

H. UEBERMUTH

**DIE
CHIRURGIE
DER
LUNGEN**



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT • BERLIN

PROF. DR. H. UEBERMUTH

DIREKTOR DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK
LEIPZIG

DIE CHIRURGIE DER LUNGEN



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT · BERLIN

1960

H. UEBERMUTH · DIE CHIRURGIE DER LUNGEN

VORWORT

Die erstaunlichen Fortschritte in der Thoraxchirurgie haben in den vergangenen Jahrzehnten für die chirurgischen Lungenerkrankungen nicht nur neue operative Hilfsmöglichkeiten mit sich gebracht, sondern auch viele Wandlungen überholter Anschauungen und neue Einblicke in Pathologie, Pathophysiologie, Diagnostik sowie Indikation erarbeiten lassen; denn mit dem neu erweckten Interesse für operativ-technische Fragen ging gleichzeitig die Untersuchung von Problemstellungen einher, die den chirurgischen Krankheitsverlauf in seinen vielfältigen Zusammenhängen angehen.

Über die chirurgischen Lungenerkrankungen liegt ein kaum überschaubares Schrifttum vor. Es erschien eine sinnvolle Aufgabe, die neu gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen kritisch zu sichten und den hierauf sich gründenden chirurgischen Standpunkt abzugrenzen. Hierfür dürfte ein Bedürfnis insofern vorliegen, als wir wohl über hervorragende Werke der operativen Lungenchirurgie verfügen (ZENKER, „Die Lungenresektion“, und LEZIUS, „Die Lungenresektion“), aber Zusammenfassungen oder Darstellungen der Lungenpathologie nach chirurgischen Gesichtspunkten noch weitgehend vermissen.

Hierbei muß von Abhandlungen im Rahmen großer Handbücher abgesehen werden, die in letzter Zeit im Ausland und in der Bundesrepublik Deutschland herausgegeben wurden, aber größeren Ärztekreisen nicht zuletzt wegen ihrer außerordentlich hohen Anschaffungskosten unzugänglich sind.

Es wurde in einem ersten Teil dieses Buches deshalb das Ziel verfolgt, über die Pathologie, den klinischen Krankheitsverlauf, über die moderne Untersuchungstechnik und über die indikationsmäßigen Abgrenzungen der Behandlungsmöglichkeiten in möglichst erschöpfendem Überblick die erarbeiteten Kenntnisse und Erfahrungen darzustellen. Dabei sollen die entscheidenden Feststellungen und Erfahrungen über Vorbehandlung und Nachbehandlung ausführlich zur Sprache gebracht werden; denn dieses Gebiet fordert auch über den Operateur hinaus allgemeine ärztliche Aufmerksamkeit, da gerade dieses Kapitel besonders eindringlich die neueren Forschungsergebnisse über die pathophysiologischen Verhältnisse von Atmung und Kreislauf wiedergibt.

Es konnten bei der Abfassung des Buches die in der Speziallungenabteilung der Leipziger Klinik gewonnenen Erfahrungen mit dem Studium des ausländischen und deutschen Schrifttums verbunden und zu den noch ungelösten Fragen eigene Stellungnahme gewonnen werden.

Verständlicherweise wird bei dem schnellen Wandel der wissenschaftlichen Ansichten manche Äußerung Widerspruch erfahren und bisweilen als subjektiv gelten, aber die chirurgische Krankheitslehre der Lungenpathologie ist in vielfältiger Verflechtung mit Grenzgebieten wohl immer weit entfernt von objektiver Standardisierung.

Das gilt in gleicher Weise auch für die zahlreichen, in ihrer Methodik im einzelnen hervorragend ausgebauten operativen Behandlungswege. Um einer mehr und mehr gültigen allgemeinen Stellungnahme gerecht zu werden, soll es der Inhalt eines zweiten nachfolgenden Teiles des Buches werden, die operative Technik der Lungenchirurgie in der heute allgemein geltenden Form darzustellen.

Die Abbildungen des Buches entstammen fast ausnahmslos den Sammlungen der Chirurgischen Universitätsklinik Leipzig.

Die Bemühungen des Verfassers würden darin ihren Lohn finden, wenn es gelingen sollte, dazu einen Beitrag zu bringen, daß die neu erschlossene und in vielfacher Hinsicht schon so erfolgreiche „Lungenchirurgie“ einer immer höheren Steigerung ihrer Leistungen entgegengeführt würde.

