

# Inhaltsverzeichnis

<b>Anatomie der Lunge</b> . . . . .	1	A. Einführung . . . . .	27
W. HARTUNG. Mit 16 Abbildungen		B. Atemmechanik . . . . .	28
A. Das Thorax-Lungensystem . . . . .	1	I. Theoretische Grundlagen . . . . .	28
I. Zusammenhang der Atemkräfte . . . . .	1	II. Lungenvolumina . . . . .	30
II. Die Lungenentwicklung . . . . .	2	III. Thorax und Lunge . . . . .	31
III. Pleura und Pleurahöhle . . . . .	3	1. Aufbau und Statik . . . . .	31
B. Der Aufbau des Lungenkörpers . . . . .	4	2. Der Pleuraspalt . . . . .	33
I. Die Gliederung des Lungenkörpers . . . . .	4	3. Die Atemmuskulatur . . . . .	34
II. Lungensegmente, Lobuli und Azini . . . . .	5	IV. Die Lunge . . . . .	35
III. Die elastische Retraktionskraft der Lunge . . . . .	6	1. Das Lungenparenchym . . . . .	35
C. Das luftleitende System . . . . .	8	a) Elastische Eigenschaften . . . . .	35
I. Obere Luftwege . . . . .	9	b) Die strukturelle Basis der Lungenelastizität . . . . .	36
II. Kehlkopf, Trachea und große Bronchien . . . . .	9	c) Die Stabilität der Alveolen . . . . .	38
III. Intrapulmonale Luftwege . . . . .	11	d) Compliance . . . . .	40
IV. Die Schleimhaut des luftleitenden Systems . . . . .	12	e) Der Lungengewebewiderstand . . . . .	40
D. Der Lungenkreislauf . . . . .	14	2. Die Luftwege . . . . .	40
I. Der Pulmonalarterienkreislauf . . . . .	14	a) Der Luftwegwiderstand . . . . .	40
II. Der Blutgehalt der Lunge . . . . .	15	b) Den Strömungswiderstand beeinflussende Faktoren . . . . .	41
III. Das Kapillarblutvolumen und die Differenzierung der Endstrombahn . . . . .	15	α) Die Atemstromstärke . . . . .	41
IV. Der Bronchialarterienkreislauf . . . . .	17	β) Das Lungenvolumen . . . . .	41
V. Die Anastomosen . . . . .	17	γ) Dynamische Bronchialkaliberänderungen . . . . .	42
E. Kontaktfläche und alveolo-kapilläre Membran . . . . .	18	c) Die Verteilung des Strömungswiderstandes . . . . .	42
F. Das Lymphsystem der Lunge . . . . .	19	d) Die Bronchialmuskulatur . . . . .	43
G. Der nervale Apparat der Lunge . . . . .	21	e) Verschuß der kleinen Luftwege . . . . .	43
Literatur . . . . .	23	f) Forcierte Expiration . . . . .	44
<b>Atemphysiologie</b> . . . . .	27	g) Der Hustenstoß . . . . .	46
H. BACHOFEN. Mit 52 Abbildungen und 3 Tabellen		V. Atemarbeit . . . . .	47
		1. Mechanische Arbeit . . . . .	47
		2. Die Energiekosten der Atmung . . . . .	48
		3. Die optimale Atemfrequenz . . . . .	48
		C. Gasaustausch . . . . .	49
		I. Ventilation . . . . .	49

