



H. Matthys

Pneumologie

Mit 169 Abbildungen
und 64 Tabellen

Springer-Verlag Berlin Heidelberg
GmbH 1982

Professor Dr. Heinrich Matthys
Abt. Pneumologie
Zentrum Innere Medizin
Robert-Koch-Klinik
Universität Freiburg
Hugstetterstraße 55
7800 Freiburg

ISBN 978-3-540-11131-3 ISBN 978-3-662-09382-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-09382-5

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek
Matthys, Heinrich: Pneumologie/H. Matthys. – Berlin; Heidelberg; New York:
Springer, 1982.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funk-
sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Spei-
cherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwer-
tung, vorbehalten.

Die Vergütungsansprüche des § 54, Abs. 2 UrhG werden durch die „Verwertungsgesell-
schaft Wort“, München, wahrgenommen.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1982
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1982.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in
diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme,
daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als
frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gesamtherstellung: Graphischer Betrieb, Konrad Triltsch, Würzburg
2121/3140-543210

Vorwort

*Meiner Frau Elisabeth
und meinen Eltern*

Die Expansion der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in der Medizin hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einer wachsenden Aufzweigung in Spezialgebiete geführt. Auf Hochschulniveau ist die innere Medizin wie andere große Fachgebiete, etwa die Chirurgie, längst nicht mehr von einem einzelnen überschaubar, geschweige denn machbar. Dieser Entwicklung wird selbst von niedergelassenen Ärzten Rechnung getragen, indem sie sich in Gruppenpraxen organisieren.

Die Aufzweigung der Medizin geht verschiedene Wege. Die älteste Differenzierung ist wohl die zwischen Chirurgie und nichtoperativer Medizin, sprich innerer Medizin. Später kam es zur Organspezialisation (Ophthalmologie, Gynäkologie, Pneumologie etc.). Oft waren und sind auch heute noch die entsprechenden Spezialisten sowohl intern medizinisch als auch chirurgisch tätig. Sie dürften in Zukunft aussterben, wie die Entwicklung z. B. in der Kardiologie zeigt (Kardiochirurg und internistischer Kardiologe). Die Aufteilung der Medizin nach methodischen Gesichtspunkten (z. B. Röntgenologie, Nuklearmedizin, Mikrobiologie) bringt wohl administrative Vorteile, ist aber von der Kompetenz dieser technischen Spezialisten für alle Gebiete der Medizin problematisch. Ihnen fehlt für die Interpretation der Befunde oft das organspezifische Fachwissen und/oder die Patientennähe.

Die Pneumologie ist stets zwischen diesen Fachaufteilungen hin- und hergependelt. Aus der historischen Bedeutung der Tuberkulose erklärt sich der Irrweg über eine krankheitsorientierte Spezialisierung, die dazu führte, daß ganze Generationen von Pneumologen Mühe hatten, den Wandel der Lungenkrankheiten mit ihren neuen diagnostischen Anforderungen geistig und praktisch nachzuvollziehen. Die gesellschaftlich gewollte Aussetzung der „Schwindsüchtigen“ in Sanatorien weit weg im grünen Wald und an vermeintlich heilender Luft beruhigte die Gesunden. Die meist selbst an Tuberkulose erkrankten oder genesenen Ärzte verloren durch diese Isolierung oft den Kontakt zur Alma mater. Noch heute sind die pneumologischen Zentren bei uns weit getrennt von der Universität, und wenn sie noch in die Universitätsklinik einbezogen sind, dann mindestens als separates „Siechenhaus“, möglichst einige 100 m von den übrigen Gebäuden entfernt. Die separate Finanzierung (Versicherung etc.) der Tuberkulosebehandlung wirkte in Deutschland

wie in den anderen Ländern mit dem gleichen System (meist östlich des Rheins gelegen) auch nicht gerade integrations- und entwicklungsfördernd für die Pneumologie. Nur so läßt sich erklären, daß ein so bedeutendes und interdisziplinär weitgespanntes Fachgebiet an vielen unserer Universitäten keine Heimat hat. Studenten und Patienten sind mit Rat und Tat oft nicht adäquat versorgt. Kanadische und amerikanische Universitäten können sich eine innere Medizin ohne „respiratory medicine department“ ebensowenig vorstellen wie z. B. ohne Gastroenterologie, Nephrologie, etc.