Für die verständnisvolle Unterstützung seitens des Verlages habe ich herzlich zu danken.

H. UEBERMUTH

Leipzig, im Herbst 1959

INHALTSVERZEICHNIS

Die geschichtliche Entwicklung der Lungenchirurgie	1
Allgemeine Ausführungen über das Krankheitsbild und die Diagnose chirurgischer Lungenerkrankungen	6
Die Symptomatologie	6
Die Diagnostik	9
Die allgemeine Operationsfähigkeit	20
Allgemeine Ausführungen zur Prognose von lungenchirurgischen Krankheiten.....	22
Allgemeine Ausführungen zu Lungenoperationen	23
Die postoperative Nachbehandlung	31
Die Bronchusstumpfsuffizienz	34
Lungenanomalien	36
Das Säuglingslungenemphysem.....	42
Die Lungenhämangiomatose	44
Parasitäre Zysten der Lungen	46
Durchblutungs- und Durchlüftungsstörungen	48
Durchblutungsstörungen	48
Durchlüftungsstörungen	52
Durchblutungs- und Durchlüftungsstörungen der Lungen durch Pneumothoraxformen	53
Der extrapleurale Pneumothorax	58
Das asthma bronchiale	58
Verletzungen der Lungen	61
Stumpfe Lungenverletzungen	61
Offene (penetrierende und perforierende) Lungenverletzungen.....	64
Entzündliche chirurgische Lungenerkrankungen	69
Lungenabszeß und Lungengangrän	69
Bronchiektasen	79
Das Pleuraempyem	87
Die Lungentuberkulose.....	92
Operationsverfahren bei Lungentuberkulose.....	106
Die Lungenaktinomykose	130

Das Mittellappensyndrom	131
Die chronische Pneumonitis	135
Die Boecksche Krankheit	137
Geschwülste der Lungen	139
Gutartige Geschwülste der Lungen	139
Bösartige Geschwülste der Lungen.....	143
Der Pancoast-Tumor	167
Literaturverzeichnis	170
Namenverzeichnis	175
Sachverzeichnis	177

Die geschichtliche Entwicklung der Lungenchirurgie

Die Lungenchirurgie erlangte erst in den letzten 20—30 Jahren ihren heutigen Leistungsstand. Die Schwierigkeiten, welche für dieses Organ so lange Zeit den Weg chirurgischen Zugangs verschlossen, waren zunächst solche diagnostischer Art: Die knöcherne Brustwand gestattete keine krankhaften Feststellungen, wie sie z. B. für die Bauchhöhle schon immer gegeben waren, nämlich durch Abtastung Geschwulstbildungen oder Krankheitszeichen der Entzündung zu erkennen. Erst die Auskultation und Perkussion in der Mitte des 19. Jahrhunderts führten zu ersten Fortschritten der Diagnostik.

Dieser eröffneten sich schließlich verlässliche und für den Chirurgen brauchbare Einblicke, als das Röntgenverfahren und in deren Weiterentwicklung die Tomographie, die Bronchographie und Pneumangiographie die diagnostischen Möglichkeiten erweiterten. Hinzu sind Bronchoskopie und Thorakoskopie getreten.

Vornehmlich aber waren es operativ-technische Probleme, nämlich die nach Brustkorberöffnung entstandenen physikalischen Folgen für Atmung und Kreislauf durch den *offenen Pneumothorax*, welche die Entwicklung der Thoraxchirurgie aufhielten.

Das Jahr 1904 brachte die epochale Wendung, indem SAUERBRUCH durch seine experimentelle Arbeit „Zur Pathologie des offenen Pneumothorax und die Grundlage meines Verfahrens zu seiner Ausschaltung“ den Weg als erster beschritt, auf dem die Thoraxchirurgie zu großartigen Fortschritten gelangen sollte.

SAUERBRUCH kam anfänglich auf den Gedanken, den pleuralen Negativdruck in einen entsprechend großen negativen Unterdruck des gesamten Operationsraums umzuwandeln. Dieser mußte zur Vermeidung des Lungenkollapses nach Eröffnung der Pleurahöhle durch konstantes Absaugen auf den physiologischen negativen Werten der Pleurahöhle gehalten werden.

Es handelte sich um die sogenannte **pneumatische Kammer**, die trotz ihrer heutigen historischen Bedeutung als die seinerzeitige „ideale physiologische Lösung des physiologischen Problems der Lungenleistung“ zu bewerten ist (NISSEN).

