

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Die Tuberkulose

Cornet, Georg

1907

ZB MED - Informationszentrum Lebenswissenschaften

Shelf Mark: Ui VI 1958 -2-

4. Kapitel. Diagnose.

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

4. Kapitel.

Diagnose.

Kaum bei einer anderen Krankheit tritt die Wichtigkeit einer frühzeitigen Diagnose so klar zutage, wie bei der Lungenphthise. Hier gilt: Zeit gewonnen, alles gewonnen. In vorgeschrittenen Fällen vermag gewöhnlich schon das Laienauge an Husten, Auswurf und Abzehrung die Krankheit zu erkennen, im Beginne sind jedoch die Erscheinungen oft vieldeutig und wenig charakteristisch. Man war daher in der früheren Zeit vielen Irrtümern ausgesetzt und kam oft erst zur richtigen Diagnose, wenn die beste Zeit zur Heilung verstrichen war.

Anamnese.

Durch eine eingehende Anamnese müssen wir uns ein klares Bild von der Entstehung der Erkrankung, von den äußeren und inneren Umständen, die die Infektion begünstigten, von dem ganzen physiologischen und psychologischen Soll und Haben des Kranken verschaffen. Erst durch diese Kenntnis lernen wir den einzelnen Fall richtig auffassen und erhalten zugleich Winke für die Prognose und Therapie. Es sind daher auf genaueste zu eruieren: die ersten Veränderungen im Wohlbefinden, alle unmittelbar vorhergehenden oder früheren Krankheiten von Kindheit an sowie Traumen etc., die in möglicher Beziehung zur Tb. stehen, die ganze körperliche und geistige Entwicklung, die häuslichen, sozialen und hygienischen, die Wohnungsverhältnisse, die Neigungen (Alkohol, Nikotin, Venus) und berufliche Schädlichkeiten.

Die Anamnese darf sich nicht begnügen mit den ersten Erscheinungen des Hustens, Hüstels, Auswurfes, Bluthustens und Fiebers, sondern muß feststellen, ob und seit wann Schmerzen oder Stiche auf der Brust, große Ermüdung nach Anstrengungen, Bedürfnis, sich oft niederzusetzen, Unlust zu körperlicher und geistiger Arbeit, Wechsel der Stimmung, leichtes Wärmegefühl in den Nachmittagsstunden, zeitweise eingenommener Kopf, fliegende Röte, leichtes Frösteln, Abgeschlagenheit morgens, schlechter, unruhiger, von schweren Träumen gestörter Schlaf, leichtes Schwitzen nach körperlichen Bewegungen oder am frühen Morgen, Brechreiz, Verdauungsstörungen, Abnahme des Appetits und Körpergewichts, Weiterwerden der Kleider (siehe Seite 625, 632),

Verminderung oder Ausbleiben der Menses, Abnahme der Libido sexualis beobachtet wurden.

Auch die Familie des Kranken erheischt volle Berücksichtigung, ganz besonders bei jungen Leuten.

Wenn auch eine direkte Vererbung, sofern es sich nicht um ein Kind in den ersten Lebenswochen handelt, außer dem Bereich praktischer Erwägung steht und eine spezifische, hereditäre Disposition zur Tb. in dem früher (siehe Seite 465) bezeichneten Rahmen vorläufig nicht erwiesen ist, drängt immerhin die Lösung dieser wichtigen Frage uns zur genauen Feststellung, nicht ob die Eltern des Erkrankten überhaupt einmal, sondern ob sie zur Zeit der Zeugung an einer mehr oder minder hochgradigen Tb. gelitten haben. Außerdem ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß überhaupt von geschwächten Eltern — sei es durch Tb. oder andere schwere Leiden oder durch hohes Alter — die Nachkommen physisch minderwertig sind und sich einer Infektion gegenüber weniger widerstandsfähig zeigen, als die Kinder gesunder Eltern. (Siehe Seite 473.)

Wir lehnen also die hereditären Verhältnisse keineswegs als unwichtig ab, sondern wollen sie gerade der bisherigen oberflächlichen Beurteilung entzogen und nach allen Richtungen vertieft wissen, vertieft auch nach der Seite der Infektion.

Eine Anamnese, die lediglich das Vorhandensein irgend eines Schwindsuchtsfalles in der Familie, selbst wenn er die Eltern betreffen sollte, nachweist, ist wertlos, wenn sie nicht zugleich feststellt, wann der Betreffende krank war, wann er gestorben ist. Aber auch diese Angaben werden uns nur dann von Nutzen sein, wenn sie erkennen lassen, wie lange überhaupt und wie viel am Tage der Neuerkrankte mit jenem Tuberkulösen während dessen Krankheit zusammen war, ob während der Reinigung des Zimmers, ferner wie das Sputum beseitigt wurde, wie lange dieser Verkehr zurückliegt u. s. w. Nur eine Anamnese in diesem Sinne, die wir nicht nur auf die Familie ausdehnen, sondern auch auf den sonstigen Verkehr des Patienten in Schule, Fabrik, Werkstätte, im Bureau, in der Wohnung, wird brauchbare Aufschlüsse über die Infektion geben. (Siehe Seite 396—401.)

Um den Kranken nicht zu ängstigen, gebietet der Takt, nicht nach den Schwindsüchtigen in der Familie und im Verkehr zu fragen, sondern nach den Hustenden, und daran schließt sich erst die Frage nach der Art des Hustens, ob es Bronchialkatarrh oder Brustleiden etc. war.

Gibt uns die Anamnese keine positiven Anhaltspunkte, so spricht dies in keiner Weise gegen Tb. Die übertriebene Vorstellung von dem Einfluß der hereditären Anlage und der erworbenen Schwäche hat schon vielen Kranken Schaden gebracht. Kommt der Patient aus gesunder Familie, sieht er kräftig aus, so wagen sich heute noch manche Ärzte

nicht gerne an die Diagnose von Lungentuberkeln heran. Man spricht von einem Katarrh, einer Bronchitis. Erst wenn diese „Bronchitis“ nicht weicht, der Kranke immer mehr herunterkommt oder eine Hämoptoe interkurriert, läßt sich die Tb. nicht mehr verkennen. Dann hilft man sich mit einer durch die vernachlässigte Erkältung oder Bronchitis erworbenen „Disposition“, aber der Vorwurf der Vernachlässigung trifft den, der, in Vorurteilen befangen, Brust und Sputum nicht untersucht und so die Tb. nicht früher erkannt hat.

Physikalische Untersuchung.

Sobald die Klagen des Kranken eine Beteiligung der Brustorgane auch nur mutmaßen lassen, gehen wir an die Untersuchung derselben.

Was die Inspektion des Körpers dem Auge des Arztes zeigt, welche Veränderungen der tastende Finger fühlt, haben wir bereits im Kapitel „Inspektion und Palpation“ (siehe Seite 653, 656) gesagt und machen auch auf das Vorkommen von Tuberkuliden aufmerksam. (Siehe tuberkulöse Komplikationen der Haut.)

Ich erinnere an die hektische Wangenröte (s. S. 611), die blasse, fahle und oft ins Grüne spielende Gesichts- und Hautfarbe, die Pityriasis (s. S. 613), die Trommelschlegelfinger, die welke und schlotterige Haut, den leichten Schweiß (s. S. 617), das Druckgefühl am Plexus brachialis (s. S. 640) u. s. w.

Auch über die Perkussion und Auskultation ist eingehend in früheren Kapiteln gesprochen worden. Es sei daran erinnert, daß die ersten Zeichen der beginnenden Lungentuberkulose fast immer an den Spitzen zu finden sind, daher müssen diese mit der größten Aufmerksamkeit untersucht und jede Abweichung von der Norm als verdächtig, respektive als tuberkulös betrachtet werden. Aber man vergesse nicht, daß — allerdings selten — die ersten Tuberkelherde auch an anderer Stelle, unter der Klavikula und, besonders bei Kindern, im Mittellappen auftreten können und daher die Untersuchung stets auf die ganze Lunge auszu dehnen ist.

Rondet teilt zwei Beobachtungen mit, in welchen tuberkulöse Prozesse mit Kavernenbildung in der Hilusgegend vorlagen, die übrigen Lungenpartien unbeteiligt waren. Ich hatte beispielsweise eine ältere Patientin mit großer Kaverne R. H. U. und massenhaften Bazillen, die übrige Lunge war gesund.

Mit leichter Perkussion stellen wir zuerst die Ausdehnung der Spitzen und die Kroenigschen Schallfelder fest (s. S. 665). Im Frühstadium dürfen wir noch keine markanten Veränderungen erwarten: Ein Tiefer- und Vollerwerden des Schalles, bedingt durch Entspannung des Gewebes, mit leicht tympanitischem Charakter oder eine Abschwächung, eine mehr oder minder starke Dämpfung durch verminderte Luftfüllung

Man versäume dabei nicht, den Perkussionsschall nicht nur bei gewöhnlicher Atmung, sondern auch bei tiefster Einatmung sowie bei maximaler Expiration (Pressen mit angehaltenem Atmen) (Senator) an symmetrischen Stellen und an der gleichen Stelle bei verschieden starker Perkussion miteinander zu vergleichen.

Die perkutorischen Befunde an sich lassen uns oft im Ungewissen, ob es sich um einen aktiven oder bereits abgelaufenen Prozeß handelt.

Geringe perkutorische Abschwächung, etwas verschärftes Atmen kann auch bei Gesunden, bedingt durch Größe und Richtung der Bronchien, vorkommen (Squire u. a.). Auch die Abflachung der Supraklavikulargegend infolge früherer Rachitis erzeugt lauterer Schall, während bei leichtester Skoliose durch stärkere Wölbung des hinteren Teiles der obersten Rippe der Schall in der Supraspinalgegend abgeschwächt wird. Addison, Ad. Schmid (Dresden), Bäumlcr.

Die perkutorisch nachweisbaren Verkürzungen der einen oder beider Lungenspitzen zugleich mit Retraktion an den Lungenrändern trifft man auch bei Personen, deren Gewerbe die Inhalation reichlicher Staubmengen bedingt. Anatomisch bestehen dann alte, schwielige Indurationen, zu denen früher oder später Tb. hinzutreten kann (Bäumlcr). — In einem Falle Stiehs bestanden Chalikose, Anthrakose und Tb. pulm. nebeneinander; der Kranke war früher Steinhauer, später Kohlenhändler.

Über die Notwendigkeit, den Kranken vor und während der Auskultation kurz husten zu lassen, siehe Seite 674; dadurch werden oft an scheinbar normalen Stellen vereinzelte Ronchi und über Infiltraten mit reinem Bronchialatmen großblasige oder klingende Rasselgeräusche ausgelöst. Atmung mit offenem Munde ist während der Auskultation im allgemeinen vorzuziehen; auch die aufrechte Stellung erzeugt ergiebiger Atmung, hin und wieder sind aber die Geräusche im Liegen besser zu vernehmen.

Geringe perkutorische Veränderungen und oft auch rauhes, unbestimmtes, abgeschwächtes Vesikularatmen sind diagnostisch noch mehrdeutig und können von einem alten, seit Jahrzehnten inaktiven vernarbten Herde herühren (Narbenatmen); da feiert die „Therapie“ die glänzendsten Resultate, weil alles schon geheilt ist. Dagegen dürfen vereinzelte Rasselgeräusche und Knistern, dauernd über einer Stelle lokalisiert, sowie gelegentliches, deutliches Knacken fast als untrügliches Zeichen der Tb. aufgefaßt werden. Auch vermehrtes Resistenzgefühl über einer gedämpften Spitze ist von großer Wichtigkeit. Siehe Squire, C. Fischer, Ramson, Iundell, Dinges u. a.

In suspekten Fällen, wo man keine Rasselgeräusche hört, kann man durch Verabreichung von Jodkali (1·5%, 3mal täglich 1 Eßlöffel) nach Sticker, Dieudonné, S. Wolf, Vetlesen u. a. in 1—3 Tagen durch einen künstlichen, vorübergehenden Katarrh Rasselgeräusche zur Wahrnehmung bringen, die, wenn sie sich nur an der suspekten Stelle lokalisieren, von diagnostischem Werte sind. Die Bedenken von Knopf, Bogaert und Klymens, die hiedurch eine Erweichung des tuberkulösen Herdes befürchten, teile ich nicht, bei zur Blutung Geneigten halte ich aber die

Methode für ausgeschlossen (s. Zeissl, Queyrat). Hin und wieder hat eine Untersuchung in den Morgenstunden, bevor die Lunge ihre Toilette gemacht hat, besonders nach Genuß eines warmen Getränkes an suspekten Stellen mich Rasselgeräusche finden lassen, wo sie sonst fehlten.

Auch eine Kreuzbinde (Prießnitz) am Abende vorher um die Brust gelegt (Moeller), dient diesem Zwecke. — Bisweilen sind Rasselgeräusche während der Menses deutlicher hörbar (siehe Seite 651).

Ein eigenartiges Kavernensymptom, sogenanntes Klopffphänomen, gibt Erni an: Wenn man über einer Kaverne auf die Thoraxwand mit einem einfachen elastischen Messer (von zirka 100 g), das man an der Spitze faßt, klopft, soll jeder Schlag sofortige Reaktion auslösen: der Patient hustet und expektoriert. Dieses Phänomen soll, in der Lungenspitze vorn durch die 3. Rippe, hinten durch die Spina scapulae begrenzt, besonders unter der Klavikula zirka in 10 % der Fälle von Phthise vorhanden sein. Erni will dieses Phänomen sogar therapeutisch zur Reinigung der Kavernen anwenden (!) S. Therapie.

In den letzten Jahren sind unter dem Einflusse der Heilstättenbewegung manche Autoren bestrebt, den Schwerpunkt der Frühdiagnose allzu sehr auf das physikalische Untersuchungsergebnis zu legen. Brandenburg erklärt sogar die Einrichtung von amtlichen Untersuchungsstellen für Sputa „im Grunde als verfehlt“. Ich halte das für sehr unberechtigt.

Wer von uns häufig Gelegenheit hat, von Kollegen untersuchte Kranke nachzuuntersuchen, wird hin und wieder leichte perkutorische Veränderungen auf der anderen Seite als der frühere Kollege gefunden haben. Ein typisches Beispiel von zwei sehr renommierten Ärzten siehe Seite 663.

Gewiß gibt es Fälle geschlossener, selbst vorgeschrittener Tb., die sich ausschließlich lymphogen (oder hämatogen) verbreiten und deren Sputumuntersuchung unsere ganze Geduld herausfordert, während die physikalische Untersuchung deutliche Veränderungen erkennen läßt — aber diese Fälle sind im ganzen selten und in der Regel führt Geduld und Übung auch hier zum Ziel.

Umgekehrt hat Virchow oft genug gezeigt, daß gerade die Schleimhaut der kleinen Bronchien der erste Sitz der Tuberkeln ist, ebenso wurde dies neuerdings von Birch-Hirschfeld an einer Anzahl Fälle demonstriert. Wenn solche primäre Tuberkeln einer Bronchitis tuberkulosa zerfallen, können auch Bazillen durch die Bronchien herauskommen, zu einer Zeit, wo kein Mensch im stande ist, physikalisch die Tb. nachzuweisen.

Wie oft fehlen sichere physikalische Merkmale, wo derjenige, welcher mit dem nötigen Geschick selbst untersucht, leicht Bazillen nachweist. Ein Grund für die abweichenden Resultate liegt vielfach darin, daß wir die physikalischen Untersuchungen selbst machen, während die Sputumuntersuchung von vielen Ärzten dem jüngsten Famulus oder dem Diener des Krankenhauses überlassen werden. — Man will auch neuerdings auf einmal behaupten, daß Bazillen erst im Auswurfe erscheinen, wenn es sich um grobe und umfangreiche pathologische Veränderungen und ein späteres Stadium (Brieger) handelt. Aber was leistet denn die physikalische Untersuchung bei den kleinen zerstreuten Herden, wie sie nicht selten in der Lunge vorkommen?

Wenn Lubarsch die bakteriologische Methode als entwertet hinstellt, wegen der eventuellen Verwechslung mit säurefesten Bazillen, so bildet erstens hiefür die Impfung eine zuverlässige Kontrolle, zweitens sind derartige Fälle mit säurefesten Bazillen klinisch bis jetzt nicht häufiger beobachtet worden als solche von Pseudotuberkulose, die physikalisch Tb. vortäuschen, bakteriologisch aber spielend als durch Streptotricheen veranlaßt, entlarvt werden, nicht häufiger als Pneumokoniosen, bei denen gleichfalls die klinische Untersuchung oft irreleitet (siehe Seite 594—601).

Der Hinweis, daß in den Heilstätten oft zu 60% der Kranken keine Tb. B. zeigen, ist ein Argumentum ex petitis principii; denn es müßte doch erst gezeigt werden, daß diese Kranken wirklich alle tuberkulös sind. Jedenfalls wird von vielen Seiten mit gutem Rechte daran gezweifelt. (Siehe Heilstätten.)

Die häufige Dissonanz der Sektionsprotokolle, verglichen mit den klinischen Befunden, sollte vollends vor einer Überschätzung der physikalischen Methode warnen.

Auch eine Untersuchung des Herzens, der Nase, des Rachens, Magens und besonders des Kehlkopfes ist dringend angezeigt und ihr Unterlassen einem direkten Kunstfehler gleich zu erachten.

Schon beim einzelnen, namentlich aber bei einem größeren Krankemateriale ist es sehr schwierig, für Wochen, Monate, selbst Jahre den jeweiligen physikalischen Befund genau im Gedächtnis festzuhalten, wie dies für die Beurteilung des Krankheitsverlaufes und die Behandlung nötig ist. Genaue, wörtliche Beschreibungen sind sehr zeitraubend und je weiter sie in die Details eingehen, umsomehr versagen sie ein rasches, übersichtliches Bild.

Um diesem Übelstande abzuhelfen, hat sich vielfach die Eintragung des physikalischen Befundes in eine mit Gummistempel vorgedruckte, schematische Zeichnung der Vorder-, Rück- und der beiden Seitenansichten des Thorax eingebürgert. Trotz mancher Mängel und des Nachteiles einer gewissen von dem Subjektiven abweichenden Schematisierung gewähren diese Aufzeichnungen eine weit promptere und bei einigermaßen sorgfältiger Ausführung zuverlässigere Orientierung als umständliche Beschreibungen. Für den beschäftigten Lungenarzt sind sie fast unentbehrlich, wenigstens für meinen Teil möchte ich, nachdem ich sie 1890 zur Bewältigung des großen Tuberkulinmateriales bei mir eingeführt habe, sie nicht mehr vermissen.

Die Eintragung geschieht entweder seitlich des Bildes mit Worten für die durch Striche zu markierenden Stellen oder direkt ins Schema durch Zeichen. Wie ich mich durch Anfrage bei verschiedenen Heilstättenärzten, denen ich für freundliche Auskunft an dieser Stelle verbindlichst danke, überzeugt habe, weichen leider die im Gebrauche befindlichen Zeichen und Abkürzungen für die physikalisch festgestellten Symptome sehr voneinander ab: teils werden die von Besold in Falkenstein,

teils die von Moeller (früher Belzig) oder von Krebs in Planegg angegebenen, teils eigen kombinierte Signaturen verwendet (siehe auch Sahli, Freudweiler). Eine neue, von v. Recklinghausen ausgearbeitete Methode harret noch der Einführung.

Im Interesse einer leichteren, gegenseitigen, auch internationalen Verständigung ohne viel Schreibwerk wäre eine Einigung auf bestimmte Zeichen außerordentlich erwünscht. Zu diesem Zwecke müssen die Zeichen sich möglichst dem Charakter oder der Wortbezeichnung des Symptomes anlehnen, auf die hauptsächlichsten Symptome sich beschränken, die selteneren lieber der wörtlichen Wiedergabe überlassen, um nicht durch die Fülle der Zeichen zu verwirren. Im nachstehenden gebe ich die bei mir gebräuchlichen Signaturen, die zum Teile mit den der genannten Autoren übereinstimmen, wieder.

Die Zeichen werden je nach dem Umfange der Erscheinungen kleiner oder größer in den betreffenden Bezirk eingetragen, respektive mehrmals wiederholt.

Perkussion. Die Dämpfung wird durch Schwarz- oder besser Blaustift je nach der Intensität leichter oder stärker, die totale Dämpfung durch einen senkrechten, kräftigen, blauen Strich bezeichnet.

Tympanitischer Schall T
Wintrichscher Schallwechsel WS
Gerhardtscher „ G
Biermerscher „ B

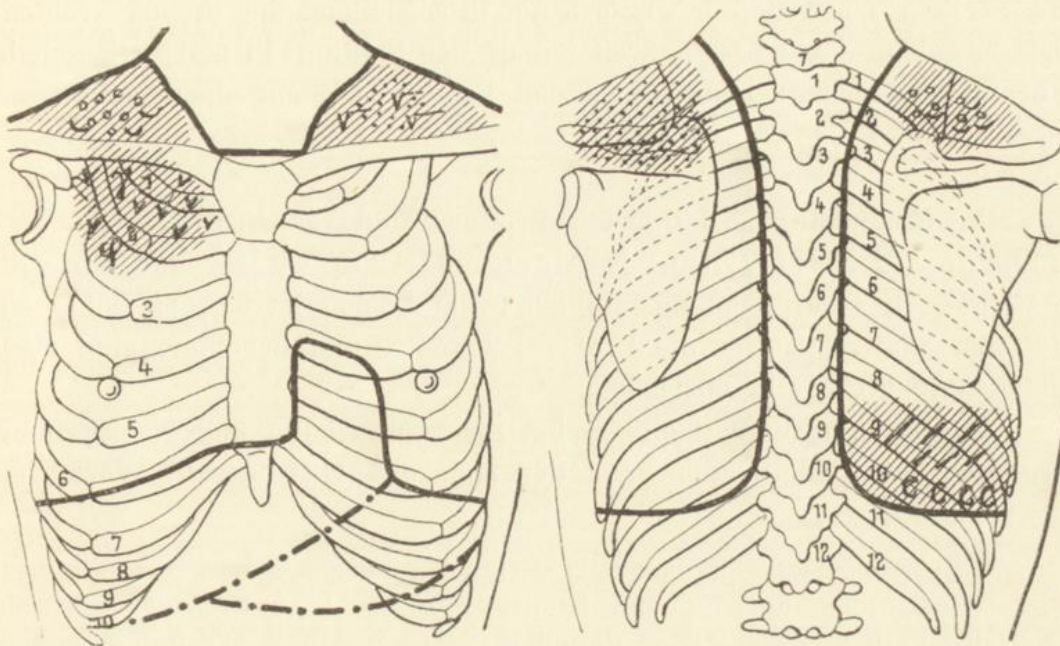
Verschiebbarkeit der Lungengrenzen $\left\{ \begin{array}{l} > \\ > \\ > \end{array} \right.$
durch mehr oder minder geöffnetes

Auskultation.

Vesikuläratmen, rauh $\vee \vee \vee$
verschärft $\vee \vee \vee \vee$
abgeschwächt $///$
Verlängertes Expirium ———
Verschärftes Vesikuläratmen $\left\{ \begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right.$
m. verlängertem Expirium
Abgeschwächtes Vesikuläratmen mit verlängertem Expirium $\left\{ \begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right.$
Bronchialatmen ———
Unbestimmtes Atmen | |
Saccadiertes Atmen $\left\{ \begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right.$
Aufgehobenes „ A
Amphorisches „ α α
Suspekt auf Geräusche ? ?
Nur nach Husten hörbar ! ! !
Pektoralfremitus P

Pektoralfremitus, verstärkt P $\frac{P}{I}$
„ abgeschwächt $\frac{P}{I}$ $\frac{P}{I}$
Feinblasiges, krepitierendes }
Knisterrasseln }
Klein- } blasiges Rasseln $\left(\begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right)$
Mittel- }
Groß- }
Klein- } blasiges konsonierendes $\left(\begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right)$
Mittel- } Rasseln $\left(\begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right)$
Groß- }
Bruit de pot fêlée × ×
Trockene Ronchi ρ ρ ρ
Giemen γ γ γ
Pfeifen φ φ φ
Schnurren ~ ~ ~
Brummen $\left(\begin{array}{l} \vee \vee \vee \vee \\ \vee \vee \vee \vee \end{array} \right)$
Knacken ^ ^ ^ ^
Pleuritisches Reiben + + + + +

Als Beispiel diene folgender Befund:



Sputumuntersuchung.

Nachweis der Tuberkelbazillen.

Das souveräne Mittel, eine Tb. richtig und häufig auch frühzeitig zu diagnostizieren, ist der Nachweis von Tuberkelbazillen im Auswurf.