Hoffentlich wird diese Erkenntnis auch hierzulande zunehmend an Boden gewinnen. Es ist kein finanzielles Problem, kompetente Lehrer an den Universitäten zu haben (sie finanzieren sich vorwiegend selbst, und ohne „know how“ wird die Medizin nicht billiger!), wenn man ihnen die entsprechende Infrastruktur (Bettenzahl) von den doch meist zu großen sog. inneren Kliniken anteilmäßig zur Verfügung stellt. Gute Medizin auf Universitätsniveau kann heute nur durch gegenseitige Konsultation der Ärzte mit speziellem Fachwissen geschehen. Eine allgemeine internmedizinische oder chirurgische Ausbildung ist lediglich Voraussetzung für die fachübergreifende Kommunikation, aber keinesfalls mehr genügend für eine Können heischende Patientenbetreuung. Die Kontinuität der Kompetenz kann nur durch in Zentren vereinigte Fachspezialisten mit einem Primus inter pares an der Spitze garantiert werden und nicht mit einem „omnipotenten“ Chefsystem, wo alle Spezialuntersuchungen an Untergeordnete, auf abhängigen Zeitstellen tätige Assistenten und Oberärzte, delegiert werden.

Die Pneumologen haben in mancher Hinsicht Mühe gehabt, sich abzugrenzen und zu profilieren. So existieren bei uns z. B. zwei anerkannte Facharzttrichtungen, der Internist mit der Teilgebietsbezeichnung Pneumologie (6 Jahre Facharztausbildung), und der Lungenarzt mit einer kürzeren Ausbildungszeit unter besonderer Berücksichtigung der Chirurgie (4 Jahre, sog. kleiner Lungenfacharzt). Die Vielgestaltigkeit der Pathologie und Pathophysiologie der Krankheiten ist bei der Lunge als dem größten ständig mit der Umwelt kommunizierenden Organ nicht erstaunlich. Sie erklärt auch, wieso lungenfunktionsanalytische, hämodynamische, endoskopische, bioptische, mikrobiologische, cytologische, röntgenologische, nuklearmedizinische, allergologische und immunologische Methoden eine wichtige Rolle spielen.

Es ist üblich, medizinische Fachgebiete mit griechischen Namen zu bezeichnen, obwohl dem Patienten mit guten deutschen Begriffen eher gedient wäre. Aus diesem Grund wäre ein Doppeltitel „Atmungskrankheiten – Pneumologie“ (pneumon = Atem, Seele) sicherlich passender gewesen. Nur Organe oder Organsysteme werden in der Medizin mit lateinischen Ausdrücken belegt. Aus diesem Grunde sollte der Ausdruck Pulmologie oder Pulmonologie nicht

für das Fachgebiet verwendet werden; es spricht auch niemand von Feminologie, Infantologie, Corologie etc. Der Zungenbrecher Pneumologie wäre sprachlich richtig, kann sich aber gegen das Kürzel Pneumologie kaum halten. Letzteres hat sich auch international (französisch, spanisch, italienisch, englisch: pneumologie, pneumologia, pneumology) durchgesetzt, mit Ausnahme vielleicht in den angelsächsischen Ländern, welche die Bezeichnung „respiratory medicine“ vorziehen.

Der Aufbau des Buches folgt, soweit möglich, dem Weg des Atems durch unseren Körper.

Gewisse Kapitel sind wesentlich durch meinen Ausbildungsweg geprägt und werden in internistischen Fachbüchern oft stiefmütterlich behandelt, wie z. B. die tauch- und höhenbedingten Krankheiten, bei welchen die Pathophysiologie der Atemkrankheiten eine Schlüsselstellung für ihr Verständnis einnimmt.

Danksagung: Das Schreiben von Büchern beglückt nicht alle, bei den einen muß man sich entschuldigen, bei den anderen bedanken. Entschuldigen möchte ich mich insbesondere bei meiner Frau Elisabeth und bei meinen Kindern, die oft auf einen vernünftig ansprechbaren Partner verzichten mußten. Ein ambivalentes Verhältnis des Dankes und der Entschuldigung verbindet mich mit meiner Sekretärin Frl. Hensler sowie meinen beiden fleißigen Helferinnen Frl. Schroth und Frl. Pitschner, die das Buch mehrmals geduldig geschrieben haben. Zuverlässig gemessen im Laboratorium haben Frl. Lenartz und Frl. Feldmann. Meine engeren Mitarbeiter Oberarzt Prof. Rühle, Privatdozent Dr. Fischer, Dr. Costabel, Dr. Klein und Dr. Köhler haben durch eigene Arbeiten an vielem teil, was in diesem Buch ausgedrückt wird. Auch frühere Mitarbeiter (Prof. Cegla, Prof. Konietzko, Dr. Orth, Overrath und Schlehe) werden bei der kritischen Durchsicht ab und zu ihren Beitrag wiederfinden.