## X Inhaltsverzeichnis

I.	Totalventilation, O <sub>2</sub> -Aufnahme, CO <sub>2</sub> -Abgabe . . . . .	49	IV.	Die Verteilung der Ventilation und Perfusion . . . . .	81
2.	Totraum und Totraumventilation . . . . .	49	V.	Die Diffusionskapazität . . . . .	82
3.	Alveolarluft – Alveoläre Ventilation . . . . .	50	F.	Anhang . . . . .	82
4.	Die Verteilung der Inspirationsluft . . . . .	51	I.	Symbole . . . . .	82
II.	Perfusion . . . . .	54	1.	Atemmechanik . . . . .	82
1.	Besondere Eigenschaften der Lungenzirkulation . . . . .	54	2.	Gasaustausch . . . . .	82
2.	Der Lungengefäßwiderstand . . . . .	55	a)	Primäre Abkürzungen . . . . .	82
3.	Die Blutverteilung in der Lunge . . . . .	57	b)	Indices der Gasphase . . . . .	82
4.	Aktive Regulation der Lungendurchblutung . . . . .	58	c)	Indices der Blutphase . . . . .	82
a)	Pulmonale Vasokonstriktion durch Hypoxie und Hyperkapnie . . . . .	58	d)	Beispiele . . . . .	82
b)	Mechanismus und Lokalisation . . . . .	59	II.	Physikalische Grundbegriffe . . . . .	83
c)	Die Auswirkungen der hypoxischen Vasokonstriktion . . . . .	60	1.	Partialdruck . . . . .	83
III.	Die Beziehungen zwischen Gas und Blut . . . . .	60	2.	Wasserdampf . . . . .	83
1.	Die O <sub>2</sub> -Dissoziationskurve . . . . .	60	3.	Konzentration . . . . .	83
2.	Die CO <sub>2</sub> -Dissoziationskurve . . . . .	62	4.	Volumen . . . . .	84
3.	Das O <sub>2</sub> -CO <sub>2</sub> -Diagramm . . . . .	64	III.	Die Gasaustausch-Gleichungen . . . . .	84
IV.	Der Gasaustausch zwischen Alveolarluft und Blut . . . . .	65	1.	O <sub>2</sub> -Aufnahme, CO <sub>2</sub> -Abgabe . . . . .	84
1.	Übersicht . . . . .	65	2.	Alveolarluftgleichung für O <sub>2</sub> . . . . .	84
2.	Vaskulärer Kurzschluß – Rechts-links-Shunt . . . . .	65	Literatur . . . . .		85
3.	Das Ventilations-Perfusions-Verhältnis . . . . .	66	<b>Störungen der Lungenfunktion und ihre Meßmöglichkeiten (Übersicht)</b> . . . . .		99
a)	Die Beziehung zwischen Ventilation, Perfusion und dem Gasaustausch . . . . .	66	W.T. ULMER. Mit 23 Abbildungen und 2 Tabellen		
b)	Die Auswirkung von Ventilations-Perfusions-Ungleichheiten . . . . .	69	A.	Einleitung . . . . .	99
c)	Nachweis und Abschätzung des Schweregrades von $\dot{V}_A/\dot{Q}$ -Ungleichheiten . . . . .	71	B.	Einteilung der Erkrankungen nach funktionellen Gesichtspunkten . . . . .	99
4.	Diffusion . . . . .	74	I.	Restriktive Funktionsstörungen . . . . .	100
a)	Diffusionskapazität: Grundlagen und Definition . . . . .	74	1.	Ursachen . . . . .	100
b)	Die Membrandiffusionskapazität und die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen O <sub>2</sub> und Hb . . . . .	75	2.	Atemmechanische Meßgrößen . . . . .	101
c)	Die Aufsättigung des Kapillarblutes . . . . .	75	a)	Spirometrische Meßgrößen . . . . .	101
d)	Das Diffusions-Perfusions-Verhältnis ( $D/\dot{Q}$ ) . . . . .	76	b)	Compliance-Messung . . . . .	101
e)	Die Auswirkungen einer Diffusionsbehinderung . . . . .	78	3.	Bronchien bei restriktiven Funktionsstörungen . . . . .	103
f)	Die Größe der Diffusionskapazität . . . . .	78	4.	Mischbilder von Restriktion mit Atemwegsobstruktion . . . . .	104
D.	Atemregulation . . . . .	79	5.	Blutgase bei restriktiven Funktionsstörungen . . . . .	104
E.	Alterung der Lunge . . . . .	80	6.	Lungenkreislauf bei restriktiven Funktionsstörungen . . . . .	105
I.	Allgemeines . . . . .	80	II.	Die obstruktiven Funktionsstörungen . . . . .	106
II.	Lungenvolumina . . . . .	81	1.	Ursachen der Atemwegsobstruktion . . . . .	106
III.	Atemmechanik . . . . .	81	2.	Meßgrößen . . . . .	107
			a)	Spirometrische Meßgrößen . . . . .	107
			α)	1-Sekundenwert . . . . .	107
			β)	Vitalkapazität . . . . .	108
			γ)	Funktionelle Residualluftkapazität und intrathorakales Gasvolumen . . . . .	108

δ)	Totalkapazität . . . . .	112
b)	Strömungswiderstand in den Atemwegen (Resistance) . . . . .	114
c)	Blutgase . . . . .	118
d)	Lungenkreislauf bei Atemwegsobstruk- tion . . . . .	122
	Literatur . . . . .	125

<b>Atemnot</b> . . . . .	129
W.T. ULMER. Mit 7 Abbildungen und 2 Tabel- len	

A.	Definition . . . . .	129
B.	Dyspnoe und Blutgase . . . . .	131
C.	Dyspnoe und Atemmechanik . . . . .	132
I.	Atemnot bei obstruktiven Atemwegser- krankungen . . . . .	132
II.	Atemnot bei restriktiven Funktionsstö- rungen . . . . .	134
III.	Atemnot und intrathorakales Gasvolu- men . . . . .	134
D.	Die pulmonale Atemnot . . . . .	135
E.	Die cardiale Atemnot . . . . .	136
F.	Die Wahrnehmung der Atemnot . . . . .	138
	Literatur . . . . .	139

<b>Pathologische Anatomie der Bronchitis und Bronchiektasie, des Lungenemphysems und der Atelektase</b> . . . . .	143
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

W. HARTUNG. Mit 43 Abbildungen		
A.	Bronchitis . . . . .	143
I.	Definition und Klassifikation . . . . .	143
II.	Akute Bronchitis . . . . .	145
III.	Chronische Bronchitis . . . . .	146
1.	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	146
2.	Die morphologischen Formen der chro- nischen Bronchitis . . . . .	148
a)	Katarrhalische chronische Bronchitis . . . . .	148
b)	Chronische intramurale Bronchitis . . . . .	149
c)	Hypertrophische Bronchitis . . . . .	149
d)	Chronisch-destruktive Bronchitis . . . . .	150
e)	Peribronchitis . . . . .	151
f)	Spezifische Entzündungen . . . . .	151
3.	Sinu-bronchiales Syndrom . . . . .	151
4.	Komplikations- und Begleitbronchitis . . . . .	152