Die Einatmung tuberkelbazillenhaltigen Staubes hat nur dann eine Tb. zur Folge, wenn die Bazillen nicht wieder, wie dies in den oberen Luftwegen und größeren Bronchien die Regel ist, herausbefördert werden, nur dann, wenn sie in einem kleinen Bronchus oder an einen flimmerzellenlosen, gewissermaßen toten Punkt, z. B. in die Alveolen, gelangen und liegen bleiben. Daher wäre es denkbar, daß wir auch bei Gesunden solchen exmittierten Bazillen im Schleim begegneten. Für die Praxis ist aber diese Möglichkeit bedeutungslos. Mit Erfolg würde man bei Gesunden vielleicht dann nach Bazillen fahnden, wenn ein Aufenthalt in bazillenhaltiger Luft unmittelbar oder wenige Stunden vorausgegangen ist, wie dies in von Straus angeführten Fällen oder bei den Inhalationsversuchen Cornets (siehe Seite 255) der Fall war. Trägt man dieser letzten Möglichkeit Rechnung, so ist der positive Nachweis der Tb. B. im Sputum ein zuverlässiges Merkmal der Tb., während der negative Befund deren Existenz nicht ausschließt.

Beim Nachweise von Bazillen im Sputum erspart man sich viel vergebliche Mühe, wenn man sich gleich von vornherein nicht mit jedem Sputum (etwa Nasenrachensekret) begnügt, sondern nur solches nimmt,

das aus der Tiefe stammt und ohne Wasserzusatz gesammelt wurde. In schleimreichem Sputum suche man besonders die dicken, gelblichen Stellen und Streifen aus, oder gewisse feste Bröckelchen, die oft aus reinem Käse bestehen. Am besten breitet man das Sputum in einer Glasschale (Petrischen Schale) über schwarzem Papier oder auf einem schwarzen Porzellanteller aus.

Die Methoden, Tb.B. nachzuweisen, sind verschieden: Die Verfahren von Ehrlich, Ziehl-Neelsen und Czaplewski sind alle drei vorzüglich in ihrer Leistungsfähigkeit; die beiden letzten, einfacher als das erste und daher für die Praxis geeigneter und beliebter, sind oben (siehe Seite 20, 21) beschrieben.

Zur weiteren Vereinfachung hat man Entfärbung und Nachfärbung vereinigt, eine Modifikation, aus der sich das Gabbetsche Verfahren entwickelt hat.

Ein geeignetes Sputumpartikelchen wird auf einem Deckglas verrieben, getrocknet, über der Flamme fixiert, reichlich konzentrierte Ziehlsche Lösung (1 g Fuchsin, 10 g absoluter Alkohol, 100 g 5%ige wässrige Karbollösung) aufgetropft und erwärmt, bis starke Dämpfe aufsteigen; dann die Farblösung mit Wasser abgespült, für 5—10 Sekunden mit einer aus 25 g Schwefelsäure, 100 g Wasser und 1—2 g Methylenblau zusammengesetzten Lösung beschickt, nochmals abgespült, getrocknet und dann untersucht. — Heim, P. Guttmann, Czaplewski u. a. haben das Bedenken erhoben, daß die Präparate nicht so schön werden wie bei getrennter Entfärbung und Nachfärbung, daß manche Tb.B. durch zu starke Entfärbung verlorengehen können und daß die von den säurefesten Bazillen differenzierende Wirkung des Alkohols nicht ausgenutzt wird. Ich kann dem nur beistimmen. Doch bietet diese Methode bei einiger Übung für die meisten Fälle eine vollkommen hinreichende Sicherheit, und möchte ich sie dem praktischen Arzt wegen ihrer außerordentlichen Schnelligkeit (kaum zwei Minuten) zur raschen Orientierung empfehlen.

In Fällen jedoch, in denen von vornherein wenig Bazillen zu erwarten sind, z. B. in Exsudaten oder Zerebrospinalflüssigkeit oder wo die „Säurefesten“ eine große Rolle spielen, im Urin, in Fäces, im Mittelohreiter (siehe Neufeld¹⁾), kurz, bei allen feineren Untersuchungen müssen wir stets auf eines der auf Seite 20/21 beschriebenen Verfahren zurückgreifen. Siehe Sestini u. a.

Häufig reichen diese Methoden aus, um Bazillen in einem der ersten Präparate nachzuweisen.

Die Bazillen zeigen nicht immer ihre legitime Stäbchenform, sondern erscheinen bisweilen als Trümmer und Splitter (Splittersputa), die sich nach Spengler²⁾ namentlich bei natürlich oder künstlich erhöhter Resistenz

¹⁾ Neufeld fand unter 40 Fällen von Ohreiter 12mal säurefeste, 8mal Tb.B.

²⁾ Abbildung Z. f. Hyg.

des Nährbodens, bei gut aussehenden Kranken finden oder auf Infektion mit Perlsuchtmaterial hinweisen sollen.

Piatkowski macht darauf aufmerksam, daß auch die Sporen von Lycopodium, wie es für Pillen verwendet wird, Tb. B. vortäuschen können.

Zuweilen führen wie auch bei der physikalischen Methode erst mehrfache Untersuchungen zum Ziel. Dieselben Verfahren wie oben (siehe Seite 705), Jodkali,¹⁾ warme Getränke und Dunstumschläge, empfehlen sich auch hier, wenn wenig Sputum ausgeworfen wird. Geringe Mengen und besonders schleimig glasiger Auswurf müssen von einem oder mehreren Tagen gesammelt, homogenisiert, sedimentiert und zentrifugiert werden.

Nach dem von Czaplewski modifizierten Verfahren Biederts wird zirka 1—3 cm³ Sputum im Reagensglas mit der 6—8fachen Menge 0.2%iger Natronlauge kräftig geschüttelt und dann unter Umrühren aufgeköcht. Zu der dünnflüssig gewordenen Masse setzt man nach dem Erkalten einige Tropfen einer alkoholischen Phenolphthaleinlösung und zu der nun dunkelroten Flüssigkeit tropfenweise so lange vorsichtig 10% Essigsäure, bis gerade Entfärbung eintritt (Vermeidung von Muzinniederschlägen). Die Flüssigkeit wird dann mit Wasser verdünnt, durch Zusatz von Alkohol 2:1 beschleunigt sedimentiert und zentrifugiert.

Andere Verfahren haben Mühlhäuser, Stroschein, van Ketel, Dahmen, Ilkewitsch, Moeller, Lannoise und Girard (mit Eau de Javelle), Nebel, Sorgo (Wasserstoffsuperoxyd), Quensel angegeben. Van Ketel schüttelt 10 cm³ Wasser, 6 cm³ verflüssigte Karbolsäure und 10—15 cm³ Auswurf eine Minute lang stark und läßt in einem Spitzglas 12—24 Stunden absetzen, während Heim Homogenisieren und Sterilisieren des ganzen Auswurfs verbindet, indem er ihn in emaillierten Blechgefäßen und dem von Kirchner angegebenen Topfe 5—10 Minuten lang heißen Dämpfen aussetzt.

Ein weiterer Weg besteht darin, die Sputa nach C. Spengler durch Pankreasverdauung oder in saurer Mischung durch Pepsinverdauung zu homogenisieren. — Wo eine einfache, sorgfältige mikroskopische Untersuchung negativ ausfällt, lassen aber leider auch die Sedimentierungsverfahren häufig im Stiche. (Siehe auch Dilg.)

Die Zahl der Bazillen im Auswurf ist außerordentlich schwankend. Um ein ungefähres Bild von dem Bazillengehalte zu gewinnen und die Resultate mehrerer Untersuchungen miteinander vergleichen zu können, bedient man sich zweckmäßig der von Ritter vorgeschlagenen Methode, die in einer Bruchformel besteht, deren Zähler die Menge der gefundenen Bazillen, deren Nenner die Zahl der Gesichtsfelder angibt, also z. B. $\frac{1}{6}$, d. h. 1 Bazillus in 6 Gesichtsfeldern, oder $\frac{20}{1} =$ zirka 20 Bazillen in je einem Gesichtsfelde.

Weniger exakt, aber einfacher, ist die von Gaffky vorgeschlagene Skala. Hienach bedeutet: I = im ganzen Präparat 1—4 Bazillen, II = auf mehrere Gesichtsfelder erst 1 Bazillus, III = in jedem Gesichtsfeld etwa 1 Bazillus, IV = 2—3 Bazillen, V = 4—6, VI = 7—12, VII = ziemlich

¹⁾ Vetlesen fand nach Jodkali unter 27 Kranken bei 8 nach 2—3 Tagen vermehrtes Rasseln und konnte bei 4 Tb. B. nachweisen.

viele, VIII = zahlreiche, IX = sehr zahlreiche, X = enorme Menge Bazillen in jedem Gesichtsfelde.

Einen wesentlichen Fortschritt in der diagnostischen Technik verdanken wir Hesse. Sein Verfahren beruht auf einer beschleunigten Züchtung und Anreicherung der Tb. B. im Sputum durch Verwendung des Heydenschen Nährstoffes. Dieses Nährmedium soll die Entwicklung anderer im Sputum enthaltener Bakterien hemmen und ein rasches Wachstum der Tb. B. begünstigen.

Hesses Nährboden hat folgende Zusammensetzung: Nährstoff Heyden 10·0, Natr. chlor. 5·0, Glyzerin 30·0, Agar 10·0 (oder nach Jochmann besser 20·0), Normallösung von kristallisierter Soda ($28\cdot6\%$) 5 cm^3 , Aqu. dest. 1000·0. (Verwendung von Fleischbrühe empfiehlt sich nach Hesse nicht, da leicht Überwucherungen durch andere Bakterien eintreten.)

Je 20 cm^3 des filtrierten Nährbodens werden in Petri-Schalen ausgegossen, diese nach dem Erstarren umgekehrt (Nährboden nach unten) und so aufbewahrt. Dem ganz frischen Auswurf entnimmt man ein etwa linsengroßes eiteriges Partikelchen, zieht es auf der Nährbodenoberfläche kreisförmig aus und verteilt von diesem Kreise aus weiter, so daß etwa 20—30 kleine gesonderte Flöckchen auf der Schale liegen.¹⁾

Auf diese Weise erhalten wir im Brutschrank schon nach 5 bis 6 Stunden eine nachweisbare Vermehrung der Tb. B., die man in paralleler Anordnung hinter- und nebeneinander gelagert antrifft; deutlich erkennbar wird die Bildung kleinster Kolonien nach $\frac{1}{2}$ —1 Tage. Nach wenigen Tagen sieht man Kolonien mit der charakteristischen Schleifen- und Zopfbildung. Je nach dem Gehalt des Sputums an anderen Bakterien werden die Tb. B. später von diesen überwuchert.

Die Nachprüfungen von Römer, Ficker, Bronstein, Jochmann, C. Fränkel, Gathgens, Marzagalli und Grego, Sottdern, Parodi, Czaplewski und Gioelli u. a. bestätigen Hesses Resultate, schreiben aber zum Teil mehr den im Sputum mitgeführten Nährsubstanzen, dem Schleime als dem Nährstoffe Heyden das beschleunigte Wachstum zu; denn ein wachstumsfördernder Einfluß ist nicht erkenntlich, wenn man statt Sputum Reinkultur verwendet (C. Fränkel u. a., Königstein, Gurewitz und Franzmann). Daher gelangt man auch zu einer Anreicherung, wenn man Sputumflocken allein in der Petri-Schale in den Brutschrank bringt und sie nur vor Vertrocknung genügend schützt (Möller).

Eine Anreicherung erreicht man nach Jochmann auch durch flüssige Substrate. Man bringt 10 g möglichst speichelfreies Sputum (oder Urinzentrifugat) mit 20 g Heyden-Bouillon [Nährstoff Heyden 5 g, Kochsalz 5·0 g, Glyzerin 30·0 g, Normallösung von Kristallsoda ($28\cdot6:100$) 5 g, destilliertes Wasser 1000 g] in Petri-Schalen in den Brutschrank und kann nach 24 Stunden Anreicherung der Tb. B. feststellen, indem man 3 cm^3

¹⁾ Als elektiven Nährboden empfiehlt Hesse auch 3 Teile Glyzerin, 1 Teil Agaragar, 96 Teile Wasser, sehr anhaltend und hochgradig erhitzt, eingefüllt und noch mehrere Stunden in strömendem Wasserdampf sterilisiert.

Karbonsäure zusetzt, schüttelt und sedimentiert. Ein weiteres Verfahren Tb. B. leichter zu finden, gibt Jousset unter dem Namen Inoskopie an.

Zur Reinkultivierung von Tb. B. aus Sputum suchte Spengler die störenden Mischbakterien durch Formalin abzutöten, das er zu 3—5 Tropfen auf das im Deckel der Petri-Schale befindliche Filtrierpapier brachte; Weber und Taute berichten davon gute Resultate. Meist aber werden mit den Mischbakterien auch die Tb. B. abgetötet (J. Bronstein, Werner, L. Jacqué, Dworetzky, Sorgo). Das gleiche gilt von Piatkowskis Modifikation: Sputum mit 10 cm^3 Wasser gemischt, dazu 2—3 Tropfen Formalin, verstopft, geschüttelt und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ stündlich abgeimpft. — Neuerdings rühmt Spengler die Sengmethode: eine große Sputumflocke wird in der Flamme erwärmt, bis sie sich aufbläht, dann auf Glycerinblutserum und nach 8—14 Tagen auf Blutglyzerinagar weiter verimpft.

Als Nährboden zur Züchtung der Tb. B. aus Sputum empfehlen sich besser als gewöhnliches Glycerinnährsubstrat der Somatosenährboden [Nährstoff Heyden, Somatose, Kochsalz $\alpha\alpha$ 5.0, Agar 15.0, Glycerin 30.0, Kristallsoda 2.4 : 100.0 Aqu. dest.] (Spengler), Kartoffelglyzerinagar, Eiernährboden (Sorgo). Hesse legt besonderes Gewicht darauf, den Alkaleszenzgrad des Nährbodens dem des jeweiligen Sputums gleich zu machen (Tupfmethode).

Bei Säuglingen ist die Gewinnung des Sputums mit Schwierigkeiten verbunden. Man bringt daher einen Wattebausch mittels eines Tamponhalters unter Führung des Zeigefingers bis über den Kehlkopf und untersucht den durch den ausgelösten Husten expektorierten, von der Watte aufgenommenen Schleim (Papapapanagiotu, Moskowitin).

Das Vorhandensein von Tb. B. im Auswurf hat zur Voraussetzung, daß Tuberkeln zerfallen sind und ihre Zerfallsprodukte nach außen gelangen. Geschieht dies nicht oder nur in sehr beschränktem Maße, so finden wir im Auswurf keine oder nur so wenig Bazillen, daß sie dem mikroskopischen Nachweis entgehen können. Dies schließt aber nicht aus, daß ein tuberkulöser Prozeß gleichwohl vorhanden ist und sogar auf dem Lymphwege sich weiter ausbreitet. Auch bei der Miliartuberkulose der Lunge finden wir in dem spärlichen Sekrete im ganzen nur selten Tb. B. Dieselben fehlen auch scheinbar, wenn der Auswurf verschluckt wird, also bei Kindern und manchen Frauen, sind dann aber, wenn auch schwieriger, in den Fäces nachzuweisen.

Elastische Fasern.

Früher hat man sich lediglich auf den Nachweis elastischer Fasern beschränken müssen, um so gewissermaßen ex ungue leonem zu erkennen. Ihr Vorkommen ist zwar bei der Lungenphthise am häufigsten, doch für diese nicht pathognostisch, kann aber, um sich über den Zerstörungsprozeß ein Bild zu machen, auch heute noch verwertet werden.

Zu diesem Zwecke wird der Auswurf mit gleichen Teilen Liquor kali oder natri caustici in einer Abdampfschale über der Flamme gekocht, im Spitzglas sedimentiert oder zentrifugiert und der Bodensatz mit 50- oder

100facher Vergrößerung bei enger Irisblende untersucht. Über die Verwechslung mit anderen Gebilden und die Verfahren von Michaelis und May siehe Seite 574.

Coppen Jones fand im tuberkulösen Auswurf, und zwar oft gleichzeitig mit elastischen Fasern, häufig einen noch nicht weiter festgestellten Fadenpilz.

W. Bergmann beobachtete ein blutiges Sputum mit käsigem Brei, das von einer Dermoidzyste des Mediastinums herrührte, welche mit einem Bronchus in Verbindung getreten war. — Sabrazès und Mathis untersuchten das kryoskopische Verhalten des Sputums bei verschiedenen Kranken und fanden den Gefrierpunkt bei Tb. schwankend von 0·34 bis 0·50 und im Mittel 0·4.

Zum Nachweis der Tb. B. im **Urin** wird dieser zentrifugiert. Bei wenig Sediment hebt man mehrmals die überstehende Flüssigkeit ab, gießt Urin nach und zentrifugiert weiter. Durch Zusatz von 2—3 Volumen Alkohol (Strasburger) wird das Absetzen erleichtert. Reichliches Sediment wird mehrmals mit Wasser ausgewaschen und zentrifugiert (Trevithick). Die Tb. B. liegen gewöhnlich in kleinen Gruppen dicht zusammen, während Smegmabazillen häufiger getrennt sind. Zu alkalischem, sedimentiertem Urin werden einige Tropfen Essigsäure zugesetzt, reichliche harnsaure Salze vor dem Zentrifugieren durch vorsichtiges Erwärmen gelöst (siehe auch de Vos, Albu, Br. Krüger). (Siehe Seite 92—95 Unterscheidung von säurefesten Bazillen.)

Im **Stuhle** sucht man die Bazillen am besten in den schleimigen und eitrig-blutigen Partien, wo diese fehlen, kann man die mit Wasser verrührten und von gröberen Teilen durch kurzes Zentrifugieren befreiten Fäces nach Strasburger mit 1—2 Volumen 96% Alkohol verdünnen, dann zentrifugieren und das Sediment untersuchen.

Rosenblatt rät, bei Durchfällen durch Opiumtinktur harte wurstförmige Stühle zu erzielen, an deren Oberfläche sich die von den Darmgeschwüren abgestreiften bazillenhaltigen Eiterflocken leichter erkennen lassen, ein Verfahren, das freilich nur bei den im unteren Dickdarm sitzenden Ulzerationen hin und wieder Erfolg hat.

Bei dem häufigen (oft unbewußten) Verschlucken von Sputa spricht der positive Befund von Tb. B. im Stuhle für eine Darmtuberkulose nur dann, wenn sich dieselben ziemlich regelmäßig finden, obwohl das Verschlucken mit annähernder Sicherheit vermieden wurde und klinische Symptome (siehe tub. Komplik.) einer Darmtuberkulose bestehen (siehe auch Bodo). Bei Kindern, die oft allen Auswurf verschlucken, sind wir auf den Nachweis von Bazillen im Stuhl zur Diagnose der Lungentuberkulose angewiesen. Auf das Vorkommen tuberkelbazillenähnlicher säurefester Bazillen haben wir schon an anderen Stellen hingewiesen. (Siehe Seite 91.)

Die bakterioskopische Untersuchung des Sputums gibt uns in der größten Mehrzahl der Fälle, die des Urins und der Fäces sehr häufig, genügenden Aufschluß über die Natur der Erkrankung. Wo Zweifel bestehen, da wir entweder keine Bazillen finden, trotzdem das klinische Bild für Tb. spricht, oder wo wir über die Art der gefundenen Bazillen, ob echte Tb. B., säurefeste oder Smegmabazillen, im Unsicheren sind, wie dies namentlich beim Urin und im Stuhle häufig der Fall ist, entscheidet der Tierversuch.

Inoskopie.

Unter dem Namen Inoskopie hat Jousset eine Methode angegeben, die als Ersatz für das Tierexperiment auch spärliche Tb. B. im Blut, in Pleura- und Peritonealexsudaten nachweisen soll, wo bei den gewöhnlichen Verfahren die Bazillen, in Zellen und Fibringerinnseln eingeschlossen, dem Nachweis entgehen.

Zu diesem Zwecke werden 30—40 cm^3 Blut mit 150—200 cm^3 sterilem, destilliertem Wasser geschüttelt, die Fibringerinnsel durch Filtration getrennt, mit destilliertem Wasser gewaschen, mit 10—30 cm^3 einer das Fibrin und Zellenprotoplasma lösenden (zirka drei Wochen haltbaren) Solution (Pepsin 1—2 g, Glyzerin pur, Acid. hydrochlor. $\bar{a}\bar{a}$ 10·0, Natr. fluorat. 3·0, Aqu. destill. 1000·0) versetzt, 2—3 Stunden bei 38° im Brutschrank gehalten, zentrifugiert und vom Bodensatz Bazillenpräparate angefertigt. — Bei Exsudaten werden etwa von 100 cm^3 die Gerinnsel in gleicher Weise verarbeitet. — Nicht gerinnende Flüssigkeiten, alter Eiter, Harn, Zerebrospinalflüssigkeit werden künstlich durch Zusatz, z. B. von Pferdeblutplasma, zur Gerinnung veranlaßt.

Nach Jousset fiel die Inoskopie bei 23 Pleuraexsudaten und unter 12 Peritonealexsudaten 8mal (3mal war Cirrhose diagnostiziert worden) positiv aus.

Zu gleichem Zwecke homogenisierten Bezançon, Griffon und Philibert den Blutkuchen nach dem von Biedert für das Sputum angegebenen Verfahren und fanden einigemal im Blute (z. B. bei Lungen-Tb. mit Bluthusten) und 1mal bei serofibrinöser Pleuritis Tb. B.

Auch Bonardi spricht der Inoskopie einen gewissen Wert zu, Gargano und Nesti sowie Medowikoff bestätigen die Brauchbarkeit der Methode nicht. Im Gegensatz zu Jousset sucht v. Zebrowski durch Chlornatronlösung die Gerinnung aufzuhalten und untersucht den zentrifugierten Niederschlag auf Tb. B.

Tierversuch.

Der Tierversuch ist ein freilich umständliches, aber nahezu sicheres Mittel, die Diagnose festzustellen.

Der Modus procedendi ist folgender:

Das zu untersuchende Material wird, soweit es sich um Flüssigkeiten handelt (Urin, mit sterilisiertem Wasser aufgeschwemmte Fäces), zentrifugiert und das Sediment verwendet, Sputa mit reichlichem Gehalt an Mischbakterien werden zuerst nach der für die Mischinfektion angegebenen Methode ausgewaschen, um unnötigen Verlust an Tieren zu vermeiden, dicker Käse in sterilisiertem Wasser emulgiert. Wenn es sich um die Frage handelt, ob Tb. oder nicht, ist fast stets die **intra-peritoneale** Impfung vorzuziehen. Sie läßt die kleinsten Mengen lebender Bazillen zur Entwicklung kommen, schließt am sichersten jede Verunreinigung aus und gibt ein anatomisches Bild, das sich am charakteristischsten von einer Spontaninfektion des Tieres unterscheidet. Als Versuchstier verdient für solche Fälle unbedingt das **Meerschweinchen** den Vorzug.

Die Bauchhaut des Tieres wird an einer Seite etwa im Umfange eines Markstückes rasiert, mit Seife, Alkohol und Sublimat gründlich gewaschen und desinfiziert: dann der unter aseptischen Kautelen gewonnene Infektionsstoff möglichst fein in zirka $2-3\text{ cm}^3$ sterilisierter Flüssigkeit verteilt, mit sterilisierter (Kochscher) Spritze ins Peritoneum gespritzt und die Einstichstelle mit Kollodium bestrichen. Vermutet man zahlreiche lebende Tb. B. in dem Impfmateriale, so wird das Tier nach 3—4, bei spärlichen nach zirka 7 Wochen getötet und durch die Obduktion die tuberkulöse oder nicht tuberkulöse Beschaffenheit der injizierten Flüssigkeit festgestellt. Das anatomische Bild siehe Seite 139. (Bei Übung lassen sich vergrößerte Milz und Netz intra vitam durchfühlen.)

Nur bei einem Materiale, das in Flüssigkeiten nicht gut suspendiert werden kann, mag auch die subkutane Impfung hingehen: Nachdem die Bauchhaut des Tieres in der gleichen Weise vorbereitet ist, wird mit einer Schere ein kleiner Schnitt in eine aufgehobene Hautfalte gemacht, dann durch Verschieben einer sterilisierten und abgekühlten, kräftigen Platinöse zwischen Haut und Muskulatur unterhalb der Fascie eine etwa 2 cm lange Tasche gebildet und das vorher möglichst zerkleinerte Impfmateriale implantiert, die Hautwunde vernäht und mit Kollodium bestrichen. In manchen Fällen läßt sich schon nach 8—14 Tagen eine Schwellung der Inguinaldrüsen an der betreffenden Seite konstatieren; das Tier wird in der 5. bis 9. Woche getötet. Das anatomische Bild siehe Seite 131.

Die intraokulären Injektionen möchte ich für diesen Zweck weniger empfehlen, weil, abgesehen von der größeren Übung, die sie erfordern, auch eine vom Experimentator unabhängige Verunreinigung des Materiales schon an der Ursprungsstelle, z. B. bei Mischinfektionen, leicht eine Phthisis bulbi herbeiführt, wodurch das ganze Resultat des Impfexperimentes in Frage gestellt wird.

Der Tierversuch ist keineswegs kompliziert, läßt sich leicht durchführen und ist so sicher, daß man sich wundern muß, wenn er in zweifelhaften Fällen nicht häufiger zur Anwendung kommt.

Auch die Verpflegung der Meerschweinchen bildet keine besondere Schwierigkeit. Sie werden, wenn man nicht über einen Käfig verfügt, in einer entsprechend hohen, reichlich mit Stroh und Heu gestreuten Holz-

kiste gehalten und mit Mohrrüben und in gekochte Milch getauchtem Brot gefüttert. (Siehe auch Levy und Hayo Bruns, Ducasse u. a.) Zugleich besitzen wir im Tierversuch das zuverlässigste Mittel, echte Tb. B. von den säurefesten Bazillen zu unterscheiden. (S. S. 92.)

