

Vorwort — V

Autorenverzeichnis — XV

Teil 1: Grundlagen und Methoden

1 Anatomie und Physiologie der Lunge — 3

- 1.1 Einleitung — 3
- 1.2 Herausforderungen an den Aufbau des respiratorischen Systems — 4
- 1.3 Die Lunge als Gesamtorgan — 6
- 1.4 Die intrapulmonalen Atemwege — 8
 - 1.4.1 Hierarchie der Atemwege — 8
 - 1.4.2 Der Wandaufbau der intrapulmonalen Atemwege und mukoziliäre Clearance — 10
- 1.5 Der Azinus als funktionelle Einheit der Lunge — 11
 - 1.5.1 Die Blut-Gas-Barriere — 12
 - 1.5.2 Die Stabilisierung der azinären Lufträume — 13
- 1.6 Lungenentwicklung — 14

2 Zugang zum Patienten mit respiratorischer Erkrankung — 17

- 2.1 Spezifische Anamnese — 17
 - 2.1.1 Offene Fragen — 17
 - 2.1.2 Präzisierung — 17
 - 2.1.3 Eigenanamnese — 19
 - 2.1.4 Familienanamnese — 19
 - 2.1.5 Umgebungsanamnese — 19
 - 2.1.6 Medikamentenanamnese — 19
 - 2.1.7 Sozialanamnese — 20
- 2.2 Spezifische Symptome — 20
 - 2.2.1 Husten — 20
 - 2.2.2 Stridor — 22
 - 2.2.3 Giemen — 23
 - 2.2.4 Atemnot (Dyspnoe) — 23
 - 2.2.5 Pathologische Atemmuster — 24
 - 2.2.6 Thoraxschmerzen — 25
- 2.3 Spezifische Untersuchungstechniken und -befunde — 25
 - 2.3.1 Erster! Befund erhoben vor dem Schreianfall! — 25
 - 2.3.2 Spezifische Inspektion — 26
 - 2.3.3 Spezifische Palpation — 28
 - 2.3.4 Spezifische Perkussion — 28

