. Professor der Hygiene und Direktor des Hygienischen Instituts der Universität Münster i. W. Zweite, erweiterte Auflage. 130 Seiten. 1926. RM 6.60

(Aus der I. medizinischen Klinik der Universität Budapest. — Direktor: Prof. Dr. *Bálint*.)

Über die Indikation und den Mechanismus der Zwerchfelllähmung.

Von
Dr. B. Fornet.

Mit 4 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 10. Oktober 1925.)

In der Behandlung der Lungentuberkulose wird in letzter Zeit gegenüber sowohl der spezifischen Immunisatorischen und Chemotherapie, wie der Behandlung in Lungenheilstätten, den chirurgischen therapeutischen Eingriffen eine immer zunehmende Bedeutung zuteil. Angesichts jener glänzenden Erfolge, welche — richtig angewandt — diese auch tatsächlich aufweisen, scheint diese Neuorientierung der Tuberkulosetherapie vollkommen gerechtfertigt. Der Grundgedanke dieser Eingriffe ist ein doppelter, einerseits erzielen sie die Ruhigstellung der Lunge, andererseits wollen sie durch aktive Kompression, mittels Zusammendrücken von Höhlen, die Vernarbung dieser fördern.

Das Hauptziel ist unzweifelhaft, für die Ruhe der angegriffenen Lunge zu sorgen, welche in vielen Fällen allein schon zur Heilung führt, ähnlich jenen ausgezeichneten Erfolgen, die durch die Einführung der Schonungstherapie in die Behandlung tuberkulöser Gelenkserkrankungen, oder in weiterem Sinne, durch die Schonung des gesamten Organismus in der Form von Sanatorienbehandlung erreicht werden.

Der Entspannungspneumothorax und die Phrenicotomie wirken im Rahmen der einfachen Schonungstherapie, während der Kompressionspneumothorax und im geringeren Maße die Thorakoplastik, die Ruhigstellung der Lunge mit Kompression ergänzen. Die umschriebene Kompression der Lunge wird durch jene mißlungenen Versuche vertreten, welche in Form von Plomben die erkrankten Lungenspitzen zusammendrücken wollten.

Zweifelsohne verfügen wir heute über mehrere Methoden, mit deren Hilfe es uns möglich ist, die Funktion einer Lunge vollkommen aufzuheben. Wenn wir genügend ausgiebige Rippenresektionen mit Lähmung des Zwerchfelles verbinden, haben wir sicherlich jene Kräfte ausgeschaltet, welche die Bewegungen der Lunge normalerweise zur Folge haben. Andererseits haben wir die Ruhigstellung der Lunge praktisch erreicht, wenn wir bei entsprechender Kompression Pneumothorax aufrecht erhalten. Die Ruhe der Lunge wird auch so eine unvollkommene sein, da im ersterwähnten Falle das Mediastinum die kranke Lunge bei jedem Inspirium in die Richtung der gesunden Lunge zerrt, andererseits im zweiten Falle, die Druckschwankungen der Luft des Pneumothorax auch dann auf die komprimierte Lunge übertragen werden, wenn daselbst für ständig positivem Druck gesorgt wird. Die Thorakoplastik ist selbst unter den günstigsten Umständen eine große Operation und wird ihre Indikation sowohl durch die

Größe des Eingriffes als auch durch die irreparable Verstümmelung des Organismus in ziemlich engen Schranken gehalten. Eine der wichtigsten Vorbedingungen des Pneumothorax, das ist, vollkommen intakt erhaltene Pleuren, fehlt nur zu oft. Einen großen Nachteil bedeutet das so oft vorkommende Auftreten eines Exsudates, die Notwendigkeit der Nachfüllungen, wobei, wenn der Pneumothorax lange Zeit hindurch besteht, er hinsichtlich der Lungenfunktion oft ebenfalls irreparabel zu betrachten ist.

Im Gegensatz zu diesen beiden Methoden, welche die Ausschaltung aller auf die Lunge wirkenden Kräfte zum Ziele haben, hebt die Phrenicotomie nur die Zwerchfellatmung auf. Ihre Ausführung ist einfach, sie verursacht keine nennenswerte Deformität, ihre Vorbedingungen sind weniger strikt als die des Pneumothorax, hingegen wird ihre Indikation als selbstständigen Eingreifens stark beschränkt durch jene allgemein verbreitete Auffassung, daß durch die Einstellung der Zwerchfellbewegungen nur die Ausweichungen der unteren Lungenpartien herabgesetzt werden. In Anbetracht der relativen Seltenheit der auf die unteren Partien beschränkten Lungenprozesse, war bis jetzt die Bedeutung der Phrenicotomie, im Vergleich zu den oben erwähnten Vorgehen, ein relativ geringer. Dies ist die Auffassung der meisten Kliniker, die sich mit Lungenchirurgie befassen, so auch die *Sauerbruchs*¹⁾ und allein *Götze*²⁾, der die weitgehendste Indikation der Phrenicotomie vertrat, erwähnt die Wahrscheinlichkeit dessen, daß die Zwerchfelllähmung auf die ganze Lunge gleichmäßig, also auch auf die Lungenspitze, auswirkt.