Will man den **Virulenzgrad** eines Tuberkelbazillenstammes feststellen, so müssen außer dem Meerschweinchen, dessen hohe Empfänglichkeit für Tb. B. uns geringe Virulenzschwankungen verschleiert, mindestens 2—3 **Kaninchen** geimpft werden und in diesem Falle verdient die **subkutane** Verimpfung den Vorzug. (Siehe Seite 55.)

Bei Kultur- und Tierversuch bleibe man sich bewußt, daß auch Tb. B. verschiedener Art, z. B. H. Tb. B. mit B. Tb. B. oder säurefeste Bazillen und Bazillen verschiedener Virulenz, nebeneinander gleichzeitig vorkommen können. So hat z. B. Beck aus der Tonsille einer tuberkulösen Frau einen Bac. tuberculoides isoliert, der den Arloing-Courmontschen am nächsten steht. (Siehe auch Seite 79 und 83.)

Tuberkulin als Diagnostikum.

In zweifelhaften Fällen, wo wir auf anderem Wege keine Sicherheit erhalten können, bilden die probatorischen Tuberkulininjektionen ein wertvolles Unterscheidungsmittel. Ich ziehe für diese Zwecke wohl mit den meisten Autoren das alte Kochsche Tuberkulin vor.

Die weitgehendsten Erfahrungen über den diagnostischen Wert des Tuberkulins hat man bei der Rindertuberkulose gesammelt. Denn nach vielen Tausenden wurden hier die probatorischen Impfungen gemacht und deren Zuverlässigkeit durch die Schlachtung geprüft. Zwar versagt hin und wieder die Tuberkulinprobe trotz bestehender Tb. Dann handelt es sich entweder um weit vorgeschrittene Erkrankung, wo der Organismus bereits an so große Dosen des natürlich erzeugten Tuberkeltoxins gewöhnt ist, daß das minimale, durch unsere Probeinjektion gesetzte Plus keinen merkbaren Reiz mehr ausübt; in solchen Fällen bieten uns aber die anderweitigen Untersuchungsmittel so viel Sicherheit, daß wir des Tuberkulins nicht bedürfen. Oder es versagt bei vollkommen eingekapselten Herden. Aber auch das fällt wenig ins Gewicht, weil diese nicht das Objekt unseres ärztlichen Eingreifens bilden. Umgekehrt fällt die Tuberkulinreaktion selten positiv aus, ohne daß die nachfolgende Sektion den tuberkulösen Herd offenbart. Wo scheinbar diese Herde fehlten, hat sie die genauere Durchsicht in der Regel noch zutage gefördert. Im ganzen werden von Bang bei Tieren 9·7%, von Voges 2·78% Fehldiagnosen mitgeteilt (siehe auch Prophylaxis).

Beim Menschen begegnet die Anwendung des Tuberkulins vielfach der Befürchtung, es möchten durch die lokale Reaktion einige Bazillen mobilisiert und im Körper verbreitet werden.¹⁾ Für die Tiere ist nach

¹⁾ Squire hält das Tuberkulin für unerlaubt, da es die Herde erweicht.

Bang eine derartige Verschleppung nur ausnahmsweise und nur für solche Fälle zu befürchten, in denen eine akute Miliartuberkulose auch ohne Tuberkulininjektion nicht selten ist. Die Unschädlichkeit des Tuberkulins kann natürlich nicht, wie es gewöhnlich geschieht, nach dem Zustand des Kranken unmittelbar oder bald nach der Injektion beurteilt werden, denn eine geringe Verbreitung in der Umgebung äußert sich bei dem langsamen Wachstum der Bazillen erst nach mehreren Monaten; aber wenn wir auch diesen einzig zulässigen Maßstab anlegen, so sind doch keine Beobachtungen bekannt, in denen sicher das Tuberkulin die Ursache der Weiterverbreitung war. Für alle Fälle scheint dies so selten zu sein, daß wir deswegen ebensowenig auf die Tuberkulinprobe verzichten, wie auf Magenspülungen oder Pleurapunktionen, weil ab und zu unangenehme Zwischenfälle und selbst plötzlicher Tod dabei beobachtet wurden.

Unermüdlich tritt namentlich Petruschky für die hohe diagnostische Bedeutung und völlige Ungefährlichkeit des Tuberkulins ein. Nach Beck hatten von 2508 mit Tuberkulin diagnostisch geimpften Personen 371 mit notorischer Tb. sämtlich auf Tuberkulin reagiert; von den verbleibenden 2137 ohne nachweisbare Tb. reagierten 54% und darunter von den Phthiseverdächtigen 338 Personen = 85.2%.

In den letzten Jahren wurde das Tuberkulin als Diagnostikum nachdrücklichst empfohlen von:

Andersen, Northrup, E. Klebs, Denison, Bandelier, Freymuth, A. Fränkel-Badenweiler, Heron, K. Spengler, Latham, Trudeau, Moeller und Kayserling, E. Fischer, Hammer, Mazzotti, Wood, Baeri, Dombrowski, Grasset und Vedel.

Mit wenig Ausnahmen (Mazzotti, neuerdings Aufrecht) wird die Anwendung des Tuberkulins nur in fieberlosen Fällen für indiziert gehalten.

Die Tuberkulinprobe ist also ein sehr zuverlässiges Mittel, um tuberkulöse Herde im Körper zu entdecken, sie leistet oft sogar mehr als erwünscht ist; denn sie bildet ein spezifisches Gruppenreagens für alle Veränderungen, die von den zur Tuberkelbazillengruppe gehörigen Mikroorganismen herrühren. Die Reaktion tritt also nicht nur bei floriden Herden des menschlichen Tuberkelbazillus auf, sondern auch dann, wenn in spontaner Ausheilung begriffene Herde, die unserer Hilfe nicht bedürfen, vorhanden sind oder schwachvirulente Tuberkelbazillen vorübergehend in die Drüsen gelangten und dort ein kümmerliches ephemeres Dasein fristen. So erhielt z. B. Zupnik in der Hälfte der Fälle positive Reaktion mit Tuberkulin bei Meerschweinchen, die mit säurefesten Bazillen oder von Menschen und Rindern stammenden Streptotricheen geimpft waren. Praktisch kommen die säurefesten zunächst wohl wenig

in Betracht, da sich diese Bazillen beim Menschen anscheinend relativ selten (siehe Seite 90) einnisten. Man wird sich aber immer dieser Fehlerquelle bewußt bleiben müssen.

Weit wichtiger sind die B.Tb.B. und schwachvirulente H.Tb.B., die in Analogie der H.Tb.B. beim Rinde (siehe Seite 56) wohl zeitweise bemerkbare lokalisierte Herde, aber mit dem Schicksal spontaner Rückbildung, zu erzeugen scheinen und durch positive Tuberkulinreaktion den alarmierenden Eindruck progressiver Tuberkulose hervorriefen, ohne dazu berechtigt zu sein.

Von diesem Standpunkte aus ist daher die interessante Mitteilung Neissers in Stettin wohl verständlich, daß eine größere Anzahl Personen (über 34), die ohne nachweisbare Lungenerkrankung der Tb. verdächtig auf Tuberkulin reagiert hatten, 1—3 Jahre später, ohne daß ein Heilverfahren stattgefunden hatte, wie die Nachuntersuchung zeigte, gesund geblieben waren.

Man hat sich bei der Tuberkulinreaktion auch vor der Verwechslung mit einer rein suggestiven Temperatursteigerung zu hüten. So reagierte bei Fürst ein an Hysterie nach Trauma leidender auf Tb. suspekter Mann auf Tuberkulin (38·5), ebenso aber auch auf Aqu. dest. (38·1) und bloßes Einstechen (37·8), ähnlich ein hysterisches Mädchen bei Smidt. Nach F. Köhler und M. Behr zeigten sogar von 40 mit Aqu. dest. gespritzten Phthisikern $10 = 25\%$ und von 20 nach einer Injectio vacua (bloßem Einstechen) 3, also von $60 : 21\cdot7\%$ eine deutliche Temperatursteigerung selbst bis $2\cdot4^{\circ}$, Resultate, die gegenüber den Beobachtungen von Franz (siehe Seite 376) volle Beachtung verdienen, wenn auch eine typische Tuberkulinreaktion im ganzen doch ein wesentlich anderes Bild bietet als eine solche suggestive.

Am heftigsten reagieren oft frische und geschlossene Herde, wie auch die Erfahrungen von Turban, Freymuth bestätigen.

Methode: Man läßt den Kranken am besten drei Tage vorher zweistündlich die Temperatur messen, um sich von der normalen Höhe oder dem Typus eventueller Steigerungen zu überzeugen. Dann impft man ihn in einer späten Abendstunde mit 1 mg Tuberkulin. Die Reaktion ist etwa 8—16 Stunden nachher zu erwarten. Die Messungen werden an den folgenden Tagen zweistündlich fortgesetzt. Tritt keine Reaktion ein, so läßt man 1—2 Tage frei, da sie sich hin und wieder verzögert. Am vierten Tage impft man dann mit 3 mg und bei negativem Resultate am siebenten bis achten Tage mit 5—6 mg Tuberkulin. Bleibt auch hier eine Reaktion aus, so kann man Tb. mit größter Wahrscheinlichkeit ausschließen.

Steigt die Temperatur um $0\cdot5^{\circ}$, so gilt dies als Reaktion, steigt sie nur um $\frac{1}{4}$ Grad, so wird dieselbe Dosis nach 2 Tagen wiederholt und ruft dann oft stärkere Reaktion hervor als das erstemal.

Bei Kindern unter 10 Jahren gibt man $0\cdot5$ — 1 — 5 mg, bei Kindern unter 5 Jahren $0\cdot3$ — $0\cdot6$ — $1\cdot5$ mg, bei schwächlichen Personen betrage die Anfangsdosis $\frac{1}{10}$ mg und bei schwächlichen Kindern $\frac{1}{20}$ mg.

Petruschky gibt $\frac{1}{10}$ — $\frac{5}{10}$ — 2.5 mg . Koch steigt von 1.0 — 5.0 — 10 mg und gibt die Dosis von 10 mg 2mal. In zweifelhaften Fällen nach $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Jahr Wiederholung. (Siehe auch Pickert, Möller, Kayserling, Grasset & Vedel u. a.)

Die Reaktion tritt gewöhnlich nach 8—16 Stunden, zuweilen schon nach 4—5 Stunden oder erst nach 30 Stunden ein. Hochgradige Reaktion äußert sich durch Allgemeinerscheinungen, meist mit Schüttelfrost beginnend, steile Temperaturerhöhung (39 — 41°), Gliederschmerzen, große Mattigkeit, Hustenreiz, oft Übelkeit, Erbrechen, zuweilen zerebrale Symptome, die 12—15 Stunden andauern, ferner, was besonders beachtenswert ist, durch Lokalerscheinungen, und zwar bei äußeren Herden, z. B. Lupus, durch örtliche Rötung, Schwellung und Exsudate, welche sich in Krusten und Borken umwandeln und später abfallen, bei Lungentuberkulose durch Rasseln und Verbreiterung der Dämpfung, Vermehrung des Hustens und Auswurfes und eventuell Auftreten von Bazillen, wo diese vorher fehlten. Nach einem, hin und wieder 2—4 Tagen klingt die Reaktion ab und wiederholt sich in gleicher Intensität meist nur nach gesteigerten Dosen.

Als mittelstarke Reaktionen bezeichnet man (2stündlich Messung!) Temperatursteigerungen bis 38.5° , als schwache Reaktionen Steigerungen von 0.5° über normal bis 38° .

Die Versuche, das Tuberkulin durch andere Substanzen (Somatose, Chlornatrium, Glaubersalz) zu ersetzen, sind erfolglos geblieben. (Siehe zu dieser Frage Cabot und Wharisky und anderseits Sirot und Hutinel.)

Serumreaktion.

Die Serumreaktion beruht bekanntlich auf dem Agglutinationsphänomen, d. h. dem eigentümlichen Zusammenklumpen der in einer Flüssigkeit frei suspendierten Bakterien auf Zusatz eines homologen Immunserums, wobei die entstandenen Krümelchen sich zu Boden setzen und die Flüssigkeit sich klärt (Agglutinationsphänomen).

Die hohe Bedeutung, welche die Serumreaktion beim Typhus gewonnen hat, führte auch zu sinngemäßer Anwendung bei der Tb.

Die schwer löslichen Verbände der Tuberkelbazillenkulturen bildeten zwar anfangs ein Hindernis für die Methode, bis es Arloing 1898 gelang, homogene Kulturen herzustellen, in denen keine festen Verbände entstehen, so daß sich die Tb. B. gleichmäßig in der Nährflüssigkeit verteilen und diese trüben. Wenige Wochen später veröffentlichte Dubard ein ähnliches Verfahren.

Homogene Kulturen: Gute Kartoffeln, die beim Kochen weiß geblieben, werden in Scheiben geschnitten, in Glasröhrchen mit 6% Glyzerinwasser übergossen, so daß die untere Partie eintaucht und dann sterilisiert, mit Tb. B. beschickt und schräg bei 38 — 39° in den Brutschrank gestellt. Sofern die gewonnenen Kulturen fettglänzend aussehen und sich im unteren

Teile der Röhrechen im Glycerinwasser aufgelöste Verbände von Tb. B. finden, impft man sie weiter auf 6% Glycerin-Rinderbouillon mit 2% Pepton, nachdem man diese „Désagrégation“ durch vorsichtiges Neigen der Röhrechen und Eintauchen der Kultur in Glycerinwasser befördert hat. Durch täglich mehrmaliges Schütteln dieser Kulturen zweiter Ordnung verhindert man das Verkleben der Bazillen und erreicht ein isoliertes Wachstum. Die ersten 3—4 Tage bleibt die Kultur klar, dann zeigt sich eine Entwicklung am Boden, die fortschreitet und schließlich die ganze Bouillon trübt. Ganz alte Kulturen klären sich wieder auf. Am besten monatlich fortgepflanzt, gewöhnen sich die Bazillen mehr und mehr an das isolierte Wachstum.

Von den gewöhnlichen Kulturen unterscheiden sich diese homogenen speziell in späteren Generationen durch schnelles Wachstum und Trübung der Bouillon vom 4. Tage an, durch geringere Säurefestigkeit, namentlich im jugendlichen Zustande (Arloing und Courmont, Eisenberg und Keller, C. Fraenkel), durch eine als gesteigerte Molekularbewegung aufzufassende Beweglichkeit (Beck und Rabinowitsch, C. Fraenkel, Eisenberg und Keller) und durch eine geringere Virulenz.

Zum Zwecke längerer Aufbewahrung und Verhinderung des weiteren Wachstums werden die Kulturen nach F. Courmont mit 1—2% Formolzusatz versetzt und im Eisschrank aufbewahrt.

Agglutinationsverfahren.

Das zur Probe nötige Serum entnimmt man der betreffenden Person aseptisch durch einen kleinen Einstich aus der Fingerbeere (Arloing und Courmont) oder durch einen blutigen Schröpfkopf, etwa in der Lendengegend (Beck, Rabinowitsch). Das gewonnene Blut überläßt man im kleinen Reagenzglas oder im Schröpfkopfe schräg bei Zimmertemperatur oder im Eisschrank der Gerinnung. Nach 3—6 Stunden wird das Serum abpipettiert oder, falls noch rote Blutkörper beigemischt sind, zentrifugiert. Zur Konservierung dient ein Zusatz von einem Teil einer Lösung von 1.0 Karbolsäure, 5.0 Glycerin, 100 Wasser zu 9 Teilen Serum.

Von der homogenen, am besten 12—14tägigen und vorher mikroskopisch geprüften Kultur bringt man 5, 10, 20 Tropfen, respektive Volummengen mittels Pipette in kleine, enge Zylinderröhrechen (Agglutinationsröhrechen) und fügt mit der gleichen Pipette 1 Tropfen des Serums zu. Zur Kontrolle dient ein gleiches Röhrechen mit reiner Kultur. Nach der Vermischung läßt man die Gläser in einem Winkel von 45° bei Zimmertemperatur oder im Brutschranke stehen.

Die Reaktion beobachtet man mit bloßem Auge, indem man das Röhrechen bei schräg durchfallendem Lichte gegen dunkeln Hintergrund hält und unternimmt zur Kontrolle eine mikroskopische Prüfung. Das Agglutinationsphänomen tritt nun nach 5—6 Stunden, je nach der Intensität sogar schon nach 1—2 Stunden ein und ist nach 20—24 Stunden abgeschlossen.

Bei hochentwickelter Agglutination liegt die zusammengeballte, krümelige Masse der Bazillen auf dem Boden des Röhrchens und darüber steht die klare Flüssigkeit, bei schwacher bleibt der flockige Niederschlag suspendiert. Mikroskopisch sieht man Häufchen von Bazillen und dazwischen einzelne freie Bazillen.

Als positiv gilt die Agglutination, wenn die Klärung des Inhalts mindestens bei der Verdünnung von 1 Serum: 5—10 Kulturen, eintritt ($= \frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ Agglutinationswert), bei noch geringeren Verdünnungen oder gar bei Serum und Cultur ana ist die Agglutination ohne Bedeutung, während positiver Ausfall bei Verdünnung von $\frac{1}{15}$ weitere Verdünnungen von $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$ u. s. f. zur Grenzbestimmung der Agglutinationskraft erheischt.

Die auch von Arloing und Courmont hervorgehobenen Schwierigkeiten und häufigen Mißerfolge in der Herstellung der homogenen Kulturen führten zu zahlreichen Versuchen, auf einfacherem Wege agglutinierbare Testflüssigkeiten der Tb. B. zu gewinnen. Zu diesem Zwecke verwenden v. Behring und Romberg sowie R. Koch Emulsion getrockneter, fein zerriebener Tb. B.

Eine solche Testflüssigkeit wird nach v. Behring durch Einwirkung von 1 l $\frac{1}{2}\%$ iger Natronlauge auf 10 g abgetöteter, getrockneter, feinzerriebener Tb. B. (8 Tage bei 37°) und nachheriges Abstumpfen mit Essigsäure gewonnen. In derartiger Emulsion ruft geeignetes Serum bei 1:10 in einem völlig klaren, farblosen Präparat (v. Behring), das in einer Verdünnung von 1:100 verwendet wurde, noch bei 1:20 Agglutination hervor (siehe Romberg).

Koch läßt durch die Höchster Farbwerke aus getrockneten, in Kugelmühlen zu feinstem Staub zerriebenen Bazillen ein Präparat¹⁾ herstellen; davon wird 1 Teil (0.1 g) mit 100 Teilen einer Lösung von 0.5 Karbolsäure in 0.85% Chlornatriumlösung sorgfältig verrieben, 6 Minuten zentrifugiert, abpipettiert, nochmals mit Karbolkochsalzlösung zehnfach verdünnt (also 1:1000). Im Eisschrank aufbewahrt, ist diese Flüssigkeit zirka 2 Wochen haltbar und wird zum Gebrauch nochmals 10fach verdünnt (1:10.000). Die eben noch opaleszente Flüssigkeit gibt ebenfalls Agglutinationserscheinungen. Kitajima verwendet zur Serumreaktion eine 4 bis 5 Wochen alte Kultur, die er im Dampftopf erhitzt, dann filtriert und bis zur Farblosigkeit mit 0.5% Karbollösung verdünnt. S. auch Köppen, Hawthorn u. a. — Marzagalli gewinnt eine Testflüssigkeit durch kaltes Auswaschen von Tb. B. („Pulpa bacillaris.“)

Die mit der homogenen Kultur oder mit dem Verreibungsextrakte erreichten Resultate sind nach den vergleichenden Untersuchungen von Rumpf und Guinard im wesentlichen gleichwertig; weit jedoch gehen die Ergebnisse im Urteil über den praktischen Wert der Agglutination auseinander. Arloing und Courmont hatten, neuerdings auf 1200 Unter-

¹⁾ Zu beziehen von Meister, Lucius & Brünings in Höchst, 0.1 g 5 M.

suchungen gestützt, die Serumreaktion als das schnellste Mittel zur Frühdiagnose empfohlen, da gerade initiale Phthisiker meist positiv reagieren, während in vorgerückterem Stadium und bei sehr rasch verlaufenden Fällen, ebenso bei Miliartuberkulose und tuberkulöser Meningitis, die Reaktion öfter ausbleibt. Die Reaktion bei anscheinend Gesunden deutet nach diesen Autoren mit Sicherheit auf eine latente Tb. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch Mongour und Buard, Mosny, Ferry, Rothamel, Bendix u. a. und neuestens Sabaréanu und Salomon. — Siehe auch Clement.

Zahlreiche weitere Prüfungen ergaben jedoch, daß das Serum tuberkulöser Menschen und Tiere wohl sehr häufig agglutiniert, das Phänomen aber nicht nur bei hochgradig vorgeschrittenen und floriden Prozessen fehlt, wo es sich durch den Mangel an Schutzstoffen erklären läßt, sondern auch im mittleren Stadium und sogar in initialen Fällen ausbleibt, die als solche durch die Sektion bestätigt wurden. Damit ist über der diagnostischen Bedeutung der Serumreaktion der Stab gebrochen. Schließlich kommt die Reaktion nicht selten auch durch das Serum von Gesunden oder anderweitig Erkrankten, nicht Tuberkulösen zu stande, so daß ihr auch die spezifische Bedeutung abgesprochen werden muß. In diesem Sinne, daß das Agglutinationsvermögen für das Blutserum keine spezifische, für die Diagnose keine praktische Bedeutung hat, sprechen sich die meisten Autoren aus: Beck und Rabinowitsch, C. Fraenkel, Koch, Horčíčka, Masius und Beco, Nebelthau, de Grazia, Thellung, v. Gebhardt und v. Torday, Ruitinga, Eisenberg und Keller, Loeb, F. Rosenberger. — Marchetti und Stefanelli halten die Reaktion nur wichtig, wenn sie in den ersten 6 Stunden eintritt. — Siehe auch Vincent.

Sehr bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Serumreaktion ebenso wie die Tuberkulinreaktion auch den säurefesten Verwandten des Tb. B. zukommt. Tuberkulöses, hochwertiges Serum agglutiniert also nach Beck und Rabinowitsch auch Butterbazillen, nach Koch auch den Bazillus der Perlsucht, Geflügel-, Fisch- und Blindschleiehtuberkulose und den Möllerschen Grasbazillus, während umgekehrt das Serum von Tieren, die mit den letztgenannten Bazillen immunisiert sind, die Bazillen menschlicher Tb. agglutiniert. F. Rosenberger fand auch Übergang der Agglutinationskraft für säurefeste Bazillen von den Eltern auf die Jungen.

Eng daran knüpft sich die Frage, ob die Agglutinationskraft ein Maßstab für die augenblicklich erreichte Widerstandskraft und Immunität ist, ob ihr ein prognostischer Wert zukommt, wie ihn Arloing und Courmont aus dem Fehlen in vorgeschrittenen desolaten Prozessen deduzieren.

Nach den gewonnenen Erfahrungen tritt die Reaktionskraft des Serums ungleich häufiger und intensiver in wenig vorgeschrittenen und

benignen Fällen sowie bei Tieren von natürlicher oder durch künstliche Immunisierung erhöhter Widerstandskraft auf. Hochempfindliche gesunde Tiere (z. B. Meerschweinchen) haben gewöhnlich keine Agglutinationskraft und es gelingt selbst durch schwachvirulente Tb.B. nur ein geringes Agglutinationsvermögen herauszulocken. Auch gesunde Kaninchen (71) reagieren negativ, tuberkulös infizierte (47) zum Teil (51%) positiv, meist erst von der 3. Woche an — und zwar die mit schwachvirulenten H.Tb.B. geimpften zu 71%, die mit starkvirulenten B.Tb.B. geimpften zu 29%. (E. Schwarzkopf.) Widerstandsfähige Tiere (Ziegen) haben schon von Natur aus im gesunden Zustande eine Agglutinationskraft in 1:5 — 1:50 und durch Infektion mit schwachvirulenten Tb.B. steigern sich die Werte bis zu $\frac{1}{600}$.

Durch systematische Injektion von Tb.B. konnte Koch bei Kaninchen sogar Agglutinationswirkungen von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{400}$, bei Ziegen $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{1500}$, bei Eseln $\frac{1}{3500}$ erreichen. Die Steigerung trat einige Tage nach der Injektion ein, erreichte in 7—10 Tagen das Maximum und fiel dann wieder ab.

Aus dem gleichzeitigen Auftreten agglutinierender und immunisierender Eigenschaften bei den Immunisierungsversuchen an Tieren schloß Koch auf ein abhängiges Verhältnis zwischen beiden und betrachtete fortgesetzte Agglutinationsprüfungen als Maßstab für den Erfolg seines Heilverfahrens mit Neutuberkulin (siehe auch Ilvento).

Doch nach den neueren Forschungen entspricht die Agglutinationsfähigkeit keineswegs immer dem Immunitätsgrad und läßt also keinen sicheren Schluß darauf zu. (Siehe C. Fraenkel, Castellani, Thellung, Neufeld, Masius und Beco, Goldberg, Jürgens u. a.)

