

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	49
3.5 Die pulmonale Hypertonie – eine Herausforderung	53
3.6 Pathophysiologie der pulmonalen Hypertonie	56
3.7 Der rechte Ventrikel bei pulmonaler Hypertonie	57
3.8 Therapeutische Implikation	59
4 Der gestörte Gasaustausch	63
Thomas Bein	
4.1 Die erkrankte Lunge – ein anspruchsvolles Organ mit komplizierter Pathophysiologie	63
4.2 Störungen von Ventilation oder Perfusion – wenn ein Partner schwächelt	64
4.3 Intrapulmonaler Shunt – wenn der Lunge die Luft ausgeht	66
4.4 Totraum – „Anämie“ der Lunge	69
4.5 Ventilations-Perfusions-Missverhältnis: globale Desorganisation der Gasaustausch-Partner	71
4.6 Diffusionsstörung – Behinderung des „freien Grenzüberganges“	73
4.7 Determinanten der Dynamik und Elastizität	77
4.8 Störungen der Lungen-Compliance – wenn die Lunge ihre Dehnbarkeit verliert	77
4.9 Resistance – wenn die Lunge Widerstand zeigt	79
4.10 Die erkrankte Lunge: inhomogenes pathophysiologisches Muster	81
4.11 Besonderheiten der pulmonalen Perfusion	82

5	Hyperkapnie	85
	Claus Steuernagel und Klaus Lewandowski	
5.1	Eigenschaften und Entstehung von CO ₂	86
5.2	Messung von CO ₂ im Blut und im Atemgas	87
5.3	Definition der Hyperkapnie	89
5.4	Symptome der Hyperkapnie	90
5.5	Ursachen einer Hyperkapnie	90
5.6	Physiologie und Pathophysiologie	94
5.7	Hyperkapnie und Hämodynamik	98
5.8	Klinische Aspekte der Hyperkapnie	102
5.9	Therapie oder Vermeidung einer Hyperkapnie	105
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 und Hubert Wirtz	
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	146
7.6	Schädigung des Endothels	149
7.7	Therapeutische Strategien	150
8	Die „weiße“ Lunge: Störungen der Flüssigkeitsbilanz	157
	Johannes Winning, Stefan Uhlig, Hanno Huwer, Rudolf Lucas und Jürg Hamacher	
8.1	Die Ödemgenese in der Lunge	161
8.2	Die Flüssigkeitsresorption aus der Alveole: ein vitaler physiologischer Prozess	170
8.3	Differentialdiagnosen des Lungenparenchymschadens als Korrelat einer radiologischen Transparenzverminderung	177
8.4	Die Intensivmedizin-Monitoring-Trickkiste: Technische Möglichkeiten zur Erfassung der aktuellen Kreislagsituation – vom Einfachen zum Komplexen	187
8.5	Wichtige Fragen beim Patienten mit Lungenödem und Verdacht auf akuten Lungenschaden – neuere technische Lösungsansätze	193
8.6	Therapeutische Ansätze	197

9 Körperposition und Lungenfunktion	203
Thomas Bein	
9.1 Physiologie von Körperposition und Lungenfunktion beim Gesunden	203
9.2 Auswirkungen der Körperposition auf pulmonale Funktionsstörungen	204
9.3 Bauchlagerung	206
9.4 Oberkörperhochlagerung	210
9.5 Seitenlagerung	212
9.6 Kontinuierliche laterale Rotationstherapie	213
10 Atemwegsobstruktion und dynamische Überblähung	217
Michael Pfeifer	
10.1 Asthma und COPD – zwei unterschiedliche Erkrankungen	219
10.2 Akute Obstruktion	221
10.3 Dynamische Überblähung und PEEPi	229
10.4 Messung des autoPEEP	232
10.5 Folgen der Überblähung und des autoPEEP auf die Ventilation: Totraumerrhöhung	234
10.6 Auswirkungen der Überblähung, des autoPEEP und des erhöhten Atemwegswiderstandes auf die muskuläre Atempumpe	235
10.7 Gasaustauschstörung – Hyperkapnie und Hypoxie	240
11 Weaning-Versagen	243
Cäcilie Pytel, Nadine Hochhausen und Ralf Kühlen	
11.1 Auswirkungen der Langzeitbeatmung	244
11.2 Die muskuläre Erschöpfung	245
11.3 Ernährung, Katabolie, Intensivmedikation	248
11.4 Analgesie und Sedierung beim Intensivpatienten	249
11.5 Durchgangssyndrom und neurologisch/mentale Erschöpfung	251
11.6 Metabolismus-Syndrom und „critical-illness-Polyneuropathie“	252
11.7 Methoden der Entwöhnung	254
11.8 Bedeutung der nicht-invasiven Beatmung	259
11.9 Weaning-Protokolle	260
Sachwortverzeichnis	265