Viele von vornherein zu erwartenden Mängel, wie Enge des Raums, außerordentliche Wärmestauung, Trennung von dem außerhalb der Kammer tätigen

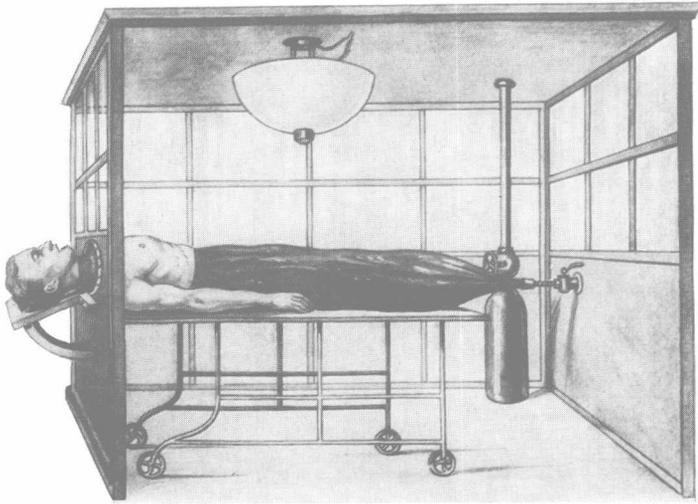


Abb. 1. Unterdruckoperationsraum
 in der Chirurgischen Universitätsklinik München
 (F. SAUERBRUCH: „Chirurgie der Brustorgane“, Berlin 1928. Bd. 1, S. 684)

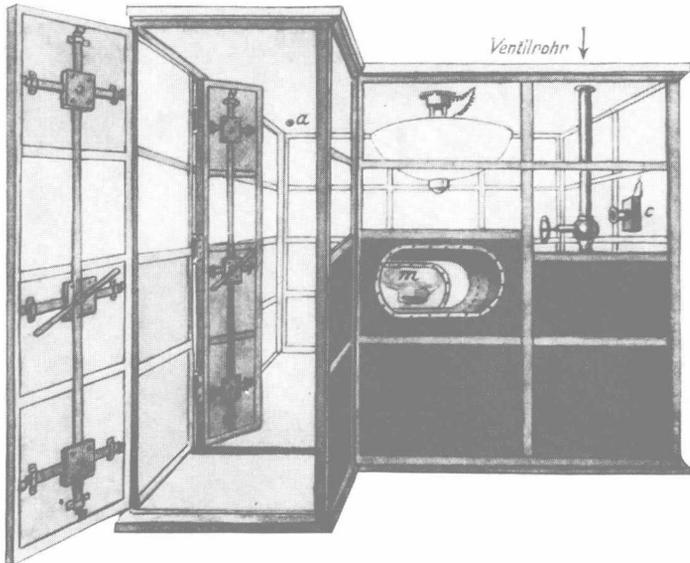


Abb. 2. Pneumatische Kammer

Anästhesisten, erzwangen die Aufgabe der pneumatischen Kammer für operative Zwecke, während sie in Form der „Eisernen Lunge“ später wieder Bedeutung erlangen sollte.

Es kam zur Entwicklung der *Überdruckatmung*, die durch eine eng anschließende Gesichtsmaske bewerkstelligt wurde. Auch diese wiederum war mit wesentlichen Nachteilen belastet: gleichzeitige Luftaufreibung des Magens, keine Absaugemöglichkeit von Bronchialsekret, vor allem aber Überlastung des rechten Herzens durch das Anathmen gegen Überdruck, besonders bei lang dauernden Operationen mit Druckerhöhung im kleinen Kreislauf.

Mit der Organisation und wissenschaftlichen Begründung der modernen Anästhesiologie und kollektiven Zusammenarbeit mit einem geschulten Anästhesistenteam entwickelte sich schließlich die *endotracheale Intubation* mit passiver Beatmung, mit der kontrollierten Atmung.

Diese Art der mit der Vollnarkose einhergehenden Atmungslenkung sollte das Normalverfahren in der Thoraxchirurgie werden; denn in großartiger Weise wurden alle Gefahren der Druckdifferenz des offenen Thorax beherrschbar. Hinzu kommen die Vorzüge laufender Absaugemöglichkeit des Bronchialsystems und der Narkosemitteleinsparung (Kurareffekt).

