

Inhalt

1 Grundlagen von Ventilation, Perfusion und Diffusion	1
Frank Reichenberger, Konstantin Mayer und Hans-Dieter Walmrath	
1.1 Die Atemwege und die Ventilation	1
1.2 Die pulmonale Zirkulation	8
1.3 Die Alveole als funktionelle Einheit	12
1.4 Das Ventilations-Perfusions-Verhältnis	16
1.5 Der Gasaustausch	16
1.6 Abwehrsysteme der Lunge	22
1.7 Weitere Funktionen der Lunge	23
2 Die Atempumpe	25
Bernd Schönhofer und Wolfram Windisch	
2.1 Physiologie	25
2.2 Pathophysiologie	26
2.3 Diagnostik	29
3 Die pulmonale Perfusion	43
Michael Pfeifer	
3.1 Grundsätzliches zum pulmonalen Kreislauf	43
3.2 Die pulmonal-arteriellen Druckwerte	45
3.3 Lungenperfusion – das 4-Zonen-Modell	46
3.4 Regulation des pulmonalen Vasotonus	50
3.5 Die pulmonale Hypertonie – eine Herausforderung	54
3.6 Pathophysiologie der pulmonalen Hypertonie	58
3.7 Der rechte Ventrikel bei pulmonaler Hypertonie	59
3.8 Therapeutische Implikation	61
4 Der gestörte Gasaustausch	65
Thomas Bein	
4.1 Die erkrankte Lunge – ein anspruchsvolles Organ mit komplizierter Pathophysiologie	65
4.2 Störungen von Ventilation oder Perfusion – wenn ein Partner schwächelt	66
4.3 Intrapulmonaler Shunt – wenn der Lunge die Luft ausgeht	68
4.4 Totraum – „Anämie“ der Lunge	71
4.5 Ventilations-Perfusions-Missverhältnis: globale Desorganisation der Gasaustausch-Partner	73
4.6 Diffusionsstörung – Behinderung des „freien Grenzüberganges“	75
4.7 Determinanten der Dynamik und Elastizität	79
4.8 Störungen der Lungen-Compliance – wenn die Lunge ihre Dehnbarkeit verliert	79
4.9 Resistance – wenn die Lunge Widerstand zeigt	81
4.10 Die erkrankte Lunge: inhomogenes pathophysiologisches Muster	83
4.11 Besonderheiten der pulmonalen Perfusion	84

5	Hyperkapnie und Hypoxämie _____	87
	Claus Steuernagel, Klaus Lewandowski und Thomas Bein	
5.1	Hyperkapnie _____	88
5.2	Hypoxämie _____	107
6	Lungenkollaps und Atelektasen _____	111
	Peter Neumann	
6.1	Veränderungen der Lungenfunktion während Analgosedierung/Beatmung _____	112
6.2	Bildgebung und klinische Manifestation von Atelektasen _____	123
6.3	Therapiemaßnahmen: PEEP, Rekrutierungsmanöver, Lagerung _____	129
7	Beatmungsinduzierte Lungenschädigung _____	141
	Stefan Hammerschmidt, Hubert Wirtz und Thomas Bein	
7.1	Beschreibung und Terminologie _____	141
7.2	Interpretation der Druck-Volumen-Kurve der Lunge _____	142
7.3	Barotrauma _____	144
7.4	Biotrauma _____	145
7.5	Wirkung von Überdehnung auf Zellen der Lunge _____	147
7.6	Schädigung des Endothels _____	150
7.7	Therapeutische Strategien _____	151
8	Die „weiße“ Lunge, Flüssigkeitsbilanz und Gewebemöostase – Pathophysiologie, Diagnostik, Management _____	159
	Jürg Hamacher, Johannes Winning, Stefan Uhlig, Hanno Huwer, Philipp Lepper, Uz Stamberger, Michael Fischer und Rudolf Lucas	
8.1	Die Ödemgenese in der Lunge _____	163
8.2	Die Flüssigkeitsresorption aus der Alveole: ein vitaler physiologischer Prozess _____	172
8.3	Differentialdiagnosen des Lungenparenchymschadens als Korrelat einer radiologischen Transparenzverminderung _____	180
8.4	Die Intensivmedizin-Monitoring-Trickkiste: Technische Möglichkeiten zur Erfassung der aktuellen Kreislaufsituation – vom Einfachen zum Komplexen _____	190
8.5	Wichtige Fragen beim Patienten mit Lungenödem und Verdacht auf akuten Lungenschaden – neuere technische Lösungsansätze _____	196
8.6	Therapeutische Ansätze _____	200
8.7	Was kommt auf uns zu? _____	205
9	Körperposition und Lungenfunktion _____	209
	Thomas Bein	
9.1	Physiologie von Körperposition und Lungenfunktion beim Gesunden _____	209
9.2	Auswirkungen der Körperposition auf pulmonale Funktionsstörungen _____	210
9.3	Bauchlagerung _____	212
9.4	Oberkörperhochlagerung _____	216
9.5	Seitenlagerung _____	218
9.6	Kontinuierliche laterale Rotationstherapie _____	219

