

# Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.

Von

**Dr. H. Schut,**

Sanatorium Erica, Nunspeet (Holland).

Mit 11 Röntgen-Tafeln (III—XIII).

---

Längere Zeit musste verfließen, bevor die Röntgenologen die Internisten vom Wert ihrer Röntgenbilder überzeugen konnten und noch heute stehen viele mit einem verstocktem Skeptizismus den Konklusionen gegenüber, welche Röntgenologen aus ihren Bildern meinen ziehen zu dürfen. An dem Entstehen dieser Gegnerschaft tragen die Röntgenologen wohl selbst die Schuld, einesteils weil sie anfangs aus jeder Lungenphotographie oft ohne Krankengeschichte und klinische Untersuchung, die Diagnose stellten, was gerade bei der Tuberkulose am wenigsten gestattet ist, andererseits, weil die praktischen Ärzte im allgemeinen sich kritiklos dem Urteil des Röntgenologen unterwerfen mussten, und ausserdem muss man bedenken, dass eine Photographie im allgemeinen etwas Objektives darzustellen pflegt, die Röntgenphotographie hingegen bis jetzt ein subjektiver Befund des Röntgenographen ist. Selten wird der geübte Röntgenologe nach eingehendem Studium der Platte, und nur selten beim ersten Anblick der Lungen-Photographie ohne weitere Anhaltspunkte eine Diagnose stellen können, aber auf die Frage, worauf er sein Urteil gründet, wird er oft antworten müssen: „es kommt mir so vor“.

Jedermann, der sich länger mit dieser Untersuchungsmethode beschäftigt hat, ist von dem Wert derselben überzeugt, er wird sich aber vor Augen halten, wieviel schwieriger die Interpretation der Platte ist im Vergleich zur Anfertigung. Zur richtigen Kritik der Photographie gehört auch ärztlich technisches Verständnis; beurteilen zu können, was normal und was pathologisch ist, ob die Platte über-

oder unterexponiert, zu kurz oder zu lange entwickelt ist, mit einer weichen oder harten Röhre gemacht wurde, oder welchen Stand die Röhre gegenüber dem Patienten hatte, damit man nicht zu viel und nicht zu wenig entdecke. Weiter droht noch eine andere Gefahr, dass man nämlich beim Lesen des Röntgenogrammes sich beeinflussen lässt durch die vorhergegangene physikalische Untersuchung, und umgekehrt ist es so leicht eine Dämpfung zu perkutieren, wo die Photographie einen Schatten zeigt.

Um dieser Fehlerquelle zu entgehen, bin ich folgenderweise vorgegangen: ich habe die Abweichungen und Besonderheiten, die jede Platte darbot, notiert, nachher, was die stereoskopischen Aufnahmen zeigten (soweit sie mir zur Verfügung standen), und am Ende diese Resultate mit den Krankengeschichten resp. den Sektionsprotokollen verglichen. Auf die Weise habe ich die ganze Kollektion Röntgenogramme der Groninger Klinik studiert (fast alle stereoskopisch), die Prof. Wenckebach so liebenswürdig war mir zur Verfügung zu stellen, dann die Kollektion der Strassburger Klinik, wo leider noch keine stereoskopischen Bilder existierten. Ich möchte an dieser Stelle Prof. Wenckebach meinen besten Dank aussprechen für seine Bereitwilligkeit, Herrn Dr. Hans Dietlen, der mir bei der Auswahl und Deutung der Platten an die Hand ging, und Prof. Chiari für die Gefälligkeit, mit der er mir seine Sektionsprotokolle zur Verfügung stellte.

Schenkt man zwei Aufsätzen von Köhler [20] Beachtung, die einer kritischen Betrachtung der Perkussions-, und Auskultationsdiagnostik gewidmet sind, so wird man ihm zugeben müssen, dass wir in der Röntgenuntersuchung eine wertvolle Ergänzung unserer bisherigen Diagnostik haben. Ein gewisser Skeptizismus der Kliniker der Interpretation der Röntgenphotographien gegenüber ist sehr begreiflich, aber man soll auch geringfügige klinische Befunde nicht überschätzen. Nur zu oft wird die Warnung Köhlers vergessen „Ich möchte davor warnen, geringsten Schallunterschieden eine besondere Bedeutung in einzelnen Fällen von vorneherein beizulegen, da ohne Zweifel Ungleichheiten im Knochenbau, stärker entwickelte Muskulatur auf einer Seite, Fettunterlagen oder geringe Skoliosenbildung den Perkussions-Schall nachhaltig beeinflussen können“. Auch die Auskultation führt öfters auf Irrwege, gerade bei sog. Initialtuberkulose, wo es sich um minimale Perkussions- und Auskultationsunterschiede handelt, und wo der erste Untersucher meint, die rechte Spitze sei krank, der zweite glaubt, die linke Spitze sei abnormal, der dritte eine Duplex diagnostiziert, und der vierte behauptet, dass

die Abweichung sich innerhalb der physiologischen Grenzen hält. In diesen Fällen wird die Röntgenphotographie oftmals ausschlaggebend sein und die Entscheidung bringen können; ebenso bei Prozessen in der Nähe des Hilus, interlobären Empyemen etc. Und in noch stärkerem Masse als die Einzelphotographie wird die stereoskopische Aufnahme in diesen Fällen uns wichtigen Aufschluss geben. Wenckebach hat darauf hingewiesen, wie die stereoskopischen Aufnahmen den ungeübten Arzt und sogar dem Laien die Möglichkeit bietet sich sofort im Bild zu orientieren. Durch die Stereoskopie der Thoraxphotographie, wobei Wenckebach nie eine einseitige Tuberkulose antraf, auch nicht im allerersten Stadium, eine Tatsache, die also vollständig zu dem Befund der Patholog-Anatomen stimmen würde, hat er sich überzeugt, dass die Röntgendiagnose in vielen Fällen bei weitem die physikalische Diagnostik übertrifft.

**Vorteile der Stereoskopie.** Es ist wohl merkwürdig, dass noch relativ so wenig Röntgenologen den grossen Vorteil der stereoskopischen Aufnahme zu würdigen wissen, um so mehr, als eine grosse Zahl von ihnen damals auf dem Kongresse für Elektrologie und Radiologie in Amsterdam durch die zahlreichen stereoskopischen Aufnahmen Wenckebachs von dem grossen Nutzen hätten überzeugt werden müssen. In der Literatur fand ich nur durch Beck [7] und Dunham [14] auf diese Tatsache hingewiesen. Durch einen ganz einfachen Versuch hat Beck gezeigt, dass die Stereoskopie nicht nur die Fehler, die durch schräge Aufnahme entstanden sind, ausgleicht, sondern auch die verschiedenen Schatten ins richtige Grössenverhältnis bringt und auf die richtige Stelle des Thoraxinneren projiziert. Eine merkwürdige Tatsache ist mir öfters aufgefallen und ich glaube, dass daraus Fehldiagnosen entstanden sein könnten. Wenn man unmittelbar nacheinander mit derselben Röhre zwei (stereoskopische) Aufnahmen eines Thorax macht, so zeigt sich manchmal, dass auf der einen Photographie die rechte Spitze weniger durchsichtig ist als die linke, während auf der zweiten die linke mehr beschattet scheint. Doch ist dies sehr leicht zu erklären, weil bei beiden Aufnahmen die Stellung der Röhre zu den Spitzen und Weichteilen eine verschiedene ist, so dass also besonders bei Personen mit stark entwickelten Muskeln und Panniculus adiposus die Durchsichtigkeit der Spitzen verschieden sein muss und zwar desto mehr, je weicher die Röhre ist. Es ist klar, dass dieser Fehler sich eher und in stärkerem Grade zeigen wird, je kleiner die Entfernung ist, und dass der Fehler aufgehoben wird durch Stereoskopie. Ein starker Schatten, eine verkalkte Drüse, macht auf der Einzelplatte den Eindruck, in der Spitze zu liegen; die Stereoskopie

beweist untrüglich, dass sie ausserhalb des Lungengewebes liegt. Wenn Krause [21] (Bonn) zweifelt, ob er in einem bestimmten Falle eine Schwarte oder ein Exsudat diagnostizieren muss, macht er erst eine dorso-ventrale, und nachher eine ventro-dorsale Aufnahme; die Schwarte gibt ein schärferes Bild, je näher sie der Platte liegt, das Exsudat macht in beiden Fällen einen gleich intensiven Schatten. Viel bequemer macht man die Differentialdiagnose durch stereoskopische Aufnahmen, besonders wenn es sich um ein abgekapseltes Exsudat handelt. Zur genauen Lokalisierung eines interlobären Empyems, von Tumoren, Schwarten, Bronchialsteinen, tuberkulösen Drüsen, Kavernen, etc., ist die stereoskopische Aufnahme unentbehrlich. Die Fehler, welche gemacht werden können, wenn man nur die Einzelplatte beurteilt und wenn es sich um Patienten mit sklerodermatischen Veränderungen der Haut, Lipomen, vergrösserten Supra- oder Infraklavikulardrüsen handelt, worauf Krause und Friedrich schon hingewiesen haben, werden durch Stereoskopie ohne Ausnahme vermieden.

Eine Asymmetrie des Thorax, die beim klinischen Untersuchen dem Auge entgeht, dem Gehör aber eine leise Abweichung der Lungen vortäuschen kann, wird bei der Doppelplatte sofort deutlich. Wenn man bei künstlichem Pneumothorax unmittelbar nach der ersten Luftinjektion eine Photographie macht, wird man immer sehen, dass die gesunde Lunge sehr wenig Licht durchlässt; wenn dazu, wie es oft noch in den ersten Tagen nach der Injektion der Fall ist, ein miserabler Zustand des Patienten, mit hoher Temperatur, frequentem Puls, über der gesunden Seite etwas tympanitischer Dämpfung, verschärftem Atmen, und bisweilen einzelnen feinbläsigen Rhonchi kommt, könnte man leicht an ein Übergreifen der Krankheit auf die gesunde Lunge denken, während alle Erscheinungen nur auf Überfüllung der Gefässe beruhen. Und diejenigen, die die Platten der Pneumothorax-Therapeuten genau studiert haben, müssen gestaunt haben über den starken Schatten, die die gesunde Lunge zeigte, während, wie die Krankengeschichte beweist, in dieser Lunge nichts oder sehr wenig zu finden war und deshalb keine Kontraindikation für künstlichen Pneumothorax bestand.

Dass wirklich diese Überfüllung Ursache ist, davon konnte ich mich mehrmals überzeugen, indem ich einen Patienten unmittelbar vor und nach der ersten Stickstoffinjektion stereoskopisch photographierte. Man sieht die intensiven diffusen Schatten die nach der Injektion in der gesunden Lunge auftreten, dünner werden und sich ganz auflösen beim stereoskopisch Betrachten.

Die scharf umschriebenen Schatten, die man oft sieht, sind einmal verkalkte Tuberkel, Reste eines alten Prozesses oder indurierte Drüsen,

ein andermal sind es Blutgefäße gerade an einer Teilungsstelle oder tangential getroffen oder Stellen, wo Blutgefäße mit Blutgefäße resp. mit Bronchien sich kreuzen; die Stereoskopie lässt auch in diesen Fällen keinen Zweifel zu; sie zeigt, ob die Einzelschatten gerade im Verlaufe der Gefäße liegen oder ob dies Zusammenfallen nur zufällig ist. Jedenfalls erleichtert die Stereoskopie die Schwierigkeiten im Lesen der Röntgenbilder ganz ausserordentlich und verhütet manche Fehldiagnose.

Vor der eigentlichen Besprechung meiner Beobachtungen möchte ich kurz einige Bemerkungen über die Technik machen.

**Technik.** Ich will davon absehen, die verschiedenen Stative und Röhren zu beschreiben und zu kritisieren, sondern möchte nur darauf hinweisen, dass für stereoskopische Aufnahme das *Wenckebachsche* Stativ bis jetzt am brauchbarsten und einfachsten ist. Den, der den Apparat nicht kennt, möchte ich auf die detaillierte Beschreibung hinweisen, welche sich in den Fortschr. a. d. Geb. der Röntgenstrahlen, Bd. 15, findet. Mit wenigen Worten nur will ich darauf hinweisen, dass man zur Durchleuchtung und photographischen Aufnahmen nicht zu harte Röhren wählen soll. „Nur mittelweiche, bzw. mittelharte Röhren von tadellosrer Beschaffenheit, deren Vakuum während der Untersuchung nahezu konstant bleibt, eignen sich zur Durchleuchtung Lungenkranker.“ (Rieder.) Für die Radiographie müssen die Röhren eher etwas weicher sein. 4—5 W.

**Verstärkungsschirme.** Über den Wert der Verstärkungsschirme bei Lungenaufnahmen sind die Meinungen sehr verschieden; die richtige Ansicht ist wohl, dass man bei Patienten, die imstande sind, ihren Atem einige Sekunden anzuhalten, keinen Verstärkungsschirm benützen soll, weil sie trotz allen Verbesserungen alle noch nicht ideal kornlos sind und die Zeichnung dadurch an Schärfe verliert. Auch muss man sich darüber klar sein, dass man mit Verstärkungsschirmen recht verschiedene Bilder erhält, je nachdem man mit etwas härteren oder weicheren Röhren arbeitet. Der Schirm lässt die Bilder von Gewebsteilen deutlicher oder undeutlicher erscheinen, je nachdem Qualität und Quantität des zugeführten Lichtes für jeden Teil mehr weniger ideal war, und ausserdem wird das Nachleuchten meines Erachtens bis jetzt zu wenig berücksichtigt; einige vorläufige Versuche, die ich in dieser Richtung einstellte, machten es mir wahrscheinlich, dass das Nachleuchten oft eine nachteilige Wirkung ausüben muss, vielleicht dadurch, dass die hellst beleuchteten Plattenteile als sekundäre Lichtquellen, sekundäre Strahlen aussenden,

nicht nur senkrecht zur Plattenschicht zurück, sondern in allen Richtungen, wobei also die Grenze der stärksten beleuchteten Partien verschleiert werden müssen.

**Wert der Durchleuchtung.** Es versteht sich von selbst, dass jeder Röntgenaufnahme eines Patienten eine Durchleuchtung vorherzugehen hat, dass man dabei Sorge dafür zu tragen hat, dass das Zimmer absolut dunkel ist, das Auge sich an die Dunkelheit gewöhnt hat und die Röhre auf allen Seiten abgeblendet ist, damit man ein gutes Übersichtsbild des ganzen Thorax bekommt und die verschiedenen Thoraxpartien mit Hilfe der Schlitzblende genau ins Auge fassen kann.

Die Durchleuchtung leistet uns gute Dienste beim Aufsuchen der richtigen Stellung der Röhre, um die Teile, die uns am meisten interessieren, am schärfsten darstellen zu können, so dass man bei der Aufnahme mit einer kleineren Platte auskommt. Hierdurch wird zwar auch eine Ersparnis erreicht, der besondere Vorteil liegt aber darin, dass die kleineren Bilder im allgemeinen besser zu beurteilen sind, denn die hellen, seitlichen Partien auf dem Negativ, Schultergürtel und äussere Thoraxpartien, sind nicht allein zwecklos, sondern belästigen das genaue Studieren der wichtigen Teile. (Ich gehe deshalb oft so vor, dass ich die Photographie mit einem Pappdeckel mit ausgeschnittenem Loch abblende bis auf die Partie, die ich genauer studieren will.)

Man muss aber sehr vorsichtig sein bei der Interpretation der Befunde auf dem Schirm, fast noch mehr wie bei der Betrachtung der Platten, speziell wenn es sich um die ersten tuberkulösen Änderungen handelt. Ich möchte zum Beispiel dabei auf den Unterschied hinweisen, den die beiden Spitzen bezüglich der Durchgängigkeit für die Röntgenstrahlen zeigen. Fast allgemein wird angenommen, dass bei tiefer Inspiration die gesunde Spitze sich mehr aufhellt wie die krankhaft veränderte; doch beruht dies auf einem Irrtum, es darf jedenfalls nicht als Diagnostikum in Betracht kommen. Denn ebenso oft sieht man beide Spitzen bei tiefer Inspiration dunkler werden, eine Tatsache, auf die Kollega Dietlen mich auch schon hingewiesen hat. Diese Erscheinung kann dadurch erklärt werden, dass durch Heben der oberen Thoraxpartie die Rippen sich dem Schlüsselbein nähern und dadurch die Spitze verdunkeln; eine Verschiebung der Röhre in vertikaler Richtung lässt bei ventrodorsaler Durchleuchtung dieses Phänomen bisweilen verschwinden oder stärker hervortreten. Grössere Bedeutung hat ein einseitiges Hellerwerden beim Husten. Man sieht nämlich dabei beide Spitzen heller werden, die weniger erkrankte Seite aber gewöhnlich mehr; die Zeit zur Wahrnehmung ist aber so kurz, dass es oft schwer fallen dürfte, die beiden

Spitzen in diesem kurzen Augenblicke zu vergleichen. Kreuzfuchs [22] behauptet, dass die atelektatisch verdunkelte Spitze sich besser aufhellt als die organisch erkrankte und Bittorf [9] sah, dass bei langsamen Anwachsenlassen der Strahlenintensität die kranke Spitze später aufleuchtet und bei langsamen Ausschalten der Röhre früher dunkel wird. Dass das Williamsche Symptom für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose nur geringen Wert hat, wird jetzt fast allgemein mit Recht behauptet. Von grossem Wert ist die Durchleuchtung für die Beurteilung der Mediastinalprozesse, weil die sagittalen Photographien uns in dieser Hinsicht wenig sagen können; weiter für die Beurteilung der mehr weniger grossen oder abnormen Beweglichkeit der beiden Diaphragmahälften infolge von Adhäsionen oder aus anderen Ursachen. Auch für die Differentialdiagnostik zwischen Schwarte und Exsudat wird die Durchleuchtung uns oft weiter bringen als die Photographie. Eine diffuse, geringere Durchlässigkeit einer oder beiden Spitzen hat nicht immer eine Bedeutung, weil die Ursachen extrapulmonal resp. extrapleural liegen können. Eine grössere Bedeutung als den supraklavikularen Schatten ist den Strängen beizumessen, die vom Hilus fächerförmig zur Klavikula ziehen, worauf Stürtz [38] schon hingewiesen hat.

Ich will hier noch auf eine eigentümliche Erscheinung hinweisen, die ich einige Male bei fetten (tuberkulösen) Patienten fand. Wenn man diese auffordert, tief zu inspirieren, so sieht man das Zwerchfell der weniger erkrankten Seite nach unten rücken, während das der mehr erkrankten Seite anfangs fast unbeweglich bleibt, um dann plötzlich sich tief zu senken. Inwieweit dieses Phänomen einen Wert hat, und ob es regelmässig auftritt, wage ich nicht zu entscheiden; vielleicht wäre folgende Erklärung möglich: Bei fetten Patienten begegnet das Zwerchfell bei tiefer Inspiration einem erhöhten Widerstand durch den Druck der Eingeweide. Die kranke Seite kann anfangs diesen Widerstand noch nicht überwinden, bis ein gewisser Grad von Inspirationskraft erreicht ist und das Zwerchfell sich plötzlich senkt.

Bei der Durchleuchtung soll man weiter auf die Schatten in der Hilusgegend achten. Bei Drehung des Patienten gelingt es fast immer, die Hilusschatten im engeren Sinne von dem Medialschatten zu trennen und festzustellen, ob die Pulsation des Herzens auf die Hilusschatten übertragen wird. (Siehe unten bei Erklärung der Hilusschatten.)

Auch die Beurteilung der Grösse des Herzens berücksichtigt man bei der Durchleuchtung besser als auf der Photographie. Es wird uns deutlich, dass die sogenannte Kleinheit des Herzens bei Phthi-

sichern durchaus keine Regel ist. Im Gegensatz zu Rieder [33], der es sogar eine Teilerscheinung des phthisischen Habitus nennt, hat Achelis [1] nachgewiesen, dass das Herz der Tuberkulösen wie bei jeder auszehrenden Krankheit kleiner wird, aber bei Tuberkulose relativ weniger als bei anderen Krankheiten. Aus seinen Untersuchungen geht sogar die überraschende Tatsache hervor, dass das Herz der Tuberkulösen im Orthodiagramm meist grösser, z. T. erheblich grösser ist als das Herz von gesunden Individuen gleicher Grösse und gleichen Gewichtes. Aber weiter sagt er: wie sich ein bei der Untersuchung *intra vitam* augenscheinlich zu grosses Phthisikerherz im Urteil des Pathologen erweist, ist eine Frage für sich. Bei Verkleinerung des sternovertebralen Thoraxdurchmessers, die man oft bei Phthisis findet, zeigt sich fast immer eine übereinstimmende Vergrösserung der Herzfläche. Es besteht ein weitgehender Parallelismus zwischen sternovertebralem Durchmesser des Thorax und sagittalem Durchmesser des Herzens; das Herz passt sich offenbar dem Durchmesser des Thorax an und zeigt bei langem sternovertebralem Durchmesser eine relativ kleine frontale Projektion (Emphysem).

Hat man nun die krankhaft veränderte Partie radioskopisch studiert, so kann man durch partiale oder totale Aufnahmen den Befund auf der Platte festlegen zur genaueren Betrachtung oder zum Vergleich mit eventuell später anzufertigenden Photographien. Meistens wird die Platte uns viel mehr zeigen als die Durchleuchtung und oft mehr als die klinische Untersuchung erwarten liess. Wie wir später sehen werden, soll man sich allerdings nie auf eine isolierte Spitzenaufnahme beschränken, doch gehört dazu immer eine Aufnahme der Hilusgegend. Ich bin überzeugt, dass man noch immer zu grossen Wert legt auf die Spitzenuntersuchung, sowohl klinisch als auch radiographisch. Von grösserer Wichtigkeit ist meines Erachtens das Dreieck, gebildet durch Klavikula, Mittelschatten und eine Linie vom Hilus zum Schultergelenk gezogen. In diesem Dreieck findet man die ersten und tiefgehendsten Veränderungen und es kann vorkommen, dass man mit raffinierten Untersuchungsmethoden eine leichte Dämpfung einer Spitze herausperkutiert, während sich in dem subklavikularen Dreieck der anderen Seite eine kirsch- bis walnuss-grosse Kaverne befindet, die durch das umgebende, lokale Emphysem, durch Fehlen von Induration und durch zu grosse Entfernung von der Thoraxoberfläche nicht zu entdecken war.

Welche Stellung die Röhre gegenüber dem Patienten einnehmen soll, muss in jedem einzelnen Falle bestimmt werden. Am besten wird man im allgemeinen ein Gesamtbild von Hilus und Spitzen bekommen, wenn man die Röhre etwa zur Höhe des 5. Brustwirbels



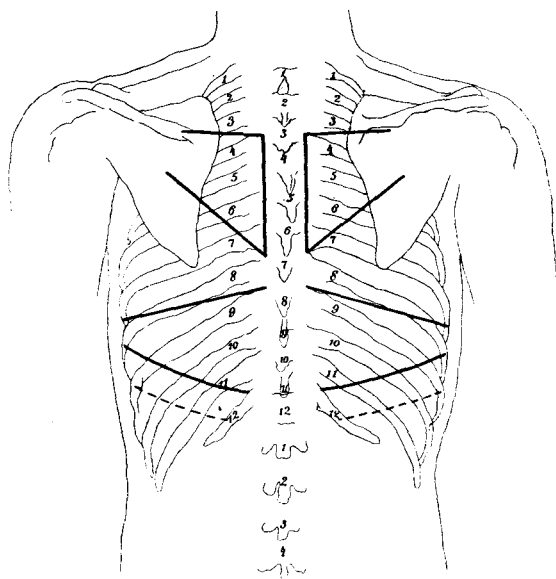
einstellt (auf 60—80 cm Distanz von der Platte) und dorso-ventral photographiert, wenn nicht gewisse Bedenken die ventro-dorsale Aufnahme wünschenswerter erscheinen lassen. Handelt es sich darum, die beiden Thoraxhälften zu vergleichen, soll man genau darauf achten, dass die Röhre genau symmetrisch eingestellt wird, die Trachea, wenn sie nicht verzogen ist, und die Processus spinosi genau in die Mitte der Wirbelsäule fallen. Wenn Cohn [11] sagt, dass ein grosser Teil der Lunge sich bei der Radiographie der Beurteilung entzieht, weil sie zwischen Zwerchfell und vorderen resp. hinteren Thoraxwand sich findet, so möchte ich dagegen einwenden, dass durch die Photographie bei tiefster Inspiration dieser Teil sehr klein wird und wir ausserdem an dieser Stelle im allgemeinen selten und bei Tuberkulose fast gar nie Veränderungen zu suchen brauchen.

Bevor ich versuchen will eine normale Thoraxphotographie zu beschreiben, möchte ich noch einen Ausspruch Albers-Schönbergs [3] anführen: „die Aufnahme auf der photographischen Platte steht der Perkussion ebenbürtig gegenüber, der Auskultation ist sie im Anfangsstadium des Katarrhes der Spitzen unterlegen“. Oft kommt es vor, dass die Röntgenphotographie Veränderungen zeigt, die durch physikalische Untersuchung nicht zu finden waren, oder dass sie viel grösser sind, als man vermutete, ebensooft kommt es aber vor, dass man bei der Auskultation Symptome eines Katarrhes oder einer Bronchitis findet, während die Radiographie uns gar nichts sagt, sondern nur ein Bild zeigt, das wir in anderen Fällen noch als normal betrachten würden, insoweit wir wissen, was ein normales Röntgenbild zeigen darf, wenn es überhaupt existiert.