Neben der Erarbeitung dieser überragenden Fortschritte liefen in den zwanziger Jahren von Fehlschlägen nicht freie, mühevollere Untersuchungen zur Lösung weiterer wichtiger Probleme, wie desjenigen des zuverlässigen Bronchusstumpferschlusses nach Resektionen, des tödlichen Mediastinalemphysems nach Bronchusnahtinsuffizienz und des meist tödlich verlaufenden postoperativen Spannungspneumothorax, der anfänglich in seinen ursächlichen Beziehungen zu der grundsätzlichen luftdichten Vernähung der Thorakotomie ohne Absaugedrain nicht richtig erfaßt wurde.

An der Lösung dieser ausschlaggebenden Grundfragen sind deutsche Chirurgen (SAUERBRUCH, NISSEN, BRUNNER) maßgeblich beteiligt gewesen.

Der Besitz der heute erfolgreichen Technik in der Lungenchirurgie darf es nicht vergessen lassen, wie schwer der Weg zu diesen Ergebnissen gewesen ist.

Dieser führte über langwierige operative Vorbereitungen zur Erzielung von Pleuraverwachsungen als Schutz gegen Spannungspneumothorax und Mediastinalphlegmone, vor



Abb. 3. Außerhalb des Operationsraums gelegene Narkosekammer

allem aber gegen die schwere Pleurainfektion, die natürlich mit der Bronchialstumpfinsuffizienz verbunden sein muß.

Er führte zu Versuchen, durch Massenabschnürung der Hilusgebilde mittels der *Tourniquetschen Methode* die Blutstillung zu sichern und vor allem das Verschlußproblem des Bronchus zu fördern.

Er führte schließlich zur Erfassung der Notwendigkeit, nach intrapleuralem Operationen die Saugdrainage für die nächsten Tage anzulegen, um Luft und Transsudat zu entfernen und die Restlung zur Ausdehnung zu bringen.

Die totale **Pneumonektomie** warf zunächst dringliche Fragen nach dem ertragbaren plötzlichen Verlust der Atemgewebe auf, nach dem Schicksal der zurückbleibenden großen Resthöhle und vor allem nach der etwaigen Todesgefahr durch den plötzlichen Verschluß eines Hauptastes der Lungenarterie, woran Verhältnisse bei der Lungenembolie denken ließen.

Schon kurz vor der Jahrhundertwende und in gewissen Abständen in den nachfolgenden Jahrzehnten wurden immer wieder Methoden für Lungenoperationen (Lappenabtrennung durch Glüheisen, nach Nekrotisierung des Lappens durch Hilusabschnürung mittels Drahtschlingen oder Gummischlauch) erprobt.

Besonderen Auftrieb brachte erst die geniale Entwicklung des Unterdruckverfahrens durch SAUERBRUCH im Jahre 1904 (s. S. 1 ff.).

Erst die Ausschaltung der Druckdifferenzgefahren des offenen Pneumothorax erweckte Hoffnungen, von den bisherigen, aus Unkenntnis der physiologischen Vorbedingungen entstandenen Mißerfolgen loszukommen.

Es kam zur Entwicklung des Überdruckverfahrens nach BRAUER, der ersten Anfänge der Überdrucknarkose durch intratracheale Intubation nach der durch KUHN 1908 erfolgten Entwicklung der Intubation.

Die Bedeutung des Kurare für narkotische Zwecke erkannte LAEVEN 1909, ohne aber schon damals ein methodisches Verfahren entwickeln zu können.

Die Infektionsgefahr, ganz besonders durch Aufbruch des Bronchusstumpfes hervorgerufen, versuchte man durch mehrzeitige Operationssitzungen zu bannen. Der Beherrschung der gefährlichen Druckdifferenz bei Eröffnung des Thorax sollte der tagelang vorher angelegte Pneumothorax dienen.

Schließlich wurden ausschlaggebende technische Notwendigkeiten erkannt:

1. isolierte Versorgung der Hilusgebilde und damit Abkehr von Umschnürungen durch Tourniquet oder Gummischlauch;
2. Sicherung des Bronchusstumpfverschlusses durch Pleuraüberdeckung;
3. die entscheidende Bedeutung der Thoraxsaugdrainage zur Abwendung des Spannungspneumothorax bei Bronchial- oder Parenchymfisteln, der Mediastinalverlagerung und Atelektase von verbliebenen Lungenlappen;
4. die Entwicklung einzeitiger Lungenresektionen.

Diese entscheidenden Fortschritte sind an die Namen NISSEN, BRUNNER, OVERHOLT, CHURCHILL und CHAMBERLAIN geknüpft.