Wir haben es also in der Agglutinationsfähigkeit des Serums tuberkulöser Individuen zunächst nur mit einer sehr interessanten Eigentümlichkeit zu tun, deren eigentliche Ursache uns ebensowenig bekannt ist, wie wir im stande sind, zuverlässige Schlüsse aus ihrem Vorkommen zu ziehen. Höhere Grade dieser Kraft werden immerhin in einzelnen Fällen unsere volle Beachtung verdienen, wenn sie auch nicht entscheidend in die Wagschale fallen.

Cytodiagnose.

Unter dem Namen Cytodiagnostik (Zelldiagnostik) hat Widal mit seinen Schülern Ravaut und Sicard vor wenigen Jahren eine Methode ausgearbeitet, welcher namentlich in Frankreich ein hoher Wert für die Diagnose und Prognose von Ergüssen seröser Höhlen (pleuritische, peritonitische, perikarditische Exsudate, Gelenk- und Hydrocelenflüssigkeit, Liquor cerebrospinalis) zugesprochen wird.

Methode. Das durch Punktion steril entnommene Exsudat¹⁾ wird bei geringer Zahl von Formelementen mehrmals unter Wechsel der Flüssigkeit zentrifugiert, mit physiologischer Kochsalzlösung mehrmals in der Zentrifuge ausgewaschen, mit einer Pipette in dünner Schicht auf einem Objektträger ausgebreitet und an der Luft oder im Thermostaten getrocknet. Dann wird es zwei Minuten in Formalin-Eosin und $\frac{1}{4}$ Minute in gesättigter Methylenblaulösung gefärbt und zugleich fixiert. Die übrigen Präparate werden nach Ziehl und Gram auf Tb. B. und andere Bakterien gefärbt, außerdem werden Kulturen angelegt (Schwarz und Bronstein).

Abgesehen von den roten Blutkörperchen, die hiebei weniger in Frage kommen, handelt es sich namentlich um die verschiedenen Arten der Leukocyten und um die endothelialen, respektive epithelialen Zellen und Geschwulstpartikel. Die Methode gründet sich auf das Überwiegen der einen oder anderen Zellform, was prima vista erkannt oder durch genaue Zählung festgestellt wird.

Nach Widal soll je nach der Ätiologie der Ergüsse der Charakter der im Bodensatze enthaltenen Formelemente wesentlich und charakteristisch differieren, so daß jedes Exsudat seine cytologische Formel hat. 1. Das Vorwalten der **Lymphocyten**, d. h. der einkernigen Leukocyten, spricht für die **tuberkulöse** Natur des Exsudates. 2. Das Überwiegen der **polynukleären**, der neutrophilen und eosinophilen weißen Blutkörper zeigt die nicht **tuberkulöse** Natur an (Infektion durch Streptokokken, Staphylokokken, Pneumokokken). 3. Das Vorherrschen endothelialer Zellen läßt auf Ergüsse mechanischen Ursprungs (Transsudate bei Herz-, Nieren- und Leberleiden) schließen.

Es liegt auf der Hand, daß ein regelmäßiges Zutreffen dieser Formeln für die Diagnose eine enorme Bedeutung hätte. Ich muß mir versagen, auf die beträchtliche Literatur, die darüber erwachsen ist, einzugehen und verweise u. a. auf die umfassenden Referate von A. Brion mit über 100 Quellennachweisen bis 1903, von Cz. Schwarz und Bronstein.

Die Nachprüfungen haben zu sehr widersprechenden Resultaten geführt. Zahlreiche Autoren (siehe W. Vetter u. a.) bestätigen im großen und ganzen die Angaben Widals und seiner Schule, andererseits hat aber sehr häufig die cytologische Formel mit der anderweitig festgestellten Ätiologie der Exsudate kontrastiert. Die Nachprüfungen lassen sich in der Hauptsache dahin zusammenfassen, daß in Exsudaten, je weniger sie entzündlichen Ursprungs sind, desto mehr, namentlich bei längerem Bestande, die Lymphocyten prädominieren, während anfangs und bei

¹⁾ Um (besonders beim freien Sedimentieren) die Gerinnung, bei welcher die Fibrinkonglomerate den größten Teil der Formelemente einschließen, zu verhindern, aspiriert Sahli das Exsudat in die zur Hälfte mit Ammoniumoxalatlösung (9‰ physiologische Kochsalzlösung mit 2‰ Ammoniumoxalat) gefüllte Spritze.

entzündlichem Charakter die polynukleären Leukocyten vorwalten. So trifft es sich allerdings, daß, wie Widal behauptet, in tuberkulösen Exsudaten, da hierbei entzündliche Vorgänge im Hintergrunde stehen, die Lymphocyten in der Regel das Gebiet fast ausschließlich beherrschen (Litten, Courmont und Arloing, Barjon und Cade, Guillaud). Die Zahl der Lymphocyten schwankt in tuberkulösen pleuritischen Exsudaten nach Barjon und Cade von 65—98 auf 100, steigt mit der Dauer der Erkrankung und ist weniger der spezifisch chemotaktischen Wirkung des Tuberkulosegiftes als dem chronischen Verlauf zuzuschreiben (E. Bendix).

Dagegen findet man in Fällen, wo die Entzündung größeren Anteil hat, bei ganz akuten tuberkulösen Prozessen der Pleura, des Peritoneums und der Meningen, und im Beginne der Erkrankung etwa bis zum 10. Tage (M. Wolff, Barjon und Cade) in beträchtlicher Zahl und sogar überwiegend polynukleäre Zellen, die später den Lymphocyten das Feld räumen.

Pleuritische Ergüsse bei Lungentuberkulose zeigen nach Widal und Ravaut die zelligen Elemente verändert und ein Überwiegen der polynukleären Elemente, das die Autoren der Mischinfektion zuschreiben. Eine Polynukleose bei tuberkulöser Meningitis ist als entzündliches Zeichen von einer Verschlechterung begleitet (Earl). Endotheliale Zellen finden sich nur etwa in $\frac{1}{3}$ der Fälle (Barjon und Cade).

v. Kétly und v. Torday fanden bei primärer tuberkulöser Pleuritis während des ganzen Verlaufes Lymphocytose und wenig Endothelzellen, ebenso bei sekundärer akuter tuberkulöser Pleuritis, wobei aber in den ersten Tagen die polynukleären Zellen überwiegen können; chronische tuberkulöse Pleuritiden zeigten, wenn auch in beschränkter Zahl, neben Lymphocyten auch Polynukleäre und Endothelzellen.

Umgekehrt dominieren bei akut entzündlichen Exsudaten die polynukleären Leukocyten und die Endothelzellen, namentlich in der ersten Zeit, und die polynukleären allein, wenn der Erguß eitrig zu werden droht. Doch kommen auch Ausnahmen vor. So fanden sich z. B. in einem Falle epidemischer Genickstarre (E. Bendix) und bei Typhus mit meningealen Erscheinungen (Méry) der Mehrzahl nach Lymphocyten. Die Lymphocytose geht also gewissermaßen mit Besserung und spätere Leukocytose mit einem Wiederaufflackern des Prozesses Hand in Hand (Earl). Ausgesprochene Lymphocytose ist also nicht das ausschließliche Attribut tuberkulöser Exsudate, und damit wird der diagnostische Wert des Verfahrens bedeutend herabgesetzt. Naunyn hat auch bei hydropischen Ergüssen von Morbus Brightii gewöhnlich nur Lymphocyten und fast keine Leukocyten gefunden, allerdings fast immer mit zahlreichen Endothelien, die beim tuberkulösen Exsudat fehlten. (Ähnlich auch v. Kétly und v. Torday.)

Der cytologische Befund läßt also — ich möchte mich darin Sahli anschließen — zunächst nur ein Urteil über den Grad und das Stadium

der Entzündung zu, kann aber beispielsweise als hochgradige Lymphocytose, namentlich in den ersten Tagen einer akuten primären Pleuritis, einen schätzenswerten Wink für den tuberkulösen Charakter geben. Ebenso sind die Endothelien und Endothelfetzen ein Hinweis auf hydropische Ergüsse und Neubildungen, und wiederholte Untersuchungen vermögen das klinisch diagnostische Gesamtbild in wertvoller Weise zu vervollständigen.

Fieber.

Einer der wichtigsten Punkte für die Diagnose und, wie ich gleich anfügen will, für die Therapie ist die frühzeitige und exakte Erkenntnis des Fiebers.

Die hohe Bedeutung dieses Symptomes zwingt uns vor allem, eine zuverlässige Untersuchungsmethode anzuwenden. Der Puls bildet am wenigsten bei der Tb. einen verlässlichen Index für das Fieber, auch das subjektive Gefühl täuscht oft; den sichersten Anhaltspunkt gibt die Körpertemperatur.

Bekanntlich variiert die Temperatur je nach der Tageszeit, ist morgens am niedrigsten und steigt bis nachmittags zirka um 1°C .

Als Normalmaß¹⁾ ist:

im Rektum und Vagina.....	5 Minuten gemessen,	36.4° — 37.4°
„ Munde.....	10 „ „	36.2° — 37.2°
unter der Achsel.....	10 „ „	36° — 37°

zu betrachten und bedeutet 37.3° ²⁾ schon eine Febricula. **Es ist ein weitverbreiteter, aber für Lungenkranke verhängnisvoller Irrtum, Fiebertemperatur erst von 37.6° oder 38° an zu rechnen.** Bei manchen Menschen erreicht die Temperatur kaum 36.6° , bei anderen beträgt das normale Maximum ein paar Zehntel mehr; öfters habe ich mehrere Glieder einer Familie mit auffallend niederen oder hohen Normaltemperaturen gefunden. Sehr große Hitze kann bei Personen mit labiler Temperatur diese um 1—2 Zehntel erhöhen. Über den Einfluß der Bewegung siehe Seite 583.

Zur richtigen Beurteilung wäre es erwünscht, die Temperatur und ihren Gang längere Zeit vor der Erkrankung zu kennen. Ich möchte daher Hausärzten dringend ans Herz legen, sich darüber in den gesunden Tagen ihrer Klientel genau zu informieren. Leider ist uns gewöhnlich die frühere Temperatur unserer Kranken unbekannt.

¹⁾ Nur gute, von der Reichsanstalt geprüfte, zuverlässige Thermometer sind zu verwenden!!

²⁾ Systematische Messungen am Gesunden lassen mir die früher angenommene Maximal-Durchschnittstemperatur von 37.3° noch als zu hoch erscheinen, gewöhnlich erreicht sie bei Gesunden nicht einmal 37° .

Am exaktesten sind Messungen im Rektum und in der Vagina, sofern dort nicht entzündliche Prozesse bestehen. Leider sind aber diese aus Gründen der Decenz schwer regelmäßig und bei ambulanten Kranken überhaupt nicht durchführbar.

Bei der Messung im Rektum (5—6 Minuten) beträgt die Temperatur um zirka $0.4-0.5^{\circ}$ und im Munde gewöhnlich $0.2-0.3^{\circ}$ mehr als in der Achsel.

Am weitesten verbreitet ist die Achselmessung und wohl mit Recht, da sie, vorausgesetzt, daß der Kranke nicht vollständig abgemagert ist, sich einigermaßen ruhig zu halten vermag und eine feuchte Achsel vorher trocknet, faute de mieux ziemlich zuverlässige Resultate gibt. Bei kleinen Kindern ist nur Rektalmessung zulässig.

Messungen der Temperatur unter der Zunge bei geschlossenem Munde, wie sie auf Dettweilers Empfehlung vielfach in den Heilstätten üblich wurden (Kelynak u. a.) und neuerdings von Gidionsen befürwortet werden, sind, besonders wenn es sich um die Feststellung kleiner Temperatursteigerungen, um wenige Zehntel, handelt, meines Erachtens nicht so zuverlässig wie Messungen in der Achselhöhle.

Es liegt doch ein offener Widerspruch darin, das Fieber als eines der wichtigsten Symptome der Tb. zu betrachten und sich mit Mundmessungen zu begnügen. Denn diese mögen wohl einfacher und bequemer sein, exakt sind sie sicherlich nicht, sondern ziemlich die ungenaueste Temperaturbestimmung, die wir machen können. Siehe auch Brehmers Polemik gegen Dettweiler. Wie die Feststellungen von Agnes Blum wieder zeigen, ist die im Munde erhaltene Temperatur im Freien und bei der Liegekur beträchtlich niedriger als die im Zimmer gewonnene. Auch kurz vor der Messung genossene kalte Speisen und Getränke, Reinigung des Mundes, längeres Sprechen und der oft unvermeidbare Husten bewirken eine Erniedrigung, warme und reizende Speisen, Entzündungen im Munde eine Erhöhung.

Aber selbst bei penibler Einhaltung der Vorschriften, daß man 1 Stunde vor der Messung keine Bewegung macht, $\frac{1}{2}$ Stunde vorher keine feste oder flüssige Nahrung zu sich nimmt, den Mund nicht reinigt, nicht spricht, nicht hustet (!), treten doch individuelle und nach Tageszeit verschiedene Differenzen von $0.1^{\circ}-0.5^{\circ}$ und selbst bis 1° ein.

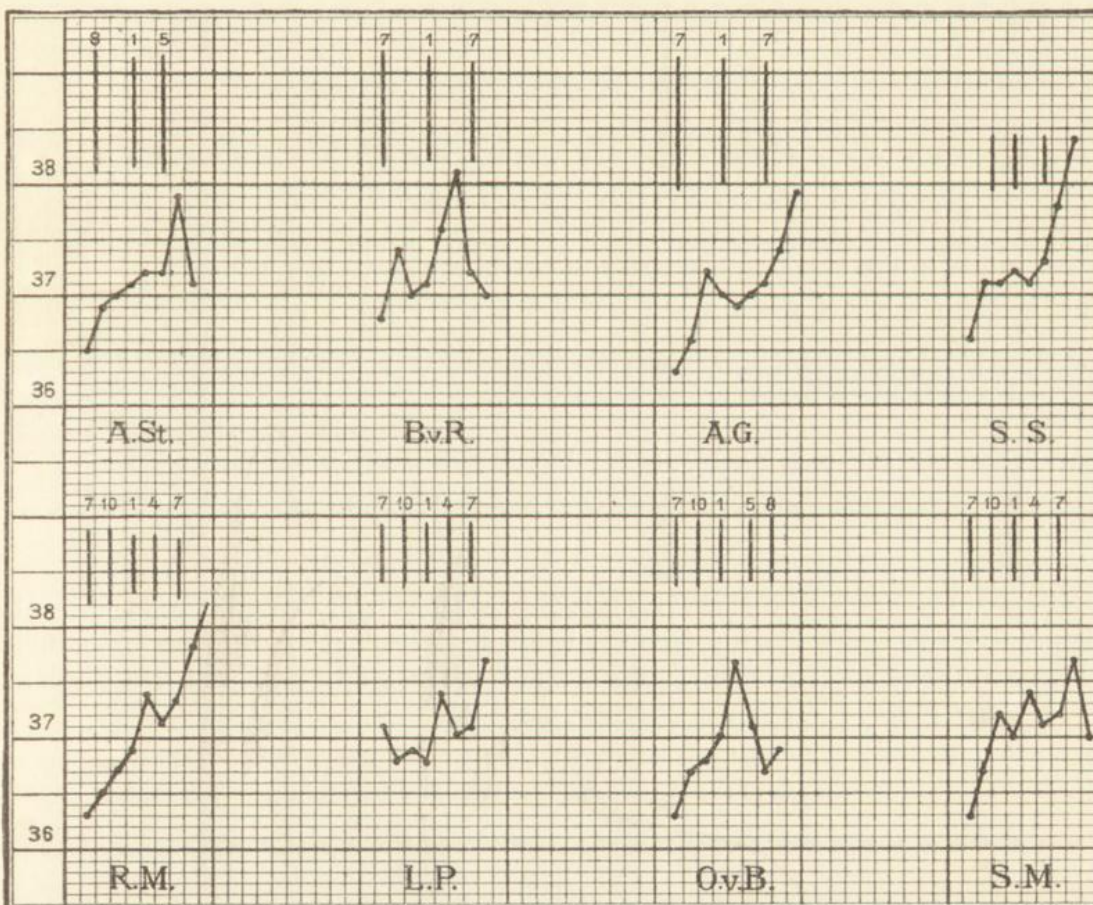
Zu welchen Abweichungen von der wirklichen Temperatur führt es schließlich, wenn man in der kalten Jahreszeit „einige Zehntel“ zu rechnen muß, falls man nicht die Kranken zwischen Liegehalle und geheiztem Raume hin und her pendeln lassen will, und bei behinderter Nasenatmung oder nach Bewegung ein weiterer Unterschied von mehreren Zehnteln sich einstellt! Und von solchen unsicheren Bestimmungen will man die wichtigste Verordnung bezüglich Ruhe und Bewegung abhängig

machen? (Siehe auch Ostenfeld, Grundt, Ott, van Beneden.) Da ist immerhin die Achselhöhlenmessung bei all ihren Mängeln noch vorzuziehen.

Zweistündliche Messungen.

Nach mehr als zwanzigjährigen auf diesen Punkt gerichteten Beobachtungen muß ich erklären, daß die **dreimalige Messung pro Tag**, wie sie in der Privatpraxis, in Anstalten und Kliniken meist üblich ist, bei einer erheblichen Zahl von Phthisikern **nicht genügt**, um den Arzt über das Fieber und dessen Gang zu informieren. Ich schließe mich durchaus Brehmer an, der auf Grund seiner großen Erfahrung gleichfalls eine zweistündliche Messung für **notwendig** erklärte. Im gleichen Sinne sprechen sich auch Turban, R. Hess (Falkenstein), Gidionsen u. a. energisch aus.

Es ist ein logischer Widerspruch, einerseits die Wichtigkeit des tuberkulösen Fiebers zu betonen — hervorzuheben, daß es zu jeder Tageszeit auftreten, nur wenige Zehntel betragen und wenige Stunden anhalten kann, und anderseits mit einer dreimaligen oder viermaligen Messung früh, mittags und abends, wie sie G. Schröder und Meissen zulassen, sich abzufinden.



Zum Belege verweise ich auf folgende Kurven, die ich hundertten ähnlichen entnehme.

Es handelt sich bei jeder um verschiedene Kranke.

1. A. St. hatte bei 3maliger Messung um

8 Uhr	.....	unter 36·9°
12 „	.....	37·1°
5 „	.....	37·2°

also noch ziemlich gute Temperatur; de facto stieg sie aber um 9 Uhr abends auf 37·9°.

2. B. v. R. hatte um

7 Uhr	.....	36·8°
1 „	.....	37·1°
7 „	.....	37·1°

also anscheinend keine bedeutende Erhöhung; tatsächlich war aber die Temperatur um 9 Uhr vormittags bereits auf 37·4° und nach einem geringen Abfall (um 10 Uhr) um 5 Uhr auf 38·1° gestiegen.

3. A. G. hatte um

7 Uhr	.....	36·3°
1 „	.....	37·0°
7 „	.....	37·1°

Die kleine Steigerung um 11 Uhr morgens (37·2°) und das rapide Ansteigen gegen Abend, um 11 Uhr 37·9°, wäre bei 3maliger Tagesmessung übersehen worden.

4. S. S. hatte um

7 Uhr	.....	36·6°
10 „	.....	37·1°
1 „	.....	37·2°
5 „	.....	37·3°

d. h. eine sich mäßig langsam erhebende, nur wenig über die Norm hinausreichende Temperatur; die starke Steigerung um 9 Uhr (38·9°) wäre also auch bei 4maliger Messung unbeachtet geblieben.

Selbst bei 3stündlicher Messung entgeht häufig eine Febricula.

5. R. M. hatte um

7 Uhr	.....	über 36·2°
10 „	.....	36·5°
1 „	.....	36·9°
4 „	.....	37·1°
7 „	.....	37·3°

Während also nach diesen Messungen das Fieber im Laufe des Tages nur auf 37·3° gestiegen erscheint, zeigen uns häufigere Messungen ein kleines Maximum um 3 Uhr (37·4°) und ein rapides Ansteigen nach 7 Uhr (um 11 Uhr 38·3°).

6. L. P. hatte um

7 Uhr	.....	37·1°
10 „	.....	36·9°
1 „	.....	36·8°
4 „	.....	zirka 37·0°
7 „	.....	37·1°

also im Durchschnitt die gleiche Tagestemperatur. Die Steigerung um 3 Uhr (37.4°) und um 9 Uhr (37.7°) hätte man bei 3stündlicher Messung nicht bemerkt.

Außerdem ist die Temperatur in der Frühe von 37.1° auf 36.8° gefallen, so daß in den letzten Nachtstunden wahrscheinlich höhere Temperatur geherrscht hat.

7. O. v. B. hatte um

7 Uhr	.....	36.3°
10 „	.....	zirka 36.8°
1 „	.....	37.0°
5 „	.....	37.1°
8 „	.....	36.9°

also scheinbar ganz befriedigende Temperaturen. Das steile Emporschnellen um 3 Uhr (37.7°) wäre bei dieser Art zu messen übersehen worden.

8. S. M. hatte um

7 Uhr	.....	36.3°
10 „	.....	zirka 36.9°
1 „	.....	37.0°
4 „	.....	37.1°
7 „	.....	37.2°

hierbei wäre die Steigerung um 9 Uhr (über 37.7°) dem Beobachter selbst bei 3stündlicher Messung entgangen.

Wird solchen Kranken eine ihrer vermeintlich guten Temperatur angemessene Bewegung verordnet, so schädigt sie dies Wochen und Monate fortgesetzt aufs empfindlichste. Langsam erhöht sich das Fieber, nimmt an Dauer zu, mit einem Male wird man es gewahr und erst in langer Zeit kann der Schaden repariert werden, wenn es nicht schon zu spät ist. Nicht allein die übernormale Höhe, sondern auch die sattelartigen Einsenkungen der Temperatur sind bei manchen Phthisikern sehr bemerkenswert und verdienen noch weiteres Studium.

Es widerstreitet geradezu dem ganzen Geist unserer heutigen Phthisotherapie, wenn einzelne Autoren (Sobotta) die täglichen Messungen für unnötig halten und die Wage alle 8 Tage entscheiden lassen wollen, ob die Temperatur normal „war“. Selbst die geringste Erhöhung um wenige Zehntel deutet vermehrte Toxinresorption an und kann am besten oft nur durch sofortige Ruhe verhindert werden.

Deshalb muß ich dringend raten, wenigstens 2stündlich zu messen, um jener zahlreichen Phthisiker willen, die uns nicht den Gefallen tun, gerade dann das Fieber zu haben, wenn uns die 3- oder 4malige Messung beliebt.

Da der Arzt nicht selbst 2stündlich die Temperatur abnehmen kann, so soll der Kranke dies erlernen. Es ist mir kaum einer vorgekommen, der diese Kunst, entsprechend belehrt, nicht bald begriffen hätte. Noch besser lasse man es durch die Familie oder das Pflegepersonal besorgen, weil dann der Kranke nicht beunruhigt wird, wenn die Temperatur dauernd

hoch ist. Um der wenigen törichten Menschen willen, bei denen eine förmliche Meßmanie eintritt (sie sind nicht so häufig, wie behauptet wird), dürfen wir nicht die Vernünftigen schädigen, und wir schädigen den Phthisiker ohne Zweifel, wenn wir das Fieber nicht in vollem Umfange und nicht rechtzeitig genug erkennen.

Von einer 2stündlichen Messung nehme ich nur dann Abstand, wenn der Kranke sich sehr ängstigt, die Messung durch andere Personen nicht durchführbar oder die Krankheit so weit gediehen ist, daß jeder Eingriff aussichtslos, jede Hilfe umsonst und die Messung nur eine überflüssige Belästigung für den Kranken ist.

Bleibt die Temperatur zirka 7 Tage hintereinander normal, so lasse ich bei außer Bett befindlichen Patienten zur Stichprobe nur jeden zweiten bis vierten Tag oder nach längerer Beobachtung vielleicht noch seltener, jedoch an diesen Meßtagen wiederum zweistündlich messen und ziehe das einer täglichen 2- bis 3maligen Messung entschieden vor, weil es viel häufiger ist, daß jemand zu bestimmten Stunden, als nur an einzelnen Tagen eine Febricula hat.

Für die tuberkulöse Natur des Fiebers spricht bei Ausschluß anderer Ursachen namentlich eine kleine, vollkommen intermittierende, aber hartnäckige Erhöhung der Temperatur auf 37.3° — 37.9° , die sich außerordentlich leicht steigert, wenn der Patient geringen Anstrengungen ausgesetzt ist. (Siehe auch Kernig über subfebrile Zustände.) Dafür sprechen auch die unter Penzoldts Ägide erschienenen Arbeiten von Höchstetter und Birgelen. Diese Autoren fanden, daß bei sonst fieberfreien Phthisikern Bewegungen mittleren Grades die Temperatur auf febrile Höhen hinaufzubringen vermögen. Bei einem Marsche nach einem 3 km entfernten und 100 m höher gelegenen Orte, hin und her in fünf Viertelstunden zurückgelegt, wiesen Phthisiker fast die doppelte Differenz zwischen Abmarsch- und Ankunsttemperatur auf gegenüber gesunden Kontrollpersonen. (Siehe auch Llewellyn.)