Die Aufgabe, die ich mir selbst gestellt habe, war die verschiedenen Typen der Lungentuberkulose an Hand von Röntgenogrammen zu erläutern, die Bilder anderer Lungenerkrankungen zum Zwecke der Differentialdiagnose daneben zu stellen und womöglich mit dem pathologisch-anatomischen Befunde zu vergleichen. Wenn man die verschiedenen Typen eingehend studiert hat, so ist es leichter, einen Einblick in die verschiedenen Übergangsformen zu gewinnen. Ich möchte hier schon darauf hinweisen, dass es mir nicht gelungen ist, unter etwa 1200 Photographien ein Bild zu finden, das ich als ganz normal hätte ansprechen können.

**Das normale Lungenbild.** Als Tafel 1 und 2 ihres Atlases reproduzieren Ziegler und Krause [43] die Röntgenbilder eines männlichen und weiblichen Thorax und bezeichnen diese beiden ersten Aufnahmen als normale Lungenradiogramme. Im erklärenden

Text zur ersten Abbildung erwähnen die Autoren einen horizontalen Schattenstrang im 3. rechten Interkostalraum, der vom Hilus ausgeht. Dieser Strang ist nun meiner Ansicht nach nicht mehr als normal zu betrachten. Im 2. Bild finden sie die rechte Seite eine Idee dunkler als die linke und im 2. linken Interkostalraum einen zirkumskripten Schatten, in dem sie eine indurierte Drüse vermuten. „Ein Anlass, sie für tuberkulös zu halten, liegt nicht vor.“ Ein normaler Befund ist es aber doch nicht, wenigstens nicht in anatomischem Sinne, allerdings beweist das Vorhandensein von einem oder einigen kleinen Herden irgendwo in der Lunge noch nichts für die Frage, ob ein aktiver oder ausgeheilter alter Prozess in der Lunge vorliegt, und ich weise hier auf eine Arbeit von Albrecht [4], der bei der Sektion von Kindern in einem grossen Prozentsatz in den Lungen nur einen einzigen tuberkulösen Herd fand.



Ich werde versuchen, eine Beschreibung der einzelnen normalen Lungenpartien, aus verschiedenen Bildern ausgesucht, zu geben, ohne in der Lage zu sein ein normales Lungenbild in toto zu geben. Bei meinen Untersuchungen hat sich mir die Überzeugung aufgedrängt, dass es zur genaueren Beschreibung und Lokalisierung der Veränderungen im Röntgenbild wünschenswert ist, eine einheitliche Einteilung des Lungenbildes aufzustellen. Einen dorsoventral photographierten Thorax (Röhre auf der Höhe des 5. B.-W.) kann man mit

Hilfe einiger konstanter Linien in vier Abteilungen zerlegen und es wird sich zeigen, dass die verschiedenen tuberkulösen Veränderungen bezüglich ihres Ausgangspunktes resp. Verbreitungsmodus sich stets ziemlich genau in diese schematische Einteilung bringen lassen.

Es ist einleuchtend, dass diese schematische Einteilung des Thoraxbildes (s. vorhergehende Seite) gar nicht den anatomischen Verhältnissen entspricht; doch meine ich, dass durch diese Einteilung die Topographie der Lungenkrankheiten erleichtert wird, trotz die eigentümliche Verbreitung der tuberkulösen Erkrankungen der Lungen wird es möglich sein mit ein Wort die Lokalisation zu bestimmen. Wenn man eine horizontale Linie (s. Textfigur) zieht durch die Articulationes sternoclaviculares, erhält man oberhalb dieser Linie die zwei halbmondförmigen oberen Teile der Lungen, die Spitzen. Wo findet sich die Basis der Spitzen? Takata [45] betrachtet als solche eine Fläche durch die Lunge gedacht, genau auf derselben Höhe, wo ich meine erste Linie zog, bei angegebener Röhrenstellung. (5. B.-W.) Henle dagegen nennt alles, was oberhalb des Herzens gelegen ist, die Spitze; der Röntgenologe wird wohl im allgemeinen die Klavikula als Basis der Spitze ansehen, und doch ist es einleuchtend, dass die Klavikula auf der Platte nie eine konstante Grenze darstellt, denn ihre Lage ist in erster Linie von der Stellung der Röhre und ausserdem von der Haltung des Schultergürtels bei der Aufnahme abhängig. Die Spitzenaufnahme z. B., wobei die Röhre mit Kompressionsblende ganz hoch eingestellt wird, zeigt uns nicht nur das, was wir klinisch als Spitze bezeichnen, sondern auch einen grossen Teil der infraklavikularen Partie. Die ersten und tiefgehendsten Veränderungen findet man gerade in diesen infraklavikularen Teilen und nicht in der Spitze.

Eine zweite Linie ziehe ich vom Schultergelenk zum Hilus etwa zur Höhe des 7. Brustwirbels. So entsteht zwischen der ersten durch das Jugulum gezogenen Linie, der zweiten schrägen Linie und dem Medianschatten jederseits ein Dreieck, das ich „infraklavikulares oder oberes Dreieck“ nenne, der Locus praedilectionis der Tuberkulose beim Erwachsenen. Eine dritte Linie geht etwa vom oberen Rande des 9. Brustwirbels schräg nach unten, und lateral. Diese beiden Linien schliessen die mittleren Partien der Lungen in sich, die „Flügel“ (eines Schmetterlings). In diesen Teilen findet man fast ausnahmslos die Bronchialsteine, Bronchopneumonien der Kinder, Gangrän, oft auch die ersten Erscheinungen der Miliartuberkulose, ausserdem einige Schatten, deren Deutung mir nicht ganz klar ist und worauf ich später zurückkomme. Jetzt bleibt von der Lunge noch ein unteres Feld übrig, „das untere Dreieck“. In diesem Raum findet man die freien Exsudate, Empyeme und fast alle Bronchiektasien der Er-

wachsenen. Wie aus den Bildern von Weber und Owen [46] hervorgeht, entspricht diese letztere Partie dem Bezirk des unteren Bronchus.

**Kontrastwirkung.** Bevor wir jetzt die verschiedenen Lungenpartien genauer studieren, will ich einige Besonderheiten nennen, die man in verhältnismässig vielen Fällen findet, denen aber meines Wissens bisher noch wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. An erster Stelle nenne ich die Kontrastwirkung der stärkeren Schatten (Herz, Zwerchfell, Median-schatten) gegenüber den mehr durchlässigen Partien. Diese stärkeren Schatten sind häufig umgeben von einem dunkeln, 1—2 mm breiten Saum, der um so schärfer ist, je weniger sich die betreffenden Teile während des Photographierens bewegten. Sehr deutlich ist dies wahrzunehmen auf Bild 28 Tafel XII, einer Leichenaufnahme. Dass es sich hier tatsächlich um Kontrastwirkung handelt, ist leicht dadurch zu demonstrieren, dass man auf der Platte die Zwerchfellkuppe, bzw. das Herz genau verdeckt oder schwarz färbt; dann schwindet der Saum augenblicklich. Auch an beliebigen anderen Stellen kann man diese Kontraststreifen erzeugen, z. B. durch Aufkleben eines vertikalen Bleistreifens auf dem Thorax des Patienten während der Aufnahme; es gelingt dann sogar über dem Leberschatten diesen Kontrasthof hervorzurufen. Wenn man jetzt die Photographie vom Lebenden betrachtet (Bild 4 Tafel IV) sieht man auch dort das Herz durch einen Saum begrenzt, der aber breiter, weniger intensiv und weniger scharf ist als der Saum auf der Leichenaufnahme und nicht in oben beschriebener Weise zum Verschwinden zu bringen ist, also nicht, oder wenigstens nicht allein auf Kontrastwirkung beruht; ich meine, wir haben hierin den Ausdruck eines lokalen Emphysems zu sehen. Bei tiefer Inspiration senkt sich das Herz mit den grossen Gefässen der Bewegung des Zwerchfells folgend Wenckebach [41], es wird wie ein Keil zwischen den Lungen ausgezogen, die Randpartien der Lungen füllen den Raum wieder aus, es entsteht ein temporäres, lokales Emphysem, das den dunkeln Hof auf dem Negativ erzeugt. Bisweilen gelingt es auf dem Durchleuchtungsschirm zu sehen, wie bei jeder Inspiration und sogar bei der Herzpulsation, der Hof sich erweitert.

Auf diesen dunkeln Hof hat auch v. Dehn [12] schon aufmerksam gemacht; er sieht darin das Bild des Bronchus und der danebenliegenden leeren Arterien (Leichenaufnahme). Ich möchte dagegen einwenden, dass man diese Erscheinung gerade auf der Photographie vom Lebenden am deutlichsten sieht und dass dieser Saum in der Nähe des Diaphragmas oft breiter ist als oben, was unmöglich wäre, wenn die Erklärung v. Dehns richtig sein würde. Er hat nur den

Kontrastrum auf der Leichenaufnahme gesehen, wo infolge der maximalen Expirationsstellung des Kadavers der breite Hof fehlen muss. Ausserdem setzt der Saum sich oft deutlich fort der Zwerchfellkuppe entlang, wodurch die Erklärung v. Dehns hinfällig wird.

Eine zweite Merkwürdigkeit ist der 1—2 mm breite helle Streifen oberhalb und genau parallel der Klavikula und sich dieser anschliessend; er entsteht durch die tangential getroffene Hautfalte, welche die Klavikula bedeckt, und am deutlichsten ist er bei tiefer Stellung der Röhre und eingesunkener Supraklavikulargrube. Dass er nicht eine Folge des Wackelns des Patienten oder einer Atembewegung während der Aufnahme ist, geht daraus hervor, dass man ihn auch auf der Leichenaufnahme findet, dass er ausserdem bei mageren Patienten sich medial hebt und in die lateralen Weichteilschatten des Halses übergeht, und schliesslich aus der stereoskopischen Aufnahme. (Bild 9 Tafel V; Bild 28 Tafel XII.)

Zuletzt noch einige Worte über den verschiedenen Stand der Zwerchfelhälfen. Im allgemeinen wird angenommen, dass die rechte Hälfte höher steht als die linke, bei Expiration und oberflächlicher Atmung stimmt das, aber bei tiefster Inspiration fand ich auf der photographischen Platte aus der Kollektion der Groninger Klinik in 49% die beiden Hälfen gleich hoch stehen, in 46% die rechte Hälfte höher als die linke, in etwa 5% stand die linke höher; diese letztere teils durch Auftreibung des Magens oder pleuritische Adhäsionen.

Fangen wir jetzt an mit der Beschreibung der normalen Lungenpartien, wie ich sie durch die vier Linien eingeteilt habe, und zwar mit den Flügeln. Bei dorsoventraler Aufnahme der Röhre in der Höhe des 5.—6. Brustwirbels wird der Hilus so auf der Platte projiziert, dass er zwischen die 7.—9. Rippe fällt. In der Vorrede ihres Atlases sagen Ziegler und Krause [43] mit Recht: „Ungefähr wissen wir wohl, wie ein normaler Hilusschatten aussehen muss, aber nicht, wie er unter Umständen aussehen kann, ohne gerade tuberkulös erkrankt zu sein.“ Bei Erwachsenen stellt der Hilus immer einen Komplex von mehr weniger ausgesprochenen Strängen dar, worin runde oder ringförmige Schatten von verschiedener Intensität, die noch zum Hilus gerechnet werden können, wenn sie sich höchstens bis auf 2—3 cm lateralwärts vom Medianschatten entfernen. Der diffuse Hilusschatten im ganzen wird durch die Blutgefässe, Bronchialwände, Lymphdrüsen und Fettgewebe verursacht und selten ist es möglich, diese Bilder genau von einander zu differenzieren. Auf der Leichenaufnahme ist die diffuse Verdunkelung des Hilus

weniger ausgesprochen, wodurch die einzelnen Teile besser zum Ausdruck kommen. Zum Teil rührt dies vom Aufhören der Pulsationen her, aber besonders davon, dass die Gefässe blutleer sind. In einem Falle (Unipulsaufnahme) gelang es Wenckebach, die Knorpelringe der grösseren Bronchi im Hilus darzustellen; sie präsentieren sich auf dem Negativ als hellere ringförmige Streifen. Dass die hellere Ringe den Knorpel entsprechen, kann man sehr leicht nachweisen, indem man ein Mandrin oder irgend ein Metallfaden durch die Bindegewebsringe einer ausgeschnittenen Trachea zieht und dann photographiert. Der Einwand, dass es nicht möglich wäre, die Knorpelringe der Bronchi zu photographieren, weil sogar der Rippenknorpel bei dorso-ventraler Aufnahme keinen Schatten gibt, ist nicht stichhaltig. Cowl hat schon gezeigt, dass Knorpel in der isolierten Lunge Schatten gibt, und behauptet, dass man den Rippenknorpel nicht zu Gesicht bekomme durch die Kontrast vermindernde Wirkung der den Knorpel umgebenden Weichteile und die in diesen entstehende Strahlenzerstreuung; der Totalunterschied in den die Platte treffenden Energiemengen bleibt unter dem zur Konturbildung auf der Photographie nötigen Unterschied von 3% zurück.

Zwischen dem Hilus und dem Medianschatten bleibt stets eine weniger beschattete Partie; wenn aber die Hili und die Medianschatten ein Ganzes bilden, liegt etwas Pathologisches vor. Man findet oft sehr starke, sogar kalkhaltige Drüsen, bei vollkommen gesunden Leuten, deren Anamnese gegen jede tuberkulöse Infektion spricht und wo auch Kinderkrankheiten fehlen; wir werden sie aber selten vermissen bei Patienten mit zweifelhafter Tuberkulose, wo die klinische Diagnose eine tuberkulöse Infektion sehr wahrscheinlich macht. Die Drüsen im rechten Hilus sind stets deutlicher als die im linken, weil die meisten und grössten immer in der unteren Hälfte zu finden sind und links vom Herzschaten überlagert werden. Bei Kindern, wo den Hili noch wenig Staub zugeführt wurde, hat die Beachtung der Hili grösseren Wert als bei Erwachsenen. Bei jüngeren Individuen, jungen anämischen Mädchen, mit subfebriler Temperatur, Appetitlosigkeit, Müdigkeit, Nachtschweissen, deutet eine diffuse Verdunkelung der Hili mit einigen stärkeren Flecken auf eine Erkrankung der Bronchialdrüsen hin; ein eventueller positiver Pirquet oder probatorische Tuberkulininjektion zeigt uns dann, dass es sich um Tuberkulose handelt.

Vom Hilus aus ziehen Stränge nach allen Richtungen, am deutlichsten fächerförmig im oberen Dreieck zur Klavikula und im unteren Dreieck zum Zwerchfell, während die streifenartige Zeichnung in den normalen Flügeln viel weniger ausgesprochen ist als in den Dreiecken. Auf mehreren Platten habe ich in den unteren Hälften der Flügel,

Tabelle I. Übersicht über die mit dem Tuberkulazin Welenbnsky behandelten Fälle von Lungentuberkulose.

Fall	Alter	Stadium	Beschäftigung		Gewicht in kg		Allgemeinbefinden		Nachttagtemperatur		Schweizen		Nachtschweiß		Husten		Hämoptoe		Appetit		Komplikationen	Dauer der Behandlung in Wochen	Reaktion der Behandlung in Monaten	Endschicksal
			vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher				
3. P.	35	II.	arbeitsfähig	Büchsenbamb. v. a.	61 1/2	57 1/2	schlecht	gut	37,8	normal	st.	0	++	0	++	0	0	0	gering	gut	0	6	II.	8
I. L.	19	II.	"	Zinnmaler v. a.	48 1/2	3 1/2	"	"	normal	"	"	0	++	0	-	-	0	0	mässig	"	Gastroenteritis	5	II.	9
3. P.	38	II-III.	betthgerig	Hausfrau v. a.	53	4	"	"	mässig erhöht	"	g.	0	-	0	++	0	0	0	sehr gering	"	Cholelithiasis, Gallenstauung, Sepsis	28	II.	6
C. K.	17	I.	ausser Arbeit	Schlosser v. a.	50 1/2	4 1/2	mässig	"	erhöht	"	"	0	++	0	++	0	0	0	mässig	"	Lymphadenitis	8	I.	8
A. C.	45	II-III.	arbeitsfähig	Müller v. a.	60	2	"	"	normal	"	st.	g.	++	0	++	+	0	0	"	"	Gastroenteritis	12	II.	5
A. P.	28	I.	ohne Beschäftigung	Hauswirtschaft v. a.	48	0	"	"	37,9	"	g.	0	++	0	++	0	vorhanden	0	gut	"	0	7	I.	6
I. L.	38	II-III.	arbeitsfähig	Feldarbeiter v. a.	58 1/2	9 1/2	schlecht	sehr gebess.	mässig erhöht	"	st.	g.	++	+	++	+	0	0	schlecht	"	0	14	III.	3
I. N.	25	I.	ohne Beschäftigung	Dienstmädchen v. a.	55	10	mässig	gut	38,2	"	g.	0	0	0	++	0	0	0	"	"	Chlorosis	9	I.	4
A. K.	22	I.	ausser Beruf	Schneiderin v. a.	44 1/2	1 1/2	"	"	erhöht	"	"	0	+	0	++	0	0	0	mässig	"	0	7	I.	4
A. W.	26	II-III.	schlafunfähig	Friseur v. a.	56	8	"	"	38,4	"	"	0	+	0	-	-	0	0	"	"	Gastritis	20	II.	0
A. K.	40	II-III.	"	Glaser v. a.	58	3	"	mässig	normal	"	0	0	++	0	++	0	0	0	"	"	0	11	II.	4 1/2
3. J.	23	I-II.	zeitweise berufs-fähig	Komplodist v. a.	55 1/2	4 1/2	gut	gut	"	"	st.	0	++	0	++	0	vorhanden	0	gut	"	0	7	I.	2 1/2
I. G.	21	I-II.	berufsunfähig	Diensthose v. a.	49	1	"	"	mässig erhöht	"	g.	0	+	0	+	0	"	0	gut	"	Pleuritis	8	II.	4
I. Z.	30	II-III.	arbeitsfähig	Schneider v. a.	52 1/2	6 1/2	schlecht	wesentl. geb.	"	"	"	0	+	+	++	+	stark	0	gering	"	Gastroenteritis	12	III.	3
A. S.	38	I-II.	berufsunfähig	Nährin v. a.	49 1/2	5 1/2	mässig	gelesert	normal	"	sehr	0	-	-	-	-	vorhanden	0	gut	"	0	6	I.	5
A. D.	26	II-III.	selbstverw. arbeitsunfähig	Hauswirtschaft v. a.	44	0	"	"	"	"	zeitweise	zeitweise	++	0	++	0	0	0	gering	"	Anämia	10	III.	4
A. R.	20	I.	selbstverw. arbeits-fähig	Leckner v. a.	45 1/2	7 1/2	"	gut	"	"	"	0	++	0	++	0	0	0	gut	"	0	7	I.	3
A. H.	19	I-II.	schlafunfähig	Dienstmädchen v. a.	47 1/2	2 1/2	gut	"	"	"	st.	0	zeitweise	0	++	0	0	0	gering	"	0	5	II.	4
A. C.	32	III.	betthgerig	Hauswirtschaft v. a.	52 1/2	2 1/2	schlecht	sehr gebess.	bis 33,5	37,2	g.	0	++	-	++	+	vorhanden	0	besser	"	0	9	III.	5
V. Z.	29	II.	berufsunfähig	Schneider v. a.	52	2	mässig	gelesert	38,9	37,4	0	0	++	+	-	0	"	0	"	"	0	8	II.	6
A. St.	29	I.	zeitweise arbeits-fähig	Kellner v. a.	52 1/2	1 1/2	"	gut	normal	normal	st.	g.	-	-	0	0	0	0	gut	"	0	7	I.	6
A. G.	30	II.	arbeitsunfähig	v. a.	63 1/2	7 1/2	"	sehr gebess.	leicht erhöht	leicht erhöht	"	"	++	0	++	+	0	0	sehr gering	"	Dysmenorrhoe	16	II.	5
A. K.	28	III.	"	Hauswirtschaft v. a.	56	2	schlecht	besser	38,5	37,2	"	"	++	+	++	+	0	0	schlecht	"	Pneumonie, häuf. cord.	20	II.	—
A. K.	38	II-III.	"	Hauswirtschaft v. a.	65	7	mässig	gut	erhöht	normal	"	0	-	-	++	+	0	0	gering	"	The. laryngis, Cholecystitis, Graviditas	19	II.	3
A. K.	28	III.	"	Kaufmann v. a.	57	2	schlecht	"	38,5	37,2	"	g.	++	+	++	+	0	0	gering	"	Kachexia	20	III.	2
A. M.	26	II.	"	Theaterarbeiter v. a.	68 1/2	9 1/2	mässig	"	normal	normal	"	sehr	++	0	-	+	0	0	"	gut	0	18	II.	4 1/2
A. M.	32	I-II.	zeitweise arbeitsunfähig	Feldarbeiter v. a.	57 1/2	62	4 1/2	"	erhöht	"	"	g.	+	+	++	+	0	0	gut	"	0	8	II.	7
A. P.	30	II.	arbeitsunfähig	Hauswirtschaft v. a.	66	69	"	sehr gebess.	normal	"	g.	0	+	+	++	+	sehr	0	"	"	0	12	II.	5
A. P.	25	II.	berufsunfähig	Diensthose v. a.	65	60 1/2	gut	gut	38,9	37,0	st.	g.	++	0	++	0	0	0	"	"	0	18	II.	3
A. P.	33	I-II.	zeitweise arbeitsunfähig	Maurer v. a.	63	62	mässig	"	normal	normal	"	sehr	++	0	++	+	0	0	mässig	"	0	7	I.	4
A. R.	45	II.	arbeitsunfähig	Krankenhäusl. v. a.	59	69 1/2	gut	"	erhöht	"	"	g.	++	+	++	+	0	0	"	"	0	7	II.	5
A. R.	32	II.	zeitweise arbeitsunfähig	Dechler v. a.	64	63 1/2	mässig	"	normal	normal	"	sehr	++	+	++	+	vorhanden	0	gut	"	Kachexia, Lymphadenitis	16	II.	3





Nr.	Sex	Alter	Profession	Wohnort	Zeitpunkt	Art der Erkrankung	Verlauf	Ergebnis	Diagnose	Behandlung	Prognose	Verlauf	Ergebnis	Diagnose	Behandlung	Prognose	Verlauf	Ergebnis	Diagnose	Behandlung	Prognose		
17	I.	ausser Acht	Schloss	46	50 1/2	4 1/2	mässig	"	erhöht	"	"	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
45	II—III.	arbeitsfähig	Müller	58	60	2	"	"	normal	"	st.	5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	
28	I.	ohne Beschäftigung	Hauswirtschaft	48	48	0	"	"	37,9	"	5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
38	II—III.	arbeitsunfähig ohne Beschäftigung	Feldarbeiter	49	58 1/2	9 1/2	schlecht	sehr gebess.	mässig erhöht	"	st.	5	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	
25	I.	arbeitsunfähig	Dienstreichen	45	55	10	mässig	gut	38,2	"	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
22	I.	ausser Beruf	Schneiderin	44	47 1/2	1 1/2	"	"	erhöht	"	"	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
26	II—III.	arbeitsunfähig	Frisier	48	56	8	"	"	38,4	"	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
40	II—III.	"	Gärtner	58	58	2	"	"	normal	"	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
28	I—II.	zeitweise betriebsfähig	Kompositist	51	55 1/2	4 1/2	gut	gut	"	"	st.	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	
21	I—II.	berufsunfähig	Dienste	48	49	1	"	"	mässig erhöht	"	5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
30	II—III.	arbeitsunfähig	Schneider	46	53 1/2	6 1/2	schlecht	wesentl. geb.	"	"	"	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38	I—II.	berufsunfähig	Nährin	49	49 1/2	1/2	mässig	gebessert	normal	"	seiten	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
28	II—III.	vollkommen arbeitsunfähig	Hauswirtschaft	44	44	0	"	"	"	"	zeitweise	zeitweise	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
20	I.	schweres arbeitsfähig	Lebender	38	45 1/2	7 1/2	"	gut	"	"	"	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
19	I—II.	arbeitsunfähig	Dienstreichen	45	47 1/2	2 1/2	gut	"	"	"	st.	selten	zeitweise	0	1	1	1	0	1	0	1	0	
32	III.	betriebsfähig	Hauswirtschaft	50	52 1/4	2 1/4	schlecht	sehr gebess.	bis 33,5	"	37,2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
39	II.	berufsunfähig	Schneider	50	52	2	mässig	gebessert	38,9	"	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
29	I.	zeitweise arbeitsfähig	Kellner	51	52 1/2	1 1/2	"	gut	normal	"	st.	5	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
20	II.	arbeitsunfähig	Hauswirtschaft	56	63 1/2	7 1/2	schlecht	sehr gebess.	leicht erhöht	"	"	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
38	III.	"	"	62	62	2	schlecht	besser	37,2	"	"	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
38	I—III.	"	Hauswirtschaft	53	65	7	mässig	gut	erhöht	"	"	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	III.	"	Kaufmann	55	57	2	schlecht	"	38,5	"	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	II.	"	Feldarbeiter	63 1/2	76	9 1/2	mässig	"	normal	"	selten	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
32	I—II.	zeitweise arbeitsfähig	Feldarbeiter	57 1/2	62	4 1/2	"	"	erhöht	"	5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
20	II.	arbeitsunfähig	Hauswirtschaft	66	69	3	"	sehr gebess.	normal	"	5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	II.	berufsunfähig	Dienste	53	60 1/2	7 1/2	gut	gut	38,0	"	st.	5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	
38	I—II.	zeitweise arbeitsfähig	Maurer	58	62	4	mässig	"	normal	"	selten	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
45	II.	arbeitsunfähig	Krankenh.	59	60 1/2	1 1/2	gut	"	erhöht	"	5	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
32	II.	schweres arbeitsfähig	Drechsler	54	63 1/2	11 1/2	mässig	"	normal	"	selten	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	
27	II—III.	arbeitsunfähig	Tischler	50	55 1/2	5 1/2	schlecht	"	40,3	"	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	
26	I.	schweres arbeitsfähig	Hauswirtschaft	50	50	0	gut	"	leicht erhöht	"	5	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	
24	II.	arbeitsunfähig	Hauswirtschaft	56	58	2	schlecht	besser	normal	"	"	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

**Resultat der Behandlung:** l. = geheilt = völliges Verschwinden der subj. und obj. Krankheitssymptome, soweit es anatomisch möglich ist.