Im Jahre 1936 wurde von KIRSCHNER die erste einzeitige Lungenresektion vorgewiesen, nachdem NISSEN 1931 die erste Pneumonektomie in zwei Sitzungen erfolgreich durchgeführt hatte. Von GRAHAM wurde erstmalig 1933 die einzeitige Pneumonektomie wegen Karzinom mit Erfolg bewerkstelligt.

Es war schon früher auseinandergesetzt worden, daß erst die neuzeitliche Anästhesiologie, die Verfügbarkeit über die Antibiotika und die Anwendung der modernen Blutübertragung mit Hilfe von Blutkonserven während der Operation zur Abwendung des intraoperativen Schocks die heute erzielbaren Fortschritte ermöglicht haben.

Nach fortschreitender Verbesserung der Erfahrung beträgt heute die postoperative Mortalität von Lungenoperationen 2—5 %.

Die dargestellten Entwicklungsschwierigkeiten einer eigentlichen Thoraxchirurgie waren die Ursachen dafür, daß es sehr lange im Grunde nur eine Chirurgie der Brustkorbwand und des Rippenfells gegeben hat.

Schon HIPPOKRATES kannte und behandelte das *Pleuraempyem*; LARREY (z. Z. NAPOLEON I.) verschloß bei Thoraxverletzungen mit offenem Pneu das Wundfenster der Brustkorbwand und bildete somit den offenen Pneumothorax zum geschlossenen um.

Die chirurgische Behandlung der *Lungentuberkulose* fand bis vor kurzer Zeit ihre Abgrenzung in der Entknöcherung der Thoraxwand, um durch Einengung und Ruhigstellung des erkrankten Lungenflügels die Krankheitsherde zur Heilung zu bringen.

Dieser beschränkten Operationsmöglichkeit an den Brustkorborganen steht nun heute die moderne Lungenchirurgie gegenüber, die freilich vielfache wichtige Voraussetzungen fordert. Diese sind Arbeitsleistungen kollektiver wissenschaftlicher Forschung, erarbeitet durch Internisten, Phthiseologen, Anästhesiologen, Röntgenologen und Allgemeinchirurgen. Sie bestehen nicht zuletzt auf *pathophysiologischen Erkenntnissen* auf Grund zahlreicher experimenteller Untersuchungen von Kreislauf, Atmung und Stoffwechsel. Hinzu kommen *Dauertropfblutübertragungen* zur Ausschaltung des gefährlichen intra- und postoperativen Schocks sowie *Breitspektrumentibiotika* zur prä-, intra- und postoperativen Beherrschung der sekundären Infektion.

So stellt sich heute die Lungenchirurgie dank der erst in den letzten Jahrzehnten gewonnenen Erfahrungen und neuen Erkenntnisse als ein gut begründetes und erfolgreich entwickeltes chirurgisches Aufgabengebiet dar, ohne daß selbstverständlich damit schon ein Abschluß der Entwicklung gefunden worden wäre: Manche wichtigen Probleme, wie z. B. das der Resthöhle, harren noch weiterer Bearbeitung und Lösung.

Allgemeine Ausführungen über das Krankheitsbild und die Diagnose chirurgischer Lungenerkrankungen

Die Symptomatologie

Es ist eine Besonderheit von Lungenerkrankungen, daß nur die *akuten* Verlaufsformen wegen ihrer Entzündungssymptome oder der plötzlich zustande kommenden Einengungen von Lungenabschnitten und ihrer Atemfläche, also wegen plötzlicher Funktionsausfälle der Atmung und des Kreislaufs, subjektiv bewußt und objektiv faßbar werden.

Für *chronische* Lungenerkrankungen, und diese sind überwiegend Indikationen der chirurgischen Eingriffe, gilt dagegen, daß sie sehr lange „stumm“, also frei von subjektiven Krankheitszeichen sind und oft erst an den Komplikationen von dem Patienten fühlbar und vom Arzt erkennbar werden.

Die Lungentuberkulose und das Lungenkarzinom sind hierfür deutliche Beispiele.