IV.	Bronchiolitis . . . . .	152
1.	Akute, meist purulente Bronchiolitis . . . . .	152
2.	Spastische Bronchiolitis . . . . .	153
3.	Riesenzellbronchiolitis . . . . .	153
4.	Intramurale Bronchiolitis . . . . .	153
5.	Bronchiolitis obliterans . . . . .	153
6.	Peribronchiolitis . . . . .	154
V.	Asthma, chronische asthmoide Bron- chitis und spastische Bronchiolitis . . . . .	154
VI.	Die Bedeutung bioptischer Methoden in der Bronchitisdiagnostik . . . . .	156
B.	Bronchiektasen . . . . .	157
I.	Definition, Ätiologie und Pathogenese . . . . .	157
II.	Angeborene Bronchiektasen . . . . .	158
III.	Diffuse Bronchiektasie (»Bronchiekta- sen-Krankheit«) . . . . .	159
IV.	Lokalisierte herdbezogene Bronchiekta- sien . . . . .	162
V.	Muskoviszidose . . . . .	164
VI.	Folgen und Komplikationen der Bron- chiektasen . . . . .	165
C.	Lungenemphysem . . . . .	165
I.	Definition, Klassifikationen, klinisch-pa- thologische Korrelation . . . . .	165
1.	Definition . . . . .	165
2.	Morphologische Klassifikationen und klinisch-pathologische Korrelation . . . . .	167
3.	Die pathogenetische Emphysemklassifi- kation . . . . .	170
II.	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	170
1.	Exogene Faktoren . . . . .	170
2.	Endogene Faktoren . . . . .	171
3.	Formale Pathogenese . . . . .	172
III.	Senile Lunge, primär-atrophisches Em- physem . . . . .	172
IV.	Sekundäre Emphyseme . . . . .	177
1.	Bronchostenotisches und bronchitisches Emphysem . . . . .	177
2.	Narbenemphyseme . . . . .	179
3.	Bullöses Emphysem . . . . .	180
4.	Chronisches Volumen auctum und Über- dehnungsemphysem . . . . .	181
5.	Die sog. emphysematöse Gerüstsklerose . . . . .	183
V.	Emphysem und Cor pulmonale . . . . .	183
D.	Atelektase . . . . .	185
I.	Definition, Ätiologie und Pathogenese . . . . .	185
1.	Definition . . . . .	185
2.	Primäre und sekundäre Atelektase . . . . .	185
3.	Allgemeine Ätiologie und Pathogenese . . . . .	185
4.	Kollaterale Ventilation . . . . .	186

## XII Inhaltsverzeichnis

II.	Atelektaseformen . . . . .	187	B.	Die chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen . . . . .	237
1.	Obstruktionsatelektase . . . . .	187	I.	Röntgenologische Untersuchungsmethoden . . . . .	237
2.	Entspannungsatelektase . . . . .	188	1.	Thoraxübersichtsaufnahmen in 2 Ebenen	237
3.	Kompressionsatelektase . . . . .	188	2.	Tomographie . . . . .	239
4.	Akuter massiver Lungenkollaps . . . . .	189	3.	Untersuchung des Zwerchfells . . . . .	240
III.	Komplikationen und atelektatische Syndrome . . . . .	189	4.	Untersuchung der Rippenbeweglichkeit	241
1.	Atelektase und Pneumonie . . . . .	189	5.	Densimetrie . . . . .	241
2.	Chronische Atelektaseformen . . . . .	189	6.	Pulmonalisangiographie . . . . .	242
3.	Das Atemnotsyndrom . . . . .	191	7.	Bronchographie . . . . .	242
4.	Schocklunge, »Beatmungslunge«, Atemnotsyndrom des Erwachsenen . . . . .	193	8.	Radiologische Bestimmung des totalen Lungenvolumens . . . . .	244
Literatur . . . . .		194	II.	Kriterien des normalen Thoraxbildes . . . . .	245
<b>Das Sputum . . . . .</b>		<b>205</b>	1.	Zwerchfell . . . . .	245
B. RASCHE. Mit 11 Abbildungen			2.	Lungengefäße . . . . .	245
A.	Einleitung . . . . .	205	3.	Retrosternalraum . . . . .	246
B.	Bedeutung der Sputumkomponenten . . . . .	205	4.	Strahlentransparenz . . . . .	246
I.	Präparation des Bronchialschleims . . . . .	205	III.	Röntgenologische Beurteilungskriterien pathologischer Befunde . . . . .	247
II.	Der fibrilläre Schleim . . . . .	206	1.	Veränderungen der verschiedenen Ventilationsgrößen . . . . .	247
1.	Auftrennung und Analyse des fibrillären Schleims . . . . .	207	2.	Veränderungen bei regionalen Störungen	247
2.	Viskositätsmessungen . . . . .	208	3.	Veränderungen der Lungengefäße . . . . .	248
III.	Proteinkomponenten . . . . .	208	4.	Veränderungen der Bronchien . . . . .	248
1.	Immunglobuline . . . . .	208	C.	Röntgenologische Veränderungen bei den verschiedenen Atemwegserkrankungen mit und ohne Obstruktion . . . . .	249
2.	Sonstige Serumproteine . . . . .	210	I.	Bronchitis . . . . .	249
IV.	Enzyme und Enzyminhibitoren . . . . .	211	1.	Akute Bronchitis . . . . .	249
1.	Proteasen . . . . .	211	2.	Chronische Bronchitis . . . . .	249
2.	Proteaseninhibitoren . . . . .	212	II.	Emphysem . . . . .	256
3.	Sonstige Enzyme . . . . .	213	1.	Reversible Lungenblähung . . . . .	257
V.	Zytologische Untersuchungen im Bronchialschleim und an Schleimhautbiopsien . . . . .	214	2.	Formen des Emphysems . . . . .	257
1.	Methoden der zytologischen Diagnostik	214	III.	Röntgenbefunde bei den verschiedenen Formen des Emphysems . . . . .	257
C.	Ergebnisse der Untersuchungen im Bronchialschleim . . . . .	216	1.	Röntgenbefunde bei atrophischer Alterslunge (primäres Emphysem, senile Lunge)	257
Literatur . . . . .		227	2.	Röntgenbefunde beim Emphysem mit verminderter Gefäßstruktur . . . . .	258
<b>Röntgenologische Veränderungen bei chronischer Bronchitis, Bronchiektasie, Asthma und Emphysem . . . . .</b>		<b>235</b>	3.	Einfluß des Emphysems auf andere Lungenveränderungen . . . . .	265
H.ST. STENDER. Mit 45 Abbildungen und 4 Tabellen			4.	Röntgenbefunde beim Emphysem mit vermehrter Lungenstruktur . . . . .	265
A.	Allgemeine Änderungen des Luftgehaltes und der Gefäße der Lunge . . . . .	235	5.	Zur Treffsicherheit der röntgenologischen Emphysemdiagnostik . . . . .	267
			IV.	Bronchiektasen . . . . .	267
			V.	Das interstitielle Lungenemphysem . . . . .	272
			VI.	Das regionale Emphysem . . . . .	273
			VII.	Das kongenitale lobäre Emphysem . . . . .	277
			VIII.	Das unilaterale oder lobäre Emphysem . . . . .	278