Husten: + = mässig.

+ +	= stark.
+ +	= sehr stark
IV. = ungebessert.	

[illegible]

Curt Kalitzsch, Würzburg.

4	K. K.	17	I.	ausser Arbeit	V. n. Schlosser	46	50 1/2	4 1/2	mässig	"	erhöht	"	0	1	0	+	+	+	0	gering	Gravonax, Salpingitis
5	A. K.	45	II-III.	arbeitsunfähig	V. n. Müller	38	60	2	"	"	normal	"	st.	g.	+	+	+	0	mässig	Lymphadenitis	
6	A. P.	28	I.	ohne Beschäftigung	V. n. Hauswirtschaft	48	48	0	"	"	37,9	"	g.	0	+	+	+	vorhanden	gut	0	
7	J. L.	28	II-III.	arbeitsunfähig	V. n. Feldarbeiter	49	58 1/2	9 1/2	schlecht	nicht gebess.	mässig erhöht	"	st.	g.	+	+	+	+	0	schlecht	0
8	D. N.	25	I.	ohne Beschäftigung	V. n. Diensmädchen	45	55	10	mässig	gut	38,2	"	g.	0	0	1-1	0	0	"	Chlorosis	
9	A. K.	22	I.	ausser Beruf	V. n. Schneiderin	44	45 1/2	1 1/2	"	"	erhöht	"	"	0	+	+	+	0	mässig	0	
10	A. W.	26	II-III.	arbeitsunfähig	V. n. Frisier	43	56	8	"	"	38,4	"	0	0	+	+	+	+	zeitweise	Gastritis	
11	A. K.	40	II-III.	"	V. n. Gärtner	56	58	2	"	mässig	normal	normal	0	0	+	+	+	0	"	besser	
12	G. J.	28	I-II.	zeitweise beruhsfähig	V. n. Komplott	51	55 1/2	4 1/2	gut	gut	"	"	st.	0	+	+	+	vorhanden	0	gut	
13	B. G.	21	I-II.	berufsunfähig	V. n. Diensthoe	48	49	1	"	"	mässig erhöht	"	g.	0	+	+	+	0	gut	Fluoritis	
14	F. Z.	80	II-III.	arbeitsunfähig	V. n. Schreiber	46	52 1/2	6 1/2	schlecht	wesentl. geb.	"	"	0	+	+	+	+	stark	Gastroenteritis		
15	M. S.	38	I-II.	berufsunfähig	V. n. Nachbar	49	49 1/2	3/4	mässig	gebessert	normal	"	seiden	0	+	+	+	vorhanden	0	0	
16	A. D.	26	II-III.	vollkommen arbeitsunfähig	V. n. Hauswirtschaft	44	44	0	"	"	"	"	zeitweise	+	+	+	+	0	gering	Anaemia	
17	O. R.	20	I.	teilweise arbeitsunfähig	V. n. Lackierer	38	45 1/2	7 1/2	"	gut	"	"	"	0	1-1	0	+	0	gut	0	
18	M. H.	19	I-II.	arbeitsunfähig	V. n. Dienstbaldon	45	47 1/2	2 1/2	gut	"	"	"	st.	seiden	0	+	+	0	gering	0	
19	A. C.	32	III.	bettlägerig	V. n. Hauswirtschaft	50	53 1/2	2 1/4	schlecht	nicht gebess.	bis 22,5	"	g.	0	+	+	+	vorhanden	"	besser	
20	W. Z.	30	II.	berufsunfähig	V. n. Schneider	50	52	2	mässig	gebessert	38,9	"	0	+	+	+	+	0	"	0	
21	J. St.	29	I.	zeitweise arbeitsunfähig	V. n. Kolber	51	53 1/2	1 1/2	"	gut	normal	"	st.	g.	+	+	+	0	gut	0	
22	F. C.	30	II.	arbeitsunfähig	V. n. Hauswirtschaft	56	63 1/2	7 1/2	schlecht	nicht gebess.	leicht erhöht.	"	"	+	+	+	+	0	gering	Dysmenorrhoe	
23	A. K.	38	III.	"	V. n. 0	60	63	2	schlecht	besser	38,5	"	"	+	+	+	+	aff.	schlecht	handf. erod.	
24	P. K.	38	II-III.	"	V. n. Hauswirtschaft	58	65	7	mässig	gut	erhöht	normal	"	0	+	+	+	0	gering	Th. bayrege, Cholesterin, Graviditas	
25	E. K.	28	II.	"	V. n. Kaufmann	55	57	2	schlecht	"	38,5	"	g.	+	+	+	+	zeitweise	0	Kachexia	
26	J. M.	35	II.	"	V. n. Tagelöhner	66 1/2	76	9 1/2	mässig	"	normal	"	st.	seiden	0	+	+	0	0	gut	0
27	J. N.	32	I. II.	zeitweise arbeitsunfähig	V. n. Feldarbeiter	57 1/2	63	4 1/2	"	"	erhöht	"	g.	+	+	+	+	0	0	gut	0
28	K. P.	30	II.	arbeitsunfähig	V. n. Hauswirtschaft	65	69	3	"	nicht gebess.	normal	"	g.	0	+	+	+	selten	0	"	
29	M. P.	35	II.	berufsunfähig	V. n. Diensboto	58	60 1/2	7 1/2	gut	gut	38,0	"	st.	g.	+	+	+	0	0	"	0
30	R. T.	33	I-II.	arbeitsunfähig	V. n. Maurer	58	62	4	mässig	"	normal	"	"	seiden	+	+	+	0	mässig	0	
31	J. R.	45	II.	arbeitsunfähig	V. n. Krankenhau.	59	60 1/2	1 1/2	gut	"	erhöht	"	g.	+	+	+	+	0	"	0	
32	A. R.	32	II.	zeitweise arbeitsunfähig	V. n. Drechsler	54	65 1/2	11 1/2	mässig	"	normal	"	"	seiden	+	+	+	vorhanden	0	gut	Kachexia, Lymphadenitis
33	P. S.	27	II-III.	arbeitsunfähig	V. n. Tischler	50	55 1/2	5 1/2	schlecht	"	40,3	"	"	+	+	+	+	0	mässig	"	
34	K. S.	35	I.	teilweise arbeitsunfähig	V. n. Hauswirtschaft	60	60	0	gut	"	leicht erhöht	"	g.	0	+	0	+	vorhanden	0	gut	0
35	K. Z.	24	II.	arbeitsunfähig	V. n. Hauswirtschaft	56	58	2	schlecht	besser	normal	"	0	+	+	+	+	zeitweise	sehr gering	Gastritis, Cholesterin, Anaemie	

Anmerkung zur Tabelle: Beschäftigung: v. n. = vollkommen arbeitsfähig. k. a. = teilweise arbeitsfähig. N. s. l. = nicht arbeitsfähig. + = zeitweilig, mässig. ++ = regelmässig, stark. +++ = sehr stark.

Resultat der Behandlung: I. = geheilt = völliges Verschwinden der subj. und obj. Krankheitserscheinungen, soweit es anzunehmen möglich. II. = sehr gebessert und vollkommen arbeitsfähig. III. = deutlich gebessert und teilweise arbeitsfähig. IV. = ungebessert.

Pachner, Erfahrungen mit dem Tuberkulomazin Welschinsky.

öfters rechts als links, eine scharfe horizontale Linie gefunden, wie schon oben erwähnt; wahrscheinlich handelt es sich hier um eine bindegewebige Verdichtung, einen pleuritischen Strang, oder um Verdickung der interlobären Spalte, je nach ihrer Höhe zur Wirbelsäule (s. Bild 26 Tafel XIII). Was nun die Stränge, die vom Hilus ausgehend sich im oberen und unteren Dreieck, und obgleich weniger ausgesprochen, auch in den Flügeln finden, betrifft, so hat man sich schon immer über das anatomische Substrat dieser Stränge gestritten und noch jetzt gehen die Meinungen weit auseinander. Wie wir wissen, handelt es sich um die Frage, ob sie allein durch Blutgefäße, allein durch Bronchi oder durch beide zusammengebildet werden.

Dass die Blutgefäße bei der Bildung der Strängen und Hiluszeichnung die Hauptrolle spielen, geht daraus hervor, dass man die dickeren Schattenstränge nicht nur im Hilus pulsieren sieht, auch wenn sie durch Drehung des Patienten von den Medianschatten getrennt sind und Fortleitung der Pulsation des Herzens dadurch ausgeschlossen ist, sondern unter günstigen Bedingungen sieht man auch ihre Ausläufer im oberen Dreieck pulsieren. Ausserdem sind die Stränge beim Lebenden deutlicher wie an der Leiche (Assmann [5 und 6]) und besonders stark treten sie hervor bei Störungen des kleinen Kreislaufs. Ob und inwieweit die normalen Bronchien sich auch an der Bildung der Stränge beteiligen, ist noch unentschieden, dass sie aber unter Umständen daran teilnehmen können, steht wohl fest. Erstens bilden die Bronchien innerhalb stark infiltrierten Gewebe deutliche dunkle Streifen, zweitens geben die mit Sekret gefüllten Bronchien z. B. bei der Bronchiektasie hellere Schattenstreifen und drittens zeigte Assmann auf der Photographie einer blutleeren Lunge die doppelkonturierte Bronchialschatten. Aus den anatomischen Verhältnissen ist es wohl deutlich, dass die Lösung dieses Problems fast unmöglich sein wird; man kann sich davon überzeugen wenn man Blutgefäße und Luftwege an derselben Seite mit einer schattengebenden Substanz aufspritzt. Ich verweise hier auf die betreffenden Arbeiten von Fraenkel und Lorey [16], Hasselwander und Brügel [20], Küpferle [23], Schellenberg [39], Beck [7], v. Dehn [12], de la Camp [10], Assmann [5—6], Weber und Owen [18].

Folgen wir jetzt den Strängen, die vom Hilus aus fächerförmig zur Klavikula hin ausstrahlen und auf deren Bedeutung zum erstenmal durch Stürtz [38] hingewiesen wurde, so sehen wir, dass ihr Verbreitungsbezirk genau dem oberen Dreieck entspricht. Für Lungentuberkulose ist dies die weitaus wichtigste Partie; hier findet man im allgemeinen die ersten und später die tiefgehendsten Veränderungen. Die tuberkulöse

Knötchen, die kleineren oder grösseren Schatten werden im Verlaufe dieser Stränge gefunden und zwar meistens in der vertikalen, nahe dem Mittelschatten. Stereoskopisch zeigt sich, dass diese vertikalen Stränge überwiegend nach der Rückseite verlaufen, während die lateralen meist nach vorne zum akromialen Ende der Klavikula ziehen. Im normalen Bilde sind diese Stränge nur schwach angedeutet, sie können aber durch zweierlei Ursachen stärker hervortreten, entweder dadurch, dass das Lungengewebe für Röntgenstrahlen besser durchlässig wird (Emphysem), oder dass die Stränge selbst einen intensiveren Schatten geben, indem die Gefässe durch Stauung überfüllt oder perivaskuläre Prozesse aufgetreten sind, eine Peribronchitis vorliegt oder die Bronchien mit Sputum gefüllt sind. Jedenfalls kann man, wenn die Verstärkung der Stränge einseitig ist, wenn es sich nicht um Emphysem, Lungenstauung oder einfache katarrhalische Bronchitis mit gefüllten Bronchien handelt, und die Stränge stärker ausgeprägt sind wie normal, das Bild als verdächtig auf Tuberkulose betrachten. Assmann fand autoptisch peribronchitische indurierte Knötchen und Bronchialdrüsen als Substrat der Schattenflecken und -Streifchen. Kommt dazu noch ein intensiverer Hilusschatten und einige kleine, schärfere Herde im oberen Dreieck, dann darf man wohl darauf schliessen, dass es sich um Tuberkulose handelt, ohne imstande zu sein, sich für frische oder alte Tuberkulose entscheiden zu können. Nur bei älteren Leuten sei man besonders vorsichtig in der Würdigung dieses Schattens. Von weit geringerem Interesse für die Diagnostik der Lungentuberkulose ist die oberhalb der Klavikula gelegene Lungenpartie, die Spitze. Wie schon oben erwähnt, erhält man die schönste Spitzenphotographie bei ventrodorsaler Aufnahme mit Zylinderblende, wo die Röhre so eingestellt wird, dass das Kinn des Patienten gegen die Blende gedrückt wird. Es gilt als Kriterium einer guten Spitzenaufnahme, wenn man die feine Y förmige Verästelung der Gefässe sieht. Einen durchschlagenden Beweis für die Unzuverlässigkeit dieser Bilder können die beiden Platten (Bild 1 und 2 Tafel III) geben. Es betraf ein junges Mädchen mit Verdacht auf Initialtuberkulose.

#### Krankengeschichte:

Patient S., Dienstmädchen, 21 Jahre, keine erbliche Belastung, keine Kinderkrankheiten, 1910 linksseitige Spitzenaffektion, jetzt Kopfschmerzen, Magenbeschwerden.

St. pr. 17. I. 1912. Grosses, starkes Mädchen, guter Ernährungszustand; Thorax: breit, symmetrisch, dehnt sich bei der Atmung gut und gleichmässig aus. Supraklavikulargruben gut ausgefüllt; Lungengrenzen gut verschieblich; linkes Spitzenfeld kleiner als rechts. Über der linken Spitze Schallverkürzung,

dasselbst leises vesikuläres Atmen mit rauhem, scharfem Exspirium. Keine Rassengeräusche; sonst überall heller, lauter Klopfeschall und reines vesikuläres Atmen. Kein Husten, kein Auswurf. Temp. 37,2. Puls 72. 23. I. über der rechten Spitze feinblasiges Rasseln, sowie Schallverkürzung. Röntgenaufnahmen: unmittelbar nacheinander Spitzenaufnahme und Gesamtbild von Spitze und Hilus.

Wenn wir das Spitzenbild Bild 1 betrachten, so scheinen die Spitzen vollständig normal, schöne Y-förmige Gefäßzeichnung ohne irgendwelche Trübung oder Schatten, nur unterhalb der Klavikula zeigen sich deutliche Kalkherde. Vergleicht man hiermit das Gesamtbild, Bild 2, so sehen wir, dass es sich hier um tiefgehende Veränderungen in den beiden oberen Dreiecken handelt, stark verdichtete Stränge mit eingelagerten Kalkherden, die wohl nur als Tuberkulose zu deuten sind, aber, und das ist eben das Auffallende, jetzt zeigen auch die beiden Spitzen deutliche Fleckung und zwar rechts stärker als links.

Wie ist es möglich, dass die Spitzen zwei derartig voneinander abweichende Bilder geben können. Vielleicht handelt es sich hier um pleuritische Adhäsionen oder Schwielen von geringerer Dichtigkeit, die durch die Röhrenstellung bei der zweiten Aufnahme tangential getroffen wurden und erst dadurch zu Gesicht kamen, oder um ventral gelegene Veränderungen. Es zeigen diese Bilder, dass man nie eine Spitzenaufnahme allein zur Röntgendiagnose verwerten darf.

Im normalen Spitzenbild findet man bisweilen zwei Schatten, die einer näheren Erklärung bedürfen: I. Der von Assmann [6] beschriebene gebogene Schatten links in der Höhe des 4. Brustwirbels mit nach aussen konkaver Begrenzung und etwa unter dem Schatten der 3. Rippe verschwindend. Assmann deutet diesen Schatten als Arteria subclavia. Die anatomischen Verhältnisse erklären dann das rechtsseitige Fehlen dieses Schattens. Ausser diesem ersten und wohl physiologischen Schatten findet man dann und wann unterhalb der 2. Rippe einen saumförmigen Schatten, dieser Rippe parallel verlaufend und meist doppelseitig. Die Albers-Schönbergsche [3] Ansicht wird wohl die richtige sein, dass dieser Schatten gebildet wird durch die obere Weichteilbegrenzung der Spitze, dass er links meist etwas breiter sei als rechts, oft beiderseits, häufig auch einseitig links, selten auch einseitig rechts gefunden wird und nur von Bedeutung ist, falls er einseitig ist. Assmann misst ihm, auf pathologisch-anatomische Befunde gestützt, nur dann einigen Wert bei, wenn der Unterschied zwischen rechts und links einige Millimeter beträgt, was auf Schrumpfung der betreffenden Spitze deuten soll. Ich selbst habe diese Schatten nur selten gefunden, was an meiner niedrigen Einstellung der Röhre liegen mag.

Man muss bei der Beurteilung von diffusen Trübungen sehr vorsichtig sein und auf eventuelle geringe Skoliose, wie sie sehr oft vorkommt, bei der Durchleuchtung aber leichter übersehen wird, als beim Photographieren, genau achtgeben. Auch der Schattensaum oberhalb und parallel der Klavikula, und speziell die Stelle, wo er nach oben umbiegt und in den Schatten der Halsmuskulatur übergeht, kann bei nicht genau symmetrischer Einstellung der Röhre eine Spitzenverdunkelung von verschiedener Form und Grösse vortäuschen.

Ist nur die eine Spitze verdunkelt, so kann es sich nach Krönig noch eventuell um eine Kollapsatelektase handeln; eine Untersuchung von Nase und Naso-pharynx soll in diesen Fällen nie versäumt werden.

Stürtz sah nie tuberkulöse Infiltrate der Spitzen ohne Vergrösserung der Hilusdrüsen derselben Seite und fordert, dass für die Diagnose der Initial-, sowie vorgeschrittenen Tuberkulose die Hilusdrüsen wenigstens an der kranken Seite pathologische Abweichung zeigen.

Der linear begrenzte Schatten in den Spitzen, den Albers-Schönberg mit einer heruntergelassenen Gardine vergleicht, hat wohl keine andere Ursache als einen Tiefstand der Spitze und ist identisch mit den Schatten, die man bisweilen der 2. Rippe parallel findet. Ich würde nicht verstehen, mit welchem pathologischen anatomischen Bilde dieser Befund übereinstimmen könnte, und von den pathologischen Anatomen, die ich über dieses Phänomen befragte, konnte mir keiner sein Vorkommen bestätigen. Es kommt doch auch ohne jede physikalische Abweichung vor und als Zufallsprodukt; die Röhrenstellung ist hier von grosser Bedeutung.

Zum Schluss bleibt jetzt noch das untere Dreieck zu beschreiben. Wie wir oben gesehen haben, ist es begrenzt durch den Median-schatten, Zwerchfellschatten und eine Linie, die von dem neunten Brustwirbel schräg lateral nach unten zieht und zwar so, dass der Verbreitungsbezirk der unteren Seitenstränge durch diese drei Grenzen eingeschlossen wird. Normalerweise dringen die Seitenstränge jedoch nicht bis zum lateralen Winkel des Dreiecks vor.

Für die Tuberkulose im allgemeinen und für die Frühdiagnose der Tuberkulose im besondern hat dieser Lungenbezirk sehr wenig Bedeutung. Wenn die Durchleuchtung dazu keinen Anlass gibt, wird man photographisch wohl auf diese Partien verzichten können. Exsudate und pleuritische Verwachsungen etc. können es allerdings notwendig machen, auch dieses Dreieck auf der Photographie festzulegen.

---

Wie wir aus den vorhergehenden Seiten ersehen, ist es ebenso schwer eine normale Lungenphotographie zu beschreiben wie die ersten

Veränderungen der Tuberkulose genau anzugeben. Um nun in Fällen, wo alle physikalischen Hilfsmittel, Pirquetsche Reaktion und Röntgenaufnahme, nicht zum Ziel führen, eventuell doch noch eine Diagnose zu ermöglichen, kann man zur probatorischen Tuberkulininjektion schreiten. Aus drei beigelegten Photographien (Bild 3 Taf. V, Bild 4 u. 5 Taf. IV) geht hervor, dass man bisweilen röntgenographisch die durch die probatorische Tuberkulininjektion verursachte Reaktion festhalten kann, dass es also mit anderen Worten möglich ist, einen einfachen Katarrh auf der Röntgenplatte darzustellen oder dass es sich bei der probatorischen Tuberkulininjektion um mehr als einen einfachen Katarrh handelt. Ich stimme deshalb Schlayer bei, wenn er sagt, dass man bei Verdacht auf Tuberkulose, wenn möglich erst photographieren soll und erst, falls dann noch Zweifel herrschen, die probatorische Tuberkulininjektion anwenden darf, d. h. also, wenn man bei Erwachsenen ausser den vergrösserten Hilusschatten keine Veränderungen in den Lungen finden kann: bei Kindern genügt schon die Vergrösserung des Hilusschattens wenn nicht eine Influenza oder Masern voranging.

#### Krankengeschichte:

Es handelte sich in unserem Falle um ein 21jähriges Dienstmädchen. Eine Schwester ist lungenkrank, zwei Geschwister sind an Lungenkrankheiten gestorben. 10 Jahr alt überstand Patientin eine Lungenentzündung. Von 12—15 Jahren bleichsüchtig; seit Oktober 1911 heiser; Weihnachten 1911 Stechen auf der Brust und auf dem Rücken, ständig Hustenreiz, kein Auswurf; vor 3 Wochen einen Teelöffel rotes Blut ausgehustet; starke Nachtschweisse; viel Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit.

St. pr. 17. I. 12. Mittelgrosses kräftiges Mädchen, guter Ernährungszustand, Thorax mässig gewölbt, rechte Seite wird bei der Atmung geschont. R. h. o. Schallverkürzung, ebenso über der Klavikula und unter derselben; daselbst rauhes, vesikuläres Expirium mit vereinzelten, feinsten Rasselgeräuschen (?). Sonst überall heller, lauter Lungenschall, reines vesikuläres Atmen. Rechtes Spitzengebiet kleiner als das linke; Urin o. B.

Morro +, Pirquet +. Temp. 36,2—36,8. Röntgenphoto. Taf. 3. 6. 2. 12. Nachmittags 1 mg Alt-Tuberkulin. Nachts sehr starke Allgemeinreaktion. 7. 2. 12. Patientin noch benommen. Temp. 39,8. Abends Röntgenaufnahme. Taf. 4.

8. 2. 12. Die ganze rechte Seite ziemlich stark gedämpft, atmet weniger als links, r. h. o. abgeschwächtes Atmen, r. h. m. verlängertes und verschärftes Expirium. Keine Rasselgeräusche. (Morgens früh sollen über beiden Spitzen und vornehmlich rechts in der Hilusgegend kleinblasige Rasselgeräusche hörbar gewesen sein.)

10. 2. 12. Untersuchung unmittelbar vor der 3. Aufnahme. (Taf. 5.) Ganze linke Seite gedämpft, atmet weniger und schärfer als rechts. R. und. l. h. o. etwas verkürzter Perkussionsschall; r. v. oberhalb der Klavikula fast matte Perkussion, sonst ziemlich heller Schall; nirgends Rhonchi. Temp. normal.

Es handelte sich hier offenbar um eine klinisch dubiose Tuberkulose. Vor der Injektion konnte ich in der rechten Spitze niemals

deutlich Rasselgeräusche hören, obgleich ich Patientin mehrere Tage hindurch zu verschiedenen Zeiten untersuchte und nur einmal im Zweifel war, ob es Rasselgeräusche gab. Die Temperatur war normal, doch die Anamnese und die typischen Klagen deuteten auf Tuberkulose, wie sie auch wirklich durch die probatorische Tuberkulininjektion nachgewiesen wurde. In ähnlichen Fällen genügt aber meines Erachtens die klinische Untersuchung, verbunden mit der Röntgenphotographie und ist die probatorische Injektion überflüssig und schädlich.