Die Erklärung ist vor allem darin zu suchen, daß die Lungen einschließlich der viszeralen Pleura ebenso wie die Speiseröhre schmerzafferente Nervenbahnen nicht besitzen, so daß selbst stärkste Zerstörungen keine Schmerzen auslösen. Hinsichtlich der funktionellen Ausfälle aber sind bei der insgesamt großen Atemfläche unter chronischer Anpassung an Krankheitsvorgänge bedeutende Ausgleichsmöglichkeiten gegeben, wodurch umschriebene Krankheitsherde praktisch ohne Folgen bleiben. Wenn aber für Lungenerkrankungen überhaupt Symptome unterhalten werden, so werden solche lange Zeit hindurch als alltägliche Belanglosigkeiten und als harmlose Zivilisationsschäden hingenommen, ohne daß ihnen ein Krankheitswert zugemessen wird.

Das gilt zunächst vom **Husten**. Er wird besonders bei den Männern als Raucherkatarrh oder als Zeichen harmlosen Bronchialkatarrhs abgetan.

Selbst wenn mit Reizhusten Schmerzen an den Muskelansätzen der Bauchdecken, am Rippenbogen, solche des Zwerchfells und interkostale Schmerzen verbunden sind, selbst wenn dem Husten eitrig und größere Auswurfmengen, vielleicht auch Heiserkeit, beigegeben sind, findet der Laie hierfür meist ungewöhnlich lange ihn befriedigende Erklärungen. Erst wenn blutiger Auswurf oder gar „Blutsturz“ auftreten, alarmiert dies zum Einholen ärztlicher Untersuchung und Beratung.

Da auch Krankheitserscheinungen des Allgemeinzustands fehlen können oder nicht kennzeichnend sind, wie Gewichtsabnahme und Dyspnoe, ist das Krankheitsbild der Lungenleiden in den für die Heilung ausschlaggebenden Anfangszeiten leer und nichtssagend. Diesem Umstand, durch welchen die Früherkennung von chronischen Lungenerkrankungen erschwert oder verhindert wird, wird insofern vom Gesundheitswesen der Deutschen Demokratischen Republik Rechnung getragen, als Röntgenreihenuntersuchungen in zeitlich nicht weit auseinanderliegenden Wiederholungen für Bevölkerungsgruppen, nach Betrieben oder Wohnbezirken geordnet, laufend durchgeführt werden.

Bei der geschilderten Armut an Krankheitszeichen der Lungenaffektion kann hierdurch erwartet werden, frühzeitig beim noch scheinbar Gesunden Krankheiten der Lungen erkennen zu können, die durch klinische Zeichen noch nicht bemerkbar werden. Von den Röntgenreihenuntersuchungen wird noch später die Rede sein.

Das *klinische Bild* fortgeschrittener Krankheiten der Lungen ist im allgemeinen dasjenige deren Komplikationen. Diese äußern sich in Schmerzen durch Krankheitsbeteiligung der parietalen Pleura in Form sekundärer Pleuritis; sie zeigen sich als Interkostalneuralgien und in Form der Zwerchfellpleuritis mit Fortleitung von Schmerzen über den Phrenikus, in ausstrahlenden Plexusneuralgien in die Arme (PANCOAST-Tumor), in schmerzhaften Verdrängungserscheinungen der benachbarten Organe, die sich in Atemnot, Kreislaufstörungen, Stenosierung des Ösophagus mit Dysphagie und Ösophagitis kundtun.

Hinzu treten sekundäre pneumonische Komplikationen, Atelektasen und Bronchiektasen. Die schließliche Gewichtsabnahme mit entsprechender Erschöpfung der Gegenwehrreaktionen ist letzte Krankheitsfolge.

Während die Symptomatologie der chronischen Lungenleiden im Beginn verborgen und ausdruckslos ist, sind die Spätfolgen von einer verwirrenden Mannigfaltigkeit und damit von erheblicher Schwierigkeit in der differentialdiagnostischen Trennung.

Die **Lungenblutung** ist von großer klinischer Bedeutung, weil sie oft das früheste Krankheitszeichen ist. Für die Diagnose der ursächlichen Lungenkrankheiten ist freilich zunächst noch nichts gewonnen, da Lungenblutungen Folgeerscheinungen zahlreicher Krankheitsursachen in der Lunge sein können. Zunächst wird man sich an eine von A. BRUNNER gegebene Erfahrungsregel halten können, daß eine massive Blutung bei Jugendlichen ein Hinweis für Tuberkulose ist, daß aber kleine Blutungen bei Kranken über 45 Jahre an Karzinom denken lassen müssen.