Das Ergebnis dieser Versuche wurde von Turban, von Chuquet & Daremberg und Ott, T. Neumann bestätigt, während Schneider, Schröder und Brühl auch bei Gesunden, Anämischen oder Fettleibigen das gleiche Symptom angeben (siehe auch Burton, Fanning und Gurney Champion). Nach eigenen Erfahrungen muß ich mich unbedingt auf Penzoldts Seite stellen. Denn ich habe es zu häufig bei vollkommen fieberfreien Phthisikern und sonst eigentlich nur bei Rekonvaleszenten nach mittelmäßiger Bewegung beobachtet. Der Einwand, daß diese Temperatursteigerungen auf einer durch die Bewegung veranlaßten Kongestion der Unterleibsorgane (Aftermessung) beruhe, ist hinfällig, weil auch die Messungen in der Achselhöhle solche Erhebungen zeigen. Es handelt sich also anscheinend um wirkliches Fieber.

Mit Rücksicht auf die Angaben von v. Krehl, Matthes und Schultess, daß die meisten fiebernden Kranken Albumose ausscheiden und die Injektion von Albumosen Fieber hervorruft, hat Ott diesbezügliche Untersuchungen bei fieberfreien Phthisikern nach der Bewegung gemacht und häufig Albumose, zum Teil allerdings nur in Spuren nachweisen können. Auch T. Neumann hat im vorher freien Harn von Phthisikern nach der Bewegung mehrmals Albumosen gefunden. Freilich hat die Zuverlässigkeit der Methoden auch Widerspruch gefunden.

Der Ausblick auf eine diagnostische Verwertung dieses Umstandes erscheint mit gewissen Einschränkungen nicht unberechtigt. Als normale Grenze der Aftertemperatur nach einem mäßigen 1stündigen Spaziergang ist höchstens 37.8° (Höchstetter) bis 38.0° (Ott, Saugmann) anzusehen; nur nach großer Anstrengung und Ermüdung steigt die Temperatur auch bei Gesunden über 38° und erreichte bei Soldaten, die in der Sonne marschierten, sogar 39° und darüber (Heller). Wenn aber jemand, der vorher normale Temperatur hatte, nach mäßiger Bewegung über 38° C im After¹⁾ zeigt, so ist er mangels sonstiger Ursachen der Phthise sehr verdächtig. Dabei ist auch wesentlich, wie lange die Erhöhung der Temperatur, $\frac{1}{4}$ stündlich gemessen, anhält. Zur diagnostischen Prüfung wählt man am besten zwei bestimmte Spaziergänge, erstens von etwa 2 km und 25 Minuten, zweitens von 4 km und 50 Minuten hin und zurück.

Das tuberkulöse Fieber zeichnet sich meist durch einen unverhältnismäßig raschen Puls, sowie durch große Irregularität aus, wird durch psychische und physische Bewegungen (vermehrte Resorption) stark beeinflusst und unterscheidet sich dadurch auch bei größerer Höhe von dem anderer Infektionskrankheiten, z. B. Typhus. Eine Erklärung dafür dürfte sich aus unserer Definition des tuberkulösen Fiebers ergeben (s. S. 605).

Bei hohem Fieber, bei dem, wenn es tuberkulösen Ursprungs ist, Hirnerscheinungen meist fehlen, wird die physikalische Untersuchung kaum einen Zweifel an seiner Natur lassen.

Der Typus inversus ist nach Brunniche besonders für die akute miliare Ausbreitung charakteristisch, zeigt sich jedoch hin und wieder auch bei Malaria. Mit dieser hat das tuberkulöse Fieber durch Frost und abundanten Schweiß manche Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber meist durch seine geringere Höhe, seine Unregelmäßigkeit, die oft unvollständige Intermittenz bei höheren Graden, durch das Fehlen des Milztumors und den Widerstand gegen Chinin. Doch wird man in Malariagegenden eine gewisse Vorsicht in der Beurteilung nicht außer acht lassen dürfen (Anamnese!). Kurzer trockener Husten, eine mit Fieberbeginn sich einstellende Atemnot und rasches Sinken des Allgemeinzustandes deuten auf Tb. (Sokolowski).

¹⁾ Mundmessungen zeigen nach Bewegung noch viel größere Abweichungen von der Rektaltemperatur als in der Ruhe.

Gewöhnlich spricht man dem tuberkulösen Fieber einen mehrtägigen Typus ab. Doch beobachtete ich hin und wieder Phthisiker, deren Fieber längere Zeit in Perioden von 2—4 Tagen einen gleichen Typus zeigte, so daß das Maximum z. B. am ersten Tage 37·5, am zweiten 37·8, am dritten 38·1, am vierten 38·5° betrug und sich dieses stufenmäßige Ansteigen und Abfallen auch in den nächsten Tagesperioden wiederholte. —

Starke **Schweiße**, besonders nachts oder gegen Morgen, sind immer verdächtig.

Von hervorragendem diagnostischen Werte ist die längere Zeit fortgesetzte Bestimmung des **Körpergewichtes**. Wenn ein Mensch bei genügender Nahrungsaufnahme ohne ausgesprochene anderweitige Ursache, z. B. Diarrhöen oder Diabetes, konstant an Gewicht verliert, so ist der Verdacht auf Tb. gerechtfertigt.

Husten.

Trockener Husten und Hüsteln, hartnäckig und oft wiederkehrend, stickhustenähnliche Anfälle, Husten mit Erbrechen müssen immer zur eingehenden und wiederholten Untersuchung der Lunge und namentlich deren Spitzen auffordern. Anderseits ist der Husten kein notwendiges Symptom der Phthise.

Der rein nervöse (nicht tuberkulöse) Husten tritt zur Unterscheidung fast nur in Begleitung anderer nervöser oder hysterischer Erscheinungen auf. Er ist oft exzessiv heftig und erscheint paroxysmal oder klingt auffallend monoton (Abadie und Grenier de Cardinal), wechselt rasch, sistiert plötzlich, besonders durch geistige Ablenkung, pausiert oft nachts, wird von anderen nervösen Erscheinungen ersetzt. Er stört den Gesamtzustand des Körpers und das Gewicht trotz langer Dauer auffallend wenig, verändert den physikalischen Lungenbefund nicht, zeigt beim weiblichen Geschlecht oft große Abhängigkeit von den Menses und weicht gewöhnlich durch Hydrotherapie, Eisen und Luftwechsel.

Dem durch Kompression eines Bronchus hervorgerufenen Husten wird ein charakteristisch bellender Ton zugeschrieben (Gazel), bei jüngeren Personen kommt dabei besonders die Schwellung der Bronchialdrüsen (bei älteren Aortenaneurysma) in Betracht. Entsprechend der früheren Affektion der Drüsen kann dieser Husten ein Prädrimalsymptom bilden.

Ein exzessiver Husten, selbst mit starker Abmagerung, kann auch durch eine Tānia hervorgerufen sein. Herard, Cornil und Hanot weisen auf solche Fälle hin, bei denen stürmische Hustenattacken bestanden, die keiner Behandlung wichen, nach Entfernung der Tānia aber verschwanden.

Zuweilen besteht im Gefolge einer Dyspnöe ein Magen Husten, der von zeitweisen Paroxysmen, besonders abends, und selbst von Gewichts-

abnahme begleitet ist (Trousseau). Er kann den Verdacht auf Phthise erwecken, der durch die physikalische Untersuchung zu bestätigen oder zu beseitigen ist.

Wenn augenblicklich noch so sicher Tb. auszuschließen ist, so beruhige man sich für die Dauer damit niemals, sondern wiederhole, so lange irgendwelche Art von Husten besteht, in nicht allzu langen Intervallen die Lungenexploration, da der zuerst heterogenetische Husten schließlich sich mit einem tuberkulösen kombinieren kann.

Husten, der länger als 4—6 Wochen trotz zweckmäßigen Verhaltens dauert, muß stets Verdacht auf Tb. erregen. (Siehe auch Seite 568 ff.)

Hämoptoë.

Die Hämoptoë spricht zwar in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle für eine bestehende Lungentuberkulose, darf aber nicht damit identifiziert werden. Sie kann auch infolge von Zirkulationsstörungen und Stauungen im kleinen Kreislauf durch Herzfehler auftreten. Zuweilen ersetzt sie Hämorrhoiden und Menses oder begleitet letztere. Ausgesprochen Hysterische zeigen bei intakten Lungen nicht so selten wochenlang oder periodenweise blutiges rosafarbenes Sputum. Nach starken Anstrengungen, einem langen Marsche, Exerzieren, Bergtouren, Tanzen, Nachtwachen, Exzessen in Baccho et Venere, Abusus von Tee und Kaffee, oder nach einem Trauma kann gleichfalls Hämoptoë eintreten, ohne notwendig eine Tb. anzukündigen. (Siehe Seite 579.)

Blutungen aus Mund, Rachen, Zahnfleisch, Nasenrachenraum lassen durch ihre Vermischung mit reinem Speichel, die oberflächliche Lage der Blutspuren und durch eine eingehende Inspektion der Höhlen (Hyperämie, Varicen) meist leicht ihren Ursprung erkennen. Bei den vorgenannten Ursachen handelt es sich meist um sehr geringfügige Blutungen. Bei größeren Blutungen dürfte hauptsächlich eine Verwechslung mit einer Magenblutung in Frage kommen. Aus dem Magen stammendes Blut hat meist eine dunklere Farbe (in der Lunge wird es erst nach längerem Verweilen dunkel), ist mit Speiseresten untermischt und wird durch Erbrechen entleert. (Siehe noch Seite 577.)

Hin und wieder wird aber namentlich bei stärkerer Hämoptoë das aus der Lunge stammende Blut vom Kranken verschluckt und dann erbrochen, wodurch leicht eine Magenblutung vorgetäuscht wird. Zumeist tritt die erste Lungenblutung während der Menses auf, bevor noch andere Symptome bestehen (Burckhardt). Siehe Seite 583.

Für alle Fälle suche man auch Nase, Rachen, Kehlkopf und Trachea, die durch erweiterte Gefäße oder an entzündeten Stellen selbst zu umfangreichen Blutungen Veranlassung geben können, nach eventuellen Quellen der Blutungen möglichst zeitig ab. (Preobrashensky, Gidionsen u. a.)

Auch das Aushusten sogenannter Lungensteine ist häufig außer von starkem Reizhusten von Blutungen, zum Teil erheblichen Grades begleitet, hin und wieder geht auch blutiger Auswurf einige Zeit voraus, ohne daß eine Tb. zu grunde liegt. (Siehe R. Sterns Fälle.)

Bäumler macht darauf aufmerksam, daß nicht so selten Personen mit Stenosierung des Mitralostiums, die namentlich beim weiblichen Geschlechte häufig ist, für tuberkulös angesehen, als solche behandelt und in Kurorte geschickt werden. Es handelt sich namentlich um zarte Frauen mit zuweilen auftretendem blutigem Auswurf, bei denen auch kleinblasige oder vielmehr knisternde Geräusche am vorderen Rande, besonders der linken Lunge auftreten können, während Spitzenerscheinungen, Fieber und Tb. B. fehlen. Der Herzfehler wird übersehen, weil das charakteristische, prä systolische Geräusch im Stehen nicht hörbar war und der laute, klappende erste Ton für den verstärkten zweiten Pulmonalton gehalten wird. Bei wiederholter Untersuchung auch in Rückenlage, wenn man zu ruhige Herztätigkeit durch Bewegung beschleunigt und aufgeregte beruhigt, wird das prä systolische Geräusch hörbar, abschließend mit lautem ersten Ton und von einem meist verdoppelten zweiten Ton gefolgt. Durch Digitalis und Ruhe verschwindet das Blutspucken, wenn es nicht durch Infarkt verursacht ist.

So mannigfach also die Ursachen auch sein können, so wird man in praxi, wenn ein Patient plötzlich einen Kitzel im Halse verspürt und unter heftigem Hustenreiz luftdurchmischtes, schaumiges Blut (ein, zwei Eßlöffel oder bedeutend mehr) entleert, selten fehlgehen, wenn man so lange eine Lungentuberkulose annimmt, bis das Gegenteil erwiesen ist und danach handelt.

Dyspnöe.

Die Dyspnöe entwickelt sich namentlich bei der fibrösen Form (s. S. 691), sonst erst bei weit vorgeschrittener Krankheit oder bei sehr akut sich ausbreitender Miliartuberkulose der Lungen. Dyspnöe bei geringen physikalischen Veränderungen läßt an einen Druck auf Vagus oder Bronchien durch geschwollene verkäste Bronchialdrüsen, Tumoren etc. oder an nervöse Einflüsse, an Chlorose denken. Pleuritis, Pneumothorax und Emphysem werden durch den physikalischen Befund unschwer unterschieden. Paroxysmales Auftreten deutet auf Asthma, Stenokardie und ähnliche Zustände hin.

Heiserkeit.

Diagnostisch wichtig ist auch eine vielleicht nicht sehr erhebliche, aber persistente Heiserkeit, welche zuweilen allen anderen Lungensymptomen vorausgeht. Laryngoskopisch bemerkt man eine geringere Beweglichkeit oder eine einfache oder doppelte Lähmung der Stimm-

bänder; diese selbst zeigen eine normale weiße Farbe, keine Röte, keine Schwellung. Die Ursache beruht in einer Veränderung des Rekurrens durch Druck tuberkulös affizierter Lymphdrüsen.

Die einseitige Lähmung des Stimmbandes, welche zuweilen als Zeichen beginnender Lungentuberkulose sich einstellt, ist von den aufluetischer oder katarrhalischer Basis beruhenden Lähmungen zu unterscheiden. Bei derluetischen sind noch andere Zeichen der Krankheit, z. B. Schleimhautplaques oder die charakteristische Kupferröte der Larynxschleimhaut vorhanden; auch die Anamnese gibt vielleicht Anhaltspunkte für Lues. Bei der katarrhalischen Parese sind die Stimmbänder gerötet, im Initialstadium der Lungentuberkulose meist normal weiß und die Schleimhaut anämisch.

Bei derartigen, auf Lungentuberkulose beruhenden Lähmungen findet sich nach Schäffer meist auch unbestimmtes Druckgefühl und eine Art rheumatischer Schmerzen über dem Thorax; leichte Katarrhe dabei verschwinden wieder, während die Parese (meist der Glottisschließer) persistiert. Die Patienten sind gewöhnlich nur abends heiser und müssen anfangs viel räuspern, während sich später Reizhusten einstellt.

Auch die Hysterie führt bekanntlich zu Lähmungen der Stimmbänder, wobei jedoch die Heiserkeit sich meist beim Sprechen, weniger beim Husten äußert. Seltener wird es sich um die Unterscheidung von Lähmungen handeln, hervorgerufen durch Veränderungen des Zentralnervensystems oder durch neuritische Prozesse des N. recurrens — z. B. nach Diphtherie und anderen Infektionskrankheiten, nach Bleivergiftungen — oder durch Druck auf denselben von seiten einer Strumitis, Peristrumitis oder intrathoracischer Geschwülste (hauptsächlich auf den linken Nerv), z. B. Gummi, Ösophaguskrebs, Aortenaneurysma.

Da die Lunge die Durchgangspforte und den Weg für das tuberkulöse Virus nach den Drüsen bildet und von diesem leicht einen Teil zurückhält, so ist verständlich, daß sich auf derselben Seite, wo sich die durch Drüsendruck hervorgerufene Parese befindet, später auch die tuberkulöse Lungenerkrankung zeigt. (Siehe Seite 274.)

Zirkulationsapparat.

Wie wir bereits oben als diagnostisch wichtig erwähnten (s. S. 608), ist der Puls namentlich bei jugendlichen Phthisikern häufig beschleunigt und auch bei Fieber unvergleichlich frequenter, als dessen Höhe erwarten läßt.

v. Liebig erwähnt verminderten Blutdruck und Fehlen scharfer ausgeprägter Pulsformen von starker Spannung als Zeichen phthisischer Anlage und beginnender Phthise.

Verminderte Vitalkapazität.

Man hat auch vielfach versucht, den Spirometer zur Diagnose der Lungentuberkulose heranzuziehen. Da jedoch die Vitalkapazität schon unter normalen Verhältnissen aus den früher erwähnten Ursachen Schwankungen unterliegt, so dürfen die gewonnenen Werte nur mit großer Vorsicht benützt werden, umsomehr, als unsere bisherigen Instrumente für eine exakte Feststellung noch wenig geeignet sind.

In zweifelhaften Fällen bietet die Spirometrie ein schätzenswertes Mittel, wenn sich eine bedeutende Abweichung von dem durchschnittlichen Normalwerte zeigt und das Verhältnis der Lungenkapazität zur Größe des Individuums unter 1:18 bei Männern, 1:15 bei Frauen sinkt. (Siehe Seite 679.) Vorausgesetzt ist natürlich, daß andere, die Vitalkapazität beeinträchtigende Erkrankungen, wie Pleuritis, Emphysem, Lungeneirrhose, Bronchitis sowie sonstige den Thoraxraum verkleinernde Erkrankungen der Lungen, des Brustfells, des Herzens, der Baueingeweide auszuschließen sind. Umgekehrt wird eine große Lungenkapazität von 1:22 bei Männern, 1:19 bei Frauen einigermaßen gegen die Diagnose einer Lungentuberkulose ins Gewicht fallen. (Siehe Seite 679.)

Winternitz (Halle) fand das Verhältnis der Lungenkapazität zur Atmungstiefe normal wie 8:1, bei pleuritischen Exsudaten und Lungenerkrankung wie 6:1 bis 3:1.

Einen größeren Wert als für die Diagnose hat die Spirometrie für die Feststellung, wie weit eine Verbesserung oder Verschlechterung des Zustandes bei dem nämlichen Kranken eingetreten ist, wobei man sich allerdings zu vergegenwärtigen hat, daß die Vitalkapazität durch Übung des Patienten etwas vergrößert wird.

Bei Ermittlung der Vitalkapazität verfare ich folgendermaßen:

Die betreffende Person hat alle beengenden Kleidungsstücke zu entfernen. Als Mundstück ziehe ich ein platt geschliffenes Röhrchen aus Horn mit nicht zu engem Lumen der üblichen Mundmaske vor. Nach mehreren recht tiefen Ein- und Ausatmungen — möglichst aufrechtstehend — nimmt der Kranke das Mundstück nach tiefer Inspiration zwischen die Lippen und atmet, es fest umschließend, kräftig, aber langsam mit Aufwand seiner Muskelkraft in das Spirometer aus. Diese Atmung wird mehrmals wiederholt, bis ein gleichbleibendes Resultat zu stande kommt. Entgegen manchen Behauptungen erfordert nach meinen Erfahrungen die Spirometrie keineswegs eine so besondere Gewandtheit und Übung, daß sie nicht von weitaus den meisten Patienten auszuführen wäre. Als Maß der Vitalkapazität halte ich es für richtiger, nicht wie Wintrich das Mittel, sondern das größte eingeatmete Volumen anzunehmen, da dieses anzeigt, wie viel Platz in der Lunge vorhanden ist und die niederen Maße nur ein unvollkommener Ausdruck für die Lungenkapazität sind.

Durchleuchtung.

In zweifelhaften Fällen bildet auch die Durchleuchtung eine wertvolle Ergänzung zur Diagnose. Wenn sie auch häufig erst eine Verdichtung der Lunge erkennen läßt, nachdem bereits Perkussion und

Auskultation uns deutliche Zeichen gegeben haben, so sind doch nicht selten Lungenschatten an der Spitze, der Verlust der Beweglichkeit des Diaphragmas oder besonders beim Kinde die dunkel erscheinenden vergrößerten Lymphdrüsen an den Bronchien und am Hilus, namentlich wenn sie verkäst oder verkalkt sind, festzustellen, bevor die physikalische Untersuchung ein sicheres Urteil zuläßt (siehe Seite 678 und Beclère, Grunmach, H. Rieder, Ribard Leroux, Stutezky, Schellenberg, A. Scherer, Weinberger, de la Camp, Rumpf, Hennecart, Köhler).

Sonstige diagnostische Merkmale.

Die Schulterschmerzen als gelegentliches Frühsymptom (Stokes) haben wir bereits an anderer Stelle erwähnt, zuweilen besteht gleichzeitig Hyperhydrosis, Druckempfindlichkeit des Nervus ulnaris und ausstrahlende Schmerzen an der Innenseite des Ober- und Unterarmes (Schmidt) (S. 640 ff.).

Ferner wird eine intermittierende Albuminurie bei jugendlichen Personen als ein Frühsymptom erwähnt, nach Méry mit einer maximalen Eiweißausscheidung morgens und blassem, phosphatreichem Urin. Teissier sah die Albuminurie nach Auftreten der Lungentuberkulose verschwinden (siehe auch Graziani. (Über Diazoreaktion siehe Seite 636.))

Overend will in den Frühformen kleine Varicen unter der Haut in der Nähe der Dornfortsätze des 7. Hals- und der ersten Brustwirbel bemerkt haben, zugleich leichtes Ödem und örtliche Schmerzen (Druck von vergrößerten Bronchialdrüsen auf die Interkostalvenen).

H. Claude erwähnt einen prä-tuberkulösen, scharlachähnlichen Ausschlag, durch Stoffwechselprodukte hochvirulenter Tb. B. bedingt. Tod 1 Monat nach Eintritt des Ausschlags. In der Lunge, Leber und Milz kleine Tuberkeln.

Tedeschi betrachtet die Splenomegalie als eines der ersten Zeichen der tuberkulösen Infektion, diagnostische Tuberkulininjektionen ergaben ihm bei Splenomegalie ein positives Resultat; er beruft sich auf die Bestätigung durch Rendu, Vidal, Moutard-Martin.

Boix fand bei Tuberkulösen umschriebene Atrophien der Muskeln des oberen Schlüsselbein- und Schulterblattgürtels und will denselben eine diagnostische Bedeutung beimessen.

Henkel hat in Fällen, wo die anderen Methoden im Stich lassen, nach gründlicher Desinfektion mit Pravaz-Spritze die Lunge an der Stelle, wo die Erscheinungen am ausgesprochensten waren, punktiert und Lungensaft zur Untersuchung aspiriert. Bei der Unsicherheit, einen kleinen tuberkulösen Herd zu treffen, und der Gefahr, den Prozeß weiter zu verbreiten, dürfte diese Methode nicht zu empfehlen sein.

Barié hebt einen eigenen Typus von Pseudoherzkranken hervor mit Palpitationen, Oppression, Tachykardie, die sich dann als Phthisiker ersten Grades entpuppten.

Über kleineren Warzenhof und kleinere Brustdrüse an der erkrankten Seite siehe Seite 653.

Heads Hyperästhesien (siehe Seite 641) sind wohl zu sehr suggestiv beeinflussbar und das Myoidem (Seite 622) zu wenig für Tb. spezifisch, als daß sie diagnostisch in Betracht kämen; Erweiterung am rechten Herzen und

an der Trikuspidalis werden nur in gewissen Formen und späteren Stadien gefunden (Seite 612 sowie M. Schütz). Mehr Beachtung verdienen prämenstruelle Temperaturerhöhungen, wenn sie mit lokalen Erscheinungen (Rasseln) verbunden sind. (Seite 651.)

Dem ganzen Begriff der Prätuberkulose, wie er besonders von einigen französischen Ärzten konstruiert wurde, stehe ich sehr skeptisch gegenüber. Entweder der Tb. B. ist noch nicht im Körper, dann handelt es sich um einfache Schwächezustände nicht spezifischer Natur, oder er ist im Körper, dann ist es keine Prätuberkulose, sondern eigentliche Tb.; weit eher diskutabel ist als Erbteil phthisischer Eltern die Paratuberkulose, die aber vielleicht mit einer späteren Infektion nur in lockerem Zusammenhange steht.

Als ein weiteres Frühsymptom der Tb. haben neuerdings Neisser in Stettin und Petruschky die Spinalgie betont. Bei Abtasten oder Abklopfen zeigten sich außer Schmerzen zwischen den Schulterblättern einige Processus spinosi meist zwischen dem 2. und 7. Brustwirbel mehr oder weniger druckempfindlich und standen hinter dem Niveau der übrigen zurück. Die Spinalgie bildet zunächst nur ein Verdachtsmoment für die Bronchialdrüsentuberkulose, kann aber auch bei der Diagnose der Lungentuberkulose indirekt ins Gewicht fallen. Unter 285 Danziger Schulkindern war Spinalgie in 13% vorhanden, bei vorgeschrittener Lungentuberkulose tritt die Spinalgie nicht auf (von mir früher schon erwähnt). Die Phlebitis praetuberculosa heben als diagnostisches Hilfsmittel unter anderen besonders Dumont, Petruschky hervor (siehe Seite 612).