Betrachten wir jetzt Bild 3 vor der Injektion aufgenommen. Er zeigt im oberen Dreieck, besonders rechts, hier und dort kleine Herdchen, gruppenweise beieinander stehend, am deutlichsten unterhalb des sternalen Endes der Klavikula. In beiden Hili viel scharfe, unregelmässige Schatten, auch in dem linken Flügel viele, linsengrosse Fleckchen. Einen markstückgrossen, scharf begrenzten starken Schatten (indurierte Drüse) findet man links im 1. Interkostalraum, dicht am Mittelschatten (deutlicher dunkler Hof um Herz und Zwerchfell). Vergleicht man dann Bild 4, die auf der Höhe der Reaktion aufgenommen wurde, so ist auffallend, dass die ganze rechte Lunge viel stärker beschattet ist als vor der Injektion; da aber die Qualität der Photo verschieden ist, möchte ich grösseren Wert auf folgende Erscheinung legen: Auf der Platte vor der Injektion aufgenommen, ist die Zeichnung beiderseits gleich scharf, während auf der Höhe der Reaktion die Zeichnung rechts scharf geblieben, links aber mehr verschwommen ist, ein Beweis, dass die rechte Lunge weniger atmete. Ausserdem zeigte die 2. Aufnahme in dem rechten oberen Dreieck zwei scharfe durch einen Strang verbundene Schatten, welche auf der ersten Aufnahme sich nur schwach angedeutet finden. Der Schatten im 1. linken Interkostalraum ist viel grösser und schärfer als auf Bild 3. 2 Tage nach Abklingen der Reaktion (Bild 5) findet man den Hilus rechts weniger diffus beschattet als auf der Höhe, doch mehr als vor der Injektion und auch die Stürtzschen Stränge sind dicker. Die Lungenzeichnung ist beiderseits gleich scharf. Der Schatten unterhalb der 1. Klavikula weniger scharf begrenzt als auf Bild 3 und 4. Nicht immer gelingt es aber die Veränderungen, die die probatorische Injektion in den Lungen hervorruft, so deutlich zu Gesicht zu bekommen. Ich sah jedoch auch in anderen Fällen nach der Probeinjektion die Stränge im oberen Dreieck, speziell die vertikalen deutlicher, den Hilusschatten stärker und diffuser und die Umgebung der eventuellen Herde geschleiert. Zur einheitlichen Beurteilung ist es nötig dieselbe Röhre und dieselbe Stellung zu wählen.

Was schliesslich die andere vielfach angeführte röntgenologisch-diagnostischen Merkmale einer beginnenden Tuberkulose betrifft, so



möchte ich davor warnen, die einseitige Verschmälerung der Interkostalräume als Zeichen einer beginnenden tuberkulösen Affektion zu betrachten, da die Ursache in der Mehrzahl der Fälle eine geringe Skoliose ist, wie es sich sehr häufig auf der Röntgenplatte zeigt. Man sieht eben so oft beiderseits gleich breite Interkostalräume bei der Tuberkulose. Dasselbe gilt auch für die Verknöcherung des 1. Rippenknorpels. Wenn überhaupt ein Kausalzusammenhang zwischen der Verknöcherung des 1. Rippenknorpels und der Tuberkulose besteht, so ist es noch fraglich, ob es sich nicht um eine Folge und nicht wie vielfach angenommen wird, um eine Ursache der Tuberkulose handelt. Ebenso sind meines Erachtens auch die anderen Charakteristika, die zusammen den Habitus phthisicus bilden, entweder der Ausdruck einer vorgerückten Tuberkulose oder es handelt sich gar nicht um einen Habitus phthisicus, sondern um den Habitus asthenicus von Stiller [37] (*costa X. fluctuans*) den Ausdruck einer allgemeinen geringeren Widerstandsfähigkeit.

**Tuberkulose.** Bevor ich die verschiedenen Röntgenaufnahmen, die die Diagnose auf Tuberkulose ermöglichten oder verstärkten, beschreibe, werde ich versuchen die verschiedenen röntgenologischen Veränderungen der Lunge bei Tuberkulose mit dem pathologisch-anatomischen Befund in Einklang zu bringen und auf dieser Grundlage dann die Krankengeschichten und damit die chronologische Reihenfolge der verschiedenen Veränderungen darzustellen. Es ist nämlich nicht zu leugnen, dass es seit die Röntgenologen imstande waren, in vielen Fällen von sogenannter Initialtuberkulose zu beweisen, dass die tuberkulösen Veränderungen schon viel weiter vorgeschritten waren, als man auf Grund des klinischen Befundes vermutete, unbedingt notwendig ist die Diagnose Initialtuberkulose erheblich einzuschränken und mit der pathologischen Anatomie in Übereinstimmung zu bringen, es wäre vielleicht noch besser gar nicht mehr von einer initialen Form zu sprechen. Wie ich an andern Orte näher auseinander gesetzt habe, kommt es mir zweckmässig vor, die Einteilung der Lungentuberkulose in drei Stadien zu verlassen; neben die okkulte und latente Lungentuberkulose eine manifeste zu unterscheiden und diese zu teilen in eine nicht Progrediente (1. Stadium) und eine Progrediente (2. Stadium). Was wir jetzt die Initialtuberkulose nennen wird dann meistens die latente Form sein. Man findet hier die subjektiven und objektiven Beschwerden, die den Verdacht auf Tuberkulose lenken; die Perkussion und Auskultation allein ist aber nicht imstande mit Gewissheit den Herd ausfindig zu machen. Die okkulte Tuberkulose hat nur wissenschaftliches Interesse für den Patholog-Anatomen; ohne irgend eine Störung hervorzurufen, haben sich die Narben einer tuberkulösen Infektion gebildet, die als Zufallsbefund am Sektionstisch entdeckt werden.

Wie bekannt, verursacht der Tuberkelbazillus nach seinem Eindringen in der Lunge ein Tuberkelknötchen. Die physikalischen Verhältnisse sind Ursache davon, dass wir nicht imstande sind, diese kleinsten Entzündungsherdchen zu photographieren. Den photographischen Prototypus der Lungentuberkulose finden wir aber in dem Bilde der Miliartuberkulose. Durch die unendliche grosse Anzahl der stecknadelkopfgrossen Herdchen entsteht einerseits eine allgemeine diffuse geringere Durchsichtigkeit der Lunge, andererseits kommen die der Platte am nächsten liegenden Herdchen isoliert zum Ausdruck. Jede photographische Aufnahme von Lungentuberkulose sollte, wenn die Technik vollkommen wäre, mehr weniger solcher Herdchen aufweisen. Dass wir dieselben nicht finden, findet seine Erklärung darin, dass sie zu weit von der Platte entfernt oder zu gering an Zahl sind.

Ich will nicht darauf eingehen, wie die Tuberkelbazillen in den Körper gelangen; nach ihrem Eindringen in den Lungen ist es aber von verschiedenen Faktoren abhängig, ob die Tuberkulose okkult oder latent bleibt, oder manifest wird. Die vornehmsten sind: die vererbte zeitliche oder örtliche, grössere oder geringere Disposition des Patienten, resp. sein Widerstand den Bazillen und ihrem Gifte gegenüber, und an zweiter Stelle:

Die Qualität und Quantität der Bazillen, die Wege des Eintritts der ersten Bakterien in die Lunge und die Wege des Fortschreitens der Krankheit.

Wenn auf irgend einer Weise eine grosse Zahl virulenter Tuberkelbazillen in den grossen Kreislauf gelangen, entweder durch direkten Durchbruch einer tuberkulösen Drüse in eine Vene, oder wenn sie einer der grösseren Lymphwege entlang den Ductus thoracicus erreichen, so wird eine Miliartuberkulose entstehen. Die echte miliare Lungentuberkulose ist immer sekundär und hämatogen. Auf der Röntgenplatte findet man in diesen Fällen eine symmetrische Aussaat über beide Lungen im Gegensatz zu der lokalen (sub) miliaren Aussaat in der Lunge, auf die ich später zurückkomme. Wenn aber eine kleinere Zahl Bazillen in die Lunge geraten sind, so werden sie zur Bildung oben beschriebener Tuberkelknötchen in der Wand der Bronchien, Alveolen, im interstitiellen Gewebe, in den Hilusdrüsen, oder in der Pleura Veranlassung geben, und erst wenn durch exsudative Prozesse mit oder ohne Proliferation von Bindegewebe, die Veränderungen genügende Ausdehnung erhalten haben, sind diese Herdchen röntgenologisch nachweisbar. Nun ist es weiterhin von der Wechselwirkung zwischen dem Körper und die Bazillenprodukte abhängig, welche Form der Lungentuberkulose sich entwickeln wird, ob die „Actio“ des Bazillus (Exsudation, Verkäsung) oder die „Reactio“ des Körpers (Proliferation von Bindegewebe)

überwiegt, wie Meissen es ausdrückt. Wenn die Knötchen auf einer gewissen Stufe der Entwicklung stehen bleiben, können sie bindegewebig verändert werden oder verkalken, und geben die scharfen Schatten, die man auf der Photographie der meisten Erwachsenen findet. Schreitet aber die Krankheit weiter, dann können die Herdchen durch Wachsen und Aussaat Anlass geben zu grösseren Schatten; wenn der produktive Charakter vorherrscht, wird die Strangzeichnung vom Hilus aus in das obere Dreieck sich fortpflanzend und hier und dort Knotenpunkte formend, immer deutlicher und schärfer, ein interstitieller Prozess also; wenn der exsudative, entzündliche, zur Verkäsung führende Charakter überwiegt, geht die Strangzeichnung in den befallenen Partien verloren und wir finden massive, undurchsichtige, unscharf begrenzte Schatten, die im Anfang isoliert grösser werden (lobuläre Pneumonien), später zusammenschmelzen und zur Verdunkelung eines grösseren oder kleineren Lungenbezirkes Anlass geben, oder vom Anfang an einen ganzen Lobus umfassend die käsig oder die gelatinöse Pneumonie erzeugen. Früher oder später geben sie oft durch Gewebeerfall zur Formung von helleren Partien, Kavernen, Anlass. Zwischen diesen beiden Hauptformen kommen Übergänge vor; die interstitielle Form zeigt immer auch exsudative Eigenschaften, nur die Bindegewebswucherung ist überwiegend, bestimmt das Bild. Was die Lokalisation der tuberkulösen Veränderungen in der Lunge betrifft, so haben wir gesehen, dass auf der Röntgenplatte im allgemeinen die ersten Herdchen und vornehmlich der interstitiellen Form sich dem Röntgenologen zeigen in den Stürtzschen Strängen, sich diesen entlang peripher verbreiten und zwar bald doppelseitig. Der pathologische Anatom fand aber bis jetzt als zufälligen Befund dann und wann tuberkulöse Veränderungen in der Spitze, in Form von pleuritischen Schwielen oder Solitärtuberkel ohne auf dem Weg vom Hilus zur Spitze irgend welche tuberkulöse Veränderungen haben nachweisen zu können. Fränkel [15] (Baderweiler) äussert sich folgendermassen: „Bei den Spitzen-Prozessen ist eine Art-Analyse nicht immer möglich, doch sind es meistens zirrhotische oder zirrhotisierende Prozesse guter Vorhersage“. Da es nun aber wohl feststeht, dass pathologisch-anatomisch und röntgenologisch die tiefer gehenden tuberkulösen Prozesse in überwiegend grosser Mehrzahl in den oberen Dreiecken gefunden werden, muss der Röntgenologe dem Patholog-Anatomen die folgende Frage stellen: Sind die Lungenspitzen ein besonders günstiger Ansiedlungspunkt für Tuberkelbazillen, dagegen nur eine wenig geeignete Brutstätte, während andererseits das obere Dreieck für dieselben eine Entwicklungsstätte par excellence bildet, oder sind der Beobachtung des Patholog-Anatomen, die in den Stürtz-

schen Strängen dem Röntgenologen nach entstehenden Prozess nur deswegen entgangen, weil er die diesbezüglichen Partien bis jetzt noch keiner genügenden mikroskopischen Untersuchung unterzog?

Viel schneller geht die Ausbreitung vor sich, wenn einmal ein tuberkulöser Herd in ein Blutgefäß oder Lymphgefäß durchbricht. Bricht der Herd in einer Lungenvene durch, so kann eine allgemeine Miliartuberkulose auftreten: entleert sich der Inhalt in ein Lymphgefäß, so kann entweder durch Aufnahme in den Ductus thoracicus gleichfalls eine Miliartuberkulose resultieren oder der Inhalt wird in den regionären Lymphbahnen festgehalten und es kommt in der betreffenden Lungenpartie zu einer submiliaren Aussaat. Bei Durchbruch durch eine Arterienwand kann direkte regionäre Aussaat auftreten oder es werden durch Aspiration mit oder ohne Blutung andere Lungenpartien, meistens die Unterlappen, befallen. Ich reproduziere zur Erläuterung einige Bilder der Miliartuberkulose, von chronischen, interstitiellen tuberkulösen Prozessen und von überwiegend exsudativen.

Wie stellen sich nun die durch den Tuberkelbazillus verursachten Veränderungen auf der photographischen Platte dar? Bei der Betrachtung der normalen Lungenphotographie haben wir schon erläutert, wie sich die Bronchialdrüsentuberkulose bei Kindern präsentiert, und wir haben bei der Beschreibung des oberen Dreiecks die Stürzischen Stränge näher betrachtet. Handelt es sich um überwiegend proliferierende Prozesse, so sehen wir die Strangzeichnung immer intensiver werden und weiter peripherwärts fortschreiten, die einzelnen in den Strängen sich findenden Herdchen differenzieren sich schärfer; es resultiert das Bild der chronischen interstitiellen Lungentuberkulose, wie wir es z. B. oft finden in Kombination mit Pneumokoniose oder Emphysem. Bild 6 Tafel VI zeigt einen derartigen Typus.

#### Krankengeschichte.

23. 3. 10. B., Eisenbahnarbeiter, 20 Jahre. Vater starb an Tuberkulose. Patient war früher nie krank. Die Beschwerden begannen Juli 1909 mit Hämoptoe, die sich oft wiederholte. Vor 14 Tagen hat Patient die Arbeit wieder aufgenommen, musste aber vor 8 Tagen wieder aufhören wegen Schmerzen auf der Brust und Stechen in der Seite.

St. pr. Kräftiger Mann, Thorax gut gewölbt, dehnt sich gut und gleichmässig aus, Lungengrenzen überall gut verschieblich. Die vergleichende Perkussion gibt über der l. Spitze vorne und hinten kürzeren Schall, die Auskultation über dieser Stelle etwas rauhes Atmen mit verlängertem Expirium und inspiratorischem Rasseln. Über der r. Spitze ist der Befund ähnlich, jedoch weniger stark ausgeprägt; sonst über der ganzen Lunge nichts Besonderes. Etwas Husten, schleimig-eitriger Auswurf. Morro +. Tuberkelbazillen +. Temperatur normal. Vom 29. 3. 1910 bis 2. 6. 1910 wurde Patient mit Tuberkulin behandelt. Temp. blieb normal. Gewicht in 14 Wochen 6 kg zugenommen. 29. 6. über der linken Supraklavikulargrube Dämpfung; l. h. o. bis zum 2. Dornfortsatz Dämpfung.

Lungengrenze rechts gut verschieblich; l. v. u. leidlich, l. h. u. fast gar nicht. Atemgeräusch überall vesikulär. L. h. u. und l. v. o. inspiratorisch vereinzelte Rasselgeräusche.

Röntgenbefund: 29. VI. Hiluszeichnung beiderseits etwas zu stark, im linken Hilus deutlicher Querschnitt eines grösseren Bronchus. Die Stränge in den oberen Dreiecken stark ausgeprägt, besonders links, wo sie bis in die Spitze zu verfolgen sind; in ihrem Verlaufe intensivere Herdchen; auch in den unteren Dreiecken sind die Stränge stärker als normal. Das Lungenbild ist im ganzen fast normal durchsichtig.

Ein ganz anderes Bild erhalten wir, wenn die exsudativen Prozesse überwiegen. Bevor ich aber die diesbezügliche Röntgenaufnahme, Bild 7 Tafel V, beschreibe, muss ich zunächst näher auf die Röntgen-Diagnostik der Kavernen eingehen, weil, wie wir schon oben gesehen haben, gerade die exsudative Form der Tuberkulose zur Entstehung von Kavernen führt.

Wann dürfen wir aus der photographischen Platte eine Kaverne mit Sicherheit diagnostizieren, selbst in Fällen, wo, wie es sehr oft vorkommt, auskultatorisch und perkutatorisch die Diagnose unmöglich war? Jedem Röntgenologen sind die Fälle bekannt wo die Photographie unzweideutig eine oder mehrere Kavernen zeigte, die auf dem Sektionstisch auch gefunden wurden, klinisch aber nicht diagnostizierbar waren. Ich verweise auf die Arbeiten von Pförringer und Bunz [26], Rieder [30], Ziegler und Krause [43] usw. und es scheint mir überflüssig noch mehr Beweise für diese Tatsache beizubringen. Andererseits wird bisweilen klinisch eine Kaverne diagnostiziert, wo die Platte an Stelle eines Hohlraumes zeigte, dass die stark verzogene Trachea Ursache des tympanitischen Perkussionsschall und des Wintrichschen Schallwechsels war.

Die Kaverne stellt sich in Übereinstimmung mit ihrer anatomischen Entstehung auf der Röntgenplatte dar als eine dunkle, runde oder ovale, bisweilen durch Stränge geteilte Aussparung ohne Lungenzeichnung umgeben von einem breiteren oder schmälern Schattenring, und ausserhalb desselben von einer mehr oder weniger intensiv beschatteten Lungenpartie. Fast ausnahmslos findet man die ersten und grössten Kavernen unter dem lateralen Ende der Klavikula; stereoskopisch kann man die Lokalisation genauer bestimmen und deutlich sehen, dass die Einschmelzung, der Beginn der Höhlenbildung, sehr oft ungefähr in der Mitte des oberen Dreiecks beginnt, etwas näher der vorderen Thoraxfläche oder in der Axilla. Durch diese Lokalisation versteht es sich, weshalb die Kavernen oft erst ziemlich spät durch Auskultation und Perkussion nachzuweisen sind; dazu ist doch erforderlich, dass sie nicht zu klein sind, höchstens 1—2 cm von der Thoraxoberfläche

entfernt liegen und dass zwischen ihnen und dem Plessimeter sich kein vikariierend emphysematöses Lungengewebe findet. „Je weniger tief die Kavernen liegen, je grösser sie sind, je glatter ihre Wandung ist und je stärker die Infiltration in ihrer Umgebung, desto zugänglicher sind sie im allgemeinen der perkutorisch-auskultatorischen Untersuchung.“ (Rieder [30].) Dem Röntgenologen können sie aber ebenfalls Schwierigkeiten bieten, und wie Krause in Grödel's Röntgenatlas sagt: „nicht selten können sie überhaupt nach der Röntgendiagnose nicht zugänglich sein, wenn (sie stark mit Sekret gefüllt und) das Sekret luftleer ist“. Was die Füllung der Kavernen betrifft, es soll aber sofort darauf aufmerksam gemacht werden, dass man sehr selten in einer tuberkulösen Kaverne einen Inhalt findet, der sich durch ein horizontales Niveau andeutet, so dass die Theorie des Gerhardtschen Schallwechsels schwierig aufrecht zu erhalten ist. Die verschiedenen Röntgenologen sind ausserdem noch gar nicht einig über die Bedeutung des Kaverneninhalts für die Röntgenographie. So meinen Ziegler und Krause, dass der Kaverneninhalt für die Photographie ziemlich gleichgültig ist. Zum Beweis ihrer Behauptung führen sie Taf. 4 ihres Atlases an, wo eine mit Sputum gefüllte Kaverne sich als dunkle Aussparung zeigte. Ich meine, dass die Zeichnung in diesem Falle noch deutlicher gewesen wäre, falls die Kaverne vorher ihren Inhalt entleert hätte. Wenn dagegen die gefüllte Kaverne von wenig infiltriertem Gewebe umgeben gewesen wäre, hätte man jetzt durch die Füllung vielleicht gerade das umgekehrte Bild (hellere Partie [im Negativ]) bekommen und die Kaverne als stärkeren Schattender Umgebung gegenüber gesehen; es sind doch nur Kontraste, die zum Ausdruck kommen.

Zur sichern Kavernendiagnose soll man fordern: dunkle Aussparung in infiltriertem Gewebe (bei weniger starker Infiltration der Umgebung eine deutliche Wand der Kaverne) und Abwesenheit der Lungenzeichnung innerhalb der Kavernenfigur. Im Zweifelfalle ob Höhlenbildung vorliegt oder nicht, versäume man nie eine stereoskopische Aufnahme zu machen.

Ich kann mich nicht der Auffassung Rieders über die Kavernen bei Initialtuberkulose anschliessen. In seiner diesbezüglichen Arbeit reproduziert er mehrere Fälle und es handelt sich in den Fällen 1—11 und 13—16 gewiss um Kavernen, aber nicht um Initialtuberkulose im pathologisch-anatomischen Sinne, höchstens um Tuberkulose jüngeren Datums, klinisch betrachtet. Ausserdem befinden diese Höhlen sich nicht zentral, sondern an der gewöhnlichen Stelle. Initialtuberkulose mit ausgedehnter Zerstörung und Höhlenbildung ist eine *Contradictio in Terminis*. Bild 12 dagegen zeigt uns einen Ringschatten in der Hilusgegend, es ist aber zweifel-

haft, ob es wirklich eine Kaverne ist, sogar ob es sich hier um Tuberkulose handelte. Wie entsteht und was ist eine Kaverne? Zu Recht sagt Rieder: „Diese (die Kavernen) kommen bekanntlich zustande durch nekrotischen Zerfall und Verflüssigung käsiger Herde — mit oder ohne Durchbruch derselben in einen benachbarten Bronchus — unter peripherer Ausbreitung des Krankheitsprozesses, indem durch bazilläre Produkte eine chronische zirkumskripte Pneumonie im angrenzenden Lungengewebe erzeugt wird. Durch fortschreitenden Gewebeerfall kann allmählich die bekannte, meistens von einer Bindegewebskapsel umschlossene Höhle sich entwickeln, die gewöhnlich mit käsigen Detritus mehr oder weniger ausgefüllt ist.“ An anderer Stelle heisst es dagegen in dieser Arbeit: „Die Kavernen bei Anfangstuberkulose sind zweifellos von andersartiger histologischer Beschaffenheit als solche, welche man bei vorgeschrittener Tuberkulose findet, und deshalb präsentieren sie sich im Röntgenbilde auch anders als letztere. Sie umschliessen wohl nur selten eine mit Detritus, Eiter und Gas gefüllte Höhle, sondern meistens pneumonisches oder Granulationsgewebe, das von einer derben Bindegewebsmembran umschlossen ist.“ Etwas weiter: „Sie bilden also streng genommen in diesem Stadium (jugendlichem Zustande) keinen Hohlraum, sondern nur das Vorstadium der eigentlichen Kavernen, insofern sie aus Granulationsgewebe oder käsigem Gewebe bestehen, das von einer derben Bindegewebsmembran umschlossen wird. Das Granulationsgewebe wandelt sich, vorausgesetzt, dass der käsiges Zerfall nicht weiter schreitet, mehr und mehr in narbiges Gewebe um und auch das fibröse Bindegewebe der Kavernenwand zeigt in solchen Fällen die Tendenz zu schrumpfen und das Nachbargewebe an sich heranzuziehen, so dass schliesslich eine narbige Obliteration der Kavernen zustande kommt.“

Wenn die Riederschen Initialkavernen wirklich ein Vorstadium der eigentlichen Kavernen, d. h. Hohlräume bilden, so sollte der Beweis dafür beigebracht werden, indem man entweder nachher auf dem Sektionstisch die Höhle nachweisen kann oder bei später angefertigten Röntgenphotographien das richtige Kavernenbild erhält, was bisher meines Wissens noch nicht geschehen ist; bis dahin sollte man auch wegen des oft gerechtfertigten Skeptizismus der Kliniker z. B. im Fall 12, nicht die Diagnose Kaverne stellen, womit doch immer ein Hohlraum gemeint wird, sei er dann auch gefüllt mit Detritus, Eiter oder Luft.

Es kommt mir besser vor, in diesen Fällen von einer Pseudokaverne zu sprechen, in Wort und Bild gleichfalls zuerst von Rieder beschrieben. Ich reproduziere ein Röntgenbild (Bild 8 Taf. V) aus der Strassburger Klinik, auf dem man im unteren Dreieck und oberhalb

des rechten Hilus 3 sehr grosse Ringe findet; sie tragen „die durch die charakteristische Bindegewebsmembran bedingte Form der Kavernen bei (Initial-) Tuberkulose“, ich möchte sie aber keineswegs als Kavernen ansprechen. Unter Pseudokavernen versteht Rieder normales Lungengewebe innerhalb erkrankter, von rundlichen Schattensträngen durchzogener Lungenpartie.

Kehren wir jetzt zurück zur Tuberkulose mit überwiegend exsudativem Charakter.

Bild 7 Tafel V ist das Lungenbild eines 46jährigen Schreiners, G.

#### Krankengeschichte:

Vater und Mutter an Tuberkulose gestorben. Frau seit 16 Monaten lungenkrank. 8 Kinder, alle nicht ganz gesund. Patient war bis zum 30. Jahre nicht krank. Jetzige Krankheit hat vor 4 Jahren angefangen. Bis vor 14 Tagen arbeitete Patient. Viel Husten, viel Auswurf.

Stat. praes. Schwächlich gebauter Mann; Gesicht leicht zyanotisch. Thorax lang und schmal, die linke Seite etwas weiter als die rechte, schleppt etwas nach, Atembewegung angestrengt, sehr viel Husten mit massenhaft eiterigem Auswurf, in dem reichlich Tuberkelbazillen enthalten sind. Temp. 37—38. Perkussion: untere Partien mit tympanitischem Beiklang, in den oberen Partien Schall stark verkürzt: rechts hinten bis zur Mitte der Skapula herunter, r. vorne bis zur Klavikula, l. H. bis zur Spina scapulae l. v. bis zur 2. Rippe. Über der r. Spitze Dämpfung mit tympanitischem Beiklang; Atemgeräusch scharf vesikulär in den unteren Partien; über beiden Oberlappen klingt es bronchial besonders links vorne deutlich, rechts mit amphorischem Charakter. Über beiden Spitzen hört man verhältnismässig nur wenig Knacken, links auch etwas unterhalb der Klavikula; sehr reichliches Knacken und Rasseln hört man über dem rechten Hilus, weniger am linken. Bds. h. u. mittelblasiges, feuchtes Rasseln, r. mehr als l. Blutdruck 100. 24. 10. 1911 Exitus.