Die notwendigen Spezialuntersuchungen müssen also zunächst auf diese Gesichtspunkte gerichtet sein. Wenn aber die diagnostischen Wege nicht zur Bestätigung dieser Vermutungen führen, dann muß der Untersucher wissen, daß folgende differentialdiagnostischen Möglichkeiten noch zu erwägen sind:

1. Das *Bronchusadenom* (s. S. 140) wird sich besonders dann erstmalig durch Lungenblutungen bemerkbar machen, wenn es bei endobronchialen Sitz die Lichtung des Bronchus noch nicht so weit einnimmt, daß Atelektasen unterhalten

werden. In solchem Falle wird die Diagnose durch die routinemäßigen Röntgenuntersuchungen erfolglos bleiben, wohl aber durch Bronchoskopie aufgedeckt werden können, da sich das Adenom erfahrungsgemäß in den großen Bronchialästen entwickelt.

2. Bei *Bronchiektasen* entspricht es der Erfahrung, daß besonders im Oberlappen gelegene Bronchiektasen zu früher Blutung neigen. Es fehlt nämlich meist das sonst charakteristische Sputum wegen guter Abflußdrainage, während Reizhusten längere Zeit schon besteht und nachträglich aus der Anamnese erhoben werden kann. Die Bronchographie führt zur sicheren Klärung.

3. *Fremdkörper*, sei es, daß sie als Stecksplitter intrapulmonal oder nach Aspiration endobronchial gelegen sind, können noch nach Jahr und Tag zunächst symptomloser „Einheilung“ plötzliche Gefäßarrosionen meist unter entzündlicher Mitwirkung verschulden, so daß oft erst die Blutung zur Aufdeckung der Fremdkörper führt.

4. Die *Angiome* (bei pulsierendem Schatten mit Zyanose, Trommelschlegelfingern und Polyzythämie ist an ein kavernöses Hämangiom mit arteriovenösem Kurzschluß zu denken) sind von den gutartigen Tumoren verständlicherweise diejenigen, bei denen ihrem Gewebsaufbau entsprechend rezidivierende Lungenblutungen das kardinale Symptom sind.

5. Die *Mitralstenose* sollte bei differentialdiagnostischen Überlegungen über unklare Lungenblutungen nicht übersehen werden. Stauungen im kleinen Kreislauf sind für Gefäßrupturen im Bereich der Alveolen und Bronchioli verantwortlich zu machen. Die gezielte klinische Untersuchung kommt leicht zur diagnostischen Klärung der Verhältnisse.

6. Schließlich ist das sogenannte *Aspergillom* (oder die Aspergillose) eine Blutungsursache, die nach den Erfahrungen BRUNNERS sehr selten ist, aber häufig verkannt wird. Dabei bietet das Röntgenbild eine kennzeichnende Eigentümlichkeit, nämlich eine Doppelkonturierung einer „etwas unregelmäßigen“ Verschattung von birnenförmiger Gestalt (deshalb auch Montgolfiere genannt). Die äußere Kontur gehört einer dünnen Zystenwand an; die innere dichtere Verschattung entspricht einer Ansammlung von Schimmelpilzen. Da die Zystenwand mit Flimmerepithel ausgekleidet ist, liegt es nahe, die Verbindung mit dem Schimmelpilzbefall so zu erklären, daß angeborene Lungenzysten oder Bronchiektasen sekundär vom Schimmelpilz infiziert werden.

Die Diagnose kann aus dem Röntgenbefund erkannt werden, auch lassen sich aus dem Auswurf Schimmelpilze züchten. Die Behandlung besteht in der Resektion des erkrankten Lungenabschnitts.

Bei einem Rückblick über die zusammengestellten Ursachen von Lungenblutungen kann nicht bestritten werden, daß die Diagnose der jeweils in Betracht kommenden Zusammenhänge sehr schwierig und manchmal ganz unmöglich sein kann. So erklärt sich die Erfahrung, daß Kranke mit jahrelangen rezidivierenden Lungenblutungen ganz zu unrecht in Lungenheilstätten wegen angeblicher Tuberkulose asyliert werden, obwohl Tuberkelbazillen im Sputum nie festzustellen sind.

Unzweckmäßige Behandlungen mit Pneumothorax sowie Phrenikusexairesen folgen in nicht sinnvollem Einsatz. Die Empfehlung BRUNNERS sollte deshalb durchaus beherzigt werden, bei trotz Einsatz aller diagnostischen Untersuchungsmöglichkeiten unklar bleibenden Lungenblutungen sich zur Probethorakotomie zu entscheiden.