Ohne fachübergreifende Zusammenarbeit kann man auch kein Lehrbuch der Pneumologie schreiben, ein besonderer Dank vorerst den Pathologen Prof. Lesch und Dr. Koch sowie Privatdozent Dr. Freudenberg für das Überlassen von histoanatomischen Bildern. Herrn Privatdozent Dr. Rau verdanke ich die Post-mortem-Röntgenbilder der Lungenfibrosen und Dr. Neutard die Angiographien sowie der Firma Hoffmann-La Roche die Abbildungen aus der ROCOM-Serie „Mikroorganismen und Parasiten“. Dem Springer-Verlag danke ich für die Hilfe bei der Fertigstellung des Buches und die Geduld, bis ein vielbeschäftigter Kliniker und Universitätsprofessor das Manuskript ablieferte.

Freiburg, Juni 1982

Heinrich Matthys

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
1.1	Anatomie und Physiologie	3
1.2	Atmosphärische Umwelt	10
1.3	Endogene Reaktionen der Lunge	14
2.	Klinische Untersuchungsmethoden	17
2.1	Anamnese	17
2.2	Inspektion	17
2.2.1	Konstitutionstypen	17
2.2.2	Deformitäten von Thorax und Wirbelsäule	17
2.2.3	Weichteile	18
2.2.4	Atmung	18
2.3	Palpation	19
2.3.1	Thoraxskelett.	19
2.3.2	Lymphknoten	19
2.3.3	Mammae und lokale Druckschmerzen	19
2.3.4	Stimmfremitus	19
2.4	Perkussion	19
2.5	Auskultation	20
2.5.1	Atemgeräusche	20
2.5.2	Nebengeräusche	21
2.5.3	Atemsynchrone Reibegeräusche	21
2.5.4	Herzsynchrone Geräusche	22
2.6	Symptomanalyse	24
2.6.1	Husten	24
2.6.2	Auswurf – Sputum	27
2.6.3	Dyspnoe.	31
2.6.4	Thoraxschmerzen	32
2.6.5	Zyanose	37
2.6.6	Trommelschlegelfinger, Uhrglasnägel	38
3.	Radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungsmethoden.	40
3.1	Thoraxröntgenbild	40

X	Inhaltsverzeichnis	
3.2	Ultraschall	41
3.3	Computertomographie	41
3.4	Durchleuchtung	41
3.5	Bronchographie	42
3.6	Pulmonalisangiographie	42
3.7	Lungenszintigraphie	42
3.8	Radiospirometrie	43
3.9	Mukoziliäre Klärfunktion	47
3.10	Resorptive Klärfunktion	48
4.	Lungenfunktionsuntersuchungen	50
4.1	Lungenvolumina	50
4.1.1	Dynamische (mobilisierbare) Lungenvolumina	52
4.1.2	Maximale expiratorische Flußvolumenkurve	55
4.1.3	Statische (teilweise und nicht mobilisierbare) Lungenvolumina	56
4.1.4	Sollwerte	58
4.2	Strömungswiderstände und Lungendehnbarkeit	61
4.2.1	Ganzkörperplethysmographie	62
4.2.2	Unterbrechermethode	63
4.2.3	Oszillationsmethode	63
4.2.4	Lungenwiderstand	64
4.3	CO-Diffusionskapazitätsmessung	64
4.4	Arterielle Blutgase	68
4.5	Säure-Basen-Haushalt	74
4.5.1	Metabolische Azidose	78
4.5.2	Metabolische Alkalose	80
4.5.3	Respiratorische Azidose	80
4.5.4	Respiratorische Alkalose	81
4.5.5	Sollwerte	82
4.6	Ergometrie, Spiroergometrie mit Rechtsherzkatheter	82
4.6.1	Sollwerte	86
5.	Optische und bioptische Untersuchungsmethoden	90
5.1	Bronchoskopie, Biopsie und Lavage	90
5.2	Transthorakale Nadelbiopsien	92
5.3	Thorakoskopie und Biopsie	95
5.4	Mediastinoskopie und Lymphknotenbiopsie	95
5.5	Pleurapunktion, Biopsie und Drainage	95

