

P. FEINDT F. HARIG M. WEYAND (Hrsg.)

Empfehlungen zum Einsatz und zur Verwendung der Herz-Lungen-Maschine

MIT 57 ABBILDUNGEN UND 80 TABELLEN

STEINKOPFF
DARMSTADT



Inhaltsverzeichnis

1

| | |
|---|----|
| Kardiovaskuläre Pharmakologie | 1 |
| F. CUSTODIS, M. BÖHM | |
| 1.1 Einleitung | 1 |
| 1.2 ACE-Hemmer | 1 |
| 1.2.1 Wirkmechanismen | 2 |
| 1.2.2 Anwendungsgebiete | 3 |
| 1.3 AT ₁ -Rezeptor-Antagonisten | 5 |
| 1.3.1 Wirkmechanismen | 6 |
| 1.3.2 Anwendungsgebiete | 7 |
| 1.4 Betarezeptorenblocker | 8 |
| 1.4.1 Rezeptorselektivität | 8 |
| 1.4.2 Intrinsische Aktivität | 9 |
| 1.4.3 Lipophilie | 10 |
| 1.4.4 Vasodilatation und antioxidative Effekte .. | 10 |
| 1.4.5 Wirkmechanismen | 11 |
| 1.5 Diuretika | 13 |
| 1.5.1 Thiaziddiuretika | 13 |
| 1.5.2 Schleifendiuretika | 13 |
| 1.5.3 Kalium sparende Diuretika | 15 |
| 1.5.4 Aldosteronantagonisten | 15 |
| 1.6 Kalziumantagonisten | 16 |
| 1.6.1 Dihydropyridine | 16 |
| 1.6.2 Phenylalkylamine und Benzothiazepine ... | 17 |
| 1.7 Herzglykoside | 18 |
| 1.7.1 Wirkmechanismen | 18 |
| 1.7.2 Anwendungsgebiete | 20 |
| 1.8 Antianginosa | 20 |
| 1.8.1 Nitrate | 20 |
| 1.8.2 Molsidomin | 21 |
| 1.8.3 Nitroprussidnatrium | 22 |
| 1.9 Lipidsenker | 22 |
| 1.9.1 Statine | 22 |
| 1.9.2 Ezetimib | 23 |

| | | |
|--------|--|----|
| 1.10 | Thrombozytenaggregationshemmer | 24 |
| 1.10.1 | Acetylsalicylsäure (ASS) | 25 |
| 1.10.2 | ADP-Rezeptor-Antagonisten | 26 |
| 1.10.3 | GPIIb/IIIa-Inhibitoren | 26 |
| 1.11 | Literatur | 27 |

2

| | |
|---|-----------|
| Kardiovaskuläre Pathophysiologie | 31 |
|---|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Allgemeine Physiologie und Pathophysiologie | 31 |
|--|-----------|

A. GONSCHOREK, T. STRECKER

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Einführung | 31 |
| 2.2 | Elektromechanische Kopplung | 31 |
| 2.3 | Erregungsbildung und -leitung | 32 |
| 2.4 | Nervale Versorgung | 33 |
| 2.5 | Elektrokardiogramm (EKG) | 34 |
| 2.6 | Druck-Volumen-Beziehungen | 35 |
| 2.7 | Druck-Volumen-Diagramm und Autoregulation der Herzarbeit | 36 |
| 2.8 | Frank-Starling-Mechanismus | 37 |
| 2.9 | Das Herz als endokrines Organ | 38 |
| 2.10 | Koronardurchblutung | 38 |
| 2.11 | Koronare Herzkrankheit | 39 |
| 2.12 | Rhythmusstörungen | 39 |
| 2.13 | Herzinsuffizienz | 40 |
| 2.14 | Infektiöse Endokarditis | 41 |
| 2.15 | Rheumatisches Fieber | 41 |
| 2.16 | Erworbene Herzklappenfehler | 41 |
| 2.17 | Perikarditis | 43 |
| 2.18 | Kardiomyopathie | 43 |
| 2.19 | Literatur | 44 |

| | |
|---|-----------|
| Spezielle Pathophysiologie der Extrakorporalen Zirkulation | 44 |
|---|-----------|