Nach der Darstellung der für lange Zeit unklaren klinischen Erscheinungen der Lungenerkrankungen, für die auch die in früheren Jahrzehnten so erfahrungsreich ausgebaute Auskultation und Perkussion keine Diagnose ermöglichen, liegt das Schwergewicht nach der klinischen Untersuchung für die *Diagnose* auf der Röntgendurchleuchtung und -aufnahme.

Die Diagnostik

Die *Röntgendurchleuchtung* deckt erste Verdachtsmomente auf, wobei schon die ungefähre Lokalisation von Krankheitsbefunden bestimmbar wird. Beziehungen zum Mediastinum und zur Brustkorbwand können aus der Konfiguration der Schattenbilder und aus der Verfolgung von Mitbewegungen geschlossen werden.

Über solche allgemeine Orientierung hinaus erlaubt aber die Durchleuchtung noch mehr, nämlich die Beziehungnahme auf funktionelle Leistungen der Lunge, wie sie aus der Atembeweglichkeit des Zwerchfells (thorakale, abdominale Atmung) mit seiner physiologischen Exkursionsbreite von 5—7 cm und aus der Beweglichkeit der Brustwand erkennbar sind.

Die *Röntgenübersichtsaufnahme* ist die unerläßliche Ergänzung der Durchleuchtung:

Die Frontalaufnahme klärt über Besonderheiten des Hilusschattens auf, dessen wesentliche Schattendichte durch die a. pulmonalis und ihre Verzweigungen dargestellt wird, so daß die Lymphknotenkonturen mit den Gefäßschatten verschmelzen.

Das *Lungenbild* ist besonders bei der Inspiration stark strahlendurchlässig, was beim Emphysem begrifflicherweise besonders auffällig wird. Dagegen weist es Verdichtungen bei Atelektasen, Infiltrationen entzündlicher und neoplasmatischer Art auf. Eine Gesamtzunahme der Verschattung deutet auf Blutüberfüllung oder pleurale Ergußbildung hin.

Im seitlichen Aufnahmedurchmesser sind Einzelheiten des Hilus und die Lappenspalten normalerweise gut sichtbar.

In einem durch die Jahrzehnte geförderten und erfahrungsreichen Ausbau der Röntgendiagnostik wurden auch gerade für die Lungendiagnostik wertvolle und die modernen Operationindikationen sichernde Ergänzungsverfahren gewonnen, nämlich

1. die Tomographie,
2. die Bronchographie,
3. die Kymographie,
4. die Angiographie,
5. diagnostischer Pneumothorax,
6. diagnostisches Pneumoperitoneum,
7. die Bronchoskopie.

Einzelheiten über diese bedeutenden röntgenologischen Verfahren zur Erlangung zuverlässiger Art- und Lokalisationsdiagnosen können in diesem Zusammenhang nicht gebracht werden. Es sei auf Darstellungen in Röntgenfachbüchern verwiesen. Es sollen aber die ausschlaggebenden und die zur Routineuntersuchung gewordenen Ergänzungsverfahren herausgehoben werden:

Die **Tomographie** führt durch die Spezialaufnahme der den Krankheitsherd tragenden Organschicht zu genauer topischer Lokalisation und vor allem auch zu wertvollen Erkenntnissen über die Beschaffenheit des Erkrankungsherdes (Höhlenbildung bei Kavernen); denn die vor und hinter der Schicht gelegene Gewebsebene wird durch die Besonderheit des Verfahrens weggeblendet.

Die Methodik besteht darin, daß sich Röntgenröhre und Platte in entgegengesetzter Richtung während der Belichtung um eine Achse bewegen, die in der Ebene liegt, welche röntgenologisch wiedergegeben werden soll.

Die **Bronchographie**, d. h. die Kontrastdarstellung des Bronchialbaums, gestattet zuverlässige Feststellungen über Form, Größe und Lage von Krankheitsherden, über Obliterationen, Kompressionen und Verdrängung von Abschnitten des Bronchialsystems.

Die *Bronchographie* wurde erstmalig von SICARD und FORESTIER 1922 mit jodhaltigem Öl durchgeführt.

Wenn auch diese Mittel, wie Jodipin und Lipjodol, kontrastreiche Aufnahmen ergeben und nur geringen Hustenreiz auslösen, werden trotzdem heute im allgemeinen wasser-



Abb. 4
Riesenkaverne im Spitzengebiet
rechts im Tomogramm