6.	Symptome, Syndrome, pathophysiologische Begriffe	98
7.	Krankheiten durch Änderungen des Umgebungsdrucks	110
7.1	Höhenmedizinische Krankheiten und Notfälle	110
7.1.1	Akute Höhenkrankheit	113
7.1.2	Höhenlungenödem	114
7.1.3	Chronische Höhenkrankheit	115
7.1.4	Adaptationsschwierigkeiten bei präexistenten kardiopulmonalen Erkrankungen	115
7.1.5	Fliegen und Tauchen	117
7.2	Tauchunfälle	118
7.2.1	Schnorcheltaucher	119
7.2.2	Apnoetaucher	119
7.2.3	Gerätetaucher, Caissonarbeiter	121
7.2.4	Barotraumata.	122
7.2.5	Dekompressionsunfälle (Caissonkrankheit)	124
7.2.6	Atemgasbedingte Gefahren im hyperbaren Milieu	129
7.3	Ertrinken	132
7.3.1	Süßwasseraspiration	132
7.3.2	Salzwasseraspiration.	133
7.3.3	„Trockenes“ Ertrinken	133
7.3.4	Immersionsschock.	133
7.3.5	Tod im Wasser	133
7.3.6	Tod nach erfolgreicher Reanimation	134
7.3.7	Ärztliches Vorgehen bei Tauch- und Ertrinkungsunfällen	134
7.4	Exkurs – Temperatureinwirkungen	137
7.4.1	Kälteschäden	138
7.4.2	Wärmeschäden	141
7.4.3	UV-Bestrahlung	142
8.	Erkrankungen der oberen Atemwege	143
8.1	Notfallsituationen	143
8.2	Notfalldiagnose	145
8.3	Notfalltherapie	145
9.	Erkrankungen der unteren Atemwege	147
9.1	Trachealerkrankungen	147
9.1.1	Akute Tracheitis	147

XII Inhaltsverzeichnis

9.1.2	Chronische Tracheitis	147
9.1.3	Erworbene Trachealstenosen	148
9.1.4	Mißbildungen	153
9.2	Bronchialerkrankungen	156
9.2.1	Akute Bronchitis	156
9.2.2	Akute Bronchiolitis	163
9.2.3	Chronische Bronchiolitis	163
9.2.4	Chronische Bronchitis	164
9.2.5	Bronchiektasen	183
9.2.6	Asthma bronchiale	188
9.2.7	Traumata des Bronchialbaums	220
9.2.8	Bronchialkarzinome	221
9.2.9	Semimaligne Bronchialtumoren	242
9.2.10	Benigne Bronchialtumoren	242

10. Lungenparenchymkrankheiten 247

10.1	Lungenparenchymtumoren	247
10.1.1	Metastasen extrapulmonaler Primärtumoren	247
10.1.2	Thorakale Lymphogranulomatose	248
10.1.3	Myxo-, Hämangiosarkome, Melanome, Sarkome, pulmonale Blastome und Plasmozytome	248
10.1.4	Pulmonale Endometriose	248
10.2	Lungenemphyse	249
10.3	Alveolitiden, Granulomatosen, Lungenfibrosen	259
10.3.1	Erkrankungen aufgrund inhalativer Noxen	267
10.3.2	Erkrankungen aufgrund nichtinhalativer Noxen	293
10.3.3	Lungenfibrosen assoziiert mit Systemerkrankungen	298
10.3.4	Erkrankungen aufgrund unbekannter Ursachen	316
10.4	Traumatische Lungenparenchymschädigungen	322
10.4.1	Lungenkontusion	322
10.4.2	Lungenparenchymverletzungen	322
10.4.3	Posttraumatische Schocklunge	322
10.5	Infektiöse Pneumonien	323
10.5.1	Tuberkulose	328
10.5.2	Atypische Lungentuberkulose	354
10.5.3	Grampositive bakterielle Pneumonien (Aerobier)	356
10.5.4	Gramnegative bakterielle Pneumonien (Aerobier)	364
10.5.5	Anaerobierpneumonien	370
10.5.6	Rickettsienpneumonien	375
10.5.7	Mykoplasmenpneumonie.	378
10.5.8	Viruspneumonien	379
10.5.9	Pilzpneumonien	383
10.5.10	Protozoenpneumonie	388
10.5.11	Helmintheninfiltrate	390