IX. Asthma bronchiale . . . . .	279	a) Makroskopische Beurteilung des Sputums . . . . .	310
X. Veränderungen des Herzens bei chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen	283	b) Sputumbakteriologie . . . . .	310
1. Das kleine Herz beim Emphysem . . . . .	283	c) Sputumzytologie . . . . .	310
2. Das Cor pulmonale chronicum . . . . .	283	d) Sputumrheologie . . . . .	311
Literatur . . . . .	285	e) Biochemische Sputumanalyse . . . . .	311
<b>Das EKG bei Bronchitis, Emphysem und obstruktiven Atemwegserkrankungen</b> . . . . .	293	f) Immunglobuline . . . . .	311
H. FABEL. Mit 1 Abbildung und 3 Tabellen		g) Neuraminsäure . . . . .	311
A. Rechtsabweichung der elektrischen Herzachse in der Frontalebene . . . . .	296	3. Röntgendiagnostik . . . . .	311
B. Rechtsventrikulärer Strain . . . . .	297	4. Lungenfunktion . . . . .	312
C. Rotation der elektrischen Herzachse in der Horizontalebene . . . . .	298	a) Spirometrie, Bodyplethysmographie, Methoden zur Erfassung peripherer Widerstandsverhältnisse . . . . .	312
D. Abnorme R/S-Relation in $V_1$ . . . . .	298	b) Acetylcholintest . . . . .	312
E. Abnorme R/S-Relation in $V_6$ . . . . .	298	c) Lungenzintigraphie . . . . .	312
F. P-pulmonale . . . . .	298	5. Bronchographie . . . . .	312
G. Negatives P in aVL . . . . .	299	6. Bronchusbiopsie . . . . .	312
Literatur . . . . .	300	E. Differentialdiagnose der chronischen, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	313
<b>Die primäre chronische, nichtobstruktive Bronchitis</b> . . . . .	303	F. Ätiologie der chronischen Bronchitis . . . . .	315
E. KAMMLER und W.T. ULMER. Mit 3 Abbildungen und 6 Tabellen		I. Exogene Faktoren . . . . .	315
A. Einleitung . . . . .	303	1. Rauchen . . . . .	315
B. Klinische Definition . . . . .	303	2. Beruf . . . . .	316
I. Klassifikation der chronischen Bronchitis . . . . .	304	3. Luftverschmutzung/Wohngegend . . . . .	317
II. Häufigkeit der chronischen, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	305	4. Sozioökonomischer Status . . . . .	317
C. Morphologische Definition . . . . .	306	5. Klima . . . . .	317
I. Reid-Index . . . . .	307	II. Vorerkrankungen . . . . .	318
D. Klinik der chronischen, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	307	1. Akute Bronchitis . . . . .	318
I. Symptomatologie . . . . .	307	2. Pulmonale Erkrankungen im Kindesalter . . . . .	318
II. Klinischer Nachweis . . . . .	308	3. Sinusitis . . . . .	318
III. Labordiagnostische Ergebnisse . . . . .	309	4. Störung der Atemmechanik . . . . .	319
1. Blutchemie . . . . .	309	5. Lebensstandard . . . . .	319
2. Sputumuntersuchungen . . . . .	309	III. Die Rolle der Infektion bei der chronischen Bronchitis . . . . .	319
		1. Bakterien . . . . .	319
		2. Keimübertragung . . . . .	320
		3. Viren . . . . .	320
		IV. Endogene Faktoren . . . . .	320
		1. Alter . . . . .	321
		2. Geschlecht . . . . .	321
		3. Familiäre Disposition . . . . .	321
		4. Genetische Spezialbedingungen . . . . .	321
		a) Mucoviscidose (zystische Fibrose) . . . . .	321
		b) $\alpha_1$ -Antitrypsin . . . . .	321
		c) IgA – Lactoferrin – Lysozym . . . . .	321
		d) Konstitutionelle Besonderheiten . . . . .	322
		5. Bronchiale Hyperreaktivität . . . . .	322
		G. Pathophysiologie der chronischen, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	322