Eine weitere, sehr interessante Beobachtung verdanken wir Neisser. Da die tieferen Bronchialdrüsen am Ösophagus liegen und von hier aus einer Betastung zugänglich sind, machte sich dies Neisser bei der Prüfung der Schmerzhaftigkeit geschwollener Drüsen zu nutze. Nachdem der Patient mehrere Stunden nichts zu sich genommen hatte, führte er, etwa 30 cm tief, eine dünne, weiche Schleimsonde ein, über deren Ende ein feiner Condomgummifinger geschoben und dicht über und unter dem Fenster mittels Zwirnfaden fest eingeschnürt ist. Durch vorsichtiges, langsames Aufblasen mittels einer gut laufenden (!) Ohrspritze entsteht eine flache, luftgefüllte Scheibe um das Sondenfenster. Dadurch gelingt es, gesunde, von schmerzhaft geschwollenen Bronchialdrüsen zu unterscheiden und durch langsames Zurückziehen (etwa bis 23 cm zurück) und an jeder Stelle wiederholtes Aufblasen die ganze Region abzutasten.

Neisser fand nun bei 250 gesunden Personen völlige Schmerzlosigkeit, hiergegen unter 48, die ohne nachweisbare Tb. auf Tuberkulin reagiert hatten, bei 42 positives Sondensymptom,¹⁾ d. h. bei Anwendung ganz geringen Druckes charakteristischen Schmerz vorne an der Brust und zwischen den Schulterblättern. Sehr häufig ging das Symptom Hand in Hand mit Spinalgie; bei 16 Tb.-Suspekten, die nicht reagiert hatten, war auch das Sondensymptom negativ; ebenso bei alten chronischen Fällen, positiv also nur bei frischen Fällen. Vermutlich handelte es sich in Neissers Fällen um eine Infektion mit mindervirulenten Tb. B. (siehe

¹⁾ Hin und wieder durch Tuberkulin verstärkt und manchmal erst hervorgerufen.

Seite 56 ff.), denn die Kranken zeigten auch nach 1—2 Jahren ohne entsprechendes Heilverfahren keine weitere Tuberkulose. In geringem Grade kann nebenher auch die Lunge vorübergehend affiziert gewesen sein, denn einige der Untersuchten husteten; die Beteiligung der Drüsen ist auch durch das meist jugendliche Alter der Betreffenden erklärt. (Siehe Seite 358 ff.)

Lorenz fand unter 677 Kranken überhaupt 168 Abnormitäten in der Beweglichkeit der Wirbelsäule, besonders Behinderung der Rückwärtsbewegung (Strecken). Tuberkulose waren daran mit 40% beteiligt, während sie in der Gesamtheit nur 24% ausmachten.

Nach Grober kann der Kranke bei Spitzenerkrankung und Mediastinaltumoren öfters durch Pressen nach tiefer Inspiration (Valsalvas Versuch) Pupillenerweiterung erzeugen, wenn sie nicht schon bei ruhiger Atmung vorhanden ist. (Siehe Seite 642.) Während bei Gesunden sich die Pupillen dann verengern, erweitern sie sich auf der erkrankten Seite durch Druck auf den Sympathikus, ferner können auf der erkrankten Seite die Schultervenen früher und stärker anschwellen (Druck und Zugwirkung) und der Radialpuls verschwinden. (Siehe auch Pulsus paradoxus, Seite 587, Lewis, Fuß.)

Nach Sorgo kommen nicht selten im Verlaufe der Lungen-Tb. infolge von Verwachsungen der schrumpfenden Spitzenanteile mit einer oder beiden Subklavien Differenzen der Radialpulse vor, die von der Armstellung (bei hängenden oder vertikal erhobenen Armen) beeinflusst werden. Je nachdem durch eine bestimmte Armhaltung die durch die Gefäßzerrung bedingte Abknickung ausgeglichen wird, tritt das Symptom nur bei einer bestimmten Armstellung ein. Die Entstehung der Pulsdifferenz überhaupt im Laufe der Lungen-Tb. deutet bei Ausschluß anderer Ursache (Neoplasma, Arteriosklerose, Gefäßabnormitäten, Aortenaneurysma) auf Spitzenschrumpfung.

Wenn wir also rekapitulieren, so sind es hauptsächlich folgende Punkte, denen wir im Frühstadium der Phthise häufig begegnen. Anamnese: Infektionsgelegenheit durch Eltern und Verwandte, durch Berufsgenossen, vorausgegangene schwere Erkrankungen, besonders Pleuritis, dann Husten, Bluthusten, Auswurf mit Tb. B. und elastischen Fasern, Tuberkulinreaktion.

Seit längerer Zeit Müdigkeit, Magen- und Verdauungsstörungen, Abnahme des Gewichtes, Anämie, leichte Temperatursteigerungen, besonders nach Bewegung — Pityriasis, roter Zahnfleischrand, Schweiß, Tuberkulide (Herpes zoster), Trommelschlegelfinger.

Heiserkeit, Brust- und Schulterschmerzen, Spinalgie, Druckschmerz des Plexus brachialis, Ungleichheit der Pupille (Erweiterung auf der kranken Seite).

Tachykardie, Herabsetzung des Blutdrucks, Geräusche an der Subklavia, Phlebitis, verminderte Vitalkapazität.

An der Lunge physikalische Veränderung der Spitze, bei Röntgen-Durchleuchtung Schatten an der Spitze, einseitiger Zwerchfellstillstand.

Bei Kindern, wo die Ansteckung fast stets auf die Angehörigen und die engste Umgebung zurückzuführen ist, spielt die Anamnese in dieser Richtung eine hervorragend wichtige Rolle. Bei Säuglingen weisen auch oft auffallender Umschlag der Stimmung, Mürrischwerden, Gewichtsstillstand oder Abnahme ohne Darmstörung, Konvulsionen (Toxine), typische Hauterkrankungen oder Milzanschwellung auf Tuberkulose (siehe Bulius, Monti, Guilbot, Falkenhain). Im Säuglingsalter kann das Tuberkulin oft das einzige Mittel bilden, um die Diagnose festzustellen, und es ist J. Schreibers großes Verdienst, die volle Ungefährlichkeit bei sachgemäßer Ausführung auch für dieses Alter festgestellt zu haben.

Die Diagnose bei Tb. der übrigen Organe siehe Kapitel: Tuberkulöse Komplikationen.

Larvierte Formen.

Am schwierigsten gestaltet sich die Diagnose in den larvierten Formen von Lungentuberkulose, die anfangs unter einem Symptomenkomplex auftreten, der zunächst nicht im entferntesten auf eine Erkrankung der Lungen hinweist.

Chlorose.

Häufig, besonders bei jungen Mädchen, präsentiert sich die beginnende Lungentuberkulose unter dem Bilde der Chlorose. Müdigkeit, Unlust, Schläffheit, Beschleunigung der Respiration und des Pulses, nervöse Dyspepsie kommen hier wie dort vor und können eine Unterscheidung zwischen eigentlicher Chlorose und einer tuberkulösen Pseudochlorose (*Chloranémie tuberculeuse* der Franzosen) sehr erschweren. Selbst Abmagerung kommt beiden zu, wenn auch bei Chlorose eine Fettzunahme häufiger ist. Der Unterschied der Hautfarbe, die bei Tuberkulösen mehr von mattgelber und erdfahler Blässe sein, bei Chlorotischen mehr ins Grünliche gehen soll (Sée), besitzt einen zweifelhaften Wert.

Auch die Körpertemperatur gestattet keine sichere Differenzierung. Die Chlorose ist zwar in der Regel fieberlos; doch haben Wunderlich, Eichhorst, v. Noorden u. a. in einer Reihe von Fällen, letzterer in zirka 8%, Steigerungen bis 38.0° und 38.5° beobachtet, während anderseits das Anfangsstadium der Lungentuberkulose oft normale Temperaturen aufweist. Auch die Häufigkeit der Venengeräusche, besonders an der Jugularis bei Chlorotischen, läßt sich nicht sicher verwerten. Menstruationsbeschwerden sind im allgemeinen mehr Eigentümlichkeit der Chlorose als der Lungentuberkulose; bei letzterer werden die Menses lediglich schwächer und bleiben aus. Selbst die Blutuntersuchung zeigt im ersten Stadium der Tb. hin und wieder ähnliche Resultate wie beim chlorotischen Blut (siehe Seite 594 ff.), doch ist der Hämoglobingehalt bei Tb. weniger

herabgesetzt als bei Chlorose, dafür besteht Hyperleukocytose (Hanot, Papillon, Pujol u. a.).

Einen wichtigen Anhaltspunkt kann uns bisweilen eine eingehende Anamnese geben, namentlich durch Feststellung einer etwaigen Infektionsgelegenheit. Vorausgehende skrofulöse Drüsenschwellung, erfolglose Eisentherapie sprechen für Tb. Das wichtigste Unterscheidungsmittel aber gibt uns, wie neuerdings wieder v. Noorden hervorhebt, die Tuberkulininjektion, deren reaktionsloser Verlauf Tb. mit ziemlicher Sicherheit ausschließen läßt.

Nervöse Dyspepsie.

Diagnostische Schwierigkeiten bietet eine Lungentuberkulose, die sich im Beginne lediglich durch Appetitlosigkeit und Erbrechen ohne sonstige funktionelle oder motorische Störungen des Magens, durch Druck im Epigastrium, durch Flatulenz, als nervöse Dyspepsie äußert. Bei rein nervösen Dyspepsien ist die Appetitlosigkeit meist weniger komplett als bei Tb. und mehr launenhaft. Kleine abendliche Fieberregungen müssen dabei Verdacht auf Tb. erwecken, ebenso stärkere Abnahme des Körpergewichtes, das bei rein nervösen Dyspepsien ziemlich auf derselben Höhe bleibt, da die Assimilation normal vor sich geht. (Siehe Neumann, Bire u. a.)

Die initiale Dyspepsie ist vielleicht etwas häufiger bei jüngeren weiblichen und chlorotischen Kranken als bei andern (H. Weiß), nicht selten aber auch bei Männern, deren Magen durch Alkohol und Nikotin geschwächt oder von vornherein empfindlich ist.

Bei Diarrhöen als Initialsymptom der Lungentuberkulose findet man hin und wieder mit dem Sputum verschluckte Tb. B. in den Fäces (besonders bei Kindern und Geisteskranken).

Neurasthenie.

Die Initialphthise kann das Bild der Neurasthenie bieten und umgekehrt kann Neurasthenie durch Mattigkeit, Nachtschweiße, Anorexie und schlechtes Aussehen eine beginnende Phthise vortäuschen. Kommen dazu eine schwache müde Stimme infolge leichter Ermüdbarkeit der Stimmuskeln sowie Schmerzen an der Brustmuskulatur, so besteht für den Neurastheniker selbst kein Zweifel, daß er an „vorgeschrittener Schwindsucht leide“ — „des Morgens hektisch, des Abends elektrisch“. Die Differentialdiagnose wird auf die Anamnese, die physikalische und Sputumuntersuchung und eventuelle Tuberkulininjektionen zu stützen sein.

Ein Musterfall dieser Art stand zirka zehn Jahre zeitweise in meiner Beobachtung. Der Patient hatte offenbar vor längerer Zeit eine kleine tuberkulöse Attacke durchgemacht. Rechts hinten oben zeigte sich geringe Ab-

flachung der Spitze und ein hauchendes, etwas bronchiales Exspirium. Dem Patienten wurde dies von einem mit seinen Antezedenzen wenig bekannten Arzte in etwas eindringlicher Weise mitgeteilt, und er glaubte von da an fest und steif an Phthise zu leiden. Seine Lebensweise entsprach dieser eingeübten Krankheit; mehrmals ließ er sich in einer Anstalt für Lungenkranke behandeln und bekam Kreosot in unglaublichen Mengen. Er wog bei mittlerer Größe bald über 200 Pfund, aber nichts brachte ihn von seiner Vorstellung ab, bis ich Tuberkulininjektionen machte. Diese blieben, wie ich erwartet hatte, reaktionslos und hatten den Erfolg, den Kranken von seiner Phthisophobie zu heilen.

Asthma.

In manchen Fällen verbirgt sich die Tb. unter dem Bilde des Asthmas. In der Regel sind die Anfälle nicht so paroxysmenartig und in der freien Zeit die Atmung nicht so völlig unbehindert wie oft beim wirklichen Asthma. Die Hartnäckigkeit der Geräusche in der Spitze auch in asthmafreen Perioden und der Sputumbefund klären die Diagnose (siehe auch fibröse Phthise, S. 691).

Pleuritis.

Zuweilen beginnt die Lungentuberkulose unter dem Bilde der Pleuritis, verrät aber ihren Charakter durch schleichendes, stark remittierendes Fieber, Nachtschweiße, Gewichtsabnahme und die vielfach auf die Spitze beschränkten Reibegeräusche und Schmerzen. Ein eventuelles Exsudat ist meist geringfügig, serös, klar und anscheinend keimfrei. Hin und wieder tritt erst nach Entfernung des Ergusses die eigentliche Erkrankung der Lungenspitze durch katarrhalische Erscheinungen und Auswurf zutage.

Die Differentialdiagnose wird am besten durch Verimpfung auf Meerschweinchen entschieden, worauf erst neuerdings Grober wieder hingewiesen hat.

Differentialdiagnose zwischen Lungentuberkulose und sonstigen Lungen- und Bronchialerkrankungen.

Erleichtert wird die Diagnose, wenn die Erscheinungen auf die Lunge als das erkrankte Organ hindeuten. In erster Linie verhilft dann die Untersuchung des Auswurfes zu einem sicheren Urteil. Anfangs kann die Unterscheidung der Lungentuberkulose von akuter und chronischer Bronchitis in Betracht kommen. Bei **akuter Bronchitis** sind gewöhnlich die unteren hinteren Partien der Lunge ergriffen, seltener die oberen oder eine Spitze isoliert. Ebenso persistieren auch die Symptome unten am längsten. Der Perkussionsschall ist unverändert, Appetit und

Ernährungszustand sind im Gegensatz zur Tb. nicht erheblich gestört. Bei zweckmässigem Verhalten erfolgt bald Heilung.

Für die **chronische Bronchitis** gelten ungefähr die gleichen Unterscheidungsmerkmale, namentlich in Hinsicht der physikalischen Erscheinungen. Im übrigen hat die chronische Tb. fast regelmäßig eine durch lokalen Toxinreiz oder Begleitbakterien hervorgerufene chronische Bronchitis zur Folge. — Bronchitis fibrinosa bei beginnender Phthise beobachtete P. Hirschowitz in zwei Fällen.

Bei **Bronchitis mit Emphysem** sind außer sonstigen Veränderungen besonders das Inspirium hauchend (bei Tb. zuerst das Exspirium), an der emphysematösen Spitze der Schall oft auffallend sonor, die Rasselgeräusche von sibilierendem Charakter, Fieber selten. Die Beschwerden hängen außerordentlich von Witterung und Feuchtigkeit ab und sind raschem Wechsel unterworfen. Der Ernährungs- und Kräftezustand leidet wenig.

Chronische Pneumonien, besonders durch Influenzabazillen oder Streptokokken hervorgerufene, können oft ihrem ganzen Verlaufe nach und durch die Störungen, die sie im Gesamtbefunde zur Folge haben, leicht eine Phthise vortäuschen. Der Nachweis von Influenzabazillen und Streptokokken oder anderen Erregern ist dabei wohl wichtig, spricht aber noch nicht gegen Tb., die ja durch die erstgenannten Krankheiten vielfach kompliziert wird (sekundäre Infektion). Gewöhnlich beginnen diese Pneumonien nicht in der Spitze, wandern aber sekundär dorthin. Ihre Beweglichkeit ist oft charakteristisch. Ausschlaggebend ist der Nachweis von Tb. B., eventuell Tuberkulinimpfungen mit besonderer Beobachtung der lokalen Reaktion und der Tierversuch. (Siehe auch Stoicescu und Racaloglu.)

Bei einem 38jährigen Patienten von Dav. Lawson wurde zuerst Pleuritis, dann Pneumonie und schließlich Influenza diagnostiziert, darauf nahm man Empyem der linken Seite an, endlich stellten sich Erscheinungen der Phthise ein und der Patient begab sich in Sanatoriumbehandlung; im Sputum und Empyemeiter wurden keine Tb. B., sondern Streptokokken gefunden (bakteriologisch und Tierversuch); bei der Sektion boten die Lungen kein Zeichen von Tb., die Pleura war überall adhärent: Streptokokkeninfektion.

Nicht so selten tritt bei einer akuten anscheinend typischen Pneumonie die erwartete Lösung nicht ein, das Fieber bleibt relativ hoch, die physikalischen Veränderungen persistieren oder breiten sich aus und das ganze Krankheitsbild entpuppt sich als eine (wohl von vornherein) käsige tuberkulöse Pneumonie. Sorgfältige Untersuchung des Sputums bringt oft zeitig definitive Klärung.

Die nicht seltenen Befunde von säurefesten Bazillen bei Lungenangrän, Lungenabszeß, Bronchiektasien, selbst hin und wieder bei akuten

Katarrhen (siehe Seite 90), legen uns in allen Fällen, wo es sich um Unterscheidung der Tb. von diesen Affektionen handelt, die Verpflichtung nahe, bei positiven Befunden noch die genauere Identität des gefundenen Bazillus, eventuell durch den Tierversuch, festzustellen.

Beim **Typhus** kommt weniger die Verwechslung mit Lungentuberkulose als die mit akuter Miliartuberkulose in Betracht.¹⁾ So wurde nach Barregi im Mailänder Spital innerhalb 30 Jahren 52mal Typhus für akute Tb. und 90mal Tb. für Typhus gehalten. Von den in der Typhusrekoneszenz entstehenden Pneumonien unterscheidet sich die Lungentuberkulose durch den physikalischen Befund, die meist hohe Pulsfrequenz, den Fieberverlauf, Appetitlosigkeit, Nachtschweiße, progressive Abmagerung und Sputumbefund (Tb. B., respektive im Typhussputum hin und wieder Typhusbazillen) (A. Fraenkel u. a.).

Außerdem ist bei Typhus in der zweiten Hälfte der ersten Krankheitswoche der Puls bei hohem Fieber häufig verlangsamt, in der 2.—3. Woche zeigt sich der Milztumor. Am wichtigsten ist die Widalsche Reaktion, die sich aber erst bei größeren Verdünnungen über 1:50 zuverlässig erweist. Unter 18 Phthisikern Dombrowskys hatte das Blutserum von 6 bei 1:10—25 agglutiniert und blieb erst bei 1:50 inaktiv, nach anderen Beobachtungen ist sogar bei 1:50 noch eine Fehldiagnose vorgekommen, also empfehlen sich Verdünnung von 1:50 und 1:100 mit makro- und mikroskopischer Prüfung. Sehr empfehlenswert ist das Fickersche Reagens, wenn auch der negative Ausfall nicht sicher gegen Typhus spricht (Fälle von Kühn, Gebauer u. a.), wichtig ferner der Nachweis der Typhusbazillen im Stuhl, Blut, in den Gewebssäften und Roseolen,²⁾ Züchtung, Agglutinationsprüfung der gewonnenen Kulturen, Wachstum auf Neutralrotboden (Burgunderrot durch Typhusbazillen, Aufhellung durch Kolibakterien nach $\frac{1}{2}$ —1 Tag), Wachstumsprüfung auf Piorkowski- und besonders auf v. Drigalski-Conradischen Nährboden.

Noch eine Reihe anderer Lungenkrankheiten zeigt Husten, Auswurf, Dyspnöe, Schmerzen, zuweilen auch Fieber, progressive Abmagerung, Hämoptöe. Gesellen sich dazu die physikalischen Erscheinungen einer

¹⁾ Fehlen von Roseola (eventuell Züchtung der Typhusbazillen hieraus), geringere Erscheinungen von Seite des Nervensystems, unregelmäßigere Temperaturkurve, niedrige Fieberhöhe.

²⁾ Züchtung der Typhusbazillen aus den Roseolen nach Neuhauss' von Neufeld verbesserter Methode: nach Reinigung mit Alkoholäther bringt man um die Bazillen von der bakteriziden Wirkung des Blutes zu schützen, mit sterilem, spitzem Skalpel, einen Tropfen Bouillon auf die Roseolen, macht durch den Tropfen mehrere seichte Einschnitte wie beim Impfen und kratzt mit dem Skalpel etwas Gewebssaft aus. Das Gemisch wird auf Bouillon oder Agar verimpft, bei 37° in den Brutschrank gestellt, nach 10 Stunden im hängenden Tropfen untersucht. Neufeld, Scholz, Krause, Pollacs, Seemann.

Infiltration oder Kavernenbildung, so werden sie dem klinischen Bild einer vorgeschrittenen Phthise außerordentlich ähnlich. Da es sich aber hiebei nur um eine Unterscheidung von Spätformen der Phthise handelt, so ist in der Regel ein Zweifel durch den Nachweis von Tb. B. leicht zu beheben. Sollten Bazillen im Auswurf fehlen oder der Verdacht vorliegen, daß neben der Tb. noch eine Komplikation vorhanden sei, so hat man folgende Merkmale zu berücksichtigen:

Bronchiektasien unterscheiden sich von der Tb. gewöhnlich schon durch ihre Entwicklung aus einer Pneumonie oder Pleuritis. Sie sitzen meist hinten unten oder im Mittel-, nur selten im Oberlappen, sind gewöhnlich einseitig (die Phthise im späteren Verlaufe doppelseitig) und zeichnen sich durch die bekannte mundvolle Expektion aus. Die Auswurfballen bleiben nicht isoliert, sondern fließen zusammen und haben meist einen äußerst fötiden ekelhaften Geruch. Bronchiektasien lassen das Gesamtbefinden oft Jahre hindurch ziemlich unbeschädigt und sind nur selten von einem ähnlichen Kräfteverfall begleitet wie die Tb.

Die **Lungengangrän** differenziert sich durch den aashaften, widerlichen Geruch des Auswurfes und Atems, der weithin die Umgebung verpestet. Ein vorübergehender übler Geruch bei Phthisikern ist damit nicht annähernd zu vergleichen. Der Auswurf wird oft gußweise entleert und enthält zahlreiche, zum Teil große Lungenparenchymfetzen. Über Kombination von Lungengangrän mit Tb. siehe Seite 90, sowie auch Kupfer u. a.

v. Leyden berichtet z. B. von zwei Ärzten; der eine litt lange Jahre an scheinbarer Phthise mit stinkendem Auswurf, die Sektion ergab ein Knochenstück in der Lunge, der andere war durch angebliches Lungenleiden siech geworden und genas, als er einen Hemdknopf aushustete.

Auch bei **Lungenabszeß** ist die Entwicklung der Krankheit, die mundvolle Entleerung des meist eitrig-rahmigen, muffigen Auswurfes, das Auftreten großer Parenchymfetzen, der Reichtum von Blutpigmentkristallen und der gewöhnliche Sitz im Unterlappen ein Unterscheidungsmittel.

Große Schwierigkeiten verursacht oft die Differenzierung der Lungentuberkulose von der **Lungensyphilis**. Bei Abwesenheit von Bazillen muß man stets an diese Möglichkeit denken, während deren Anwesenheit eine Kombination beider Krankheiten nicht a priori ausschließt. Eine genaue Anamnese bezüglich vorausgegangener syphilitischer und tuberkulöser Infektionen, die eingehende Untersuchung des Körpers auf sonstige syphilitische Erscheinungen, auf Narben, besonders an den Genitalien, im Halse, an der Haut, auf Knochenaufreibungen kann uns auf den richtigen Weg bringen. Im Gegensatz zu den tuberkulösen Spitzen-

herden befallen syphilitische Infiltrate, die oft erst in der Tertiärperiode nach 5—15 Jahren auftreten (Fournier), meist die unteren Partien des Oberlappens und namentlich den rechten Mittellappen (Grandidier), da sie gewöhnlich von den am Hilus liegenden Drüsen ausgehen und sind daher oft von hochgradiger Dyspnoe und quälendem, paroxysmatischem Husten begleitet. Doch habe ich erst kürzlich eine Lungensyphilis mit dem Sitz in der linken Spitze beobachtet. Auffallend ist oft der trockene Charakter des Hustens und das Fehlen von Rasselgeräuschen bei ausgedehnten Dämpfungen. Die Gummi verkäsen wie die tuberkulösen Herde, viel seltener zerfallen sie und bilden Kavernen, die in der Hauptsache sich durch die Abwesenheit von Tb.B. unterscheiden. Im späteren Verlauf stellt sich häufig Tracheal- und Bronchialstenose und suspekter Stridor ein, die bei Tb. selten auftreten.

Trotz starker Ausdehnung fehlt oft das Fieber lange Zeit oder ist weniger ausgesprochen als bei Tb. und erreicht kaum 37.6° oder 38° . Auch die Kräfte bleiben lange gut erhalten. Die Sputummenge ist gering, Bluthusten tritt manchmal auf, beeinflusst aber wenig das Allgemeinbefinden. Das syphilitische Fieber wird nach meiner Erfahrung durch die Ruhe nicht in dem Maße günstig beeinflusst wie das tuberkulöse.

Hin und wieder ist die Diagnose erst durch den Nutzen einer anti-syphilitischen Kur sicher zu erbringen; so berichtet Langerhans von einem Kranken, bei dem die Erscheinungen eines rechtsseitigen Spitzenkatarrhs mit Hämoptoë später ex juvantibus sich alsluetisch herausstellten. Übrigens halte man sich die Möglichkeit einer Kombination von Syphilis und Tb. stets vor Augen. v. Hansemann fand unter 22 syphilitischen Lungen nur 5 frei von Tb.