Sektionsbefund. Beide Lungen total an der Pleura angewachsen. Beiden Oberlappen und oberen Hälften der Unterlappen von zahlreichen, käsigen Infiltraten und Gruppen käsiger Granula durchsetzt; sonst ödematös; in den Spitzen teilen mehrere bis 5 cm grosse Kavernen.

Das Röntgenbild zeigt uns die beiden oberen Lungenhälften stark fleckig beschattet, nach unten allmählich übergehend in normales durchsichtigeres Gewebe.

In den beiden oberen Dreiecken deutliche Höhlenbildung, besonders unterhalb der Claviculae. Auch in der rechten Spitze eine kirschgrosse kavernenähnliche Aussparung. Die unteren Hälften der Lungen zeigen beiderseits eine Ausbreitung des Prozesses von oben nach unten zum Zwerchfell, rechts mehr als links; rechts sieht man, dass die Ausbreitung nicht vom Hilus ausgeht, sondern senkrecht von den höher gelegenen Partien nach unten sich ausbreitet mit deutlicher Körnerzeichnung. Links unten ist die Zeichnung weniger scharf und die Ausbreitung schwerer zu verfolgen, wahrscheinlich weil diese Lungenpartie grösstenteils die Atembewegung auszuführen hatte.



Schreitet der Prozess nicht wie in beiden oberen Fällen allmählich, gewissermassen *per continuitatem*, fort, sondern geht die Ausbreitung der Krankheit weiter durch Durchbruch von grösseren Mengen Bazillen in Lymph- oder Blutgefässe oder durch Aspiration in die Bronchien, so entsteht das Bild der submiliaren Aussaat, wobei grössere Abschnitte auf einmal angegriffen werden. Wiederholt sich diese Aussaat mehrere Male, dann sieht man auf der photographischen Platte die Übergänge.

#### Krankengeschichte:

Fräulein B., 31 Jahre, Krankenpflegerin, keine erbliche Belastung; vor 5 Jahren fing Patientin an im Anschluss an eine schwere Verpflegung zu husten und auszuwerfen. Allmähliche Verschlimmerung. Seit Herbst 1911 starkes Krankheitsgefühl, Mattigkeit, Schwäche, Appetitmangel, viel Husten und Schweisse. Seit 6 Wochen Heiserkeit. Patientin hat 10 kg abgenommen. 3. I. 12. Die subjektiven Krankheitssymptome existieren noch.

Stat. praes. Starke Abmagerung, blasser Haut, Trommelschlegelfinger, Thorax flach; linke Supraklavikulargrube stärker eingefallen als rechts. Hinten bds. bis zum Angulus scapulae gedämpfter Schall, links mehr als rechts, auch Tympanie. Auch links vorn gedämpfter Schall mit tympanitischem Beiklang; kein Schallwechsel. Atemgeräusch scharf vesikulär über den gedämpften Partien, nirgends bronchial. Rhonchi zum Teil von klingendem Charakter. Im Sputum Tbc. +. Temp. 37,2 bis 38,2.

Die Röntgenphotographie Bild 9 Taf. V zeigt im linken oberen Dreieck wenige Details, gibt jedoch keinen Anlass zur Diagnose einer Kaverne. Der Hilus ist links grösser und stärker beschattet als rechts. Die ganze rechte Lunge, die Flügel und das l. untere Dreieck zeigen eine feine, granulierte Zeichnung wie bei der Miliartuberkulose, nur sind hier die einzelnen Schattenfleckchen nicht gleich intensiv und nicht gleich gross; man findet sogar unmittelbar nebeneinander grössere und kleinere Knötchen, wahrscheinlich jüngeren und älteren Datums. Ausserdem sind die Stränge in beiden Lungen stärker ausgeprägt als man sie bei der Miliartuberkulose findet. Im l. Flügel neben dem Hilus eine stark beschattete, fleckige Partie mit Andeutung von Substanzverlust, also ein Lungenteil, wo die Tuberkel konfluieren und einschmelzen. Es handelt sich hier um eine chronische Tuberkulose, bei der immer neue Bezirke durch die Bazillen befallen werden, die sich den Lymph- oder Blutbahnen entlang verbreiten. Auffallend ist ferner der Unterschied zwischen klinischen und röntgenologischen Befund.

Diese Röntgenplatte, die uns zeigt, wie die chronische Tuberkulose von einem Lungenbezirk zum andern weiterschreitet, bildet einen instruktiven Übergang zu folgenden Bildern von Miliartuberkulose, wo wir die Lunge auf einmal in toto von der Krankheit ergriffen sehen.

**Miliartuberkulose.** Wenn es eine Lungenkrankheit gibt, bei der die Röntgendurchleuchtung und um so mehr die Röntgenphotographie uns zu der Zeit schon, wo die klinische Diagnose oft noch nicht gestellt werden konnte, die Möglichkeit gab, richtig zu diagnostizieren, so ist es wohl die Miliartuberkulose. Wenn der Augenspiegel kein Tuberkelknötchen zeigt, im Urin, Sputum und Spinalflüssigkeit, wie es meistens der Fall ist, keine Tuberkelbazillen aufzufinden sind, die Lungen normalen Perkussionsschall geben und nur vereinzelt Rasseln hören lassen bei sonstigem schweren Krankheitszustand, die Widalsche Reaktion negativ ist, wenn man differenzieren soll zwischen Miliartuberkulose, Typhus, Septikämie, Meningitis, dann zeigt uns die Durchleuchtung und photographische Platte immer, ob Miliartuberkulose vorliegt oder nicht; einerseits ist das Bild der Miliartuberkulose so prägnant, dass es unmöglich mit einer anderen Lungenkrankheit verwechselt werden kann, und andererseits wird es immer bei Miliartuberkulose gefunden. Der praktische Wert der Röntgenphotographie für die Diagnose der Miliartuberkulose wird leider für diese Fälle beschränkt bleiben auf die Kliniken und Krankenhäusern, die eine Röntgeneinrichtung zur Verfügung haben. Sehr wichtig ist sie hier aber speziell zur Differenzierung von Typhus. Die Durchleuchtung zeigt uns beide Lungen in toto leicht verschleiert, die Hili von einem noch intensiveren Schatten verschleiert. Das Bild wurde zum erstenmal von Klieneberger [19] beschrieben: „Das Röntgenogramm der Miliartuberkulose zeigt eine feldartige Marmorierung der Lungenfelder bei allgemein verringerter Helligkeit.“ Wie wir sehen werden, ist diese Beschreibung nicht vollständig; denn Pneumokoniosen und Lungenstauung geben auch ein marmoriertes und weniger durchsichtiges Bild. Eine exaktere Beschreibung gibt Achelis [2]: „Bei genaueren Betrachtung ist jedoch die Feinheit in der Zeichnung der Lungenfelder fast erstaunlich, man glaubt fast, die einzelnen miliaren Knötchen gesondert erkennen zu können.“ Die verminderte Helligkeit entsteht wohl durch die von der Platte am weitesten entfernten Knötchen, während die äusserst feine Marmorierung durch die am nächsten liegenden Knötchen verursacht wird. Achelis gibt die Historia morbi von einigen Kranken, bei denen während des Lebens und post mortem röntgenographisch Miliartuberkulose mit Sicherheit nachgewiesen und durch Autopsie bestätigt wurde. Er beschreibt ein paar Fälle, bei denen der klinische Lungenbefund nicht auf Miliartuberkulose hindeutete, wo aber die Photographie eine ausgebreitete Miliartuberkulose aufdeckte; nach seiner Ansicht kann bloss Chalikosis mit Miliartuberkulose verwechselt werden. Auch Assmann zeigt durch einige Krankengeschichten,

dass man die Diagnose röntgenologisch stellen kann, bevor sich auskultatorische und perkutorische Abweichungen darbieten. Ausserdem meint er, dass die peribronchitische Knötchen sich unterscheiden von den Miliartuberkeln hämatogenen Ursprungs durch ein häufchenweises Zusammenliegen der einzelnen Knötchen, die dadurch grösser erscheinen als die einzelnen Tuberkel bei der Aussaat auf dem Blutwege. Ich glaube, dass es meistens unmöglich ist, diese zwei Formen zu unterscheiden, anatomisch ist die Differenzierung fast unmöglich. Wenn man das Bild der Miliartuberkulose genau studiert, dann fällt es auf, dass die Marmorierung verursacht wird durch eine grosse Menge stecknadelkopfgrosser, ziemlich scharfer Schatten, die gruppenweise zu 5—9 zusammenstehen und kleine Ringe oder Streifen bilden. Wenn die Ringe einen helleren Raum einschliessen oder die Streifen zu zweien parallel laufen, werden sie wohl Bronchialwände darstellen und auf peribronchitischen Prozesse deuten. Eine Partialphotographie zeigt sehr deutlich den Verlauf und die Verästelung dieser Bronchialbilder im oberen Dreieck. Häufig fand ich die miliaren Knötchen am zahlreichsten in den Flügeln (im unteren Dreieck sind sie weniger scharf durch die frequente Atmung), während wir im Gegensatz zum pathologisch-anatomischen Befund, wo fast immer die meisten und grössten Knötchen in den oberen Partien gefunden werden, diese hier relativ wenig befallen sehen. Auch in dem Atlas von Ziegler und Krause sieht man auf Tafel 7 (einer Leichenaufnahme), wo besonders die Hili stark angegriffen sind, die Spitze nur mit spärlichen Herden durchsetzt.

Bei der Aussaat wird die ganze Lunge ziemlich gleichmässig mit Knötchen durchsetzt, das Röntgenbild zeigt die deutlichste Marmorierung in den Flügeln, weil die Lungenschicht dort am dicksten und bei dorso-ventraler Aufnahme der Platte am nächsten ist; die unteren Partien sind weniger scharf gezeichnet durch die respiratorischen Bewegungen des Zwerchfells; die Spitzen scheinen weniger erkrankt, weil die Lungenschicht dort am dünnsten ist. Nach einiger Zeit, wenn die miliaren Knötchen zu wachsen anfangen, und zwar, wie wir wissen, in dem oberen Dreiecke schneller als in den anderen Lungenpartien, dann stimmt auch die Röntgenphoto mit dem pathologischen anatomischen Befund.

Ich habe drei Aufnahmen angefügt: die erste (Bild 10 Taf. VI) ist eine Totalaufnahme eines 17jährigen Patienten, durch die die richtige Diagnose: Miliartuberkulose gestellt werden konnte, einige Tage bevor es den Klinikern möglich war. Bild 11 Taf. VII ist ein nicht verkleinerter Teil der Originalplatte, und zwar des linken oberen Dreiecks zur genaueren Detaillierung.

Der 17jährige Patient B., Goldarbeiter, wurde 23. II. 1911 aufgenommen. Keine erbliche Belastung, vor einem halben Jahre Influenza (?). Am 8. II. erkrankte Patient mit heftigen Kopfschmerzen, starke Fieber, Erbrechen, später Leibschmerzen und Urinbeschwerden, Lähmung des linken Beines, Sprachstörung und Ptosis des linken Oberlides. Trotz hohen Fiebers (39,3) von blassem Aussehen. Am 23. II. Kopfschmerzen, Steifigkeit im Nacken, sehr starke Müdigkeit. Diagnose: Meningitis (Hausarzt).

St. pr. Mittलगrosser, junger Mann, leidlicher Ernährungszustand, etwas somnolent, ausgesprochener Nackensteifigkeit, Beklopfen des Schädels schmerzhaft, Pupillenreaktion prompt, keine Stauungspapille, Thorax beiderseits symmetrisch, etwas flach, Wirbelsäule auf Druck schmerzhaft, Husten, ohne Auswurf, Lungengrenzen gut verschieblich, Resp. 24.

Lungenschall: Im allgemeinen hell und voll, nach hinten unten mit etwas tympanitischem Beiklang; über der rechten Spitze und rechts hinten unten Schall etwas kürzer als links. Atemgeräusch überall vesikulär, keine Nebengeräusche. P. 112, Blutdruck syst. 110, diast. 70; Temp. 39,8. Bewegung des linken Beines im Hüftgelenk gestört. Kernig stark positiv auch Patellarreflex beiderseits stark; Fussklonus; links Babinsky. Milz nicht palpabel. Urin: Spuren Albumen, keine Zylinder. Diazoreaktion negativ. Lumbalpunktion: nach Entnahme von 30 ccm trüben Liquors senkt sich der Druck von 350 mm auf 150 mm Hg. Im Sediment reichlich mono- und polynukleäre Leukozyten, Tbc. +.

Ogleich jetzt der klinische Befund noch keinen Anhalt für die Diagnose: Miliartuberkulose gab, so zeigte die Röntgenphotographie schon das typische Bild.

Die 3. Aufnahme (Bild 12 Tafel VIII) zeigt uns das Bild eines Patienten, bei dem die klinische Diagnose auf Meningitis tuberculosa, alte Spitzentuberkulose und Miliartuberkulose gestellt wurde; der Röntgenologe dürfte eine miliare Aussaat in der Lunge ausschliessen; ein Befund, den die Sektion bestätigte.

Es handelte sich hier um einen 18jährigen Mann, Bäcker, keine erbliche Belastung; seit Oktober 1910 Spitzenkatarrh. Jetzige Erkrankung (9. 6. 1911) ziemlich plötzlich begonnen mit Kopfschmerz und Schwindel. 12. 6. 1911. Bei der Aufnahme: Schmerzen im Kopf und Schwindelgefühl, Mattigkeit, Appetitlosigkeit, Durstgefühl, Nackensteifigkeit. Haut blass.

St. pr. Mittलगrosser, mittelkräftig gebauter Mann. Thorax mässig gewölbt, symmetrisch, beim Atmen gleich beweglich. Lungengrenze gut verschieblich; Schall: überall hell und voll, über beiden Spitzen etwas leer und kürzer, links etwas weniger als rechts. Atemgeräusch beiderseits vesikulär, über der ganzen linken Lunge mit verlängertem Expirium, auch über der rechten Spitze; Expirium deutlich verlängert, links etwas schärfer als rechts, keine Nebengeräusche, nur rechts entsprechend dem oberen Teil des Unterlappens mässig zahlreiches Giemen. Kernig stark positiv. Patient ist hochgradig somnolent. Blutdruck 125. Puls 72. Milz nicht palpabel. Diazo negativ. Lumbalpunktion: nach Entnahme von 12 ccm heller, nicht getrübler Flüssigkeit senkt sich der Druck von 270 auf 160 mm Hg. Temp. 38,4; Urin: Alb. +.

15. VI. Röntgenaufnahme. Bild 12: deutlicher, gänseigrosser, wandständiger, intensiver Schatten im rechten unteren Dreieck,

medial sehr scharf begrenzt (abgekapseltes Exsudat oder Empyem). Keine deutlichen Schattenstränge vom Hilus dorthin ziehend. Linker Hilus ohne Befund, rechter Hilus im unteren Teil etwas zu stark beschattet. Im 2. Interkostalraum rechts in den Schattensträngen einige kalkhaltige Herdchen, auch im l. oberen Dreieck, aber weniger scharf. Röntgendiagnose: abgekapseltes Exsudat oder Empyem im rechten unteren seitlichen Pleurabezirk, tuberkulöse Herde in beiden Spitzen. Keine miliare Tuberkulose der Lungen.

21. VI. Exitus. Pathol.-anatom. Befund: Hirnhäute im Bereiche des Hirnstammes und der Sylvischen Furchen durchsetzt von gelben, eiterigen Exsudatmassen. Im Bereich der 5.—7. Rippe findet sich in der rechten Pleurahöhle eine ca. 50 ccm dicken gelben Eiter fassende abgekapselte Exsudathöhle. Die Pleura im übrigen, wie auch auf der linken Seite stark verklebt. In der rechten Lungenspitze eine alte, tuberkulöse Schwiele. Lungen sonst von mittlerem Blut und Luftgehalt; peribronchiale Lymphdrüsen teils anthrakotisch, teils total verkäst und verkalkt. Leber, Milz und Nieren von normaler Farbe, Blutgehalt und Konsistenz. Schleimhaut des Darmes o. B.

Pathol.-anatom. Diagnose: Tuberc. obsol. apic. dextr.; Tub. chron. et obseleta gland. lymph. peribronch.; Pleur. tuberc. dextr. Meningitis basilaris tuberculosa.

Das Bild einer Miliartuberkulose könnte vielleicht röntgenologisch verwechselt werden mit einer Pneumokoniose (Achelie), mit Gangrän oder mit submiliarer Lungentuberkulose. Die Pneumokoniose zeichnet sich, wenn sie so ausgedehnt ist, dass sie zur Verwechslung mit dem Bilde der Miliartuberkulose Anlass geben konnte, durch eine grössere Undurchlässigkeit aus. Die einzelnen Fleckchen sind bei der Pneumokoniose grösser und weniger scharf begrenzt, die Schattenstränge, die vom Hilus ausgehen, und die Hili selbst sind deutlicher ausgeprägt, wie wir auf Bild 13 Tafel VIII sehen. Der ganze Hilus wird hier z. B. von einem massiven Schatten eingenommen.

Bild 14 Tafel VII, das Bild eines nicht verkleinerten Teiles der vorigen Platte soll zum Vergleich mit der Partialphotographie der Miliartuberkulose Bild 11 Tafel VII dienen. Auch die Marmorierung, die wir bei der Lungenstauung finden, ist ganz verschieden von der feinen Granulierung der Miliartuberkulose.

In den folgenden Abschnitten werden wir noch einige andere Krankheiten der Lungen röntgenologisch studieren, die unter gewissen Bedingungen röntgenologisch zur Verwechslung mit Tuberkulose Anlass geben können, oder bei denen die Röntgenplatte uns instand setzt, die klinische Diagnose richtig zu stellen.

### Emphysem.

An erster Stelle kommt das Emphysem in Betracht, weil es einerseits so häufig mit Tuberkulose vereint vorkommt, andererseits die Diagnose so sehr erschwert. Die Photographien 16, 17, 18 u. 19 Tafel IX zeigen, wie ganz verschiedene Bilder die Röntgenplatten von 4 Patienten gaben, bei denen auf Grund des physikalischen Befundes die Diagnose Emphysem gestellt wurde. Ich möchte aber sogleich hinzufügen, wie aus folgenden Krankengeschichten klar wird, dass die Diagnose durch Anamnese und Sputumuntersuchung in den Fällen 16, 17 und 19 erweitert wurde und in Fall 18 der Beruf des Patienten Anlass gab zur Diagnose Emphysem mit Pneumokoniose.

Tafel 16. Patient H., 46 J. Patient war früher asthmatisch, später dazu Polyarthrit deformans, klagt jetzt über Schmerzen in allen Gelenken, Husten, Kurzatmigkeit. St. pr. Grosser schwächlich gebauter Mann, paralytischer Habitus, symmetrisch fassförmiger Thorax, Supra- und Infraklavikulargruben eingesunken. Exspirium besonders erschwert. Lungengrenzen: V. R. 8. Rippe; H. u. I. Lendenwirbel.

Perkussion in allen Teilen hell, mit tympanitischem Beiklang, in den unteren Partien reiner Schachtelton. Linker Spitzenschall kürzer als rechts. Keine deutliche Dämpfung. Atemgeräusch vesikulär, leise, übertönt von sehr reichlichem Giemen, Schwirren und Pfeifen über die ganzen Lungen. Lungengrenzen nicht verschieblich; Herz von den Lungen überlagert.

Sputum: Tuberkelbazillen negativ. Urin: O. B.

Klinische Diagnose: Emphysem, Polyarthrit deformans, eiterige Bronchitis.

Tafel 17. Patient P., 60 Jahre. Seit 1½ Jahren Husten, Auswurf, Kurzatmigkeit. Klagt jetzt noch darüber und über Engigkeit auf der Brust beim Gehen und Arbeiten. Schmerzen in der Brust und Kopfschmerzen. Status praesens: Grosser, kräftig gebauter Mann. Thorax flach, symmetrisch, bewegt sich sehr wenig, rechts mehr als links. Lungengrenze: V. r. 8. Rippe; H. U. 12. Brustwirbel bis 1. Lendenwirbel.

Perkussion: überall tympanitischer, heller, sehr lauter Schall, auch über den Spitzen nicht verkürzt.

Auskultation: über der linken Spitze vesikuläres Atmen, über der rechten Spitze Exspirium verschärft und verlängert. Rechts hinten von der Spina scapulae an bis unten leises kleinbläsiges Rasseln, das in den seitlichen Partien an Intensität zunimmt. R. v. keine Nebengeräusche. Über der linken Lunge in den unteren Partien kleinbläsiges Rasseln.

Förides, dreischichtiges Sputum, Tuberkelbazillen (auch Anreicherungsverfahren) negativ, wenig elastische Fasern.

Klinische Diagnose: Emphysem, Bronchiektasien.

Tafel 18. Pat. S., 57 J., Bergmann. War früher nie ernstlich krank. Seit 6 Jahren Bergmann, seither Engigkeit auf der Brust. Von 1908 an nicht mehr gearbeitet.

Stat. praes. Bei geringer Anstrengung Atemnot, er muss nach Luft schnappen, keine Schmerzen, kein Herzklopfen. In der Ruhe befindet er sich wohl. Grosser, schwächling gebauter Mann.

Thorax: gut gewölbt, symmetrisch. Mässig aber gleich beweglich, Hilfsmuskeln in Funktion. Klavikulargruben eingesunken, spärlicher, zäher, schleimig-seröser Auswurf.

Perkussion: Lungengrenze: R. v. 6. Rippe. H. u. 12. Brustwirbel bis 1. Lendenwirbel. Überall tiefer voller Schall mit tympanitischem Beiklang in den unteren Partien.

Auskultation: überall unbestimmt vesikuläres Atmen, mit reichlichem Giemen und trockenem Rasseln in beiden Phasen über allen Partien.

Klinische Diagnose: Emphysem, Pneumokoniose (letztere wurde vermutet wegen des Berufes des Patienten).

Tafel 19. Pat. K., Tagelöhner, 55 J., früher niemals krank gewesen. Die letzte Zeit Atembeschwerden, Schmerzen und Husten, Auswurf, Schwindel. 2. 12. 1911. Stat. praes.: mittelgrosser Mann, mässiger Ernährungszustand.

Thorax: leidlich gewölbt, symmetrisch, hebt sich gleichmässig. Untere Partien etwas weit. Supra- und Infraklavikular-Gruben ziemlich tief eingesunken, Atmung hörbar beschleunigt und angestrengt. Lungengrenze hinten 12. Brustwirbel. R. v. 7. Rippe. Sputum: Tuberkelbazillen positiv.

Perkussion: überall voller Lungenschall, der hinten unten und vorn sehr laut ist. R. O. kürzer als links. In den oberen Partien beiderseits kurzer Schall.

Auskultation: rauhes, leises vesikuläres Atmen, mit verlängertem und verschärftem Exspirium. Vorne links leicht brummendes Inspirium und stark brummendes Exspirium. Klinische Diagnose: Emphysem, Tuberkulose, Bronchitis.

29. 12. 1911. Exitus letalis.

Autopsie: beide Lungen an den Spitzen fest verwachsen. In der l. Lungenspitze eine zirka hühnereigrosse Kaverne mit Schleim und Eiter gefüllt. Der ganze übrige l. Oberlappen sowie der r. Oberlappen von zahllosen teils bis haselnussgrossen Tuberkelherden durchsetzt, wenigere kleinere solche finden sich im l. Unterlappen und vereinzelt im r. Mittel- und Unterlappen. Die peribronchialen Lymphdrüsen stark geschwollen und tuberkulös infiltriert, einzelne verkäst oder verkalkt.

Pathologische anatomische Diagnose: Tubercul. chron. pulm.; Ulcera tubercul. bronchi, pulm. sinistr.; Tracheae et laryngis; Tubercul. chronica gland. lymph. peribronch.