XIV Inhaltsverzeichnis

I.	Mechanische Abwehrmechanismen . . .	322	B.	Definitionen (verschiedene Formen) . . .	347
1.	Aerodynamische Filtration . . . . .	324	C.	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	350
2.	Mechanische Reinigung . . . . .	324	I.	Entzündung . . . . .	350
II.	Biochemische Abwehrmechanismen . . .	324	II.	Kongenitale Bronchiektasen . . . . .	351
1.	Im Serum . . . . .	324	III.	Obstruktion . . . . .	352
2.	In den Bestandteilen des Bronchialsekretes . . . . .	324	IV.	Allergisch-infektiöse Bronchiektasen . . .	353
III.	Zytoimmunologische Abwehrmechanismen . . . . .	325	V.	Sonstige Bronchiektasen . . . . .	353
1.	Zelluläre Abwehr . . . . .	325	D.	Häufigkeit und Vorkommen . . . . .	354
2.	Immunabwehr . . . . .	325	E.	Diagnose und Verlauf . . . . .	355
IV.	Pathogenese der chronischen, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	325	I.	Anamnese . . . . .	355
H.	Auswirkung der einfachen chronischen Bronchitis auf die Lungenfunktion . . .	326	II.	Befunde . . . . .	356
J.	Therapie . . . . .	328	1.	Auskultation und Perkussion . . . . .	356
I.	Indikation zur Chemotherapie . . . . .	328	2.	Sputum . . . . .	356
1.	Wahl des Antibiotikums . . . . .	328	3.	Bakteriologie und Virologie . . . . .	357
2.	Behandlungsdauer . . . . .	329	4.	Bronchographie und -skopie . . . . .	357
3.	Antibiotika-Langzeittherapie (Langzeitprophylaxe) . . . . .	329	5.	Exspiratorischer Bronchialkollaps, check-valve-Mechanismus, flabbinea . .	358
4.	Antibiotika-Inhalation . . . . .	329	6.	Labordaten . . . . .	359
II.	Direkte Corticosteroidtherapie . . . . .	330	7.	Lungenfunktion . . . . .	359
1.	Wirkungsmechanismus der Corticosteroide . . . . .	330	8.	Röntgenologie . . . . .	359
2.	Indikation zur Steroidtherapie . . . . .	330	III.	Verlauf und Komplikationen . . . . .	359
3.	Applikationsmodus . . . . .	330	F.	Therapie . . . . .	361
4.	Wahl des Präparates . . . . .	331	I.	Antibiotikatherapie . . . . .	361
5.	Dosierung . . . . .	331	II.	Physikalische Therapie . . . . .	362
6.	Verabreichungsform . . . . .	332	III.	Sekretolytika und Broncholytika . . .	364
7.	Langzeitbehandlung . . . . .	332	IV.	Sonstiges . . . . .	364
III.	Indirekte Steroidtherapie . . . . .	332	V.	Operation . . . . .	365
IV.	Nebenwirkungen der Steroidtherapie . .	333	VI.	Präventivmaßnahmen . . . . .	365
V.	Kontraindikationen . . . . .	334	G.	Beziehungen zur nichtobstruktiven und obstruktiven Bronchitis . . . . .	366
VI.	Förderung des Expektorations . . . . .	334	H.	Differentialdiagnose . . . . .	367
VII.	Antitussiva . . . . .	334	I.	Schrumpfende Lungenerkrankungen . .	367
VIII.	Bronchodilatoren . . . . .	334	II.	Tuberkulose . . . . .	367
IX.	Physikalisch-balneologische Therapie . .	335	III.	Reversible Bronchiektasen . . . . .	368
I.	Kurort und Klimatherapie . . . . .	335	IV.	Hämoptysen . . . . .	369
X.	Desensibilisierungsbehandlung . . . .	335	V.	Bronchopulmonale Aspergillose . . . .	369
XI.	Gammaglobulinsubstitution . . . . .	336	VI.	Seltenes . . . . .	369
K.	Prognose der chronisch, nichtobstruktiven Bronchitis . . . . .	336	Literatur . . . . .		369
Literatur . . . . .		336	<b>Das Lungenemphysem . . . . .</b>		<b>377</b>
<b>Bronchiektasie: Klinik . . . . .</b>		<b>347</b>	R. FERLINZ. Mit 20 Abbildungen und 8 Tabellen		
P. HILPERT. Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle			A.	Einleitung . . . . .	377
A.	Einleitung . . . . .	347	B.	Die diffusen Formen des Lungenemphysems . . . . .	377