10 Atemwegsobstruktion und dynamische Überblähung	223
Michael Pfeifer	
10.1 Asthma und COPD – zwei unterschiedliche Erkrankungen	225
10.2 Akute Obstruktion	227
10.3 Dynamische Überblähung und PEEPi	235
10.4 Messung des autoPEEP	238
10.5 Folgen der Überblähung und des autoPEEP auf die Ventilation: Totraumerrhöhung	240
10.6 Auswirkungen der Überblähung, des autoPEEP und des erhöhten Atemwegswiderstandes auf die muskuläre Atempumpe	241
10.7 Gasaustauschstörung – Hyperkapnie und Hypoxie	246
11 Entwöhnung von der Beatmung – Strategien und Konzepte	249
Rolf Dembinski	
11.1 Einführung	249
11.2 Begriffsbestimmung und Definition	250
11.3 Pathophysiologie der schwierigen und prolongierten Entwöhnung	252
11.4 Konzepte der Entwöhnung	253
12 Weaning-Versagen und außerklinische Beatmung	267
Jens Geiseler und Michael Pfeifer	
12.1 Definition des Weaning-Versagens und des prolongierten Weanings: die Weaning-Kategorien	267
12.2 Ursachen des prolongierten Weanings	268
12.3 Weaning-Versagen – Bedeutung für die Versorgungssituation	273
12.4 Nichtinvasive Beatmung im Weaning-Prozess	274
12.5 Nichtinvasive außerklinische Beatmung nach Weaning von invasiver Beatmung	275
12.6 Praktisch wichtige Aspekte bei der Einleitung einer nichtinvasiven Beatmung nach prolongiertem Weaning	276
12.7 Organisation der außerklinischen Beatmung	277
13 Extrakorporale Lungenunterstützung	283
Thomas Bein und Steffen Weber-Carstens	
13.1 Historischer Rückblick	283
13.2 Extrakorporale Membranoxygenierung	284
13.3 Komplikationen/Kontraindikationen der ECMO	285
13.4 Extrakorporale Elimination von Kohlendioxid (CO ₂)	287
13.5 Rationale der extrakorporalen CO ₂ -Elimination	287
13.6 Extrakorporale CO ₂ -Elimination: technisches Konzept	288
13.7 Extrakorporale CO ₂ -Elimination: klinische Anwendung	289
13.8 „Supra-protektive Beatmung“ als Indikation zur extrakorporalen CO ₂ -Elimination?	291

14 Strategien der Beatmung und Entwöhnung bei schwerer Adipositas	295
Julia Pochert und Hermann Wrigge	
14.1 Beatmungsassoziierte Schädigungen – besondere Aspekte bei Adipositas?	296
14.2 Perioperative Beatmung adipöser Patienten	297
14.3 Beatmung von adipösen Patienten mit akutem Lungenversagen	303
Sachwortverzeichnis	310