Wenn man jetzt diese 4 Röntgenbilder vergleicht und berücksichtigt, dass sich perkutorisch bei allen ein heller, etwas tympanitischer Schall und auskultatorisch hier und da leise bronchitische Geräusche resp. leises, kleinbläsiges oder trockenes Rasseln fand, so wollen wir jetzt genauer erläutern, wie sich diese Verschiedenheiten auf der Platte darstellen: Bild 16, 17 und 18 erwecken schon beim ersten Anblick den Eindruck einer emphysematösen Lunge, während Bild 19 bei gleichem physikalischen Befund auch schon bei oberflächlicher Betrachtung gar keine Ähnlichkeit mit einer emphysematösen Lunge hat. Denn bei Bild 16, 17 und 18 macht der lange, fast zylindrische Thorax, die breiten Interkostalräume, der horizontale Verlauf der Rippen, der tiefe Zwerchfellstand, das mehr weniger hängende Herz (s. Bild 16), das durch Fehlen der Stütze und vielleicht durch eine Drehung um seine vertikale Achse kleiner

als normal erscheint, die gleichmässige Helligkeit der ganzen Lunge, die wohl keiner weiteren Erklärung bedarf und bei keiner anderen Lungenkrankheit gefunden wird, die Diagnose Emphysem unzweifelhaft. Bei genauer Betrachtung zeigen die Bilder 16 und 17 einen ausgesprochenen netzförmigen scharfen Schatten rechts und links vom Mittelschatten. Ersterer beschränkt sich nicht wie gewöhnlich auf den Hilus im engeren Sinne, sondern stellt von der Klavikula bis zum Zwerchfell einen breiten Saum dar, wie ein Spinnwebgewebe, während die horizontal vom netzförmigen Schatten ausgehenden Queräste viel weniger scharf sind. Diese retikuläre Zeichnung, die im Saum beiderseits des Mittelschattens am schärfsten ist und sich gleichmässig über die beiden ganzen Lungenfelder verästelt, findet man immer bei Emphysem. Dass Bild 18 diese Zeichnung nicht deutlich zeigt, wird dadurch verursacht, dass die Photographie nicht bei Atemstillstand gemacht wurde, die Röhre ein wenig zu hart war, wodurch die ganze Platte einen Nebelschleier bekam und gewiss in noch höherem Masse dadurch, dass die ganze Lunge infolge der Pneumokoniose stark überschattet wurde. Wenn wir nun die Stränge und Fäden, die die Zeichnung auf Bild 16 und 17 verursachen, genauer betrachten, so tritt ein deutlicher Unterschied zutage. Auf Bild 16 ziehen sie vom Mittelschatten zur Peripherie, allmählich dünner werdend und hier und da unterbrochen durch etwas stärkere, kleine, kreisrunde Schatten, die aber niemals oder nur ganz wenig breiter sind als die Stränge, in deren Verlauf sie liegen. In diesen Schatten wird man wohl nichts anderes sehen können als die Stellen, wo zwei Blutgefässe oder ein Blutgefäss mit einem Bronchus sich kreuzen oder ein Gefäss tangentiell getroffen ist. Eine Ausnahme bilden einige schärfere Schatten unterhalb des akromialen Endes der rechten Klavikula und einige Kalkherde in den Strängen, die vom Hilus zur Klavikula ziehen. Ob diese Schatten auf einen durchgemachten tuberkulösen Prozess hindeuten, wage ich nicht zu entscheiden, es kommt mir aber wahrscheinlich vor.

Einen ganz anderen Eindruck machen die Stränge auf Bild 17. Zunächst ist der Schatten hier viel intensiver, was vornehmlich in den Hili zutage tritt; ausserdem sind sie viel leichter bis zur Peripherie zu verfolgen und erstrecken sich hauptsächlich in den Unterlappen viel weiter als auf Bild 16, und statt sich zu verschmälern, enden sie, besonders rechts unten, kolbenförmig. Doch ausser der grösseren Intensität zeigen die Schatten an verschiedenen Stellen auch noch deutliche Doppelkontur, die besonders rechts unten auffallend ist, während sie links unten neben dem Herzschaten sich in einer Höhle zu verlieren scheint. Man darf wohl annehmen, dass es sich hier um erweiterte Bronchien handelt, deren verdichtete Wände



den Doppelschatten gaben. (Die starken Hilusschatten beruhen auf indurierten Drüsen; ein runder kirschkerngrosser Schatten im 3. Interkostalraum entspricht einem verkalkten Herd. Wenn der scharfe Schatten oberhalb der rechten Klavikula innerhalb der Lunge liegt, was nur durch Stereoskopie ausfindig zu machen wäre, muss es der Ausdruck einer alten Tuberkulose sein.)

Bei Fall 18 zeigt, wie die Krankengeschichte ergibt, die klinische Diagnose auf Grund der physikalischen Untersuchungen auffallende Ähnlichkeit mit 16 und 17, trotzdem aber sehen wir auf der Röntgenplatte ein von 16 und 17 völlig abweichendes Bild. Auf Bild 18 sind in beiden Lungen hauptsächlich die mittleren Partien stark diffus beschattet, nach oben und unten weniger intensiv, und in der Umgebung der Hili durch grössere und kleinere verkalkte oder indurierte Drüsen verwischt. Sehr deutlich ist die fleckig-getröpfelte Zeichnung auch in den kleineren Schatten, wodurch sie sich von Gefässdurchschnitten unterscheiden. Die klinische Diagnose lautete auf Emphysem, während die Pneumokoniose, welche auf Grund des Berufes vermutet wurde, mit Hilfe der Röntgenaufnahme sichergestellt wurde.

Jetzt muss es uns erstaunlich erscheinen, wie eine ausgebreitete Lungentuberkulose, wie sie Bild 19 zeigt, klinisch mit den Prozessen verwechselt werden konnte, die auf Bild 16, 17 und 18 dargestellt sind. Sowohl die Röntgenphotographie 19 als die Sektion, die die erstere bestätigte, setzte die Kliniker in Erstaunen, und nur durch das Auffinden der Tuberkelbazillen war man darauf vorbereitet, dass Tuberkulose gefunden werden musste. Eine derartige Photographie wird natürlich niemals verwechselt werden können mit der eines Emphysematikers; der intensive, gefleckte Schatten, der mit helleren Stellen abwechselt, worin die Zeichnung auch sehr undeutlich ist, wird nur bei kavernenösen Phthisen und bei Bronchiektasien innerhalb stark verdichteter Lungenbezirke gefunden. Die Kavernen (resp. Bronchiektasien) verursachen, wenn sie nicht zu gross sind und nicht bis zur Oberfläche reichen, zusammen mit dem lokalen vikariierenden Emphysem, wodurch die scharfe Marmorierung entsteht, die Fehl-diagnose; sie geben den helleren, mehr weniger tympanitischen Schall, wodurch die Infiltrate verborgen bleiben. Wenn noch dazu kommt etwas leiseres, verschärftes Atmen fast ohne Rasseln oder mit nur wenig bronchitischen Geräuschen, Tiefstand und geringe Bewegung des Zwerchfells, so liegt die klinische Diagnose Emphysem auf der Hand.

Vorstehende Beispiele mögen zeigen, wie die Röntgendiagnose imstande ist, in Fällen von Emphysem die Diagnose zu erweitern und auch hier wie im allgemeinen schwerere und auch tiefer gelegene Prozesse aufdeckt.

### Bronchiektasien.

Ich möchte noch mit wenigen Worten auf die Bronchiektasien zurückkommen und sofort darauf hinweisen, dass die Röntgendiagnose dieser Fälle sehr schwer ist. Die Diagnose ist aber wichtig wegen der Gefahr, die den Patienten droht (metastatische Abszesse im Gehirn und Rückenmark), ausserdem haben wir jetzt im künstlichen Pneumothorax oder in sonstiger Kollapstherapie eine rationelle Behandlung, die in diesen Fällen von grossem Nutzen sein kann, und diese Fälle der Bronchial-Erweiterung eignen sich am besten für die Röntgendiagnostik.

In der Literatur fand ich nur wenig über das Bild der Bronchiektasien erwähnt. Assmann versuchte durch 2 Fälle zu beweisen, dass das Bild der Peribronchitis tuberculosa sich vollkommen mit dem der zylindrischen Bronchiektasien mit starker Verdickung der Bronchialwände deckt. Meiner Ansicht nach sind aber die Stränge der Peribronchitis tuberculosa, abgesehen von der verschiedenen Lokalisation der beiden Krankheiten (nur in jugendlicherem Alter sind oft die oberen Dreiecke durch Bronchiektasien befallen), immer schmaler, oft schärfer konturiert, weniger weit vom Hilus aus zu verfolgen und ausserdem mehr körnig gezeichnet. Ziegler und Krause sagen in ihrem Atlas, dass Bronchiektasien einen ziemlich gleichmässigen, matten Schatten ihrem Vorkommen gemäss besonders über den Unterlappen geben und dass sie bronchiektatische Höhlen auf der Platte nie entdecken konnten in der Weise, wie sie (vorher) schon beschrieben wurden. Ich meine, dass das Bild der Bronchiektasien in vielen Fällen sehr charakteristisch sein kann, besonders die starken Stränge, die vom Hilus bis in die entferntesten Teile des unteren Dreiecks vordringen, oft doppelt konturiert und an ihrem Ende in ernsteren Fällen oft kreisrunde oder halbmondförmige, starke Ringschatten von etwa 1 cm Durchmesser oder in noch weiter vorgerückten Fällen kavernenartige, ziemlich grosse, dunkle ovale Flecken tragend. Die bronchiektatischen Höhlen unterscheiden sich auf der Platte dadurch von Kavernen, dass man die Umgebung der Kavernen im allgemeinen stärker beschattet findet, namentlich wenn die Höhlen grössere Dimensionen annehmen; dagegen vermisst man bei Bronchiektasien nie die Verbindungsstränge zum Hilus, die verdichteten, mit Sekret angefüllten Bronchi.

Die Röntgendiagnostik dieser Krankheit ist um so wichtiger, weil die Höhlen selten physikalisch nachweisbar sind, liegen sie doch meistens ziemlich weit von der Thoraxoberfläche entfernt, in den

massivsten Lungenteilen, und sind nicht von stark verdichtetem Lungengewebe umgeben. Oft bilden die bronchiektatische Höhlen, ebenso wie die Kavernen, einen zufälligen Sektionsbefund.

Als Beispiel einer Bronchiektasienplatte verweise ich hier auf die Bilder 8 Tafel V und 17 Tafel IX.

Zum Schluss werden wir noch kruppöse Pneumonie und die exsudative Pleuritis erwähnen, letztere weil sie eine so häufige Begleiterin der Lungentuberkulose darstellt, erstere weil sie bei verzögerter Resolution zur Tuberkulose oder Verwechslung mit Tuberkulose Anlass geben kann.

### **Pneumonia Crouposa. Pleuritis.**

Das Bild der kruppösen Pneumonie wurde schon 1905 und 1906 von de la Camp [11] und Rieder [29] beschrieben. De la Camp erwähnt, dass man die schärfsten Begrenzungen erhält, wenn man parallel den Lappengrenzen durchleuchtet und fügt hinzu, dass dadurch dann auch der lobäre Charakter gekennzeichnet ist, ohne behaupten zu wollen, dass jener pneumonische Schatten der Ausdehnung des ganzen Lappens entsprechen muss. Wie Rieder, meint auch de la Camp, dass der pneumonische Schatten nie ein homogener ist, sondern ein zarter von verschiedener Form, bandförmig, rundlich, oval oder keilförmig und dann mit der Basis entweder der Thoraxwand oder dem Hilus aufsitzend. v. Jaksch und Rotky [18] fanden auch die Schattengrenze niemals scharf, den pneumonischen Schatten niemals homogen, und was die Lösung betrifft meinen sie, dass sie nicht an einem bestimmten Orte einsetzt, und bisweilen sich gleichmässig entwickelt. Ich meine im Gegenteil, dass in dem Stadium der grauen Hepatisation das Zentrum der Pneumonie meistens vollkommen gleichmässig beschattet ist, und gerade diese Homogenität unterscheidet die zentrale Pneumonie von schnellwachsenden Lungentumoren, wo bekanntermassen oft die Temperaturerhöhung auf Irrwege führen konnte und dass nur an der Peripherie die Begrenzung gegen die gesunden Partien unscharf, nicht homogen ist. Beim Durchleuchten des Patienten wird man die Röhrenstellung aufsuchen, bei der eine der Schattengrenzen möglichst scharf ist, und in dieser Stellung die Aufnahme machen. Bei der kruppösen Pneumonie und speziell bei der des Oberlappens wird es fast immer gelingen, auf eine Grenze sehr scharf einzustellen, dagegen findet man bei freier Pleuritis exsudativa nie eine so scharfe Grenze, noch weniger scharf bei der Schwarte und beim Infarkt; man muss allerdings darauf achtgeben, dass Stränge, die über die Pleura oder durch die Lungen ziehen, bei bestimmter Röhrenstellung den Eindruck einer Grenze vortäuschen können, wie

uns die Bilder 20 u. 21 Taf. X zeigen. In diesen Fällen ist nun die stereoskopische Aufnahme von grösserem Wert für die genaue Lokalisierung der Stränge. Leider war ich nicht imstande, von Patient H. (Bild 20) eine stereoskopische Aufnahme zu machen. Gleich wie de la Camp, Rieder und Dietlen fand auch ich, in den allerdings wenigen Fällen, die ich beobachten konnte, dass die kruppöse Pneumonie am Hilus als eine zentrale Pneumonie anfängt. Sie gibt in ihren verschiedenen Stadien ein ganz verschiedenes Bild. Die graue Hepatisation zeigt einen so intensiven Schatten, dass alle Details der Lungenzeichnung verloren gehen; auch vermisst man hellere Partien, wie man es im allgemeinen bei der käsigen Pneumonie infolge Gewebezefalls oder durch grössere mit Luft gefüllte Bronchien findet. Die rote Hepatisation zeigt einen weniger intensiven Schatten und gleicht dem Bild der Stauung, die Anschopfung gleicht einer beginnenden Stauungszeichnung, die vom Hilus ausgeht, ein Bild, das bei der Lösung zurückkehrt, nur dass hier die Hilusgegend sich zuerst aufhellt und die Peripherie noch dicht beschattet ist (s. Bild 22 Taf. XI). Dietlen konnte eine kruppöse Pneumonie resp. das Übergreifen der Krankheit auf eine andere Lungenpartie röntgenologisch schon nachweisen, bevor es klinisch zu diagnostizieren war. In 4 Fällen, die er am 1. Krankheitstage untersuchte, fand er die ersten nachweisbaren Schatten in der Hilusgegend und glaubt mit Rieder, dass die fibrinösen Pneumonien als zentrale Pneumonien entstehen. Dietlen hat gefunden, dass der Schatten in der Hilusgegend am spätesten verschwindet und auch die Riederschen Bilder bestätigen diesen Befund; damit ist aber nicht gesagt, dass die Resolution an der Peripherie beginnt. Im Gegenteil meine Bilder und auch die Riederschen zeigen deutlich, dass die Aufklärung des Schattens in der Nähe des Hilus anfängt und nach die Peripherie fortschreitet; es bleibt aber eine leichte Schleierung den Hilus umgeben, und diese verschwindet erst viel später. Von der grauen Hepatisation ist ein nicht allzu kleines pleuritische Exsudat (oder Empyem) der Dichtigkeit nach nicht zu differenzieren; nur die Begrenzung des Schattens ist ausschlaggebend. Ist das pleuritische Exsudat nicht abgekapselt oder nicht interlobär und, wie gesagt, nicht zu klein, so gibt es einen sehr eigenartig begrenzten Schatten. Die obere Grenze des Schattens läuft schräg von oben lateral nach unten medialwärts; der höchste Punkt befindet sich in der Axillarlinie, so dass sogar oft bei grösseren Exsudatmengen der Hilusschatten isoliert sichtbar bleibt. Die Grenze ist nicht scharf, sondern geht allmählich in die Umgebung über. Ein weiteres Diagnostikum bildet nach Rieder [29] die Tatsache, dass bei Komplikation mit Exsudat die Beweglichkeit des Zwerchfells aufgehoben

oder erheblich vermindert ist, dass aber der pneumonische Schatten selbst bei totaler Hepatisation des Unterlappens doch noch so durchscheinend ist, dass Stand und Bewegung des Zwerchfells bei fehlendem pleuritischen Exsudat auf dem Leuchtschirm ersichtlich sind; de la Camp dagegen meint, und damit bin ich einverstanden, dass auch ohne Exsudat der Unterlappenschatten so intensiv werden kann, dass er Zwerchfellkuppe, Stand und Bewegung nicht mehr erkennen lässt. Schliesslich können noch röntgenologisch oder klinisch differentialdiagnostisch der Lungeninfarkt, die pleuritische Schwarte und die käsig-e Pneumonie in Betracht kommen. Die grössere pleuritische Schwarte unterscheidet sich durch die geringere Dichte des Schattens von der käsigen Pneumonie und der grauen Hepatisation der Lunge und zeigt nicht die Strangzeichnung der roten Hepatisation. Sie hat selbstverständlich weder eine bestimmte Lokalisation, noch eine typische Begrenzung. Die kleineren Schwarten geben wie geringere Exsudatmengen ganz schwache Schatten und sind, wenn sie sich im unteren Dreieck befinden, oft schwierig von Flüssigkeitsansammlungen zu differenzieren. Wenn die Schwarte der Pleura costalis anliegt, sieht man oft beim Durchleuchten den Schatten bei tiefer Inspiration sich heben, ausserdem wird man durch gleich nacheinander dorsoventral oder ventrodorsal aufgenommene Bilder oder Stereoskopie die Differentialdiagnose machen können. Was den Lungeninfarkt betrifft, so kommt differentialdiagnostisch nur die rote Hepatisation bei Pneumonie in Betracht. Die Zeichnung des Schattens bietet keinen wesentlichen Unterschied; die kleineren Infarkte kommen oft auf der Platte gar nicht zum Ausdruck, die grösseren zeigen immer die Keilform, mit der Basis zur Peripherie und der Spitze zum Hilus gerichtet, während bei der roten Hepatisation der Schatten immer vom Hilus ausgeht und diesem mehr oder weniger breit aufsitzt.

Zur Illustration des oben Gesagten, reproduziere ich die Bilder folgender Kranken.

1. Bild 22 Tafel XI: Eine Leichenaufnahme, auf der wir die 3 verschiedenen Stadien der kruppösen Pneumonie finden.

2. Bild 23 Tafel XI: Kruppöse Pneumonie 5 Tage nach Beginn, 2 Tage vor der Krisis.

3. Bild 24 Tafel XII: Eine kruppöse Pneumonie 2 Tage nach Krankheitsbeginn, 1 Tag vor der Krisis.

4. Bilder 20—21 Tafel X: Grosses pleuritisches Exsudat, 20. Nach der Punktion 21.

5. Bilder 25—27 Tafel XIII: 25. Interlobäres Exsudat, 26. nach der Punktion; 27. ein Monat später.

## Krankengeschichte:

Bild 22. Pat. P., 33 J., Arbeiterin. Keine erbliche Belastung; nie krank gewesen; jetzige Krankheit begann vor 3 Tagen ganz plötzlich mit Stechen in der Seite und Schüttelfrost. Viel Husten und Auswurf; glasiges, grünlich-gelbliches Sputum.

Stat. praes. 15. 3. 1910. Dürftigentwickelte Muskulatur. Lungenbefund: Thorax symmetrisch gebaut, dehnt sich bds. wenig aus. Perkussion ergibt über der r. Pulmo hinten von oben bis unten intensive Dämpfung, welche sich jedoch von der Mitte der Skapula nach oben etwas aufhellt; seitlich, in der mittleren Skapularlinie beginnt eine nicht gedämpfte Partie, welche mit der unteren unterhalb der 3. Rippe gelegenen nicht gedämpften vorderen Lungenpartie in Zusammenhang steht. Der untere Teil der Dämpfung rechts hinten unten reicht bis zur hinteren Axillarlinie, in seiner unteren Grenze schräg abfallend. Im Atemgeräusch völlig verdeckt. Über der l. Pulmo keine Dämpfung; entferntes Bronchialatmen. Klinische Diagnose: Pneumonie des rechten Oberlappens und des linken Unterlappens. Lungenödem. Exitus 16. 3.

Sektionsbefund: Pneumonia crouposa bilateralis, Tubercul. obs. apic. pulm. sin. Die l. Lunge vorne seitwärts und an der Spitze zart adhärent. In der l. Spitze alte Schwielen. Am vorderen unteren Rande des l. Oberlappens mehrere bis haselnussgrosse graue starre Infiltrationsherde. Die Bronchien reichlich mit Exsudat gefüllt. Die r. Lunge besonders vorne stark adhärent. Ihr Oberlappen grau, der Unterlappen rot infiltriert und von starrer Konsistenz. In den Bronchien des r. Mittellappens reichlich Exsudat. In der r. Pleurahöhle ca. 150 ccm einer trübserösen gelblichen Flüssigkeit; die Pleura der r. Lunge überall mit einem gelben fibrinösen Belag bedeckt; die peribronchialen Lymphdrüsen links Verkalkung zeigend, im übrigen vergrößert, besonders rechts; stark anthrakotisch mit einzelnen, weisslichen Herden. Im Lungensaft sehr spärliche Diplokokken.

Die Röntgenphoto Bild 22 Tafel XI post mortem zeigt rechts oben einen starken, unten scharf begrenzten Schatten ohne jegliches Detail, in dem sogar die Rippen kaum zu unterscheiden sind; nur die Spitze ist weniger scharf beschattet. Die untere Hälfte der rechten Lunge im ganzen durch einen diffusen weniger intensiven Schatten, der viel Ähnlichkeit mit dem Bilde einer Lungenstauung zeigt, netzförmige Zeichnung vom Hilus bis fast zur Peripherie. Die untere Hälfte der linken Lunge zeigt eine vom Hilus aus beginnende Netzzeichnung, in der Peripherie noch weniger ausgesprochen. In der oberen Hälfte der linken Lunge keine Abweichung, mit Ausnahme einiger sehr starker Schatten mit unregelmässigen Rändern (verkalkte Drüsen), einer für eine Leichenaufnahme zu deutliche Lungenzeichnung und einiger leichten Fleckschatten in der Spitze. Vergleicht man jetzt Photo, Sektion und klinischen Befund, so sehen wir, dass die vereinzelt Rhonchi, das entfernte Bronchialatmen, die Füllung der Bronchien mit Sekret durch die vornehmlich am Hilus deutlich beginnende Schattenbildung auf der Platte zum Ausdruck kommen. In der rechten Lunge entspricht die graue Hepatisation dem intensivsten oberen Schatten, die rote Hepatisation dem weniger intensiven, netz-

förmigen unteren. Die Flüssigkeit war röntgenologisch nicht nachweisbar, was wohl daher kommt, dass sie bei liegender Haltung des Kadavers eine ganz dünne Schicht gebildet hat.

Pat. K., 29 J. 6. 12. 1911. Früher nicht krank. Tuberkulös belastet. 3. 12. 1911. Schüttelfrost, dann sehr heiss, Stechen auf der linken Seite, Kopfschmerzen, Erbrechen. 5. 12. heftiger Hustenreiz.

Stat. praes. Mittelgrosse, kräftige Frau. Thorax breit, symmetrisch, rechte Seite schleppt in ihrer oberen Hälfte deutlich nach. Lungengrenzen verschieblich. R. h. o. bis zum 5. Br. w. gedämpfter Schall. Hieselbst reines bronchiales Atmen. Darunter eine querfingerbreite Zone, über der tympanitischer Schall besteht, mit lautem bronchialen Atmen. R. v. unterhalb der Klavikula eine zweifingerbreite tympanitisch gedämpfte Zone mit lautem Bronchialatmen. R. h. unterhalb der tympanitischen Zone lautes scharfes Vesikuläratmen, ebenso in der Achselhöhle, sonst sind die Lungen frei von Geräuschen. Zähes, schleimiges, nicht sanguinolentes Sputum, später rostfarben. Pneumokokken. Klinische Diagnose: Krupp. Pneumonie. Krisis 10. 12. (5. Tag).

Röntgenphoto Bild 23 Tafel XI zeigt sehr starken Schatten, der die ganze obere Hälfte der r. Lunge bedeckt und nur die Spitze freilässt. In der Hilusgegend scheint die Resorption schon im Gange zu sein. Auch die r. untere Hälfte zeigt etwas stärkere Zeichnung wie normal.

Pat. Sch., 39 J., Steinbrecher. Vater gestorben. Hämoptoë. Patient hatte 1901 Lungenentzündung (4 Wochen behandelt). 14. 5. 1911. Plötzlich Husten, Brustschmerzen, Schüttelfrost, Mattigkeit, starker Durst. Diese Beschwerden sind noch bei der Aufnahme 15. 5. 1911 vorhanden.

Stat. praes. Thorax symmetrisch; Atmung angestrengt, mässig beschleunigt, schmerzhaft; viel Husten, rubiginös-schleimig-seröser Auswurf. Perkussionsschall im allgemeinen hell und voll. Hinten über beide Spinae scapulae ist er sehr kurz, nach h. u. bds. hat er tympanitischen Beiklang. Keine Veränderung des Stimmfremitus. Das Atemgeräusch überall rein vesikulär, das Expirium über beiden Spitzen und bis h. u. verlängert und verschärft, in der Gegend des Hilus mit fast bronchialem Charakter. Giemende und schnurrende Rhonchi in- und expiratorisch über bd. Lungen, besonders über der Spitze und hinten unten. Klinische Diagnose: kruppöse Pneumonie. Krisis 17. 5.

Die Röntgenphoto Bild 24 Tafel XII zeigt einen 3 cm breiten vom Hilus ausgehenden Schattenstreifen, der unten scharf, fast linear begrenzt ist und lateralwärts etwas breiter wird. Die obere Grenze ist weniger scharf ausgeprägt. Der Schatten in toto ist nicht so intensiv, wie wir ihn bei der grauen Hepatisation zu finden pflegen oder bei interlobulärem Exsudat. Ausserdem sehen wir in beiden Hili intensive, linsengrosse Schattenflecken, eine etwas zu deutlich ausgesprochene Lungenzeichnung (Stauung) und in den oberen Dreiecken und Flügeln einigermaßen das Bild einer Pneumokoniose.

Pat. H., 37 J., Landmann. 31. 1. 12. Keine erbliche Belastung; früher nie krank. Seit Herbst Schwäche in den Beinen; vor 2 Monaten während eiligen Laufens plötzlich Atemnot von 5–10 Minuten Dauer. Seitdem öfters

solche Anfälle bei Arbeiten und Laufen. Seit 2 Monaten immer heiser. Anfang Januar 3—4 Tage lang Husten.