Zur richtigen Beurteilung dieser Frage wäre die präzise Kenntnis des Mechanismus des Atmens unerlässlich, in dieser Frage sind jedoch die Meinungen der Physiologen und Pathologen äußerst verschieden. Es kommt zum Beispiel *Hofbauer*³⁾ zur Folgerung, daß, da die Ausweichungen des Brustkorbes in der Gegend der Lungenspitze minimal sind, die Zwerchfellatmung aber dort nicht zur Geltung kommt, normalerweise die Spitzen überhaupt kaum im Atmen teilnehmen. Andere Forscher, so *Riegel*⁴⁾ und *Tendeloo*⁵⁾ sind der Meinung, daß die vorderen Partien der Lungenspitze gut atmen, weil sie den Erweiterungen des Brustkorbes folgen, die hinteren und seitlichen Teile jedoch, infolge der Unbeweglichkeit der entsprechenden Teile des Brustkorbes, keine respiratorische Expansion haben.

In erster Überlegung erscheint es wohl recht glaubenswert, daß das Zwerchfell vorwiegend oder ausschließlich auf die unteren Lungenteile wirke, nachdem diese zweifelsohne gezwungen sind, den Bewegungen des Zwerchfelles zu folgen. Sicherlich sind bei Zwerchfellatmung die Bewegungen einzelner Lungenteile in vertikaler Richtung in der Nähe des Zwerchfelles am ausgiebigsten und werden, mit der Entfernung immer abnehmend, an der Lungenspitze praktisch zunichte. Indem wir aber den Mechanismus des Atmens und der respiratorischen Funktion einzelner Lungenteile beurteilen wollen, müssen wir nicht die Verschiebung,

¹⁾ *Sauerbruch*, Münch. med. Wochenschr. 1913, S. 625.

²⁾ *Götze*, Arch. f. klin. Chir.; Klin. Wochenschr. 1922, S. 1544.

³⁾ Zitiert nach *Fr. Orsós*, l. c.

⁴⁾ Zitiert nach *Fr. Orsós*, l. c.

⁵⁾ Zitiert nach *Fr. Orsós*, l. c.

respektive Lageveränderung der Alveolen, sondern jene, dort herrschende Druckverhältnisse im Auge halten, welche die Dehnungen der Alveolen, selbst gegen die Elastizität der Lunge, zustande bringen. Diese Druckverhältnisse sind aber, wenn wir einfachheitshalber einstweilen von der costalen Atmung absehen, von der Verteilung der Zugkraft des Zwerchfelles abhängig. Jener Zugkraft jedoch, welche das Zwerchfell auf die unteren Lungenpartien ausübt, entspricht unbedingt eine gleiche Gegenkraft, und zwar an jenem Punkte der Lunge, wo sie gegenüber der einwirkenden Kraft festgehalten wird. Da nun das Zwerchfell in vertikaler Richtung wirkt, kann diese Gegenkraft nur in der oberen Wölbung des Brustkorbes ihren Sitz haben, wo die Lungenspitze durch das luftdichte Anliegen der Pleuren fixiert ist. Zwischen den Angriffspunkten der Zugkraft und der Gegenkraft ist die Zahl der Kraftlinien auf jeder Durchschnittsfläche, welche dieselbe senkrecht schneidet, die gleiche, und würde der einwirkenden Fläche des Zwerchfelles eine ähnliche als Fixationsfläche entsprechen, so wären die Druckverhältnisse in der ganzen Lunge gleich. Die Lunge nimmt jedoch aufwärts an Volum immer ab, dementsprechend werden die Kraftlinien aufwärts immer dichter und der Effekt immer größer. Das heißt, *im Gegensatze zur großen basalen Verschiebung und apikalen Bewegungslosigkeit ist die, auf die einzelne Alveolen dehnend einwirkende Kraft in den Spitzen größer als in den basalen Partien.*

Schon vor 13 Jahren ist *Franz Orsós*¹⁾ im Laufe seiner auf die Disposition der Lungenspitzen für die Tuberkulose gerichteten Untersuchungen zu dieser Konklusion gekommen und hat diese Tatsache an seinem Gummimodell geistreich demonstriert. Das Lungengewebe als homogen porös und elastisch betrachtend, veranschaulichte er ihre Schnittfläche durch eine Gummiplatte, welche die Form eines vertikalen Kegelschnittes hatte und gleichmäßig mit runden Löchern versehen war. Wenn er nun die Spitze fix befestigte und auf die Basis des Dreieckes einen entsprechenden Zug ausübte, so nahmen die runden Löcher eine ovale Form an, und zwar war diese Dehnung im oberen, schmäleren Abschnitte der Platte eine viel beträchtlichere als an der Basis.

Im menschlichen Organismus, wo die Reibung der Pleuren und die Unregelmäßigkeit der Konusform der Lunge wohl auch eine Rolle spielen, dürften die Verhältnisse etwas verschieden sein. Doch hat *Orsós* durch Leichenversuche bewiesen, daß die respiratorische Dehnung der Spitzen bei Zwerchfellatmung eine bedeutende und sogar ausgiebigere ist als die der unteren Lungenpartien. Er hat nämlich an Lungen, an akuten Infektionskrankheiten Verstorbener, derart eine isolierte Zwerchfellatmung hergestellt, daß er, in das Zwerchfell zahlreiche Fäden befestigend, das Zwerchfell in tief inspiratorische Lage herabzog, ohne die Brusthöhle zu eröffnen. Bereits einige solche Zwerchfellbewegungen genügten, die hellrote Oxydation des dunklen Leichenblutes mit auffallender Regelmäßigkeit, immer vorerst in der Spitze hervorzurufen, ein Beweis, daß der Gaswechsel dort am stärksten ist. Dasselbe beweist jene Beobachtung von *Orsós*, welche er während Untersuchungen des Bronchialbaumes machte. Er fand nämlich, daß die wellenförmige Krümmung der Bronchien, welche auch *Birsch-Hirschfeld* bei Ausgüssen aus Woodschem Metall, vorwiegend in den

¹⁾ *Orsós*, Verhandl. d. dtsh. pathol. Ges. 1912 und 1913.