2.3.5 Spezifische Auskultation — 28

3 Lungenfunktionsuntersuchungen — 31

3.1 Indikationen und Kontraindikationen — 32

3.2 Qualitätsstandards und -sicherung — 33

3.2.1 Hygiene — 33

3.2.2 Kalibrierung — 33

3.2.3 Vorbereitung — 33

3.2.4 Referenzwerte und Befundinterpretation — 34

3.3 Spirometrie — 35

3.3.1 Durchführung einer Messung — 35

3.3.2 Wichtige Messparameter — 36

3.3.3 Befundkonstellation — 38

3.3.4 Spirometrie und Bronchodilatation — 40

3.3.5 Referenzwerte — 40

3.4 Bodyplethysmographie — 41

3.4.1 Durchführung einer Messung — 41

3.4.2 Wichtige Messparameter — 41

3.4.3 Bodyplethysmographie und Bronchodilatation — 42

3.4.4 Referenzwerte — 42

3.5 Spiroergometrie — 43

3.6 Diffusionskapazität — 44

3.6.1 Durchführung einer Messung — 44

3.6.2 Alveolarvolumen und Krogh Faktor — 46

3.7 Die Impulsozillometrie — 48

3.7.1 Durchführung einer Messung — 49

3.7.2 Wichtige Messparameter — 49

3.7.3 IOS und Bronchodilatation — 51

3.7.4 IOS und bronchiale Provokationen — 52

3.7.5 IOS als prädiktiver Parameter für ein Asthma — 52

3.8 Bronchiale und nasale Provokationen — 53

3.8.1 Laufband Provokationen — 53

3.8.2 Durchführung einer Laufband-Provokation — 55

3.8.3 Methacholin-Provokation — 56

3.8.4 Durchführung einer Methacholin-Provokation — 57

3.8.5 Vergleich Laufband-Provokation und Methacholin-Provokation — 58

3.8.6 Spezifische Provokationen mit Allergenen — 59

3.8.7 Nasale Provokation — 59

3.8.8 Durchführung der nasalen Provokation — 60

3.8.9 Bronchiale Provokation — 61

3.8.10 Durchführung der bronchialen Provokation — 61

- 3.9 Exhalierendes Stickstoffmonoxid — 64
- 3.9.1 Durchführung einer Messung — 64
- 3.9.2 Das eNO in der Diagnostik und Therapie des Asthmas — 64
- 3.9.3 Grenzwerte für das eNO — 65
- 3.9.4 Ursachen für ein niedriges oder persistierendes hohes eNO — 65
- 3.9.5 Das eNO in der Vorhersage eines Anstrengungsasthmas — 66
- 3.9.6 Das eNO im Asthma Monitoring — 66
- 3.9.7 Nasionales NO — 67
- 3.10 Multiple Breath Washout (MBW) und Bestimmung des Lung Clearance Index (LCI) — 69
- 3.10.1 Einordnung der MBW Methode in den Kontext anderer Lungenfunktionstechniken — 69
- 3.10.2 Lungenphysiologie und MBW — 69
- 3.10.3 Lung Clearance Index und dessen Berechnung — 70
- 3.10.4 Normwerte des LCI — 71
- 3.10.5 Praktikabilität und Vorhersagewert der LCI-Messung — 71

- 4 Bildgebende Diagnostik des Thorax — 73**
- 4.1 Röntgen, CT und MRT des Thorax — 73
- 4.1.1 Pneumonie — 87
- 4.1.2 Pneumothorax — 88
- 4.1.3 Fremdkörperaspiration — 88
- 4.1.4 Lungenfehlbildungen — 88
- 4.1.5 Interstitielle Lungenerkrankungen — 89
- 4.1.6 Thoraxtrauma — 89
- 4.1.7 Mukoviszidose — 89
- 4.1.8 Tumor — 89
- 4.2 Sonographie — 90
- 4.2.1 Allgemeine Grundlagen und technische Voraussetzungen — 90
- 4.2.2 Indikationen und sonographische Befunde — 91

- 5 Bronchoskopie — 103**
- 5.1 Unterschiede flexible versus starre Bronchoskopie — 103
- 5.2 Indikationen zur Laryngo-/Bronchoskopie — 104
- 5.2.1 Diagnostik — 104
- 5.2.2 Therapie/Therapiekontrolle — 105
- 5.3 Praktische Durchführung flexibel (inkl. BAL) — 105
- 5.3.1 Durchführung der BAL (s. auch Kap. 6.6) — 107
- 5.4 Praktische Durchführung der starren Bronchoskopie — 108
- 5.5 Fremdkörperentfernung — 108
- 5.6 Risiken und Sicherheitsaspekte — 109
- 5.7 Dokumentation — 112

5.8 Auswahl spezieller bronchoskopischer Befunde — 112

6 Laboruntersuchungen — 117

6.1 Allergiediagnostik — 117

6.1.1 Hauttest-Verfahren — 117

6.1.2 Serologische Testung auf Typ I-Allergie — 124

6.1.3 Exogen allergische Alveolitis (EAA) — 125

6.1.4 Allergische bronchopulmonale Aspergillose (ABPA) — 125

6.2 Immundiagnostik — 125

6.2.1 Leitsymptome von primären Immundefekten — 125

6.2.2 Basisdiagnostik bei Verdacht auf einen primären Immundefekt (Nutzung altersabhängiger Normwerte) — 126

6.2.3 Weiterführende Diagnostik (in enger Zusammenarbeit mit einem in der Diagnostik und Behandlung von Immundefekten erfahrenen Arzt) — 126

6.2.4 Genetische Diagnostik — 126

6.2.5 Immunologische Notfälle (sofortige Kontaktaufnahme mit einer in der Immundefektdiagnostik und -behandlung erfahrenen Klinik) — 126

