

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 schwächtelt | 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 |

Inhalt

| | | |
|--|-------|------------|
| 5 Hyperkapnie | <hr/> | 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 | <hr/> | 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 | <hr/> | 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: | <hr/> | |
| Störungen der Flüssigkeitsbilanz | | |
| Johannes Winning, Stefan Uhlig, Hanno Huwer, Rudolf Lucas und Jürg Hamacher | | |
| 8.1 Die Ödemgenese in der Lunge | _____ | 157 |
| 8.2 Die Flüssigkeitsresorption aus der Alveole: ein vitaler physiologischer Prozess | _____ | 161 |
| 8.3 Differentialdiagnosen des Lungenparenchymschadens als Korrelat einer radiologischen Transparenzverminderung | _____ | 170 |
| 8.4 Die Intensivmedizin-Monitoring-Trickkiste: Technische Möglichkeiten zur Erfassung der aktuellen Kreislaufsituation – vom Einfachen zum Komplexen | _____ | 177 |
| 8.5 Wichtige Fragen beim Patienten mit Lungenödem und Verdacht auf akuten Lungenschaden – neuere technische Lösungsansätze | _____ | 187 |
| 8.6 Therapeutische Ansätze | _____ | 193 |
| | _____ | 197 |

Inhalt

| | |
|--|------------|
| 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: Totaumerhöhung | 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 Kuhlen | |
| 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 |