Spitzen, beobachtete, nur dann zustande kommt, wenn die Ausgüsse im expiratorischen Zustande gegossen wurden. Wird hingegen das Zwerchfell auf einer Seite, auf der oben beschriebenen Weise in eine inspiratorische Lage gebracht, verlaufen die Bronchien auch in der Spitze gerade.

Die Kliniker haben derzeit die praktische Konsequenz dieser grundlegenden Feststellung *Orsós* nicht ins Leben übersetzt. Und doch ist es an der Hand liegend, daß, wenn der auf die Lungenspitze ausgeübte Effekt der Zwerchfellfunktion ein so bedeutender ist, das Aussetzen dieser Funktion in erster Linie dortselbst stark veränderte Verhältnisse schaffen wird. Und wenn wir noch in Betracht ziehen, daß in der Lungenspitze, infolge der Eigentümlichkeit des Brustkorbes, die costale Atmung sicherlich eine vernachlässigbar kleine ist, so *müssen wir auf Grund des obigen, im Falle einer Zwerchfelllähmung, das Aufheben des apikalen Atmens und den Kollaps, respektive die Relaxation der Lungenspitze erwarten.*

Die Richtigkeit dieser Folgerungen wäre in vivo nur auf solcher Weise zu kontrollieren, wenn man nach vorausgegangenem Bezeichnen einzelner Punkte der Lunge die Lageveränderungen dieser nach Phrenicotomie beobachten könnte. Wir verfügten aber bis jetzt über keine entsprechenden Mittel, um dies verwirklichen zu können. Gegen jene Tierversuche, in welchen die Veränderungen einzelner Lungenteile nach den verschiedenen Kollapsmethoden makroskopisch und histologisch untersucht wurden, kann insofern Einwand erhoben werden, daß hier außer dem Kollaps der Lunge noch zahlreiche andere Einflüsse, so Blutversorgung, Lymphzirkulation usw. bedeutende Rolle spielen könnten.

Ich möchte im folgenden nun einen auf der Lungenabteilung der Klinik beobachteten Fall beschreiben, der tatsächlich mit der Kraft eines wohl durchgeführten Experimentes wirkt und meiner Ansicht nach zur Klärung der Frage beitragen wird.

Die Patientin B. A., 21 Jahre alt, wurde am 31. III. dieses Jahres mit starker Hämoptöe aufgenommen. Den Angaben der Patientin nach hatte sie bereits vor 4 Jahren einen Lungenspitzenkatarrh gehabt, welcher seinerzeit geheilt wurde. Im Jahre 1923 erneuerten sich nach ihrer ersten Geburt, welche mit großem Blutverlust verbunden war, ihre Lungenbeschwerden, es trat Fieber mit mehrmaligem Bluthusten auf und hatte angeblich gleichzeitig eine rechtsseitige Rippenfellentzündung durchgemacht. Ihr Zustand verbesserte sich bis Oktober vergangenen Jahres, als sie wieder schwanger wurde, seit dieser Zeit hustet sie, hat Seitenstechen, wirft mitunter blutiges Sputum aus. Zwei Tage vor ihrer Aufnahme begann sehr starkes Bluthusten, welches auch auf der Klinik andauerte, gleichzeitig trat Fieber auf. Patientin wurde von der „Charité-Poliklinik“ zu uns gewiesen, da ihr einseitiger Lungenprozeß für Kollapstherapie geeignet erschien. Die Erkrankung beschränkte sich nach dortigen Untersuchungen auf die mittleren und oberen Teile der rechten Lunge, während die Lungenspitze intakt erschien. In Anbetracht jenes Umstandes, daß die dort ausgeführten Röntgenuntersuchungen beschränkte Ausweichungen des rechten Zwerchfelles erwiesen, was auf die in der Anamnese erwähnten Rippenfellentzündung zurückgeführt wurde, und auf diese Weise das Anlegen eines Pneumothorax nur wenig Aussicht auf Erfolg hatte, anderseits die Thorakoplastik durch die 6 monatige Schwangerschaft kontraindiziert war, dachte man schon in der „Charité-Poliklinik“ in erster Linie an Phrenicotomie als das geeignetste Verfahren.