11.	Lungengefäßerkrankungen.	394
11.1	Lungenödeme	394
11.1.1	Kardiale Lungenödeme	395
11.1.2	Toxische Lungenödeme	395
11.1.3	Osmotische Lungenödeme	398
11.1.4	Hypervolämische Lungenödeme	398
11.1.5	Nephrogene Lungenödeme	398
11.1.6	Schocklunge (ARDS)	399
11.1.7	Zentralnervöses Lungenödem	399
11.1.8	Hypoxisches Lungenödem	399
11.1.9	Hyperoxisches Lungenödem	400
11.1.10	Lungenödem durch mechanischen Unterdruck	400
11.1.11	Medikamentöse Lungenödeme (Fixerlunge)	400
11.2	Primär vaskuläre pulmonale Hypertonien	401
11.2.1	Idiopathische pulmonale Hypertonie	402
11.2.2	Medikamentöse pulmonale Hypertonie	402
11.2.3	Portopulmonale Hypertonie	402
11.2.4	Lungenarterienthrombose	402
11.2.5	Lungenvenenobliteration.	403
11.2.6	Pulmonalarteriensklerose.	403
11.3	Thromboembolien der Lunge	404
11.3.1	Große (fulminante) Thromboembolie	405
11.3.2	Lungeninfarkte	408
11.3.3	Chronisch rezidivierende Makroembolien	408
11.3.4	Chronisch rezidivierende Mikroembolien	411
11.4	Lungenembolien mit extravaskulären Ursachen	411
11.4.1	Fettembolien	411
11.4.2	Knochenmarkembolien	412
11.4.3	Tumorzellembolien	412
11.4.4	Fruchtwasserembolien	412
11.4.5	Pyämische (septische) Embolien	412
11.4.6	Luftembolien.	412
11.4.7	Spritz- und Infusionsembolien	412
11.5	Mißbildungen	414
11.5.1	Arteriovenöse Fisteln der Lunge	414
11.5.2	Angeborene Pulmonalarterienanomalien	414
11.5.3	Sonstige Mißbildungen der Lunge	414
12.	Thoraxwanderkrankungen.	419
12.1	Mißbildungen	419
12.1.1	Thoraxskelett.	419
12.1.2	Diaphragmamißbildungen	423
12.2	Entzündungen	426

XIV Inhaltsverzeichnis

12.2.1	Brustkorb	426
12.3	Lähmungen der Atemmuskulatur	426
12.4	Thoraxtraumata	428
12.4.1	Brustkorbquetschung	428
12.4.2	Rippenfrakturen	429
12.4.3	Sternumfrakturen	429
12.4.4	Brustwandhernien.	429
12.4.5	Lungenhernie	430
12.4.6	Traumatischer Zwerchfellbruch (Lähmung)	430
12.4.7	Gewebs- und Hautempyeme	430
13.	Pleuraerkrankungen	432
13.1	Pneumothorax	432
13.1.1	Pathophysiologische Einteilung	432
13.1.2	Ätiologische Einteilung	433
13.1.3	Mit Erguß kombinierter Pneumothorax	437
13.2	Pleuraergüsse.	439
13.2.1	Hydrothorax	440
13.2.2	Serothorax	440
13.2.3	Hämatothorax	440
13.2.4	Pyothorax (Pleuraempyem)	441
13.2.5	Chylothorax	442
13.2.6	Oleothorax	442
13.3	Pleuritiden	443
13.3.1	Pathophysiologie und Ätiologie	443
13.3.2	Pleuritis sicca	444
13.3.3	Pleuritis exsudativa	444
13.3.4	Pleuritis fibrinosa	445
13.3.5	Pleuritis tuberculosa (calcificata)	445
13.3.6	Topographische Einteilung der Pleuritiden und Ergüsse	446
13.4	Pleuraverwachsungen	447
13.4.1	Pleuraschwarten	447
13.4.2	Fibrothorax	447
13.4.3	Serofibrothorax.	447
13.5	Pleuratumoren	448
13.5.1	Pleuramesotheliom	449
13.5.2	Pleurametastasen	449
14.	Mediastinalerkrankungen	450
14.1	Akute Mediastinitis	450
14.2	Chronische Mediastinitis	452

14.3	Mediastinalfibrose.	453
14.4	Mediastinalempysem	453
14.5	Mediastinaltumoren	454
14.5.1	Vordere Mediastinaltumoren	454
14.5.2	Hintere Mediastinaltumoren	457
15.	Atemregulationskrankheiten	458
15.1	Hyperventilationssyndrome.	458
15.2	Zentrale (reglerbedingte) Hypoventilationssyndrome	460
15.2.1	Schlafapnoesyndrome (SAS)	461
16.	Besondere Therapieformen	465
16.1	O ₂ -Therapie der respiratorischen Insuffizienz	465
16.1.1	Formen der O ₂ -Therapie	465
16.1.2	O ₂ -Langzeittherapie	465
16.2	Aerosole	471
16.2.1	Prinzipien der Aerosolapplikation	471
16.2.2	Medikamentenapplikation mittels Aerosolen	478
16.2.3	Trägerlösungen und Treibgase	478
16.2.4	„Trockenaerosole“, Stäube	479
16.3	Beatmung	480
16.3.1	Langzeitintervallbeatmungstherapie mit IPPB-Geräten	486
16.4	Künstliche Lunge und Lungentransplantation	490
17.	Sachverzeichnis	492