I.	Definition . . . . .	378
II.	Einteilung . . . . .	378
III.	Häufigkeit . . . . .	380
IV.	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	381
1.	Exogene Noxen . . . . .	382
a)	Emphysem und Rauchen . . . . .	382
b)	Emphysem und chronische Bronchitis . . . . .	383
c)	Emphysem und Allergie . . . . .	383
2.	Endogene Noxen . . . . .	384
a)	Lungenemphysem und Proteolyse . . . . .	384
V.	Klinik des Lungenemphysems . . . . .	395
1.	Anamnese . . . . .	395
2.	Klinische Untersuchung . . . . .	396
VI.	Die Pathophysiologie der Atmung beim Lungenemphysem . . . . .	400
1.	Atemmechanik . . . . .	401
a)	Lungenvolumina . . . . .	401
b)	Ventilationsgrößen . . . . .	403
c)	Compliance und Recoil-Pressure . . . . .	405
d)	Resistance und Conductance . . . . .	406
2.	Ventilations-/Perfusionsstörungen . . . . .	407
3.	Pulmonale Diffusionskapazität . . . . .	407
4.	Respiratorische Funktion . . . . .	409
5.	Pulmonalkreislauf und kardiale Funktion beim Emphysem . . . . .	412
VII.	Leistungslimitierende Faktoren beim diffusen Emphysem . . . . .	414
1.	Atemmechanische Faktoren . . . . .	414
2.	Verringerung der pulmonalen Diffusionskapazität . . . . .	415
3.	Dyspnoe . . . . .	415
4.	Leistungsbegrenzung von seiten des Herzens . . . . .	416
VIII.	Therapie . . . . .	416
C.	Die lokalisierten Formen des Lungenemphysems . . . . .	416
I.	Bullöses Emphysem und progressive Lungendystrophie . . . . .	416
1.	Bullöses Emphysem . . . . .	416
a)	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	416
b)	Klinik und klinische Pathophysiologie . . . . .	417
c)	Therapie . . . . .	419
2.	Progressive Lungendystrophie, vanishing lung . . . . .	419
3.	Einseitiges und lobuläres Emphysem (Swyer-James-Syndrom, MacLeod-Syndrom) . . . . .	420
4.	Kongenitales Emphysem . . . . .	422
Literatur . . . . .		423

## **Die obstruktiven Atemwegserkrankungen: Morphologie und klinisch-pathologische Korrelation . . . . .**

431

W. HARTUNG. Mit 13 Abbildungen

A.	Definition . . . . .	431
B.	Morphologie der Obstruktion . . . . .	431
I.	Zentrale Luftwegsstenosen . . . . .	432
II.	Periphere Luftwegsstenosen . . . . .	433
III.	Funktionell-dynamische Stenosen . . . . .	434
IV.	Inhomogene Ventilation . . . . .	435
C.	Klinisch-pathologische Korrelation . . . . .	436
I.	Klinische Erkrankungstypen . . . . .	436
II.	Morphometrische Korrelationen . . . . .	437
III.	Postmortale Funktionsanalyse . . . . .	439
IV.	Cor pulmonale, Emphysem und Bronchitis . . . . .	443
Literatur . . . . .		444

## **Die obstruktiven Atemwegserkrankungen: Pathophysiologie und Epidemiologie . . . . .**

W.T. ULMER. Mit 53 Abbildungen und 5 Tabellen

A.	Ätiologie der Atemwegsobstruktionen . . . . .	449
I.	Die allergische Atemwegsobstruktion . . . . .	449
1.	Tierexperimentelle, antigen-induzierte Atemwegsobstruktion . . . . .	449
II.	Die Lungenentspannung . . . . .	451
1.	Das Lungenemphysem . . . . .	452
a)	Experimentelles Lungenemphysem . . . . .	454
2.	Pneumonien als Ursache von Emphysem und Spannungsobstruktion . . . . .	455
3.	Oberflächenaktive Substanzen . . . . .	455
4.	Lungenentspannung bei absolut zu kleinem Thorax . . . . .	455
5.	Lungenentspannung durch Pneumothorax oder Pleuraerguß . . . . .	456
III.	Atemwegsobstruktion nach Lungenembolie . . . . .	457
IV.	Atemwegsobstruktion bei Linksherzinsuffizienz . . . . .	457
V.	Die infektiöse Atemwegsobstruktion . . . . .	458
VI.	Durch körperliche Belastung ausgelöste Atemwegsobstruktion (Exercise induced asthma) . . . . .	459
VII.	Tabakkonsum und obstruktive Atemwegserkrankungen . . . . .	460