Die erste gründliche Untersuchung konnte am 4. IV. nach Unterlassen der Hämoptöe stattfinden. Wir fanden, daß im oberen Drittel des rechten Interscapularraumes der Perkussionsschall gedämpft tympanisch, etwas metallischen Charakters war, dementsprechend

war auch im 2. und 3. Intercostalraume tympanische Dämpfung wahrnehmbar. An diesen Stellen war bronchiales, leicht amphorisches Atmen mit zum Teile konsonantem Rasseln hörbar. Der Stand der rechten unteren Lungengrenze war normal, ihre respiratorischen Exkursionen waren jedoch infolge oberflächlichen Atmens nicht gut prüfbar. Die linke Lunge schien gesund zu sein. Über der Herzspitze und Basis war leises systolisches Geräusch zu hören. Der Bauch war der 6 monatlichen Gravidität entsprechend vorgewölbt und etwas angespannt. In den folgenden Tagen warf Patientin öfters plötzlich auffallend große Mengen Blut (sogar ein deci auf einmal), was im Zusammenhang mit dem vorigen physikalischen Status auf Höhlenbildung folgern ließ. Am 7. und 8. IV., traten heftige Schmerzen in der rechten Lungenhälfte auf; die Atmung wurde beschleunigt und oberflächlich und zur gleichen Zeit entstand rechts unten eine Dämpfung, welche rechts hinten den 7., vorne den 4. Intercostalraum erreichte und über welcher kein Atemgeräusch zu hören war. Der Perkussionschall war auch in der Fossa supraspinata und supraclavicularis gedämpft und tympanisch. Am 8. IV. konnten wir die 1. Röntgenuntersuchung vornehmen, welche das folgende, unerwartete Resultat ergab (Abb. 1).

Die rechte Lungenspitze war gleichmäßig dunkel verschleiert, es war in ihr weder Herdschatten noch Höhlenbildung sichtbar. Aus den sehr reichen rechten Hilus verläuft schräg auf und auswärts bis zur äußeren Lungengrenze ein intensiver Schatten, welcher zosuzagen die untere Grenze des obigen gleichmäßigen Schattens bildet. Außerdem ging aus dem rechten Hilus in horizontaler Richtung reiche Zeichnung aus und dort selbst waren einige herdförmige Schatten sichtbar. Als Erklärung der über den unteren Lungenpartien aufgetretenen Dämpfung fanden wir, daß das rechte Zwerchfell handbreit höher steht als das linke, beinahe vollkommen unbeweglich ist und selbst bei der, nach maximaler Ausatmung folgenden tiefen Einatmung kaum eine Querfingerbreite ausweicht. Es waren keine paradoxen Bewegungen nachweisbar. Das Zwerchfell war scharf abgegrenzt und es war darüber kein Exsudat sichtbar. Das Herz war etwas nach links verschoben. In der nächsten Zeit verbesserte sich rasch der Zustand der Patientin; sie wurde fieberfrei und das Bluthusten hörte auf. Am 14. IV. veränderte sich der physikale Befund insofern, daß die Dämpfung über der rechten Spitze und am oberen Drittel des rechten Interscapularraumes zum größten Teile verschwand, ihren tympanischen Charakter verlor und bei vesicobronchialen Atmen nur spärlich Ronchen zu hören waren. Die gleichzeitig gemachte Röntgenaufnahme (Abb. 2) zeigt, daß jener homogene Schatten, welcher im 1. Bilde den Platz der rechten Spitze einnahm, sich auflüht, jener scharfe Schatten aber, welcher seine untere Grenze bildet, bedeutend tiefer, beinahe horizontal verläuft. Das Zwerchfell steht etwas niedriger als im vorigen Bilde, doch immer noch dreifingerbreit höher als das linke, seine Exkursionen sind etwas weniger beschränkt wie früher. Dieser physikalische und Röntgenbefund blieb auch 2 Wochen später ziemlich unverändert, Patientin war ständig fieberfrei, hatte kein Sputum, nahm 5 kg zu und ihre Gravidität verlief auf normale Weise.

In den ersten Tagen schien die Hämoptye unzweifelhaft tuberkulösen Ursprunges zu sein, dafür sprach die tuberkulotische Vorgeschichte und der physikalische Befund, welcher auf Höhlenbildung schließen ließ. Als aber die erste Röntgenuntersuchung uns darüber aufklärte, daß keine Kaverne vorhanden ist und der Dämpfung der Lungenspitze ein homogener nicht tuberkulöser Schatten entspricht, als außerdem gleichzeitig der Phrenicus gelähmt wurde, wurde ein Zweifeln an der tuberkulösen Natur des Prozesses gerechtfertigt. Tumor, Infarkt und Pneumonie kamen in Betracht als solche Veränderungen, welche Dämpfung, Blutung und, entweder durch Kompression oder durch Übergreifen eventuell zur Phrenicuslähmung führen konnten. Die Untersuchung des Sputums gab diesbezüglich keine Aufklärung, nachdem weder Pneumococcus noch elastische Fasern oder Tumorzellen nachweisbar waren. Es gelang ebenso wenig Tuberkelbacillen, selbst in mehrmaligen mit Antiformin vorbehandelten Sputa nachzuweisen. Der Ursprung eines Infarktes hätte mangels anderer Wahr-

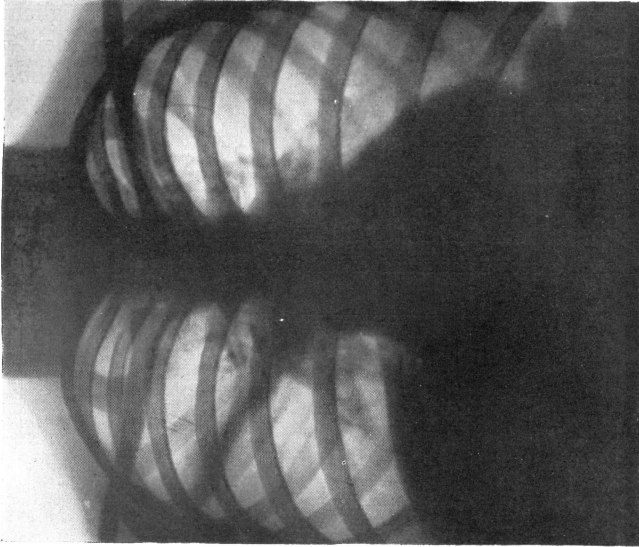


Abb. 2. Aufnahme vom 14. IV. 1925.