Stat. praes. Ziemlich grosser Mann von mittlerem Körpergewicht. Thorax breit gewölbt. Mässige Skoliose rechts. Bei tiefer Inspiration dehnen sich beide Thoraxhälften symmetrisch aus. Grenzen wenig verschieblich. Wenig Husten, kein Auswurf. Perkussionsschall über der r. Spitze v. und h. im ganzen verkürzt. R. h. u. etwas voll und sonor. L. h. vom 2. Br. W. an Dämpfung, die nach unten zunimmt und absolut wird. Neben der Wirbelsäule bleibt ein 2—3 Querfinger breiter Streifen mit Lungenschall. Die Dämpfung geht in die seitlichen Partien über und reicht bis nach vorne fast zur l. Mamillarlinie hin. Hinten über der l. Lunge scharfes Vesikuläratmen, über dem r. Hilus verschärftes und verlängertes Exspirium. Keine Rasselgeräusche; l. h. u. vom 2. Br. W. an nach unten abgeschwächtes vesikuläres Atmen. Über dem r. Oberlappen hinten verschärftes Vesikuläratmen mit scharfem Exspirium. Vorne über der r. Spitze verschärftes unbestimmtes, fast bronchiales Atemgeräusch. Keine Nebengeräusche. Über der l. Spitze v. Vesikuläratmen. Temp. 37—38,2. Klinische Diagnose: Pleuritis tubercul. exsudativa. 2. 2. wird 800 ccm Flüssigkeit entleert; 500 ccm sterile Luft insuffliert. Befinden ausgezeichnet. Nach der Punktion obere Dämpfungsgrenze hinten unverändert; seitlich ist sie um 2 Querfinger gefallen; (36,2—37,3). Das Seitenstechen l. verschwunden. Atmung freier und leichter.

Bild 20 Taf. X. 31. I. 1912. (Vor der Punktion.) Das Herz ist stark nach rechts verschoben; ein massiver Schatten verdeckt die ganze untere, laterale Partie der linken Seite; die mediale unscharfe Grenze zieht von der 4. Rippe aus der Axillarlinie schräg abwärts zum Herzschatten, wo er sich wieder etwas hebt. Ein starker Strang verläuft vom höchsten Punkt des Exsudats durch einen helleren Raum von ihm getrennt, zum linken Hilus. Das untere laterale Dreieck zwischen Zwerchfell und Thoraxwand ist weniger stark beschattet. In der rechten Lungenspitze befinden sich einige Fleckschatten, ebenso im rechten unteren Dreieck. Rechts unterhalb der 2. Rippe ist ein wenig deutlicher Schattensaum zu sehen.

Bild 21 Taf. X. (Nach der Punktion.) Der intensive Schatten links ist ganz verschwunden. Der dicke Strang oberhalb des Exsudats noch schärfer ausgeprägt; parallel und 3 cm unterhalb desselben tritt ein neuer, weniger starker Strang zutage, ebenfalls am medialen Ende aufwärts gebogen. Von der 4. Rippe aus der Axillarlinie verläuft ein scharfer Strangschatten senkrecht zum Diaphragma; es ist die laterale Begrenzung der durch die eingelassene Luft komprimierten Lunge, die also in der Axillarlinie mit der Pleura costalis verwachsen ist. Das laterale Dreieck zwischen Zwerchfell und Thoraxwand ist jetzt stärker beschattet, was wohl von einer pleuritischen Schwarte herrührt, die durchsichtiger als Exsudat ist, aber weniger durchsichtig als das Lungengewebe. Merkwürdig scheint auf Bild 20 die Verlagerung des Herzens, obgleich zwischen dem Herzen und dem Exsudat sich eine hellere Lungenpartie findet. Rieder meint, dass der



elastische Zug der anderen Lunge Ursache der Verlagerung ist, insofern die durch das Exsudat entspannte Lunge den normalen Gegenzug nicht mehr ausübt. Dieses Symptom fand er schon bei geringgradiger Exsudatbildung. Als Gegenstück reproduziere ich:

Pat. S., 41jähriger Tagelöhner, wurde 31. 1. 12. aufgenommen. Keine erbliche Belastung. 20. I. 1912 bekam er Stechen auf der Brust beim Atmen und Husten. Frostgefühl. Vorher gesund. Husten, Auswurf und Seitenstechen nahmen zu.

Stat. praes. Grosser, gutgenährter Mann. Thorax symmetrisch, gut gewölbt, hebt sich gleichmässig. Husten (Seitenstechen). Kein Auswurf. Lungengrenzen gut verschieblich. Perkussion: überall voller Lungenschall; in der r. Supraklavikulargrube ganz leichte Verkürzung. Auskultation: über der r. Spitze h. und v. und unterhalb der r. Achselhöhle manchmal etwas Brummen. Temperatur normal. Durchleuchtung: in der r. Lunge ein flügel förmig vom Hilus nach aussen verlaufender etwas ansteigender, etwa 3 cm breiter Schatten, der ziemlich vorne zu liegen scheint. Durch diesen Befund auf genauere physikalische Untersuchung der r. oberen Lungenpartie hingelenkt, findet sich in der r. Achselhöhle eine geringe Schallabschwächung gegenüber links. Oben in der r. Achselhöhle und etwas medial unter dem Pectoralis an einer scharf umschriebenen Stelle verschärftes Atmen und einige kleinblasige Rasselgeräusche, die nach Husten deutlicher werden. Temperatur normal. 3. 2. In der r. Achselhöhle hört man bei Rückenlage pleuritisches Reiben, das bei linker Seitenlage verschwindet. Bei einer Probepunktion in der r. Achselhöhle wird ca.  $\frac{1}{2}$  ccm einer serösen, leicht sanguinolenten Flüssigkeit erzielt. 5. 2. Am Morgen ist um die Punktionsstelle in der r. Achselhöhle ein etwa fünfmarkstückgrosses Ödem zu konstatieren. Klinische Diagnose: Pleuritis interlobularis.

Röntgenaufnahme am 31. I. Bild 25 Taf. XIII stimmt mit der Durchleuchtung völlig überein. Bild 26 Taf. XIII am 5. II. aufgenommen zeigt eine bedeutende Aufhellung des flügel förmigen Schattens, von dem die untere Grenze sich noch ganz scharf zeigt und wahrscheinlich dem Sulcus interlobularis entspricht, während die obere Grenze durch einen keil förmigen Schatten (Basis am Hilus) gebildet wird. Physikalischer Befund am 7. II.: in der r. Achselhöhle noch geringe Schallverkürzung gegenüber der l. Seite. Auf der ganzen r. Seite keine pathologischen Atemgeräusche mehr zu hören. Als Patient 1 Monat später zwecks Nachuntersuchung wieder in die Klinik kam, konnte man weder perkutorisch noch auskultatorisch eine Abnormität nachweisen; er fühlt sich vollständig gesund und arbeitet wie vorher. Bei der Röntgenaufnahme ist von den Schatten bis auf eine sehr geringe diffuse Verdunkelung nichts mehr zu finden. Es hat sich hier also gewiss nicht um eine Tuberkulose gehandelt (dann würde ohne Zweifel der Schatten wenigstens gleich stark geblieben oder sogar stärker und schärfer geworden sein).

Was nun den praktischen Wert der Röntgenphotographie bei kruppöser Pneumonie betrifft, so möchte ich an erster Stelle darauf hinweisen, dass sie uns genau den Sitz der Krankheit zeigt und bei mangelndem klinischen Befund die Ursache der Temperaturerhöhung aufdeckt; fehlt doch oft im Anfang der Krankheit Husten und Auswurf. Mehr allgemein wird aber der Nutzen werden, wenn es sich um verzögerte Resolution handelt und die Patienten sich nicht erholen können von ihrer Krankheit. Wie de la Camp schon vor Jahren sagte, soll man in der Annahme der physikalischen Restitutio ad integrum nach abgelaufener Pneumonie sehr vorsichtig sein, was er durch einige Fälle demonstriert. Bei älteren Leuten sieht man doch oft die Pneumonie nach kurzer Frist rezidivieren, hier würde wahrscheinlich die Röntgenphoto gezeigt haben, dass die Resolution noch nicht vollständig war.

Bleibt nach überstandener Pneumonie das Fieber bestehen, dann wird uns die Röntgenphoto zeigen, ob ein metapneumonisches Empyem oder Abszess die Ursache ist, oder sie wird uns eine eventuelle Karnifikation vorführen (Rieder). Wenn der postpneumonische Schatten nach einiger Zeit sich nicht auflärt, sondern dichter wird, dann soll man immer an Tuberkulose denken. Paul Krause erinnerte daran, wie man gelegentlich im jugendlichen Alter die Symptome einer zentralen Pneumonie findet, hohes Fieber, schneller Puls, rubiginöses Sputum, die Durchleuchtung zeigt einen intensiven Schatten von mehr oder minder grosser Ausdehnung; nach 5—9 Tagen Entfieberung. Auf der photographischen Platte ist aber der Schatten nicht aufgehellt, sondern nimmt im Laufe der nächsten Woche an Ausdehnung zu, häufig strangförmig nach der Peripherie strebend. Allmählich wieder auftretendes Fieber resp. Tuberkelbazillen beweisen die tuberkulöse Natur.

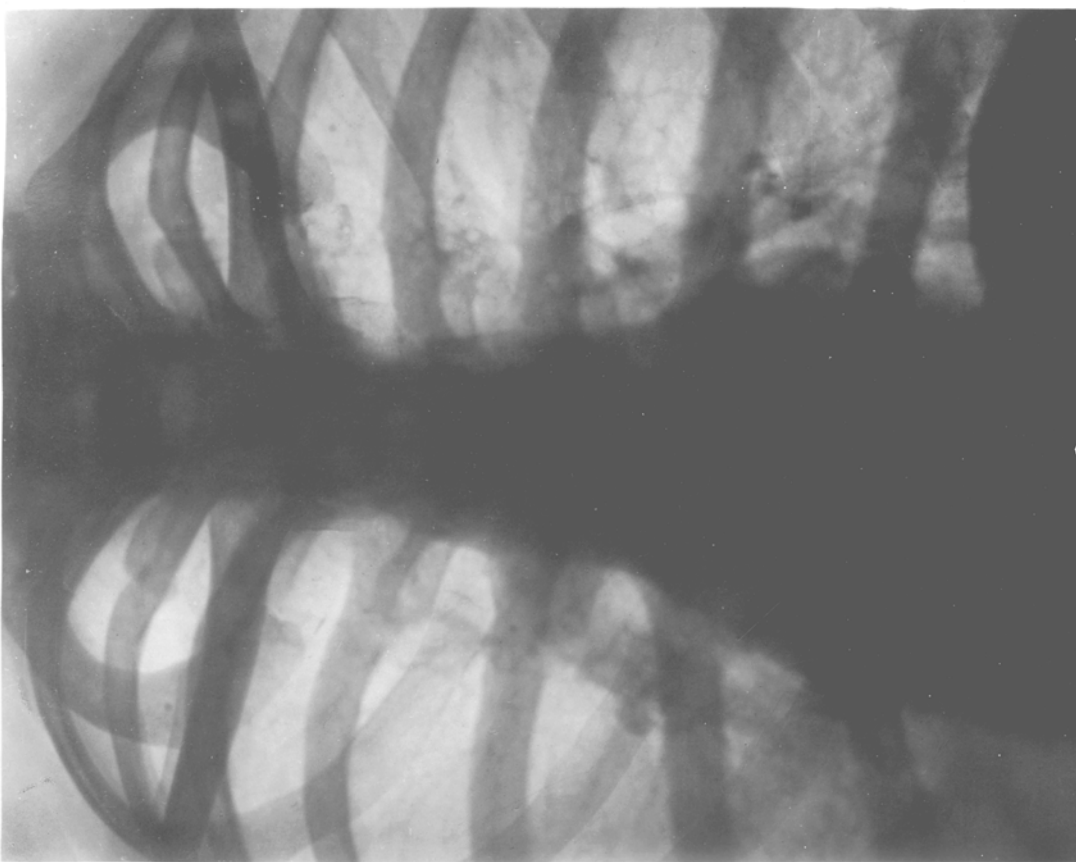
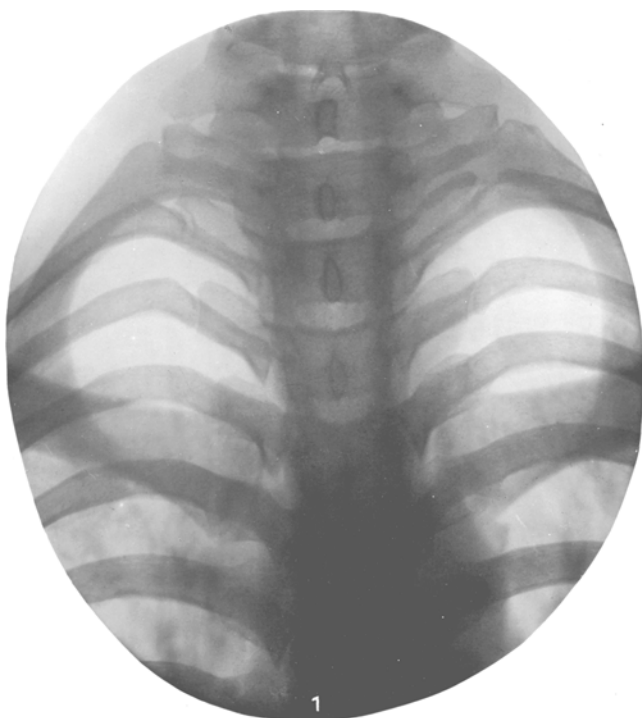
---

## Literatur.

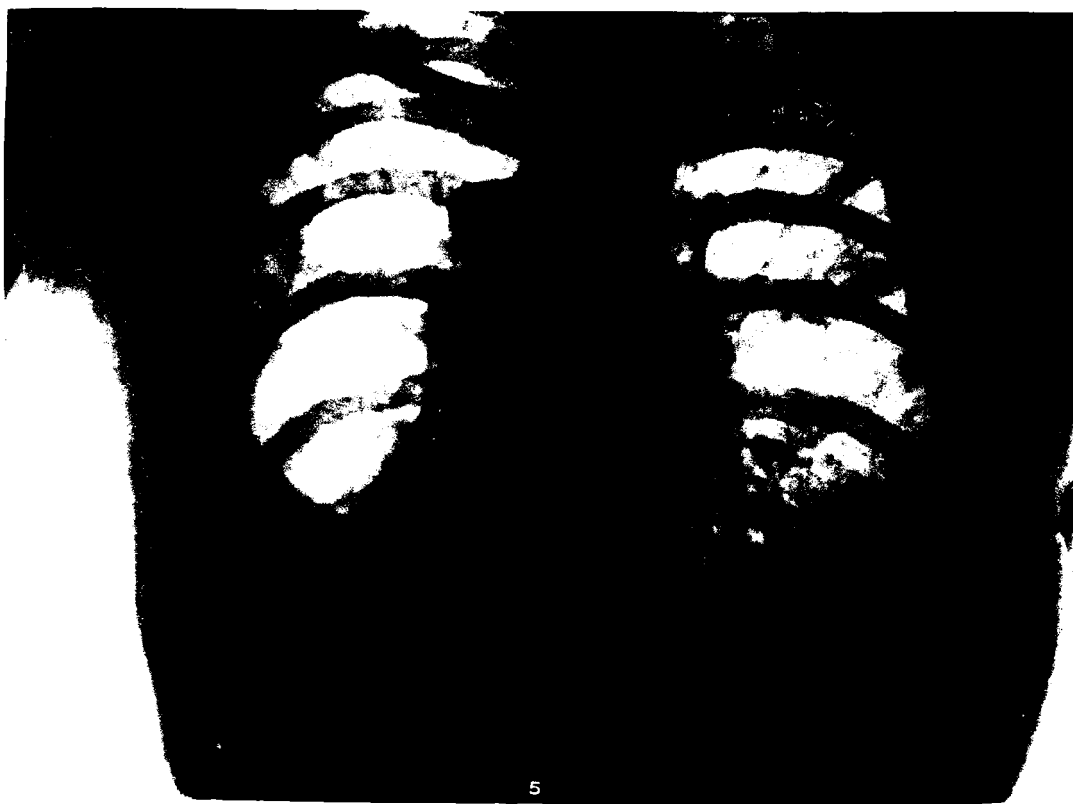
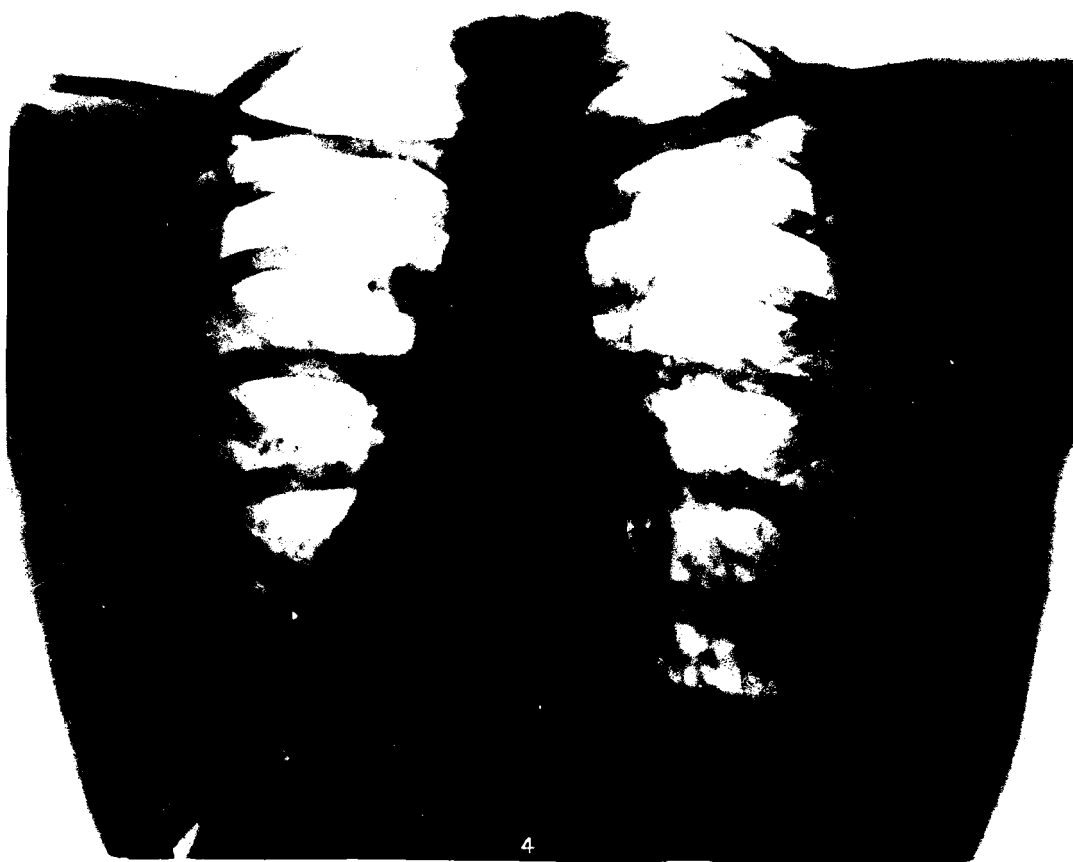
---

1. Achelis, Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1911, H. 3 u. 4.
2. Derselbe, Münchener med. Wochenschr. Sept. 1911.
3. Albers-Schönberg, Deutsche med. Wochenschr. 1908, Nr. 20.
4. Albrecht, Wiener klin. Wochenschr. 1909.
5. Assmann, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 17.
6. Derselbe, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 18.
7. Beck, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr. 1910.
8. Derselbe, Zeitschr. f. Tuberkulose, H. 3, Bd. 17.

9. Bittorf, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 14.
  10. de la Camp, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 9.
  11. Derselbe, Münchener med. Wochenschr. 1906, 40 u. 41 (?).
  12. Cohn, Zeitschr. f. Tuberkulose, Bd. 17, H. 3.
  13. v. Dehn, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 15.
  14. Dietlen, Münchener med. Wochenschr. 1908, Nr. 20.
  15. Dunham, Bulletin of the Johns Hopkins Hosp. July 1911.
  16. Fraenkel (Badenweiler), Kongress f. inn. Medizin. Wiesbaden 1910.
  17. Fraenkel und Lorey, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 14.
  18. Grau, Med. Klinik 1910, Nr. 20.
  19. Hasselwander und Brügel, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr. Bd. 17.
  20. v. Jaksch und Rotky, Die Pneumonie im Röntgenbilde. 1908.
  21. Klieneberger, Kongress d. deutschen Röntgengesellschaft. 1908.
  22. Köhler, Münchener med. Wochenschr. 1910, 35 u. 36.
  23. Paul Krause, Röntgenkongress 1908.
  24. Kreuzfuchs, Münchener med. Wochenschr. 1912, Nr. 2.
  25. Küpferle, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 17.
  26. Gottfried Mayer, Med. Klinik 1912, Nr. 4.
  27. Moses, Ärztl. Ver. Frankfurt, 18. 10. 1909.
  28. Pfürringer und Bung, Münchener med. Wochenschr. 1907.
  29. Otten, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 14.
  30. Rieder, Kongress der Röntgenges. 1910.
  31. Derselbe, Münchener med. Wochenschr. 1906, Nr. 40 u. 41.
  32. Derselbe, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr. 1910.
  33. Derselbe, Deutsches Archiv f. klin. Med. 1909.
  34. Derselbe, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr., Bd. 16.
  35. Derselbe, Kongress d. deutschen Röntgenges. 1908.
  36. Derselbe, Kongress d. deutschen Röntgenges. 1910.
  37. Schellenberg, Zeitschr. f. Tuberkulose, Bd. 2.
  38. Schlayer, Deutsche med. Wochenschr. 1908, Nr. 20.
  39. Stiller, Archiv f. Verdauungskrankheiten, 1896.
  40. Derselbe, Med. Klinik 1909, Nr. 35.
  41. Derselbe, Berliner klin. Wochenschr. 1912.
  42. Stuert, 4. Versamml. d. Tuberkuloseärzte 1907.
  43. Takata, Berliner klin. Wochenschr. 1912, Nr. 10.
  44. Weber und Owen, Fortschr. a. d. Gebiete der Röntgenstr. 1911, Bd. 18.
  45. Wenckebach, Volkman's Vorträge. 1907.
  46. Derselbe, 4. Intern. Kongress f. Elektr. und Radiol.
  47. Ziegler und Krause, Röntgen-Atlas der Lungentuberkulose.
-

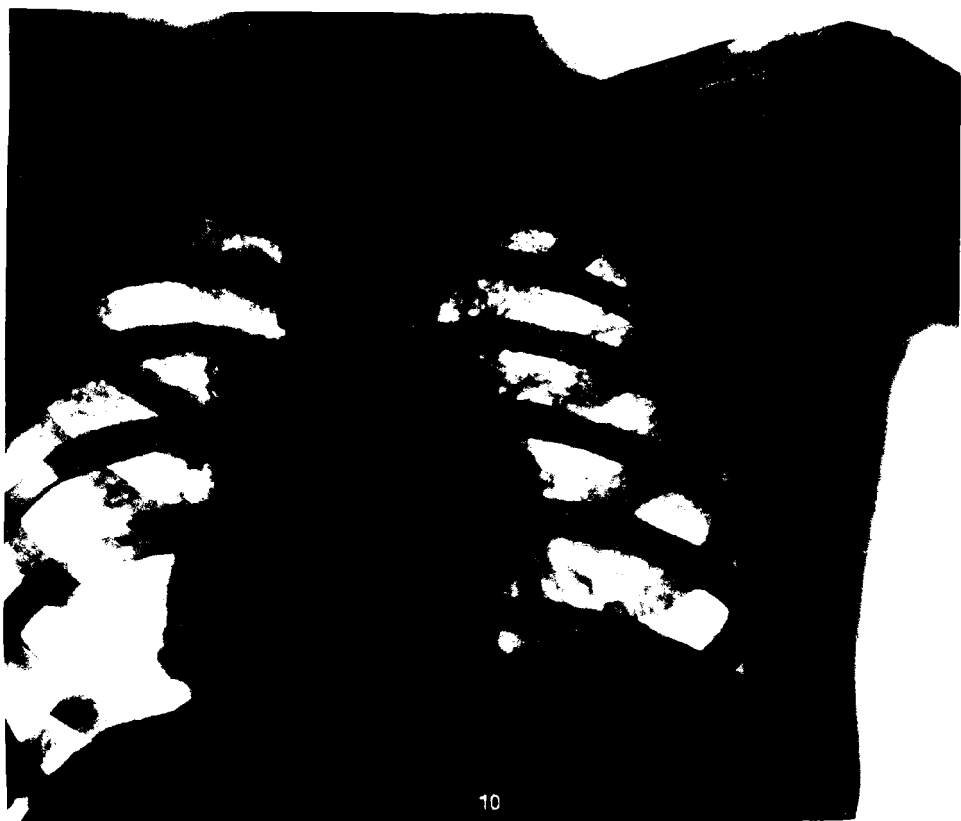
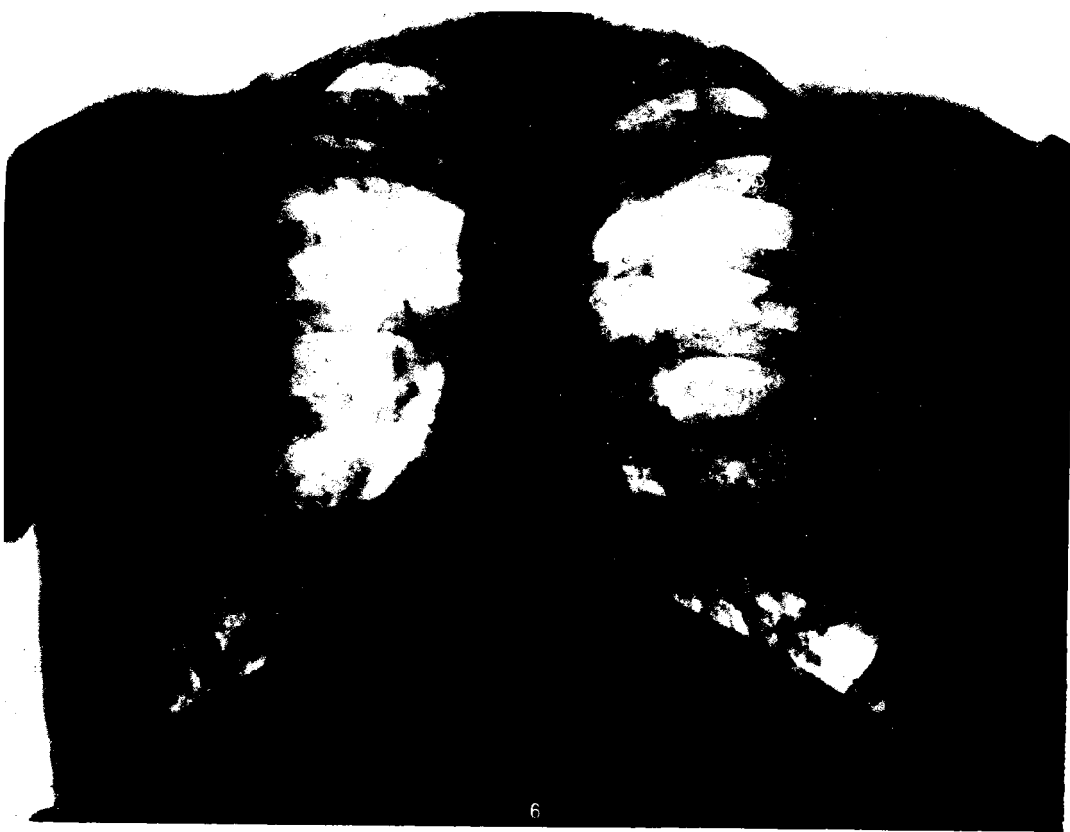