Im allgemeinen wird man der Verabreichung von Jodkali (2—5 g täglich) den Vorzug geben, welches für den Fall einer bestehenden Tb. den Kranken nicht so erheblich schädigt wie eine Quecksilberkur, syphilitische Herde aber nach einigen Wochen zum Schwinden bringen kann. Eventuell hat man sich durch Tuberkulininjektionen oder den Tierversuch über die Diagnose zu vergewissern.

Der **Lungenkrebs** entwickelt sich relativ langsam, nimmt in der Regel vom Hilus seinen Ausgang und greift auf den rechten Oberlappen über. Freibleiben der Spitze oder deren spätere Erkrankung spricht schon allein einigermaßen gegen Inhalationstuberkulose. Die Dämpfung zeigt sich bei Krebs häufig unter der Klavikula und zeichnet sich durch harte Resistenz aus, das Atmungsgeräusch ist vermindert oder aufgehoben, Rasseln ist auffallend gering oder fehlt. Doch hin und wieder bilden sich auch größere Kavernen mit käsigen Massen und konsonierendem Rasseln (Stokes). Die Herztöne werden auffallend gut fortgeleitet. In den Vordergrund tritt der quälende, trockene, bellende, vehemente Husten (Vagusendenreiz?), „als

ob die Brust platzen wollte“ sowie zunehmende Atemnot (Kompression, Stauung der Lymphgefäße). Bei oberflächlicher Lage und erheblicher Größe des Karzinoms wird die betreffende Thoraxhälfte vorgewölbt. Nicht selten bestehen heftige Schmerzen auf der Brust spontan oder auf Druck.

Häufig geben die den Neubildungen eigenen Kompressionserscheinungen der intrathorakalen Gebilde einen Fingerzeig für die Diagnose. Durch Kompression der großen Venenstämme (Vena cava sup., Vena anonyma) werden die Hautvenen an der unteren Körperhälfte oder nur auf der erkrankten Seite R. V. O. stark gefüllt und geschlängelt, können aber später durch Anastomosenbildung wieder verschwinden. Auf der erkrankten Seite bilden sich Ödeme, Schwellung der Beine. Durch Wirkung auf die Nerven entstehen heftige Neuralgien, Paresen im Arme (Plexus brachialis), Lähmung der gleichseitigen Kehlkopfmuskeln, Heiserkeit — durch Druck auf Trachea und Bronchien, Stenosenerscheinungen, Stickanfalle, Orthopnoe — durch Druck auf den Ösophagus Dysphagie, die an Ösophaguskrebs denken läßt.

Die Expektoration ist im Verhältnis zur Phthise meist auffallend gering, zuweilen treten Blutungen auf. Der Auswurf ist häufig rosa oder schwarzbraun, zähe, himbeer- oder johannisbeergeleeartig, wie man ihn nur sehr selten bei Phthise trifft. Er enthält zahlreiche freie Fetttröpfchen, große Fettkörnchenkugeln, feinen Detritus und oft reichliche Krebszellen. Freiliegend oder verbunden treten große quadratische, rundliche oder polygonale Zellen auf, zuweilen zwiebelartig angeordnet mit großem Kern. (Siehe auch Betschard.)

Im Gegensatz zur Tb. ist die Temperatur trotz vorgeschrittener Erkrankung häufig (normal oder) nur um wenige Zehntel erhöht, 37·6—38° mit vorhergehender Exazerbation. Einer meiner Kranken zeigte alle 3—4 Wochen ziemlich regelmäßig, ohne irgend sichtliche Ursache, während 2—3 Tagen 39 und 39·6°, sonst 37·4—37·8° als Maximum.

Außerdem muß das Fehlen der Tb. B. bei dem Umfange des Leidens diagnostische Bedenken gegen Tb. erregen.

Die Kräfte sind sehr reduziert, großes Schwäche- und Krankheitsgefühl verstimmt den Patienten, während sich das Fettpolster bei geeigneter Pflege leidlich erhält. Ab und zu treten hektische Schweißepartien auf (Mischinfektion?). Wichtige Anhaltspunkte geben vorausgegangene oder nachträgliche Krebsablagerungen in anderen Organen, namentlich auch Drüsenschwellung in der Achselhöhle und der Fossa supraclavicularis und an den Bronchien.

Etwa in der Hälfte der Fälle, also häufiger noch als die Phthise, ist das Lungenkarzinom mit pleuritischen Exsudat verbunden. Anfangs serös, wird das Exsudat bald serösblutig oder reinblutig. Auch bei der Tb. kommt blutiges Exsudat vor, jedoch weit seltener. Durch die Punktion erhalten wir

bei der Pleuritis carcinomatosa eine schmutzig-rotbraune, flockige Flüssigkeit mit kugeligen Fettkörnchen und hin und wieder mit kleinen Krebspartikeln. (Siehe auch Scagliosi.)

Zuweilen wurden durch direkte Punktion der Lunge an der gedämpften Stelle Krebspartikel erhalten (S. Krönig, Hellendal — dagegen Sokolowski). Auch die Dauer der Krankheit, die sich bei Karzinom auf $\frac{1}{2}$ —2 Jahre beläuft, kann diagnostisch in Betracht kommen. Unüberwindlichen Schwierigkeiten begegnet die Unterscheidung oft, wenn es sich nicht um die lokalisierte, großknotige Form, sondern um die disseminierte miliare Karzinose handelt, wobei sich die Dämpfung erst in der letzten Zeit ausbildet (Witthauer, Meissner).

Im allgemeinen wird das Fehlen der Tb.B., das schwache Fieber, Freibleiben der Spitzen, geringes Rasselgeräusch, Schmerzhaftigkeit, Drüsenbefund in der Supraklavikulargegend, mehr Kräfte- als Fettschwund und besonders Krebszellen in Sputum oder Exsudat sowie der Verlauf in den meisten Fällen die sichere Diagnose gestatten; gleichwohl ist die Vermutung gerechtfertigt, daß bei älteren Leuten wohl manches Karzinom unter der Flagge der Phthise sein Ende findet. Von neueren Arbeiten siehe Witthauer, Herrmann, Niedner, Jappa, Hampel, Betrohart, Rottmann, Kasem-Beck, Lenhartz und Lochte, Antze, Weinberger, Sehrt u. a.

Nach Leser finden sich bei Krebskranken häufig nadelstich- bis linsengroße hell- oder blaurote Flecke, die über das Hautniveau hervortreten, auf Druck nicht verschwinden, sich besonders am Rumpf, zuweilen an den Extremitäten zeigen und bei nicht Karzinomatösen nur im hohen Alter und dann selten auftreten.

Übrigens kann Krebs auch in Verbindung mit Lungentuberkulose vorkommen, wie Pirot und Sückling beobachtet haben. In einem Falle Olmers ergab die Sektion auf der rechten Lunge Tb., auf der linken Karzinom oder Sarkom und bei einem von Barth seziierten Fall im linken Hauptbronchus Karzinom und in der Lunge käsige Pneumonie.

Ähnlich heben sich von der Lungentuberkulose auch die **Lungensarkome** ab durch ihren Sitz, geringe katarrhalische Erscheinungen, durch Schmerzhaftigkeit besonders in der Seite, Ödeme, kollaterale Erweiterung der Venen an der Brust, auch an Hals und Gesäß, himbeer-geleeartige Sputa ohne Bazillen, blutige pleuritische Exsudate, Nachweis zahlreicher typischer kleiner einkerniger Rundzellen und vielkerniger Riesenzellen und den Anschluß an anderweitige, vielleicht operierte Sarkomherde. (Elkan u. a.)

Hiebei sei auch der seltenen Fälle gedacht, in denen das maligne **Deziduom** in der Lunge Metastasen bildet.

Auch ein in der Lunge sitzender **Echinokokkus** täuscht eventuell durch subjektive und objektive Erscheinungen eine Phthise vor. Anamnestisch kann das innige Zusammenleben mit Haustieren auf den Verdacht des Echinokokkus führen. Derselbe schließt sich oft sekundär an einen Leberechinokokkus an und sitzt gewöhnlich im Unter-, selten im Oberlappen (z. B. Ebersson). Es bestehen gewöhnlich quälender, krampfhafter Husten, unbestimmte Schmerzen auf der Brust, starke Druckempfindung in den Interkostalräumen, Dämpfung mit abgeschwächtem oder aufgehobenem Atemgeräusch, aber ohne Ronchi und Rasseln; allgemeine Mattigkeit, Marasmus, jedoch mit mäßiger Abnahme, Anorexie, zuweilen Dyspnöe. Die Brustwand ist manchmal zirkumskript vorgewölbt. Das Sputum ist öfters blutig oder rotbraun, gelegentlich treten stärkere Hämoptöen auf. Zuweilen findet spontane Entleerung der Blase statt, oder einzelne Membranfetzen werden ausgehustet und hinterlassen salzigen Geschmack im Munde. Nach Entleerung dehnt sich die Lunge auffallend rasch wieder aus. Die Diagnose wird durch den Nachweis von Skolizes und Blasen im Sputum oder durch vorsichtige Probepunktion (oft wasserhelle Flüssigkeit) erbracht. Vor der Probepunktion wird mehrfach gewarnt, falls sich nicht unmittelbar die Operation anschließt, da sonst oft bedrohliche asthmatische Zustände etc. auftreten können.

Siehe auch: Frobeni, Zadeck, Pel, Wohlgemuth u. a.

Als interessanten Beitrag für das gleichzeitige Vorkommen von Echinokokkus und Tb. fand M. Askanazy chronische Tb. in den Oberlappen und daneben ziemlich symmetrisch in der medialen Partie der Oberlappen kleinfaustgroße Echinokokkuszysten, die auf der einen Seite in eine tuberkulöse Kaverne durchgebrochen waren.

Unter dem Bilde der Infiltration oder Höhlenbildung kann auch eine **Aktinomykose** der Lunge auftreten. Eine genaue Anamnese (der Beruf) wird oft auf die richtige Spur führen.

Gewöhnlich sitzt auch hier der Prozeß im Unterlappen, in seltenen Fällen in der Spitze (Martens). Zuweilen tritt die Aktinomykose ganz akut mit heftigen Schmerzen, Husten, Auswurf, Nachtschweiß, Abmagerung auf (Hueter). Die Diagnose wird gesichert durch das Auftreten oft massenhafter Aktinomyceskörner, die hin und wieder in ausgehusteten fibrinösen verästelten Bronchialausgüssen wie die Früchte an einem Obstbaume hängen (Finkh), einer aufmerksamen makroskopischen Beobachtung nicht entgehen und im Mikroskop den charakteristischen Fadenpilz zeigen. Tritt Durchbruch und Fistelbildung ein, so kommt die Entleerung eines dünnflüssigen Eiters mit zuweilen stinkenden krümeligen Elementen und deutlich gelben Aktinomyceskörnern der Diagnose zu Hilfe. Auch das Fehlen elastischer Fasern ist bemerkenswert. Blutungen selbst mit tödlichem Ausgange treten auch bei Lungenaktinomykose auf (Fr. Rieke).

Eichhorst beobachtete einen Fall von Lungentuberkulose neben aktinomykotischer Perityphlitis.

Am schwierigsten ist die Unterscheidung der miliaren Form der Aktinomykose von der miliaren Tb., weil beide außer der Lunge die gleichen übrigen Organe befallen; die Täuschung kann um so größer sein, als bei Aktinomyces selbst in der Chorioidea den charakteristischen Tuberkeln ähnliche Knötchen¹⁾ auftreten können (Leopold Müller).

Die **Pseudotuberkulose**, deren Vorkommen wir bereits bei Mensch und Tier früher besprochen (siehe Seite 95), gewinnt auch in differentialdiagnostischer Hinsicht immer mehr praktisches Interesse, je häufiger Fälle bekannt werden, in denen die klinische Beobachtung zunächst das Bild typischer Tb. zutage förderte. Eine kurze Besprechung dürfte daher hier am Platze sein. Es handelt sich um Infektionen mit Mikroorganismen, die dem Farcin de boeuf ähnlich und dem typischen Strahlenpilz (*Aktinomyces bovis*) nahe verwandt sind, jedoch keine Keulen oder Drusen, sondern homogenen Eiter im Menschen bilden. (Siehe auch Literatur „Ps. Tb.“ und „Ps. Tb. B.“)

Man kann diese Erkrankungen als **Streptotrichosis hominis** oder *Actinomyces atypica pseudotuberculosis* (Schabad) zusammenfassen.

Eppinger fand bei einem 52jährigen Mann im klebrigen Eiter eines Hirnabszesses und in den bronchialen und supraklavikulären Drüsen verzweigte Fäden, die sich jedoch in den pseudotuberkulösen, miliaren Knötchen der Pleura und Lunge nicht nachweisen ließen. Sie wuchsen auf Zuckeragar üppig, auf Gelatine, die sie nicht verflüssigten, langsam. Die Kulturen bildeten derbe, lederartige, runzelige, am Nährboden festhaftende Beläge, später von ockergelber Farbe und mit zarthaarigem, asbestweißem Überzug (*Cladothrix*, respektive *Streptothrix asteroides*). Bei intravenöser oder intraperitonealer Verimpfung auf Meerschweinchen und Kaninchen erzeugten sie generalisierte Ps. Tb. Ähnliche Keime fand Buchholtz bei der Obduktion einer schweren Lungenerkrankung, bei der in vivo die Tb. B. stets vermißt wurden. Anatomisch handelte es sich um eine fibrinös-eitrige Pleuritis, ausgedehnte Infiltration der Lunge mit einer großen, nekrotischen, von zerfetzten Wandungen umschlossenen Kaverne. Im Eiter keine Tb. B., aber viele Streptokokken

¹⁾ Ähnliche weiße, runde Flecke um die Makula veranlaßten auch in einem Falle von Fraenkel in Chemnitz die Diagnose auf Chorioidealtuberkulose und tuberkulöse Meningitis zu stellen, während es sich um eine Pneumonie handelte, die nach 7 Tagen sich kritisch löste. (Der Augenhintergrund war nach 6 Wochen normal und blieb so.) Siehe auch Martens.

und in den Gewebsschnitten ein Flechtwerk dünner Pilzfäden. Die Kultur mißlang.¹⁾

In einem Falle von Fieber, Lungendämpfung, mittelgroßblasigem Rasseln fanden auch 1900 Aoyama und Miyamoto im schleimig-eitrigen Sputum verzweigte, säurefeste Fäden. Andere Bakterien waren nicht vorhanden. Die Obduktion ergab: Fibrinöse Pleuritis, große Kavernen, in deren dicken Eiter verzweigte Fadenpilze, gelatinöse und kleinzellige Infiltration. Die Fäden zeigten in der Kultur echte Verzweigung, ungleichmäßige Färbung; nach intravenöser Verimpfung entwickelte sich Ps. Tb. Die Verfasser bezeichnen ihre Streptothrix als der Eppingerschen nahestehend.

Ähnliche Beobachtungen teilen Mac Callum und Schabad mit.

Einer andern Kategorie ist Flexners Fall einzureihen. Auch hier bestanden intra vitam für Tb. charakteristische Symptome (Verdichtung), aber ohne Sputum. Die Sektion ergab Infiltration des Oberlappens, im Unterlappen zerstreute, aus epithelioiden und Riesenzellen bestehende, zum Teil verkalkte Knötchen und frische zirkumskripte Käseherde. Im Bauchfell, in Leber, Milz, Netz- und Mesenterialdrüsen ähnliche Knötchen, Pleura und Darm mit fibrinöser Auflagerung. Tb. B. fehlten, dafür waren mit Karbolfuchsin färbbare, verzweigte und verflochtene Fäden da, deren Züchtung mißlang; Tierversuch ohne Ps. Tb.

Einer weiteren Gruppe gehörten die Fälle an mit Pilzfäden, die sich nach Ziehl-Neelsen färbten, Gelatine verflüssigten und beim Versuchstier keine Ps. Tb. hervorriefen.

Solche Befunde liegen von Ferré und Faguet (Hirnabszeß), von Sabrazès und Rivière (Hirnabszeß und Bronchopneumonie mit miliaren subkutanen Abszessen) und von Berestneff (Gehirnabszeß, Lungenkaverne, metastatische, eiterige Hautabszesse) vor, die Fäden auch intra vitam im Auswurf nachgewiesen haben.

Scheele und Petruschky (1897) berichten von einer 56jährigen wohlgenährten Frau mit Infiltration eines großen Teils der linken, mit eitergefüllten Herden durchsetzten Lunge und linksseitiger Pleuritis sowie kleinen Hautabszessen; im Sputum vermochten sie intra vitam, sowie post mortem in der pneumonischen Infiltration, Streptotricheen ähnliche Mikroorganismen nachzuweisen.

Klinisch bemerkenswert ist in diesen Fällen, daß mehrmals der gute Ernährungszustand der Kranken hervorgehoben wird, auch wenn diese bald darauf zu grunde gehen, z. B. in Petruschkys Fall.

¹⁾ Zur Färbung von Gewebsschnitten auf Streptotricheen empfiehlt Buchholz eine Stammlösung (20% Anilin und 20% Phenol, nach Kutscher in gesättigter, alkoholischer Lösung von Kristallviolett). Ein Teil dieser Stammlösung wird zum Gebrauche mit 5—10 Teilen Wasser verdünnt und darin 20—30 Minuten gefärbt. Entfärbung geschieht nach Gram-Weigert zuerst in Jodjodkalilösung, dann in Anilinöl unter Ausschluß jeden Alkohols.

Pane, dem in kurzer Zeit 4 solche tuberkulose verdächtige Kranke zugeschiedt wurden, in deren Auswurf er anstatt Tb. B. Fäden von verschiedener Länge und Kokken ungleicher Größe fand, hebt den unerträglich üblen Geruch des reichlichen, flüssig eiterigen, grüngelben bis graurötlichen Auswurfs und seinen Mangel an Mucin hervor. Einen intensiven Schimmelpilzgeruch entwickelten auch die von Scheele und Petruschky gezüchteten Kulturen. (Siehe auch J. Honl, Foulerton, Norvis & Larkin.)

Sehr bemerkenswert ist eine Pseudo-Tb. bei Diabetes, von der Huber und Silberschmidt berichten. Der klinische Befund sprach für Tb., im Sputum fehlten Bazillen. Im Eiter eines gleichzeitigen Lumbalabszesses ebenso im Sputum und Lungensaft fanden sich schlecht färbbare, geschlängelte Fäden, zum Teil kolbig verdickt, verzweigt und an *Aktinomyces* erinnernd. Die Kultur gelang nur in Bouillon.

Hier sei auch nochmals an Wredes Befund einer anscheinenden Miliartuberkulose bei einem Neugeborenen erinnert, die aber auf nicht säurefesten Ps. Tb. B. beruht, sowie an Henles Fall. (Siehe Heredität, Seite 437; siehe noch Disse und Tagucchi, Legrain, sowie auch Seite 95 ff.)

Diese Erkrankungen sind also in ihrem klinischen Auftreten der Tb. ähnlich und meist durch Streptotricheen und ähnliche Infektionskeime hervorgerufen, die zu den Tb. B. keine oder nur entferntere Beziehung haben. Davon zu trennen sind die gleichfalls beim Menschen vorkommenden Erkrankungen, die zwar klinisch nicht der Tb., deren Erreger aber den Tb. B. sehr nahe stehen. Es sind die schon (siehe Seite 90) angeführten Fälle von A. Fraenkel, Pappenheim, Lichtheim, Rabinowitsch, Milchner, v. Leyden, Lichtenstein u. a., sowie Birt und Leishmann (26jähriger Soldat erkrankte nach Diphtherie an Fieber, Abmagerung, Kachexie. Im rötlichen, muco-purulenten Sputum waren säurefeste, den Tb. B. ähnliche Parasiten. Pleuraexsudat: geruchlos, braun, schleimiger Eiter, Leber vergrößert).

Außer den säurefesten Bazillen und den Streptotricheen gibt es auch **Schimmelpilze**, welche pathogen wirken können (Lichtheim, Fürbringer), in der Lunge ihr Lager aufschlagen und dort klinisch den Tuberkeln ähnliche Erscheinungen hervorrufen. So hat Casazza als Ursache einer Erkrankung, die unter den Erscheinungen einer tuberkulösen Pneumonie verlief, *Penicillium* nachgewiesen und durch Jodkali Heilung herbeigeführt. Geipel fand bei einer drei Wochen alten Frühgeburt einen kirsch kerngroßen, schwefelgelben Herd in der Lunge, der sich als Schimmelpilzmykose ergab.

Als **Aspergillusmykose** der Lunge hat sich ein den Ober- und Mittellappen einnehmender buchtiger Hohlraum in einem Falle von Frohmann entpuppt; ebenso stellte sich in einer Beobachtung von Colla Vittaiio eine intra vitam physikalisch als Lungenphthise konstatierte Lungengangrän des linken Oberlappens als Produkt des *Aspergillus fumigatus* heraus. Rénon spricht geradezu von einer *Tuberculosis aspergillina*.

Risel fand bei einer an Tb. und Diabetes gestorbenen Frau im rechten Oberlappen einen mit einer kleinen tuberkulösen Kaverne in Verbindung stehenden, 5 cm im Durchmesser großen, schwärzlichen Herd mit *Aspergillus niger*.

Eine **Rotzerkrankung** der Lunge würde durch Reinzüchtung der Rotzbazillen und Verimpfung auf Meerschweinchen festzustellen sein.

Es unterliegt meines Erachtens nach keinem Zweifel, daß noch manche von den Phthisen, bei denen keine Bazillen gefunden werden, und auch solche, wo säurefeste Bazillen nachweisbar sind, anderen bakteriellen Ursachen anzurechnen sind als der Tb. Man hat also allen Grund, die Notwendigkeit exakter, bakteriologischer Untersuchungen hervorzuheben, anstatt sie, wie es manchen Autoren beliebt (Lubarsch, Brandenburg), zu gunsten der physikalischen Untersuchungsmethoden in den Hintergrund zu schieben. (Siehe Seite 706.) Wenn O. Rosenbach sich sogar zu dem Satze versteigt: „Da die Zeit glücklicherweise vorüber zu sein scheint, wo man den positiven oder negativen Befunden bezüglich der Tb.B. oder richtiger der mehr oder weniger säurefesten Bazillen eine pathognomonische von mir stets bestrittene Bedeutung zuzumessen zu können glaubt...“, so erübrigt sich angesichts der eben besprochenen Gefahren einer falschen Diagnose ein Kommentar zu diesem merkwürdigen Diktum.

Trauma und Tuberkulose.¹⁾

Nicht so selten wird der Arzt, namentlich seit Inkrafttreten der Unfallversicherungsgesetze, als Gutachter vor die Frage gestellt, ob und in welchem Zusammenhange eine Tuberkulose mit einem vorausgegangenen Trauma steht. Die Entscheidung darüber ist schon bei einer nach einem Trauma entstandenen Knochen- und Gelenk-Tb. sehr schwierig, obwohl hier der Zustand der Organe vor dem Unfalle sich viel leichter feststellen läßt; weit schwieriger, wenn nicht oft unmöglich ist es, den Zusammenhang von Unfall und Lungen-Tb. festzustellen, wo die inneren Vorgänge verborgen bleiben und Ursache und Wirkung noch weiter, Monate, vielleicht 1—2 Jahre, auseinander liegen.

¹⁾ Literatur über Trauma s. Kapitel Disposition u. Knochen-Tb. und Seite 828.

Die Infektion perforierender, offener Wunden durch Tb. B.-haltigen Staub und Schmutz haben wir bereits im Kapitel Infektion der Haut (siehe S. 203) eingehender besprochen. Siehe auch König, Riedinger, Scholz, Sommerbrodt, Mendelsohn.

Eine gewisse Unterlage für unser Urteil bieten uns die Experimente. Schon 1879 hatte Schüller an infizierten Kaninchen außer Allgemein-Tb. in kontundierten Gelenken lokalisierte Tb. beobachtet und Krause, der mit Reinkulturen arbeitete, fand zwar nach schweren Verletzungen (Frakturen) niemals lokale Tb., hingegen recht häufig in verstauchten Gelenken, während die unverletzten Gelenke fast ausnahmslos trotz Allgemein-Tb. frei blieben (siehe Seite 341).

Zu etwas abweichenden Resultaten gelangten Lannelongue und Achard; bis auf eine Ausnahme fanden sie bei subkutan infizierten Meer-schweinchen nach größeren Verletzungen, nach Frakturen sowie Distorsionen keine tuberkulöse Läsion an den traumatischen Stellen. Auch Friedrich und Honsell, welche zum Teil schwachvirulente Kulturen zur Infektion verwandten, begegneten an den kontundierten Gelenken keiner Tb., wohl aber an den nicht lädierten Gelenken, und sie sind geneigt, in der posttraumatischen Tb. nur eine Manifestierung bisher latenter Tb. zu sehen. Die Warnung, mit der ätiologischen Rolle des Traumas für die chirurgische Tb. nicht zu freigiebig zu sein, erscheint also wohl berechtigt (siehe Seite 344). Siehe auch Salvias und Mircolis Tierversuche.

In der Mikuliczschen Klinik wurden nach Jordan von 436 Fällen von Knochen- und Gelenk-Tb. 28,6 % auf ein vorausgegangenes Trauma zurückgeführt, in der Tübinger Klinik von 1703 Fällen etwa 14 %, nach Pietrzikowky waren etwa 20 % der chirurgischen Tb. in kausaler Beziehung zu einem Trauma zu bringen.