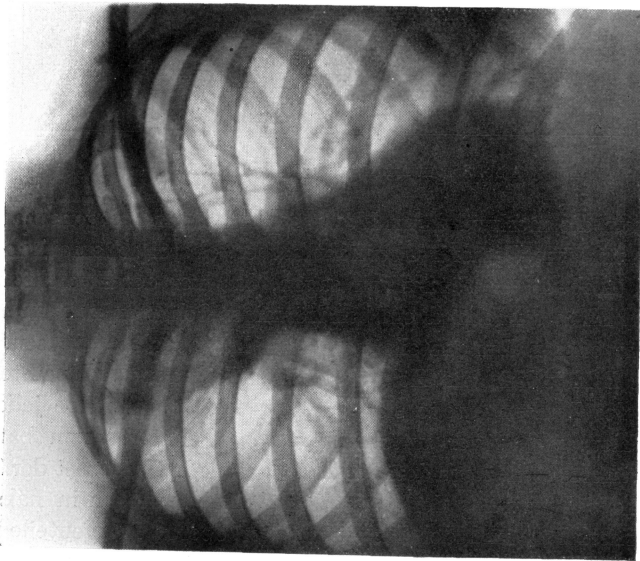


Abb. 1. Aufnahme vom 8. IV. 1925.

scheinlichkeit auch die Placenta sein können, obzwar Patientin kein Trauma erlitten hatte und ihre Gravidität eine normale war. Die richtige Deutung des Krankheitsprozesses wurde erst durch die Anschaffung jenes Röntgenbildes ermöglicht, welches 2 Wochen vor ihrer Aufnahme von der Patientin gefertigt worden war. Der Vergleich dieses Bildes (Abb. 3) mit unserer ersten Aufnahme (Abb. 1) zeigte nämlich folgende Eigentümlichkeiten: auf der ersten Aufnahme (Abb. 3) weist die Spitze einen normalen Luftgehalt auf, und es verläuft aus dem Hilus in der Richtung der äußeren Lungengrenze horizontal ein zwei zweifingerbreiter streifenartiger Schatten; im zweiten Bilde (Abb. 1) jedoch ist an der Stelle dieses Schattens normales Lungengewebe erkennbar, hingegen ist die Lungenspitze verdunkelt, und der untere Rand dieses Schattens erscheint strangförmig scharf gezeichnet.

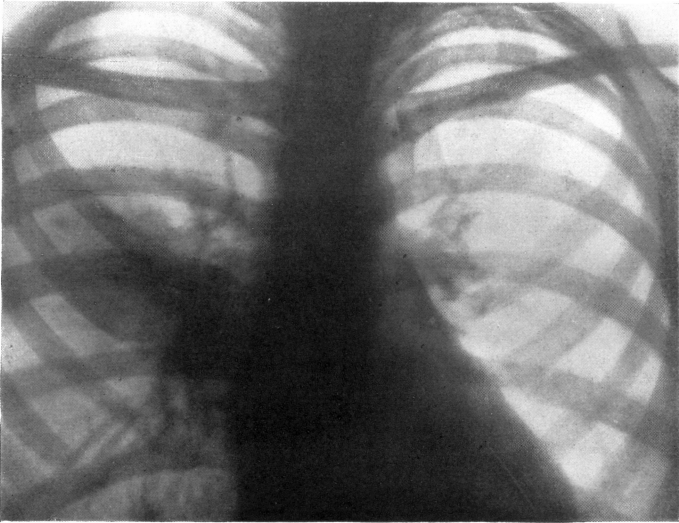


Abb. 3. Aufnahme vom 17. III. 1925.

Wenn wir nun die merkwürdigen Metamorphosen der Lungenschattenbilder zusammenfassen und uns, besserer Übersicht halber, oberer schematischen Skizze bedienen wollen (Abb. 4), so können wir sagen, daß vor der Zwerchfelllähmung, von dem rechten Hilus ausgehend ein bandförmiger Schatten nahezu horizontal verlief, wobei die oberen Lungenteile normalen Luftgehalt aufwiesen. Sodann änderte sich das Bild indem, am Höhepunkte der Lähmung an der Stelle dieses Schattens normales Lungengewebe sichtbar war die Lungenspitze jedoch stark verdunkelt erschien, wobei der untere Rand des Schattens den bandartigen Charakter des früheren Schattens deutlich erkennen ließ. Später ist der Schatten, gleichzeitig mit der Besserung der Zwerchfelllähmung, wieder in nahezu horizontaler Lage erkennbar, und der Luftgehalt der oberen Lungenteile erscheint wieder normal.