Schut. Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde

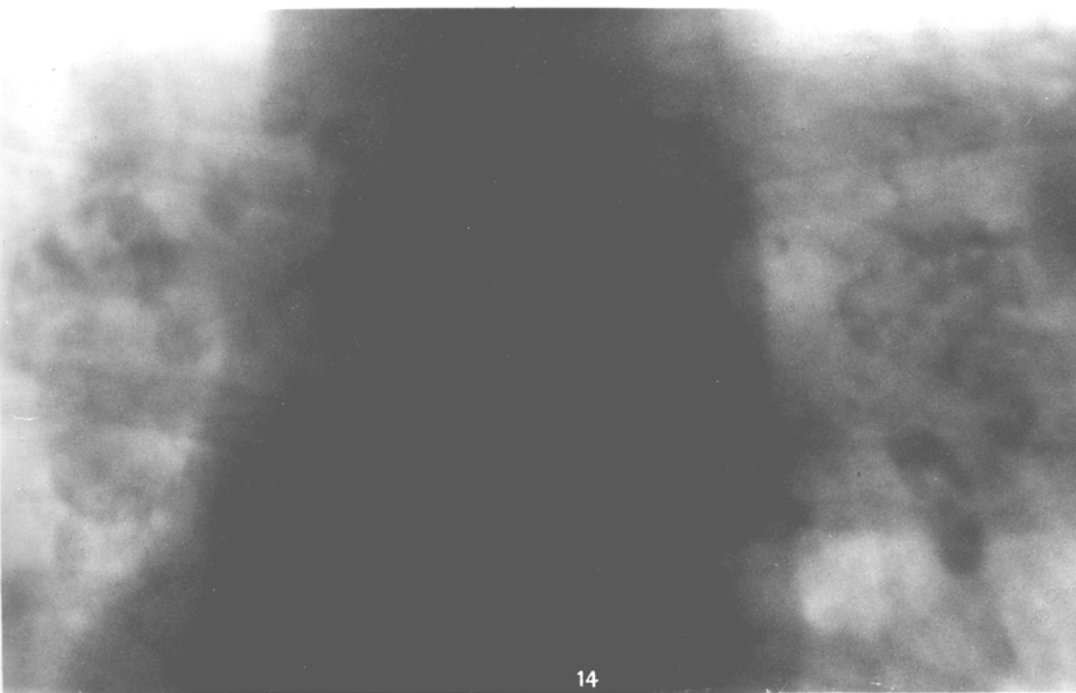


Schut. Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.



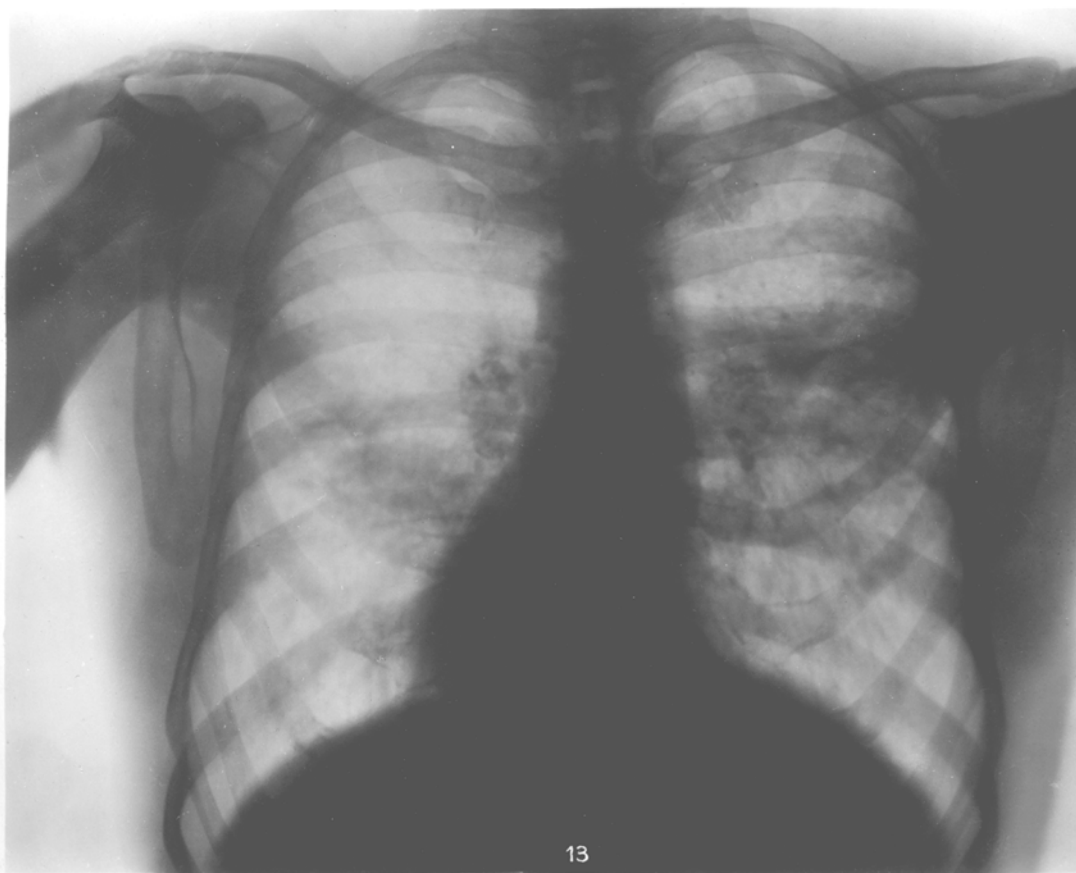
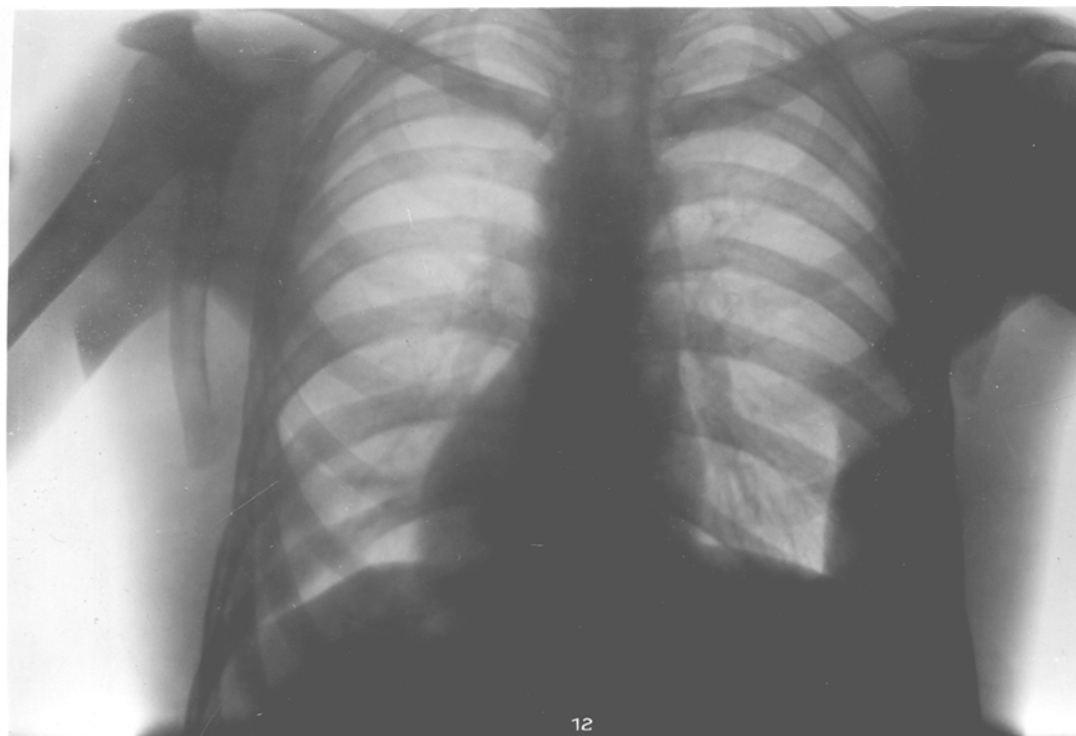


Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.

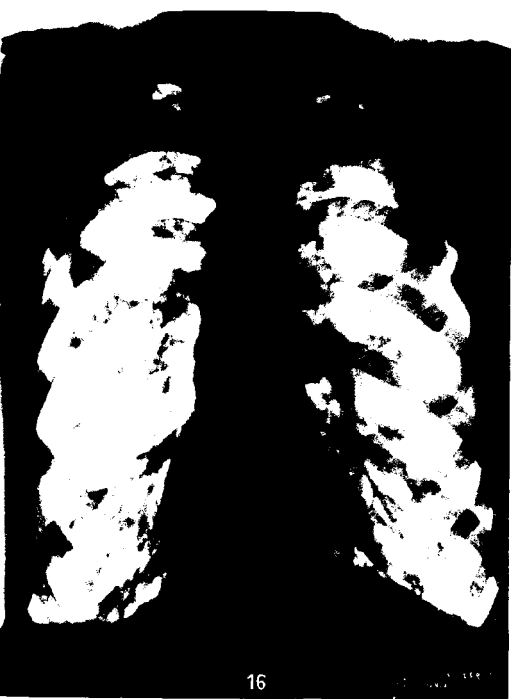
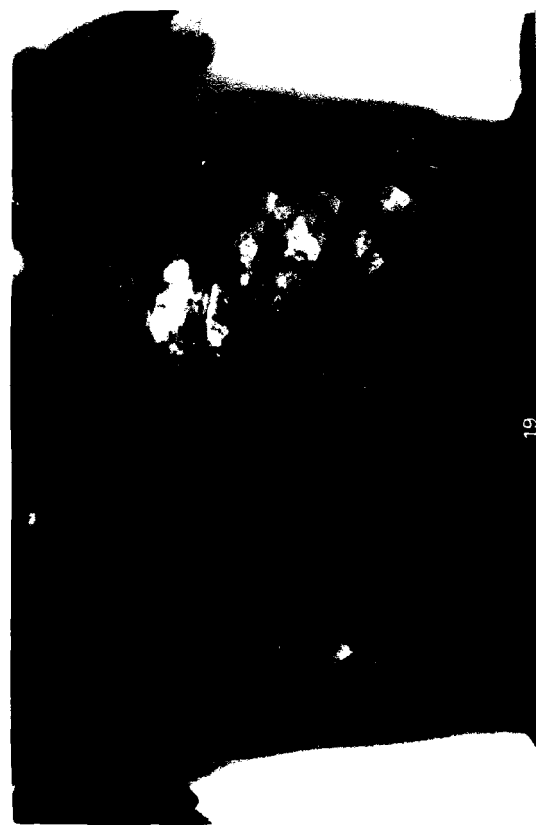


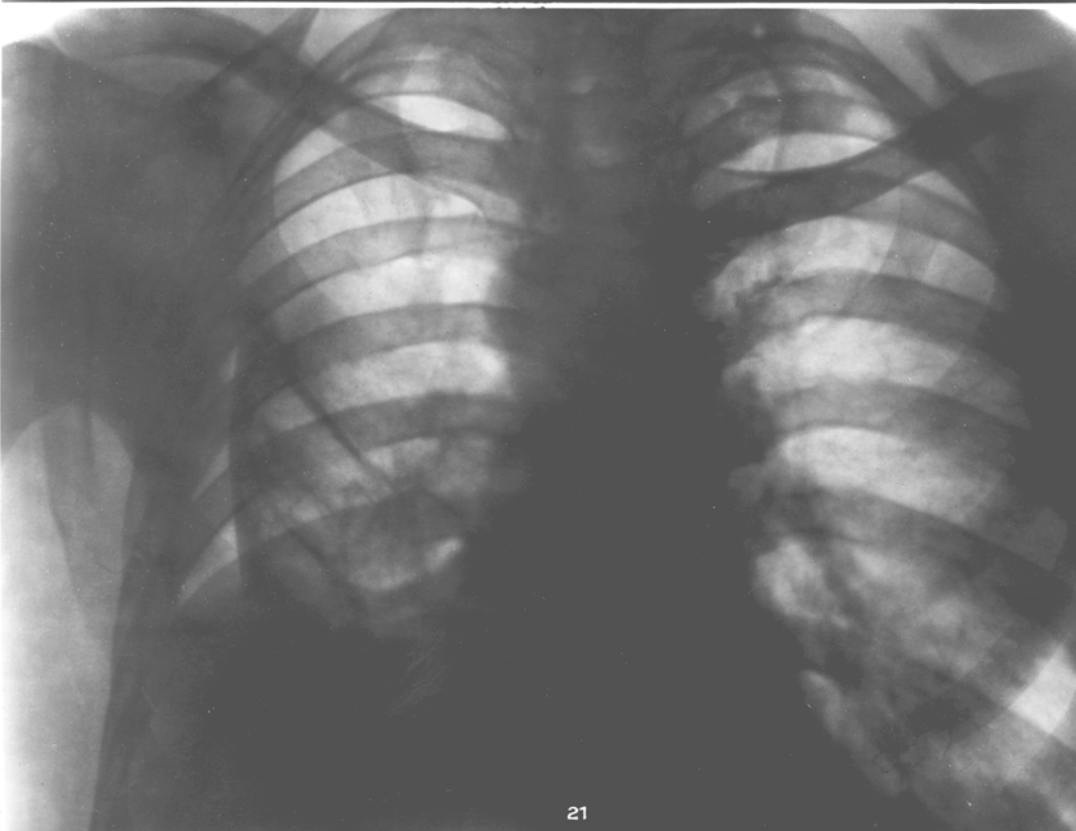
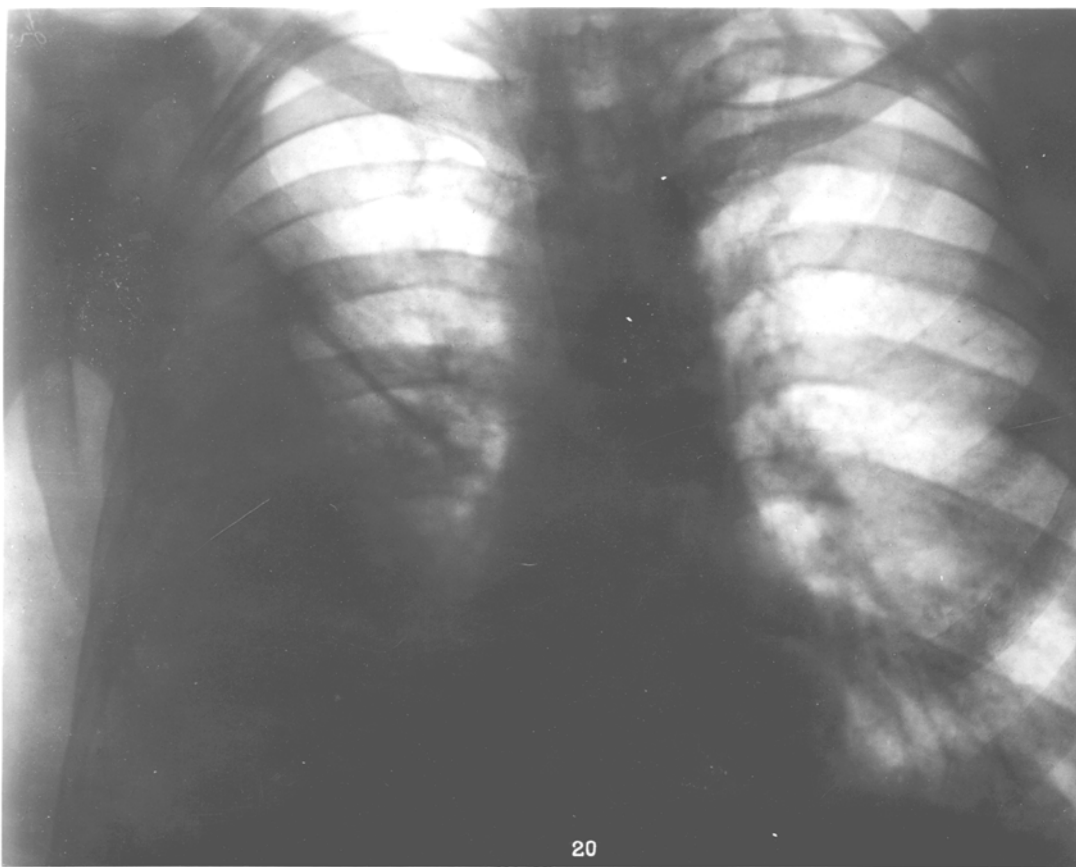
Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.

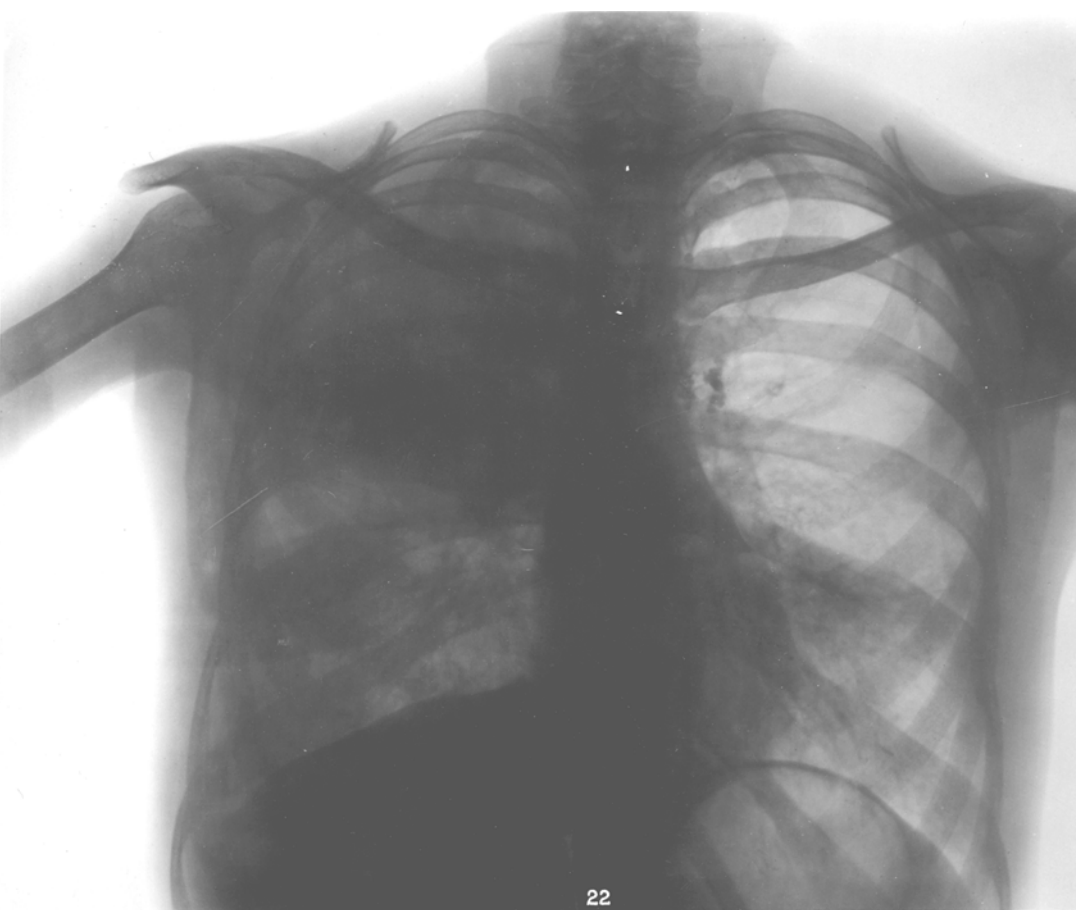


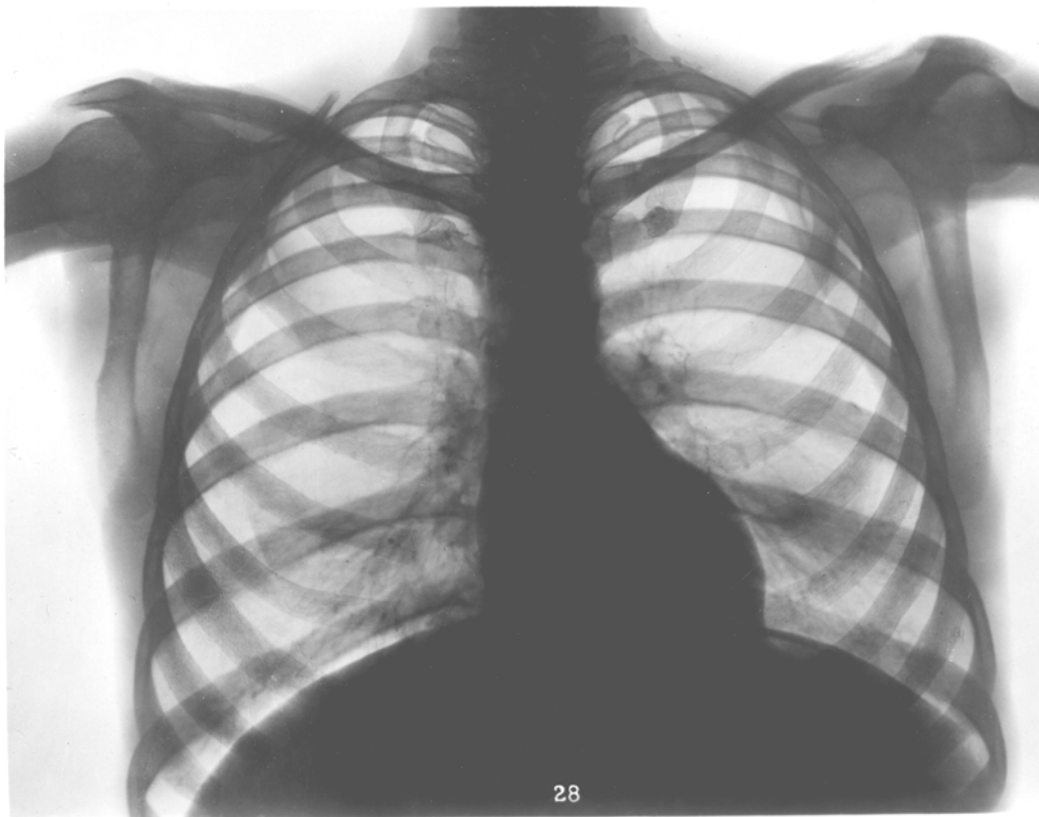


Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.

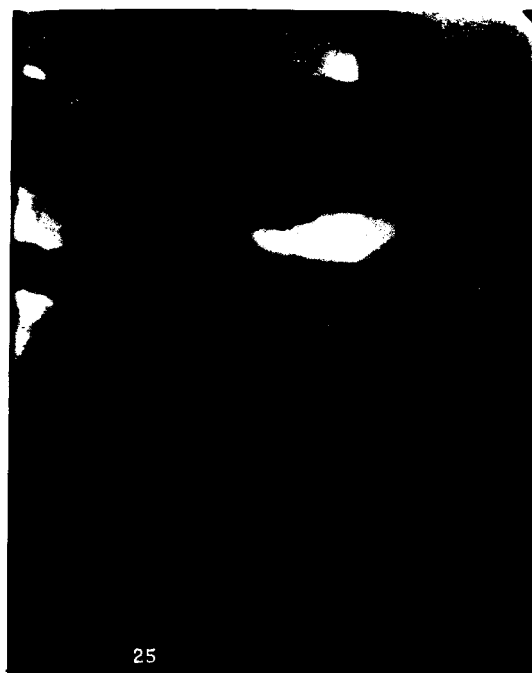








Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.



Schut, Die Lungentuberkulose im Röntgenbilde.