## XVI Inhaltsverzeichnis

1. Periphere Atemwegserkrankung und Tabakrauchen . . . . .	461	B. Reflektorische Atemwegsobstruktion . . . . .	493
VIII. Obstruktive Atemwegserkrankungen in obstruktionsrelevanten Atemwegen . . . . .	462	1. Lungenreflexe . . . . .	493
IX. Staubbelastung und obstruktive Atemwegserkrankung . . . . .	464	1. Der Lungendehnungs-(Inflations-)Reflex . . . . .	493
X. Allgemeine Luftverschmutzung und obstruktive Atemwegserkrankung . . . . .	466	2. J-Rezeptoren-Reflex . . . . .	494
XI. Virusinfektionen und obstruktive Atemwegserkrankungen . . . . .	466	3. Die Irritationsrezeptoren der Lunge . . . . .	495
XII. Bakterielle Infektionen und obstruktive Atemwegserkrankungen . . . . .	467	4. Der Hustenreflex . . . . .	496
XIII. Mangelhafte Abwehrlage und obstruktive Atemwegserkrankungen . . . . .	468	5. Der Aspirationsreflex . . . . .	496
1. Ciliärer Reinigungsmechanismus . . . . .	468	6. Nasale und andere Reflexe . . . . .	496
2. Mucöser Reinigungsmechanismus . . . . .	469	II. Vagal geleitete Reflexbronchokonstriktion . . . . .	496
3. Zellulärer Reinigungsmechanismus . . . . .	471	1. Histamin-, serotonin-, prostaglandin $F_{2\alpha}$ -, bradykininbedingte Atemwegsobstruktion und Reflexbronchokonstriktion . . . . .	497
XIV. Berufliche Faktoren . . . . .	471	2. Acetylcholinobstruktion und Vagusaktivität . . . . .	498
XV. Sonstige ätiologische Faktoren . . . . .	473	3. Entspannungsobstruktion und Vagusaktivität . . . . .	500
1. Immunglobuline . . . . .	473	4. Lungenembolie und Vagusaktivität . . . . .	501
2. Allgemeine, hygienische Situation . . . . .	473	5. Antigen-induzierte Atemwegsobstruktion und Vagusaktivität . . . . .	503
3. Genetisch unterschiedliche Empfindlichkeit des Bronchialsystems . . . . .	474	6. Lokalisation der Rezeptoren und Reflexwege bei Reflexbronchokonstriktion . . . . .	505
4. Irritantien als Ursache obstruktiver Atemwegserkrankungen . . . . .	474	C. Lokalisation der Obstruktion in den Atemwegen . . . . .	509
5. Störungen der Blutversorgung der Lunge und Bronchien . . . . .	474	I. Strömungswiderstand in der Nase . . . . .	509
6. Atemwegsobstruktion durch Störungen im Orolaryngealbereich . . . . .	475	II. Strömungswiderstand in der Trachea und in den peripheren Atemwegen . . . . .	510
XVI. Das überempfindliche Bronchialsystem im Rahmen der Atemwegsobstruktion . . . . .	475	1. Trachealobstruktion . . . . .	511
1. Methodik zur Prüfung der Überempfindlichkeit des Bronchialsystems . . . . .	476	2. Periphere Atemwegsobstruktion . . . . .	513
2. Häufigkeit des überempfindlichen Bronchialsystems und klinische Bedeutung . . . . .	477	D. Häufigkeit der Atemwegsobstruktion . . . . .	516
3. Ursachen des überempfindlichen Bronchialsystems . . . . .	484	1. Häufigkeit der obstruktiven Atemwegserkrankungen im klinischen Krankengut und in epidemiologischen Studien . . . . .	516
a) Proteolytische Enzyme als Ursache der Überempfindlichkeit des Bronchialsystems . . . . .	484	1. Häufigkeit bei Männern und Frauen, Berufseinflüsse . . . . .	518
b) Bronchokonstriktorische körpereigene Substanzen als Ursache der Überempfindlichkeit des Bronchialsystems (Histamin, Serotonin, Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ) . . . . .	486	2. Beeinflussung der Erkrankungshäufigkeit durch Staubbelastung . . . . .	521
c) Antigen-induzierte Überempfindlichkeit des Bronchialsystems . . . . .	488	3. Häufigkeit der obstruktiven Atemwegserkrankungen nach pathologisch-anatomischen Untersuchungen . . . . .	525
d) Lungenembolie und überempfindliches Bronchialsystem . . . . .	490	Literatur . . . . .	526
e) Lungenentspannung und überempfindliches Bronchialsystem . . . . .	491	<b>Allergische Atemwegsobstruktion (Allergisches-extrinsic-Asthma bronchiale) . . . . .</b>	<b>543</b>
f) $SO_2$ -induzierte Überempfindlichkeit des Bronchialsystems . . . . .	491	E. FUCHS. Mit 22 Abbildungen und 19 Tabellen	



A.	Vorbemerkung. Definition und Abgrenzung . . . . .	543	I.	Sensibilisierungsgrad und Sensibilisierungsindex . . . . .	612
B.	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	547	II.	Zusammenhangsfrage und Entschädigungspflicht . . . . .	616
I.	Immunologische Grundlagen der allergischen Reaktionstypen . . . . .	547	III.	Anhang: Berufsbedingtes chemisches Asthma bronchiale . . . . .	618
1.	Die allergische Reaktion vom Typ I . . . . .	547	F.	Therapie . . . . .	620
2.	Die allergische Reaktion vom Typ III . . . . .	549	I.	Kausale Therapieprinzipien . . . . .	620
3.	Die allergische Reaktion vom Typ IV . . . . .	550	a)	Allergenkarrenz (Expositionsprophylaxe) . . . . .	622
II.	Die Antigen-(Allergen-)Antikörperreaktion (AAR) und ihre biochemischen Folgen . . . . .	551	b)	Spezifische Desensibilisierung (Hyposensibilisierung) . . . . .	624
III.	Allergische Ursachen . . . . .	556	α)	Theorie und Grundlagen . . . . .	624
1.	Die Allergene – Spektrum und Vorkommen (Typ I) (Katalog der Inhalationsallergene) . . . . .	556	β)	Durchführung . . . . .	628
a)	Hausstaub . . . . .	561	γ)	Spezielle Methoden und Gesichtspunkte . . . . .	632
b)	Pilzsporen . . . . .	563	δ)	Nebenreaktionen . . . . .	636
c)	Blütenstaub (Pollen) . . . . .	568	e)	Erfolge und Mißerfolge . . . . .	639
d)	Infekt und »Infektallergie« . . . . .	576	II.	Symptomatische Therapieprinzipien . . . . .	642
2.	Die Allergene – Spektrum und Vorkommen (Typ III bzw. Mischformen Typ I und III) . . . . .	577	1.	Sekretolyse, Mukolyse, Expektoration . . . . .	643
IV.	Nichtallergische Ursachen . . . . .	580	2.	Entzündungshemmung und Schleimhautabschwellung . . . . .	643
V.	Psychische Faktoren . . . . .	580	3.	Bronchospasmolyse . . . . .	645
C.	Klinik . . . . .	581	a)	Xanthinderivate . . . . .	645
I.	Häufigkeit . . . . .	581	b)	β-Sympathomimetika . . . . .	645
II.	Konstitution – Disposition . . . . .	583	c)	Atropinderivate . . . . .	646
III.	Symptomatik und Verlauf . . . . .	585	4.	Anfallsprophylaxe . . . . .	646
D.	Diagnostik . . . . .	588	III.	Unterstützende Maßnahmen . . . . .	647
I.	Anamnese . . . . .	589	1.	Physikalische Therapie . . . . .	647
II.	Hautproben . . . . .	590	2.	Klimatherapie . . . . .	647
1.	Allergenextrakt . . . . .	590	3.	Vakzinetherapie . . . . .	648
2.	Intrakutantest . . . . .	591	4.	Chirurgische Therapie . . . . .	649
3.	Prick- und Scratchtest . . . . .	593	G.	Prophylaxe und Rehabilitation . . . . .	650
4.	Reibtest (GRONEMEYER) . . . . .	594	Literatur . . . . .	652	
III.	Provokationsproben mit Allergenaerosolen . . . . .	595	<b>Klinisches Bild der nichtatopischen Atemwegsobstruktion . . . . .</b>	<b>675</b>	
1.	Indikationen . . . . .	599	W.T. ULMER. Mit 25 Abbildungen und 4 Tabellen		
2.	Kontraindikationen . . . . .	600	A.	Anamnese . . . . .	675
3.	Zur Methodik inhalativer Provokationsproben . . . . .	600	I.	Die Exazerbationen und Zwischenanamnese . . . . .	676
4.	Beurteilungskriterien . . . . .	603	II.	Hustenanfälle . . . . .	676
5.	Wertbegrenzung . . . . .	606	III.	Exercise induced asthma . . . . .	677
6.	Anhang: Provokationsproben mit pharmakodynamischen Aerosolen . . . . .	606	IV.	Lungenembolie und Linksherzinsuffizienz . . . . .	677
IV.	In vitro-Proben . . . . .	607	V.	Andere Ursachen sekundärer Atemwegsobstruktion . . . . .	678
E.	Berufsbedingtes allergisches Asthma bronchiale . . . . .	611	VI.	Der Beginn der Atemwegsobstruktion . . . . .	678
			VII.	Psychogene Faktoren . . . . .	681