Diese Veränderungen des Röntgenbildes könnten auf zwei Wegen zustande kommen: es wäre möglich, daß jener Prozeß, der den Schatten verursachte, seinen Sitz an der Lunge verändert hatte, wie pneumonische Prozesse es manch-

mal tun, oder, daß *jener Teil der Lunge selbst*, worin der Prozeß bestehen blieb, seine Lage veränderte. Es handelt sich deshalb in erster Linie darum, ob der bandförmige Schatten durch eine Veränderung der Lunge verursacht war, die die Annahme eines Herumwanderns gestattet (Pneumonie) oder durch einen streng fixierten Prozeß (Interlobare Schwarte). Zwischen der I. und II. Aufnahme waren drei Wochen ohne Kontroll-Röntgenuntersuchungen vergangen, es wäre wohl möglich gewesen, daß während dieser Zeit pneumonische Prozesse in unkontrollierbarer Weise in der Lunge herumgewandert waren. Nachdem wir aber am 8. April die Lähmung des Zwerchfelles festgestellt hatten, wurden jeden zweiten Tag fortlaufende Durchleuchtungen vorgenommen, und diese ließen uns den *allmählichen Rückgang* des aufgeschwungenen Schattens ins horizontale, und die *allmähliche Klärung der Spitze*, parallel mit der Lageänderung des Zwerchfelles konstatieren. Die Aufnahme vom 14. IV. zeigt eigentlich nur den Endpunkt dieser Änderungen. Auch entsprach das klinische Bild einer wandernden Pneumonie nicht, da Patientin vom 9. IV. an vollkommen fieberfrei wurde.

Gewisse Lageveränderungen der Schatten können am Röntgenbilde auch durch Projektionsunterschiede vorgetäuscht werden. Abgesehen davon, daß die Bilder unter ähnlichen Bedingungen, durch dasselbe Personal, mit derselben Einrichtung vorgenommen waren, dienten uns die

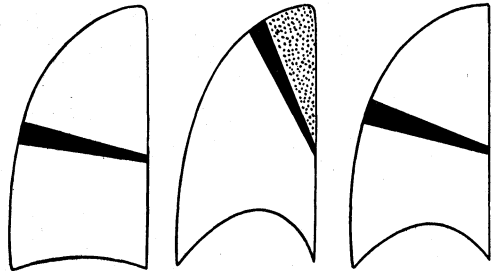


Abb. 4.

Aufnahmen nur zum Fixieren jener Veränderungen, die wir an — zum Teil fortlaufenden — Röntgendurchleuchtungen schon früher konstatiert hatten. Auf Grund dieser mehrmaligen Röntgendurchleuchtungen mußten wir annehmen, daß der strangförmige Schatten teils durch eine zwischen der oberen und mittleren Lungenlappe gelegenen interlobaren Schwarte, teils durch marginale Infiltration bedingt war. Diese Annahme wurde durch weitere Beobachtung der Patientin vollkommen bestätigt, indem Kontrolluntersuchungen in den Monaten Juni, August, September und Oktober — also 5 Monate später — noch das Bestehen der interlobaren Schwarte erwiesen, wobei der Schatten durch das Schwinden der marginalen Infiltration allmählich immer dünner und schärfer wurde. Dieses natürliche Merkmal ließ die Lageveränderungen der benachbarten Lungenpartien erkennen. Es könnte wohl noch ein Zufall sein, daß gleichzeitig mit der Lähmung und dem Hochstand des Zwerchfelles auch der bandförmige Schatten aufwärts stieg. Daß aber derselbe Schatten mit der Besserung der Lähmung annähernd wieder seine horizontale Lage einnahm, beweist mit Kraft eines Gegenversuches, daß schon sein Aufwärtssteigen durch die Lähmung des Zwerchfelles verursacht worden war. Das wiederholte Verschwinden eines Schattens, immer gleichzeitig mit dem wiederholten Auftreten eines anderen Schattens, wobei auch die Beschaffenheit desselben immer die gleiche blieb, macht jeder anderen Deutung große Schwierigkeiten. Zwischen der Lage des Zwerchfelles am II. und III. Bilde scheint die Differenz eine relativ geringe zu sein. Wenn wir aber bedenken, wie

ausgiebig diese 2 Fingerbreiten im Bereiche der weiten unteren Lappe das Volum der Lunge verändern, können wir uns die scheinbar enorme Wirkung in den engeren oberen Partien annähernd erklären.