6.3 ACE — 127

6.4 LDH — 127

6.5 Alpha-1 Antitrypsin — 127

6.6 Bronchoalveoläre Lavage (BAL) — 128

6.6.1 Durchführung — 128

6.6.2 Zytologie — 128

6.6.3 Mikrobiologie — 129

6.6.4 Zytochemie — 129

6.6.5 Spezifische Biomarker bei Erkrankungen — 130

6.7 Mikrobiologie — 130

6.7.1 Bakteriologie — 130

6.7.2 Virologie — 132

6.8 Immunologische Tuberkulose-Diagnostik — 133

6.9 Blutgasanalyse (BGA) und Säure-Basen-Status (SBS) — 133

7 Therapeutische Prinzipien — 137

7.1 Medikamente — 137

7.1.1 Kurz wirksame β_2 -Mimetika — 137

7.1.2 Langwirksame β_2 -Mimetika — 139

7.1.3 Anticholinergika — 140

7.1.4 Inhalative Corticosteroide (ICS) — 141

7.1.5 Kombinationspräparate ICS/LABA — 143

7.1.6 Leukotrienantagonisten — 145

7.1.7 Glukokortikoide, systemisch angewandt — 145

- 7.1.8 Biologika — 146
- 7.1.9 Xanthinderivat — 148
- 7.1.10 Magnesium — 148
- 7.1.11 Cromone — 149
- 7.1.12 Sekretolytika/Mukolytika — 149
- 7.1.13 Rhinologika — 150
- 7.1.14 Antibiotika — 152
- 7.2 Schulung und Rehabilitation — 155
- 7.2.1 Patientenschulung — 155
- 7.2.2 Rehabilitation — 157
- 7.2.3 Indikationen zur pneumologischen Rehabilitation — 161
- 7.3 Atemphysiotherapie – Therapeutische Prinzipien und Techniken der Atmungsunterstützung — 164
- 7.3.1 Einleitung — 164
- 7.3.2 Anatomie und Physiologie von Lunge und Atempumpe — 164
- 7.3.3 Allgemeine Therapieprinzipien — 165
- 7.3.4 Spezifische Therapieansätze — 165
- 7.3.5 Beispiel 1: Sekretretention — 167
- 7.3.6 Beispiel 2: Dekonditionierung der Atemmuskulatur — 174
- 7.3.7 Beispiel 3: Dysfunktionale Atmung — 176
- 7.3.8 Zusammenfassung — 178

Teil II Krankheitsbilder

- 8 Erkrankungen der oberen Atemwege — 181**
- 8.1 Angeborene stenosierende Erkrankungen der oberen Atemwege — 181
- 8.1.1 Einleitung — 181
- 8.1.2 Lokalisation der Erkrankung — 181
- 8.2 Erworbene, nichtinfektiöse Erkrankungen der oberen Atemwege — 196
- 8.2.1 Einleitung — 196
- 8.2.2 Nase — 197
- 8.2.3 Rachen — 201
- 8.2.4 Kehlkopf — 207
- 8.2.5 Fremdkörper — 214
- 8.3 Erworbene, infektiöse Erkrankungen der oberen Atemwege — 217
- 8.3.1 Rhinitis/Rhinosinusitis — 217
- 8.3.2 Das Krupp-Syndrom (subglottische stenosierende Laryngotracheitis, „Pseudokrupp“) — 222
- 8.3.3 Epiglottitis — 229
- 8.3.4 Papillomatose — 231

9 Erkrankungen der unteren Atemwege — 235

- 9.1 Angeborene Erkrankungen der unteren Atemwege — 235
 - 9.1.1 Fehlbildungen von Trachea und Bronchien — 235
 - 9.1.2 Parenchymatöse Fehlbildungen — 241
- 9.2 Erworbene, nichtinfektiöse Erkrankungen der unteren Atemwege — 248
 - 9.2.1 Asthma bronchiale im Kindes- und Jugendalter – das Wichtigste für den klinischen Alltag — 248
 - 9.2.2 Interstitielle Lungenerkrankungen im Kindesalter (Children's Interstitial Lung Disease, ChILD) — 265
 - 9.2.3 Thorakale Tumore — 275
 - 9.2.4 Pneumothorax — 288
 - 9.2.5 Bronchopulmonale Dysplasie — 295
- 9.3 Erworbene infektiöse Erkrankungen der unteren Atemwege — 299
 - 9.3.1 Bakterielle Tracheitis — 299
 - 9.3.2 Virusinduzierte obstruktive Atemwegsbeschwerden im Säuglingsalter und Kleinkindalter — 300
 - 9.3.3 Protrahierte bakterielle Bronchitis (PBB) — 310
 - 9.3.4 Pneumonie — 314
 - 9.3.5 Bronchiektasen — 325
 - 9.3.6 Seltene Infektionen — 335
 - 9.3.7 Tuberkulose im Kindesalter — 337