Auch in praxi gelten leichtere Zerrungen, Quetschungen für geeigneter Knochen- und Gelenk-Tb. einzuleiten als Frakturen, Luxationen und Zerreißen. Da die Tb. an diesen Organen sich viel rascher als in der Lunge manifestiert, können wir bei einer schon 2—3 Monate posttraumatisch eintretenden Tb. intakte Gelenke vor dem Trauma annehmen; früher auftretende Tb. läßt eine bereits vorher bestehende Erkrankung vermuten, umgekehrt aber lassen Erscheinungen, die sich $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Jahre nach dem Trauma oder noch später zeigen, sich in keine sichere Beziehung mehr zu diesem bringen.

Hin und wieder kann auch das Trauma durch Auftreffen auf einen tuberkulösen Herd zur allgemeinen Verbreitung der Tb. B., zur allgemeinen Miliartuberkulose führen, analog den Operationen im tuberkulösen Gewebe. In solchen Fällen darf der Ausbruch der Erkrankung in der Regel schon in kürzerer Zeit, längstens in 3—8 Wochen erwartet werden.

Aber selbst indirekt können Traumen eine Miliartuberkulose auslösen. Einen höchst interessanten und in der Literatur angeführten Fall hat Fürbringer mitgeteilt. Ein anscheinend gesunder Mann, wie sich später herausstellte mit latenten tuberkulösen Herden in der Pleura, zog sich in der Häckselmaschine eine Fingerverletzung zu, die anfangs schlecht heilte und nach den allgemeinen Symptomen eine leichte Blutvergiftung zur Folge hatte. 6 Wochen nach dem Unfall Tod an akuter Miliar-Tb. Sehr richtig bringt Fürbringer Unfall und Miliar-Tb. in Verbindung, indem er in geistreicher Weise in Analogie der Masern als Ursache der Miliar-Tb. die Blutvergiftung als Bindeglied heranzieht.

Wohl der älteste Fall in der Literatur, in dem ein Kausalnexus zwischen Trauma und Lungentuberkulose angenommen wurde, ist von Herodot erwähnt und von Liebermeister uns in Erinnerung gebracht, ein weiterer ist 1754 von Mutzell aus der Berliner Charité beschrieben. Der breite Raum, den in dieser Hinsicht frühere Zeiten der spekulativen Erwägung ließen, ist durch Entdeckung des Tb. B. als eigentlicher Ursache der Tb. wesentlich eingeengt. Nach dessen Notifizierung hat wohl Brehmer als einer der Ersten die Entstehung einer Lungenphthise nach einer Kontusion des Brustkorbes behauptet und gegenüber einem ablehnenden Fakultätsgutachten aufs schärfste vertreten, freilich unter der irrigen Prämisse einer Spontanentwicklung der Tb. B. im geschädigten Gewebe durch *Generatio aequivoca* im Sinne Wigands.

Auch Mendelsohn stützte in seiner bekannten Arbeit — über 12 Fälle, von denen er in 9 einen Zusammenhang von Trauma und Lungentuberkulose annahm — seine Begründung zum Teile auf eine inzwischen als irrig erwiesene Voraussetzung, die sogenannte Ubiquität der Tb. B., wonach ein durch ein Trauma entstandenes Blutextravasat leicht der Infektionsgelegenheit ausgesetzt sei.

Im ganzen sind die Fälle, in denen mit einiger Wahrscheinlichkeit die Beziehungen von Trauma und Lungentuberkulose dargetan werden, in der Literatur nicht sehr häufig. Lacher und Guder zählten kaum 30, P. Grosser (bis 1903) etwa 50; seitdem hat sich ihre Zahl nicht erheblich vermehrt und die meisten halten der Kritik kaum Stand. Unter 1000 Tuberkulosefällen der internen Klinik von Kraus fand P. Grosser nur 7, die vielleicht als traumatische Phthise anzusprechen sind und Silberstein beobachtete unter 396 Phthisikern 2 Fälle, in denen das Trauma die Entstehung, und einen, in dem es anscheinend die Verschlimmerung der Phthise veranlaßte. Doch erheben beide Mitteilungen keinen Anspruch auf statistische Verallgemeinerung.

Nach dem Sanitätsbericht des deutschen Heeres vom Kriege 1870/71 hatte sich unter 348 Fällen von Brustverletzungen nur 17mal Lungentuberkulose entwickelt, und unter 340 wegen Lungentuberkulose Invalidi-

sierten war nur bei 8 Trauma als Ursache der Erkrankung nachweisbar, beziehungsweise wahrscheinlich (zitiert nach L. Silberstein).

Eine weitere wichtige Mitteilung verdanken wir der Tb.-Zählkartenstatistik der preußischen Armee. Darnach waren unter 4824, respektive 6924 Tuberkulösen in 95 Fällen Verletzungen, darunter in 79 Brustquetschungen vorausgegangen.

Außer den größeren Arbeiten von Jaccoud, Lacher, Guder, Reinert, dann von Jacob und Pannwitz, ferner den trefflichen Darstellungen von L. Silberstein und P. Grosser und weiteren kasuistischen Mitteilungen von Mayr, Schönfeld, Schrader, Franke, Harris, Coster, Schwarz, Ewald, Mandry, Mosny, L. Silberstein u. a. (siehe Literaturverzeichnis), hat sich namentlich R. Stern durch eine exakte kritische Sichtung ein großes Verdienst um die Frage erworben.

Stern präzisiert die Fragen besonders dahin:

1. Gibt es eine traumatische Lungentuberkulose, das heißt Fälle, in denen das Trauma die Entstehung der Tb. hervorruft, etwa analog der traumatischen Pneumonie?

2. Bewirkt das Trauma bei anscheinend Gesunden eine Manifestierung der Tb., können in Ausheilung begriffene Herde zur Weiterausbreitung angeregt, eine bestehende Tb. verschlimmert werden?

Am meisten umstritten ist die Frage, ob bei einem bisher völlig gesunden Menschen auch ohne latente Tb. das Trauma eine Lungentuberkulose veranlassen kann. Im allgemeinen wird die Frage meist (siehe Stern, A. Fränkel) verneint; denn exakte Beobachtungen dafür liegen in der Tat nicht vor und können nicht vorliegen, da ein latenter Herd, z. B. in den Bronchialdrüsen, mit Sicherheit nie ausgeschlossen werden kann. Und doch läßt sich die Möglichkeit, wie auch Tendeloo zugibt, nicht bestreiten. Denn ohne Zweifel gelangen Bazillen in tuberkulöser, unreinlicher Umgebung nicht nur in die Nase (Straus, Cornet, siehe Seite 255), sondern auch tiefer in die Bronchien (von dem alveolären Eindringen mit folgender Infektion abgesehen), werden aber unter normalen Verhältnissen durch Flimmerepithel und Schleimstrom wieder eliminiert. Nach dem geringen allgemeinen Keimgehalt der Lunge zu schließen (siehe Seite 286), ist dies Eindringen in tiefere Wege zwar kein so alltägliches Vorkommnis wie es manche Autoren darstellen, aber das zufällige Zusammentreffen eines Traumas mit solchen Bazillen an einer Stelle ist nicht völlig in Abrede zu stellen. Die Folgen sind die gleichen, ob dies im Momente des Traumas stattfindet oder einige Zeit nachher, so lange die traumatische Kontinuitätstrennung den Rücktransport hindert und ein etwaiges Blutextravasat und zerfallenes Gewebe einen willkommenen Nährboden bietet. Die prophylaktischen Konsequenzen, solche von Brustkontusionen Betroffene bis zur voraussichtlich völligen Resti-

tution in der häuslichen Pflege, im Krankenhaus und an ihrer Arbeitsstätte (!) vor tuberkulösem Verkehr und vor Gelegenheit zur Infektion besonders zu bewahren, ergeben sich daraus von selbst.

Auch der Nachweis, ob bei anscheinend Gesunden (unter Offenlassen der Frage, ob eine latente Tb. vorhanden ist) das Trauma eine Lungentuberkulose hervorrufen kann, begegnet großen Schwierigkeiten, weil der Lungenbefund vor dem Trauma und unmittelbar nachher in der Regel unbekannt ist. Mangels einer objektiven Untersuchung rechtfertigen längerer, dem Trauma vorangehender Husten, Nachtschweiße, Veränderungen im Befinden, Aussehen und Leistungsfähigkeit den Verdacht auf eine vorher bestehende Tb., umgekehrt ist aber den negativen Angaben der Kranken wenig Wert beizumessen, da hin und wieder ausgesprochene Dämpfungen, selbst kleine Kavernen bestehen, ohne daß der Kranke erhebliche Beschwerden und andere Symptome als die eines „Katarrhes“ hat, und ohne daß er in Aussehen und Leistungsfähigkeit merklich reduziert ist. Die subjektiven Angaben des Kranken sind umsoweniger maßgebend, als er ein materielles oder wenigstens psychologisches Interesse hat, Erkrankung und Unfall miteinander in engste Beziehung zu bringen.

Die meisten Fälle, welche als Beweis eines Zusammenhanges in diesem Sinne aufgeführt werden, scheiden daher aus; denn sie genügen der namentlich von Stern mit Recht aufgestellten Forderung nicht, daß vor und kurz nach dem Unfälle der gesunde Zustand der Lunge objektiv festgestellt wurde. Nur in einigen wenigen Fällen ist ihr entsprochen und die Lunge frei erwiesen worden, so bei P. Grosser.

Die Annahme, daß in solchen Fällen häufig latente, inaktive Herde, am öftesten wohl in den Bronchialdrüsen vorhanden waren, daß durch das Trauma ihre Kontinuität gestört, die umgebende Kapsel lädiert und dadurch Bazillen dem anliegenden Lungengewebe zugeführt wurden, hat viel Wahrscheinlichkeit an sich und erinnert an analoge Vorgänge durch die entzündliche Reaktion nach Masern und Scharlach (siehe Seite 510).

Ein Kreisen von Tb. B. in der Blutbahn, wie sich dies früher einzelne Autoren vorstellten, halte ich namentlich auf Grund eines nur latenten Herdes für ausgeschlossen. Ist doch bekanntlich selbst bei vorgeschrittener Tb., außer bei Miliartuberkulose, in der Regel das Blut bazillenfrei, und fast nie nimmt z. B. eine Wunde bei Tuberkulose einen tuberkulösen Charakter an. Freilich beruht die Annahme eines solchen latenten und noch entwicklungsfähigen (!!) Herdes auf ziemlicher Willkür, denn die Leichenbefunde beweisen, wenn ich von Naegelis irriger Darstellung ganz absehe (siehe Seite 372), keine Entwicklungsfähigkeit, und werden daher mit Unrecht als beweiskräftig für ihre Häufigkeit vorgeschoben.

Die Seltenheit der traumatischen Phthise angesichts der Häufigkeit oft schwerster Brustkontusionen (siehe z. B. Silberstein 1 Fall) spricht geradezu gegen die hypothetische Häufigkeit latenter, noch virulenter Herde, wie auch gegen die Annahme einzelner Autoren, daß Bazillen häufig in die Tiefen der Lungen gelangen, ohne Tb. auszulösen.

An positiver Wahrscheinlichkeit gewinnt aber die Annahme, wenn der Betreffende vor dem Unfalle etwa bis 1 Jahr zurück in seiner Familie oder in seiner engeren Berufsnachbarschaft durch einen Tuberkulösen eine nachweisbare Infektionsgelegenheit hatte.

Ist nach dieser Richtung dem Ermessen über den Zusammenhang von Trauma und Tb. ein gewisser Spielraum gelassen, so sind ihm engere Grenzen gezogen durch die Notwendigkeit, auch die zeitlichen Beziehungen beider Faktoren zu berücksichtigen.

Bei dem langsamen Wachstum des Tb. B., der Wochen braucht, um einen Tuberkel hervorzurufen, können wir bei einem bisher Gesunden, respektive bei frischer Infektion kaum vor Ablauf einiger, durchschnittlich wohl 6 Monate, hin und wieder von 1 Jahr, nachweisbare physikalische Erscheinungen erwarten. Eine Frist von $\frac{1}{2}$ Jahre aber nach Weigel als äußerste Grenze anzunehmen, erscheint mir zu niedrig gegriffen. Wird mangels stärker hervortretender, subjektiver Symptome die Untersuchung unterlassen, so mag wohl auch noch längere Zeit, vielleicht bis 2 Jahre, vergehen, bevor die Lungen-Tb. offenkundig wird. Kommen bei Durchbruch eines latenten Herdes in der Drüse oder einer in Ausheilung begriffenen noch Tb. B.-haltigen Lungennarbe gleichzeitig größere Mengen von Tb. B. in der Umgebung zur Entwicklung, so mögen hin und wieder nach kürzerer Zeit, 8—12 Wochen, der physikalischen Untersuchung zugängliche Herde entstehen. Ein noch früheres Eintreten dürfte wohl eher auf die Verschlimmerung einer schon vorhandenen Lungen-Tb. zu beziehen sein. Am größten ist die Wahrscheinlichkeit, daß entweder der ganze Körper oder die Lunge vorher intakt waren, bei der etwa nach der 10. Woche und innerhalb Jahresfrist nach dem Trauma auftretenden Lungen-Tb.; ein Intervall von über 2 Jahren schließt aber meinem Ermessen nach mit ziemlicher Sicherheit eine ursachliche Beziehung aus.

Von den Symptomen unmittelbar nach dem Trauma ist das wichtigste die Hämoptoë als sichtlicher Beweis, daß in der Lunge eine Gewebszerreißung stattgefunden hat. Sie kann gewissermaßen a tempo mit dem Trauma oder erst einige Tage später auftreten, kann nur in einigen Blutspuren oder in umfangreichen Blutungen bestehen. Abundante und schwer stillbare Blutungen lassen die Frage aufwerfen, ob sie nicht von dem Bersten aneurysmatisch veränderter Gefäße in einer bereits vorhandenen, wenn auch kleinen tuberkulösen Kaverne herrühren (siehe Seite 563, 577).

Solches Bersten von Aneurysmen kann außer durch Kontusionen direkt, was für den Gutachter von Wichtigkeit ist, auch durch größere, mit Erhöhung des intrathorazischen Druckes verbundene Anstrengungen, Heben von Lasten, rasches Gehen, Laufen, selbst durch Pressen während der Stuhlentleerung, durch reichlichen Alkoholgenuß, aber auch scheinbar spontan geschehen.

In einem Falle Köhlers trat bei vorausgegangener und ausgeheilten Lungen-Tb. nach einem Unfälle eine rezidivierende Blutung nicht tuberkulösen Charakters ein, also anscheinend lediglich durch das Trauma bedingt und ohne Rezidiv der Tb.

So wichtig die Blutungen im positiven Sinne sind, so darf aus ihrem Fehlen kein Indizium gegen eine innere Verletzung und Zerreißung des Lungengewebes abgeleitet werden, denn so häufig sie sind (Stern), können sie auch bei schwereren Kontusionen fehlen (siehe Quehen).

Frost, Hitze, Kurzatmigkeit, starker Husten oder leichte Entzündungen (Scholz, Potain, Chauffard), die zuweilen unmittelbar oder einige Tage nach dem Trauma eintreten, stehen zu einer späteren Tb. außer Beziehung. Sie können durch die Resorption des Blutes oder durch andere zufällig im Respirationstraktus befindliche Bakterien (siehe Seite 286) veranlaßt sein, verschwinden meist nach einigen Tagen oder Wochen und machen selbst bei späterer Tb. für Wochen oder Monate einem intermediären völligen Wohlbefinden und voller Arbeitsfähigkeit Platz (z. B. bei Scholz 7 Monate). In anderen Fällen persistieren anhaltender heftiger Husten, kontinuierliche Schmerzen, kurzer Atem für lange Zeit oder es entsteht eine Pleuritis, eine traumatische Pneumonie etc., zuweilen führt selbst eine Kette wechselnder Krankheitserscheinungen vom Unfall bis zur eigentlichen Manifestierung der Tb., die in solchen Fällen etwas eher als in den früher benannten Grenzen (siehe Seite 760) zu erwarten steht. Gegenüber den Fällen, wo sich die Phthise posttraumatisch bei einem anscheinend oder tatsächlich vorher Gesunden entwickelt, liegen die Verhältnisse viel einfacher und klarer, wenn der Betroffene bereits an ausgesprochener, nachweisbarer Lungen-Tb. leidet. Hier wird erfahrungsgemäß in der Regel der deletäre Verlauf je nach Intensität und Lokalität des Traumas beschleunigt und die Katastrophe, die andernfalls sich vielleicht Monate und Jahre hätte hinausschieben lassen, auf Wochen genähert. Namentlich bei Mischinfektionen ist der Ausgang des Unfalles in eine floride Phthise zu befürchten.

Die schlimme Wirkung kann sich durch die massenhafte Verbreitung der Keime schon nach wenigen Wochen äußern und posttraumatische Erkrankungen, Entzündungen etc. direkt in den akuten Verlauf überleiten.

Auch die Entwicklung einer Miliar-Tb. kann in solchen Fällen die traurige Folge des Unfalles werden.

So häufig gewöhnlich ein ungünstiger Einfluß des Traumas auf die entwickelte Phthise eintritt, so bleibt diese hin und wieder, obwohl umfangreiche Blutungen eine Gewebszerstörung verraten, unbeeinflusst, falls die Kontusion den Krankheitsherd selbst nicht betrifft.

Als Trauma im weiteren Sinne kommt auch die Überanstrengung durch Heben großer Lasten in Betracht, die wir schon oben als eine der Ursachen der Blutungen erwähnten. Solche Blutungen müssen nicht unmittelbar der Schädlichkeit folgen, sondern treten häufig erst in der folgenden Nacht oder am nächsten Tage auf. Die gleiche innere Ursache — exzessive Erhöhung des intrathorakalen Druckes — kann auch eine bereits bestehende Lungen-Tb. durch Verbreitung der Keime verschlimmern.

Es wurde die Frage aufgeworfen, ob die Lungen-Tb. der Seite des traumatischen Insultes entsprechen muß, wenn sie als dessen Folge betrachtet werden soll. In den meisten Fällen wird dies allerdings zutreffen und die Wahrscheinlichkeit des kausalen Verhältnisses erhöhen. Es ist aber sehr wohl denkbar, daß durch Contrecoup die innere Wirkung sich an einer anderen, der äußerlich betroffenen Stelle entgegengesetzten oder ferner liegenden Stelle äußert.

Hin und wieder, z. B. in Grossers Fall, weist auch der Sitz — nicht wie üblich, an der Spitze, sondern am Mittellappen — auf die besondere Entstehungsart hin.

Die schwierige Entscheidung, ob die Lunge vor dem Trauma völlig gesund oder ob eine latente Tuberkulose vorhanden war, ist für die Unfallbegutachtung insofern nicht von kardinaler Bedeutung, als das Gesetz in billiger Weise auch bei der durch einen Unfall verursachten Verschlimmerung eines schon bestehenden Leidens den gleichen Entschädigungsanspruch gewährt wie bei einem neu entstandenen Leiden (siehe auch Prochazka).

Dringend geboten ist, daß der Arzt in jedem Falle von Brusttrauma die Lungen sorgfältig untersucht (natürlich nicht während oder einige Tage nach der Hämoptöe, s. Ther., Hämoptöe) und daß er die Untersuchung, auch ohne daß subjektive Klagen geäußert werden, in den nächsten Wochen und später monatlich wiederholt; nur so entgeht er der Verlegenheit, wenn der Betroffene über Jahr und Tag unbilligerweise aus dem Unfall Kapital zu schlagen versucht und verhilft dem Entschädigungsberechtigten zu seinem Rechte.

Für den Entschädigungsanspruch einer bereits antetraumatisch festgestellten, durch den Insult verschlimmerten Lungen-Tb. muß auch der Gesichtspunkt maßgebend sein, daß zwar die Tb. unter der arbeitenden Bevölkerung durchschnittlich in zirka 3 Jahren zum Tode führt, diese Durchschnittszahl aber nur die Resultante ist von zahlreichen sehr rasch

verlaufenden Fällen und anderen, die sich 10 Jahre und länger bei relativ erhaltener Erwerbsfähigkeit hinziehen. Eine auf die voraussichtlich nur mehr kurze Lebensdauer solcher Personen begründete generelle Beschränkung der Entschädigung wäre also ebensowenig berechtigt, als wenn man bei notorisch hochgefährdeten Berufsklassen, z. B. den Schleifern, die nur ein Durchschnittsalter von 35—45 Jahren erreichen, dies zur Unterlage der Entschädigungspflicht nehmen wollte. —

Die Beziehungen der Sozialgesetzgebung zur Tb. sind mit der nach einem Unfälle sich entwickelnden Erkrankung nicht erschöpft. Nach dem **Haftpflichtgesetz**, § 618, hat der Dienstberechtigte Räume, Vorrichtungen oder Gerätschaften, die er zur Verrichtung der Dienste zu beschaffen hat, so einzurichten und zu unterhalten, und Dienstleistungen, die unter seiner Anordnung oder seiner Leitung vorzunehmen sind, so zu regeln, daß der Verpflichtete gegen Gefahr für Leben und Gesundheit so weit geschützt ist, als die Natur der Dienstleistung es gestattet. Erfüllt der Dienstberechtigte die ihm in Ansehung des Lebens und der Gesundheit des Verpflichteten obliegenden Verpflichtungen nicht, so finden auf seine Verpflichtung zum Schadenersatz die für unerlaubte Handlungen geltenden Vorschriften des § 842—846 entsprechende Anwendung.

Danach liegt es auch im Sinne des Gesetzes, daß derjenige, der die notwendigen und polizeilich angeordneten Vorkehrungen um den tuberkulösen Auswurf der Arbeiter auf unschädliche Weise zu beseitigen, außer acht läßt, für den daraus erwachsenden Schaden haftbar ist. Auf Grund dieses Gesetzes kann derjenige Arbeitnehmer (Bureaubeamter, Schreiber, Fabriksarbeiter, Handwerker, Lehrjunge etc.) für den ihm aus einer erworbenen Lungen-Tb. erwachsenden Schaden den Arbeitgeber haftbar machen, wenn er nachzuweisen im stande ist, daß er vor Antritt der Arbeit gesund war, daß die Erkrankung erst in einer von der erstmaligen Beschäftigung im Arbeitslokale abstehenden und der Inkubationsdauer der Tb. von zirka $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahren entsprechenden Zeit erfolgte, daß er während der Zeit anderweitig keinerlei Infektionsgelegenheit in seinem Verkehre, seiner Familie, Schlafstätte etc. ausgesetzt war, ferner daß zur fraglichen Infektionszeit in seiner nächsten Nähe tuberkulöse Arbeitsgenossen sich befanden und durch Verschulden des Arbeitsgebers Spucknapfe fehlten, so daß die Kranken auf den Boden zu spucken veranlaßt waren.

5. Kapitel.

Komplikationen.

I. Durch Weiterverbreitung der Bazillen.

Im Laufe der Lungentuberkulose stellen sich häufig Komplikationen durch Weiterverbreitung der Bazillen ein. Die **Lymphwege** führen sie vornehmlich den Bronchialdrüsen, der Pleura und dem Perikard zu, das **Sputum** verschleppt sie nach Kehlkopf, Rachen, Ohr, Nase, Mund und besonders Darm und durch Zufälligkeiten auf Haut, Genitalien und Auge. Die häufigsten derartigen Komplikationen werden wir im 3. Abschnitt noch ausführlicher besprechen.

Der Einbruch eines tuberkulösen Herdes in die **Blutbahn** zieht, wenn er in eine Lungenarterie stattfindet, eine miliare Zerstreuung von Tb.B. in der Lunge selbst, wenn er in eine Vene erfolgt, eine mehr oder minder allgemeine Ausbreitung über die **übrigen Organe** des Körpers nach sich (disseminierte Miliartuberkulose, siehe Seite 367).

Das zuweilen verschiedene Alter tuberkulöser, hämatogener Herde in verschiedenen Organen spricht dafür, daß sich dieser Einbruch, bei dem es sich hin und wieder nur um eine geringe Anzahl Bazillen handelt, in Intervallen und an verschiedenen Gefäßen wiederholt hat, so daß man von einem schubweisen Eintritt der Blutinfektion sprechen kann; meist aber handelt es sich um eine reichlichere Aussaat von Bazillen, um multiple Tuberkelbildung in Leber, Milz, Niere u. s. w., so daß der Tod weiteren Vorgängen eine Schranke setzt. Für diese Komplikationen verweise ich auf meine Abhandlung über Miliartuberkulose. Nothnagel, „Handbuch“, Band 14, 2. Teil, 2. Abteilung.

II. Komplikationen, verursacht durch die Produkte der Bazillen.

Außer den durch lebende Tb.B. hervorgerufenen Komplikationen werden andere durch die Proteine und Toxine der Bazillen sowie die Zerfallsmassen des Gewebes herbeigeführt. Zunächst werden wieder die natürlichen Wege, auf denen diese Tuberkelprodukte den Körper verlassen, in Mitleidenschaft gezogen. Da nun die das Sputum einhüllende Schleim-