Ganz merkwürdig war das Fehlen einer sicher nachweisbaren paradoxen Bewegung, die bei ähnlicher schlaffen Lähmung, welche zu einem so bedeutenden Hochstand des Zwerchfelles führte, wohl zu erwarten gewesen wäre. Den Grund dieses eigentümlichen Verhaltens können wir mit großer Wahrscheinlichkeit darin angeben, daß der intra-abdominale Druck durch die siebenmonatige Gravidität bedeutend erhöht war, wodurch das schlaffe Zwerchfell maximal gedehnt wurde, derartig, daß selbst die bei tiefem Inspirium eintretende Steigerung des intra-abdominalen, wie die gleichzeitige Verminderung des intrathorakalen Druckes, keine weitere Dehnung — das ist Aufwärtsverschiebung — zur Folge haben konnte. Nach der Geburt stieg das noch immer lahme Zwerchfell bedeutend ab, es steht derzeit im Expirium ziemlich gleich hoch mit dem linken, zeigt jedoch eine sehr beträchtliche, paradoxe Bewegung. Es ist recht möglich, daß dieser durch erhöhten intraabdominalen Druck verursachter extremer Hochstand des Zwerchfelles dazu beigetragen hat, daß die Lungenspitze nicht nur kollabiert, sondern am Höhepunkte der Lähmung scheinbar luftleer komprimiert wurde. Dies erklärt den so sehr intensiven Schatten der Spitze, wie wir ihn nach Phrenicotomie nicht zu sehen gewöhnt sind, und erklärt auch jene Kavernensymptome, die wir anfangs beobachteten, und die als weitergeleitete Trachealphänomene betrachtet werden können. Als Ursache der Phrenicuslähmung ist mit größter Wahrscheinlichkeit das Übergreifen der das Bluthusten begleitenden perifokalen Entzündung auf den rechten N. phrenicus anzunehmen. Dies läßt sich sowohl mit der Topographie des N. phrenicus, wie mit den beschriebenen Veränderungen des rechten Hilus gut in Einklang bringen.

Der Fall ist an und für sich als seltenes Krankheitsbild von gewissem Interesse. Meines Wissens ist in der Literatur kein ähnlicher beschrieben worden, da die publizierten Fälle teils traumatischen Ursprunges, teils Begleiterscheinungen von Plexuslähmungen und Polyneuritiden, teils Kompressionserscheinungen mediastinaler Prozesse (Tumor, Aneurisme) waren oder in jene Kategorie zu reihen sind, die angeboren oder als idiopathische unter den Namen der Relaxatio diaphragmatica bekannt sind. Die klinische Bedeutung des Falles möchte ich darin bezeichnen, daß ungemein günstige Umstände uns ermöglichten, die Wirkung der Zwerchfelllähmung auf die einzelnen Lungenteile genau zu erheben. Dadurch, daß ein gewisser Punkt der Lunge durch jenen strangförmigen Schatten bereits vor der Lähmung am Bilde angezeichnet war, und wir seine Lageveränderungen durch die ganze Zeit verfolgen konnten, scheint es berechtigt, selbst von diesem einzigen Falle weitgehende Folgerungen zu ziehen.

Ich glaube, daß unser Fall, unterstützt durch die experimentellen Resultate von *Franz Orsós*, die Revision der Indikationsstellung der Phrenicotomie als selbständigen therapeutischen Eingreifens gerechtfertigt. Allerdings erleiden — wie oben erwähnt — jene Verhältnisse, welche *Orsós* an seinem Modell geschaffen, durch die Reibung der Pleuren und andere physiologisch-anatomische Faktoren eine nicht unbeträchtliche Änderung. Es ist anzunehmen, daß in Anwesenheit ausgebreiteter Adhäsionen, welche die Angriffsfläche der Gegenkraft

vergrößern und dadurch zur Streuung der Kraftlinien beitragen, die Zugkraft des Zwerchfelles tatsächlich vorwiegend auf die unteren Partien beschränkt bleibt. In solchen Fällen können wir uns mit der Phrenicotomie allein selbst dann nicht begnügen, wenn die Notwendigkeit einer Thorakoplastik durch andere Veränderungen (Kavernen, Bronchiektasien) nicht besteht. Hingegen ist es wahrscheinlich, daß kleinere Adhäsionen die Wirksamkeit des Eingriffes kaum schädlich beeinflussen. In unserem Falle war auch eine Pleuritis vorgegangen, der zufolge die Verminderung der respiratorischen Exkursionen schon vor der Lähmung nachweisbar war.

Verwachsungen, welche auf die oberen Teile der Pleuren beschränkt bleiben, dürften demgemäß, was wir über den Atmungsmechanismus der oberen Lungenteile ausführten, sozusagen gar keine Rolle spielen. Sie fixieren jenen Teil der Lunge, welcher gegen die Zugkraft des Zwerchfelles schon vorherhin festgehalten wurde und wo das Lungengewebe auch ohne Verschiebung der Pleuraflächen kollabieren kann.

Auf Grund des geschilderten Falles und der oben mitgeteilten Betrachtungen müssen wir uns der Stellungnahme *Götzes* insofern nähern, daß es uns unberechtigt erscheint, die Indikation der Phrenicotomie — als selbständigen Eingriffes — den Erkrankungen der unteren Lungenteile vorzubehalten. *Jener Umstand, daß die apikale Atmung eigentlich Zwerchfellatmung ist und die Lähmung des Phrenicus die Ruhigstellung und den Kollaps der Spitze hervorruft, begründet genügend, die Phrenicotomie auch bei Erkrankungen der Spitze anzuwenden. Ganz besonders indiziert scheint die Phrenicotomie in Fällen, wo hochliegende pleurale Verwachsungen die Anlegung eines Pneumothorax nicht ermöglichen.*

DEBRECENI EGYETEMI KÖNYVTÁR

3709 /1959

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

Handbuch der Inneren Medizin

Begründet von **L. Mohr †** und **R. Staehelin**

Zweite Auflage

Bearbeitet von namhaften Fachleuten. Herausgegeben von

Professor Dr. **G. v. Bergmann** und Professor Dr. **R. Staehelin**

Direktor der medizin. Univers.-Klinik
in Frankfurt a. M.