10 Systemerkrankungen mit Beteiligung der Lunge — 349

- 10.1 Mukoviszidose — 349
 - 10.1.1 Einleitung — 349
 - 10.1.2 Epidemiologie — 349
 - 10.1.3 Genetik — 349
 - 10.1.4 Pathophysiologie — 350
 - 10.1.5 Diagnosstellung — 350
 - 10.1.6 Anamnestische, klinische und diagnostische Hinweise auf Mukoviszidose (CF), Differentialdiagnosen und die Indikation zum Schweißtest — 354
 - 10.1.7 Klinisches Bild — 356
 - 10.1.8 Komplikationen — 359
 - 10.1.9 Verlaufsdiagnostik — 361
 - 10.1.10 Therapie — 362
 - 10.1.11 Psychosoziale Aspekte — 365
 - 10.1.12 Hygieneanforderungen — 365
 - 10.1.13 Medikamente und Dosierungen — 366
 - 10.1.14 Prognose — 368
 - 10.1.15 Versorgungsstrukturen — 368

- 10.2 Primäre Zilien-Dyskinesie — 370
- 10.2.1 Typisches klinisches Bild — 370
- 10.2.2 Epidemiologie — 370
- 10.2.3 Pathophysiologie — 370
- 10.2.4 Symptomatik — 371
- 10.2.5 Diagnostik — 372
- 10.2.6 Therapie — 373
- 10.2.7 Differentialdiagnosen — 375
- 10.2.8 Prognose — 375
- 10.3 Rheuma- und andere Autoimmun-Erkrankungen mit Beteiligung der Lunge — 376
- 10.3.1 Typisches klinisches Bild — 376
- 10.3.2 Epidemiologie — 376
- 10.3.3 Pathophysiologie — 377
- 10.3.4 Symptomatik — 377
- 10.3.5 Diagnostik — 377
- 10.3.6 Therapie — 378
- 10.3.7 Differentialdiagnosen — 378
- 10.3.8 Prognose — 380

- 11 Schlafbezogene Atmungsstörungen — 381**
- 11.1 Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom (OSAS) — 383
- 11.1.1 Pathophysiologie und Ursachen des OSAS — 383
- 11.1.2 Klinische Symptomatik beim OSAS — 384
- 11.1.3 Diagnostik bei Verdacht auf OSAS — 386
- 11.1.4 Therapie des OSAS im Kindesalter — 392
- 11.2 Sekundäre schlafbezogene Hypoventilation bei neuromuskulären Erkrankungen (z. B. Muskeldystrophie Duchenne und spinale Muskelatrophie) — 392
- 11.3 Zentrale schlafbezogene Atmungsstörungen — 393

- 12 Dysfunktionelle respiratorische Symptome (DRS) — 395**
- 12.1 Überblick zu DRS — 395
- 12.2 Pathophysiologie — 396
- 12.3 Basisdiagnostik — 397
- 12.4 Einzelne dysfunktionelle respiratorische Symptome — 397
- 12.4.1 Habituelle Husten — 397
- 12.4.2 Paroxysmale Niesanfalle — 399
- 12.4.3 Induzierbare laryngeale Obstruktion (ILO) inkl. VCD — 399
- 12.4.4 Costovertebrale Dysfunktion — 405
- 12.4.5 DATIV (Dysfunktionelle Atmung vom thorakalen Typ mit insuffizienter Ventilation) — 405

XIV — Inhalt

- 12.4.6 Psychogene Hyperventilation — 406
- 12.4.7 Seufzer-Dyspnoe — 408
- 12.4.8 Rein psychogene Störungen — 408

13 Respiratorische Notfälle — 411

- 13.1 Fremdkörperaspiration — 413
- 13.2 Anaphylaktische Reaktion mit Atemwegsbeteiligung — 414
- 13.3 Krupp — 418
- 13.4 Epiglottitis — 418
- 13.5 Bronchiolitis — 419
- 13.6 Schwere obstruktive Bronchitis — 419
- 13.7 Asthmaanfall — 420
- 13.8 Pneumothorax — 422
- 13.9 Inhalationstrauma — 422
- 13.10 Lampenölingestion — 424

14 Differentialdiagnostik relevanter Leitsymptome — 427

- 14.1 DD Husten — 427
 - 14.1.1 Akuter Husten — 427
 - 14.1.2 Chronischer Husten — 428
- 14.2 DD Stridor — 431
 - 14.2.1 Lokalisation der Ursache des Stridors — 431
- 14.3 DD Apnoe — 436
- 14.4 DD Tachy-/Dyspnoe — 436
- 14.5 DD Hämoptyse — 437
- 14.6 DD Thoraxschmerzen — 438

Stichwortverzeichnis — 441