# XVIII Inhaltsverzeichnis

B.	Klinische Diagnose . . . . .	682	3.	Parasympathicolytische Bronchodilatoren . . . . .	724
I.	Patientenbesichtigung . . . . .	682	4.	Theophyllin als Bronchodilatator . . . . .	728
II.	Auskultation . . . . .	683	5.	Allgemeine Hinweise für die Behandlung mit Bronchodilatoren . . . . .	729
III.	Perkussion . . . . .	684	II.	Glucocorticoide . . . . .	732
C.	Klinischer Verlauf der nichtatopischen Atemwegsobstruktion . . . . .	684	1.	Grundlagen der Corticosteroid-Therapie . . . . .	732
I.	Vorwiegend anfallsweise auftretende Atemwegsobstruktion . . . . .	684	2.	Behandlung mit Glucocorticosteroiden . . . . .	734
II.	Formen chronischer Atemwegsobstruktion . . . . .	686	a)	Corticosteroide in Form von Dosier-Aerosolen . . . . .	734
1.	Patienten mit Hauterkrankungen . . . . .	687	b)	Perorale Corticosteroid-Therapie . . . . .	735
2.	Bronchiektasie und Atemwegsobstruktion . . . . .	687	c)	Wasserlösliche Glucocorticosteroide . . . . .	737
3.	Die emphysematöse Entspannungsobstruktion . . . . .	687	d)	Kristallsuspensionen . . . . .	738
4.	Mischformen . . . . .	688	e)	Glucocorticosteroid-Suppositorien . . . . .	738
III.	Chronisches Cor pulmonale bei Atemwegsobstruktion . . . . .	692	f)	Adreno-corticotropes Hormon . . . . .	739
1.	Begriffliche Abgrenzung . . . . .	692	3.	Glucocorticosteroid-Nebenwirkungen . . . . .	739
2.	Erkennung der Rechtsherzhypertrophie . . . . .	694	III.	Antibiotika und Chemotherapeutika . . . . .	742
3.	Ursachen der Rechtsherzhypertrophie und der Rechtsherzinsuffizienz . . . . .	698	IV.	Weitere therapeutische Maßnahmen bei chronisch obstruktiver Atemwegserkrankung . . . . .	745
4.	Klinik der Rechtsherzinsuffizienz . . . . .	711	1.	Antihistaminika . . . . .	745
5.	Therapeutische Hinweise zum chronischen Cor pulmonale . . . . .	714	2.	Atemgymnastik . . . . .	746
D.	Therapie der obstruktiven Atemwegserkrankungen . . . . .	715	3.	Beatmung . . . . .	746
I.	Bronchodilatoren . . . . .	715	4.	Sauerstoffatmung . . . . .	747
1.	Grundlagen der bronchomotorischen Aktivität . . . . .	715	5.	Sekretolytika . . . . .	750
2.	$\beta$ -adrenergisch stimulierende Bronchodilatoren . . . . .	720	6.	Gewichtsreduktion . . . . .	751
			7.	Heilklima . . . . .	752
			8.	Antitussiva . . . . .	752
			9.	Calcium-Therapie . . . . .	752
			10.	Dinatrium cromoglycat bei »exercise induced asthma« . . . . .	752
				Literatur . . . . .	753
				<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	773