Direktor der medizin. Univers.-Klinik
in Basel

Bisher erschienene Bände:

Erster Band:

Infektionskrankheiten

Bearbeitet von

**K. Bingold, C. Chagas, R. Doerr, H. Elias, E. Glanzmann, F. Göppert,
C. Hegler, M. Klotz, F. Lewandowsky †, F. Lommel, W. Löffler,
R. Massini, Ed. Müller, Y. Rodenhuis, F. Rolly, C. Schilling,
A. Schittenhelm, H. Schottmüller, R. Staehelin**

Erster Teil: XII, 1—718 Seiten mit 232 zum Teil farbigen Abbildungen. 1924.
In Leinen gebunden RM 45.—

Zweiter Teil: X, Seite 719—1515 mit 171 zum Teil farbigen Abbildungen. 1925.
In Leinen gebunden RM 54.—

Beide Bände werden nur zusammen abgegeben

Dritter Band:

Erkrankungen der Verdauungsorgane

Bearbeitet von

**G. v. Bergmann, A. Gigon, K. Henschen, G. Katsch, M. Lüdin, F. Seller,
G. A. Stoppany, J. Strasburger, F. Ueber, F. Zschokke.**

Erster Teil: Erscheint im Frühjahr 1926.

Zweiter Teil: IX, Seite 1—723 mit 119 zum Teil farbigen Abbildungen. 1926.
In Leinen gebunden RM 48.—

Fünfter Band:

Erkrankungen des Nervensystems

Bearbeitet von

**G. v. Bergmann, E. Billigheimer, R. Bing, O. Bumke, H. Curschmann,
K. Goldstein, Ernst Meyer, Eduard Müller, M. Nadoleczny, O. Veraguth,
K. Wittmaack**

Erster Teil: XII, 1—1074 Seiten mit 431 zum Teil farbigen Abbildungen. 1925.
In Leinen gebunden RM 69.—

Zweiter Teil: IX, Seite 1075—1605 mit 112 zum Teil farbigen Abbildungen. 1926.
In Leinen gebunden RM 33.—

Beide Bände werden nur zusammen abgegeben

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

Diagnostik und Therapie der Lungen- und Kehlkopf-Tuberkulose.

Ein praktischer Kursus. Von Dr. **H. Ulrich**, ärztlicher Direktor des Städtischen Tuberkulosekrankenhauses Waldhaus Charlottenburg, Sommerfeld (Osthavelland). 270 Seiten mit 99 zum Teil farbigen Abbildungen. 1924.

RM 18.—; gebunden RM 19.50

Der künstliche Pneumothorax.

Von **Ludwig von Muralt** †. Zweite Auflage, ergänzt durch **kritische Erörterung und weitere Erfahrungen**. Von Dr. **Karl Ernst Ranke**, Professor für innere Medizin an der Universität München. 156 Seiten mit 53 Textabbildungen. 1922.

RM 8.40

Die Heliotherapie der Tuberkulose.

Mit besonderer Berücksichtigung ihrer chirurgischen Formen. Von Dr. **A. Rollier** in Leysin. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 254 Seiten mit 273 Abbildungen. 1924.

RM 15.—; gebunden RM 17.40

Lungen-Tuberkulose.

Von Dr. **O. Amrein**, Chefarzt am Sanatorium Altein, Arosa. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage der „Klinik der Lungen-tuberkulose“. 147 Seiten mit 26 Textabbildungen. 1923.

RM 6.—; gebunden RM 7.50

Praktisches Lehrbuch der Tuberkulose.

Von Prof. Dr. **G. Deycke**, Hauptarzt der Inneren Abteilung und Direktor des Allgemeinen Krankenhauses in Lübeck. Zweite Auflage. 308 Seiten mit 2 Textabbildungen. 1922. (Fachbücher für Ärzte, Band 5.)

Gebunden RM 7.—

Das Tuberkulose-Problem.

Von Dr. med. et phil. **Hermann v. Hayek**, Privatdozent in Innsbruck. Dritte und vierte, neu bearbeitete Auflage. 402 Seiten mit 48 Textabbildungen. 1923.

RM 12.—; gebunden RM 14.50

Immunbiologie, Dispositions- und Konstitutionsforschung, Tuberkulose.

Von Dr. **Hermann v. Hayek** in Innsbruck. 42 Seiten. 1921.

RM 1.80

Tuberkulose, ihre verschiedenen Erscheinungsformen und Stadien sowie ihre

Bekämpfung. Von Dr. **G. Liebermeister**, leitender Arzt der inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Düren. 462 Seiten mit 16 zum Teil farbigen Textabbildungen. 1921.

RM 12.—

Die Tuberkulose der Haut.

Von Dr. med. **F. Lewandowsky**, Hamburg. 341 Seiten mit 115 zum Teil farbigen Textabbildungen und 12 farbigen Tafeln. (Aus „Enzyklopädie der klinischen Medizin“, Spezieller Teil.) 1916.

RM 18.—

Die Entstehung der menschlichen Lungenphthise.

Von Privatdozent Dr. **A. Bacmeister**, Assistent der Medizinischen Universitätsklinik zu Freiburg i. Br. 86 Seiten. 1914.

RM 2.50