C. ENSMINGER, R. BUCHERT, S.M. ENSMINGER

| | | |
|--------|---|----|
| 2.20 | Einleitung | 44 |
| 2.21 | Blutströmung unter künstlichen Kreislaufbedingungen . . | 46 |
| 2.21.1 | Künstliche Oberflächen und Fremdmaterialien | 46 |
| 2.21.2 | Blutströmung während der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) | 47 |
| 2.21.3 | Antikoagulation | 48 |
| 2.21.4 | Normothermie oder Hypothermie? | 49 |
| 2.21.5 | pH-Management und Elektrolythaushalt . . | 50 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.22 | Auswirkungen der extrakorporalen Zirkulation (EKZ) auf die Blutbestandteile | 51 |
| 2.22.1 | Erythrozyten | 51 |
| 2.22.2 | Thrombozyten | 52 |
| 2.22.3 | Leukozyten | 56 |
| 2.22.4 | Plasmaproteine | 57 |
| 2.23 | Immunologische Aktivierung | 57 |
| 2.23.1 | Das Kinin-Kallikrein-System | 58 |
| 2.23.2 | Das fibrinolytische System | 59 |
| 2.23.3 | Das Komplementsystem | 60 |
| 2.23.4 | Entzündungsmediatoren (Zytokine) | 61 |
| 2.23.5 | Endotoxine | 63 |
| 2.23.6 | Stickstoffmonoxid | 64 |
| 2.23.7 | Apoptose | 64 |
| 2.24 | „Systemic inflammatory response syndrome“ (SIRS) | 64 |
| 2.24.1 | Definition | 64 |
| 2.24.2 | Klinische Aspekte | 65 |
| 2.24.3 | Pathophysiologische Aspekte | 65 |
| 2.24.4 | Hypothese der immunologischen Dissonanz | 66 |
| 2.25 | Medikamente | 67 |
| 2.25.1 | Glukokortikoide | 67 |
| 2.25.2 | Proteaseinhibitoren | 67 |
| 2.25.3 | Phosphodiesterasehemmer | 68 |
| 2.25.4 | Antioxidanzien | 69 |
| 2.25.5 | Komplement-Inhibitoren | 69 |
| 2.25.6 | Natrium-Nitroprussid | 70 |
| 2.26 | Literatur | 70 |

3

Perioperative Hämostasestörungen und Transfusion in der Kardiochirurgie

C. SUCKER

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Ursachen perioperativer Blutungen in der Kardiochirurgie | 77 |
| 3.2 | Erworbene Hämostasedefekte | 77 |
| 3.3 | EKZ-bedingte Hämostasestörungen | 78 |
| 3.4 | Perioperativer Blutverlust | 79 |
| 3.5 | Transfusion von Blutkomponenten bei kardiochirurgischen Eingriffen | 81 |
| 3.6 | Literatur | 85 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4. | Perioperative Antibiotikaphylaxe bei Eingriffen mit der Herz-Lungen-Maschine | 89 |
| | L. THOMAS | |
| 4.1 | Einleitung | 89 |
| 4.2 | Relevante Überlegungen | 90 |
| 4.2.1 | Bei welchen chirurgischen Eingriffen profitieren die Patienten von einer Chemoprophylaxe? | 95 |
| 4.2.2 | Welches ist der günstigste Zeitpunkt der Antibiotikagabe? | 96 |
| 4.2.3 | Wie lange soll die Chemoprophylaxe dauern? | 98 |
| 4.2.4 | Wie soll das Antibiotikum verabreicht werden? | 100 |
| 4.2.5 | Welche Antibiotika sind für die Chemoprophylaxe geeignet? | 100 |
| 4.3 | Zusammenfassung | 104 |
| 4.4 | Literatur | 105 |
| 5. | Materialkunde – Biokompatibilität | 109 |
| | B. GLASMACHER | |
| 5.1 | Einleitung | 109 |
| 5.2 | Biokompatibilität | 110 |
| 5.2.1 | Was versteht man unter Biokompatibilität? | 110 |
| 5.2.2 | Wie reagiert Blut auf Fremdoberflächen? .. | 111 |
| 5.2.3 | Biokompatibilitätsaspekte der extrakorporalen Zirkulation | 113 |
| 5.2.4 | Hämokompatibilitätsuntersuchungen | 114 |
| 5.3 | Materialkunde | 115 |
| 5.3.1 | Historischer Überblick | 115 |
| 5.3.2 | Kunststoffe in der extrakorporalen Zirkulation | 116 |
| 5.3.3 | Kurzbeschreibung ausgewählter Kunststoffe | 117 |
| 5.4 | Anhang: Verwendete Abkürzungen | 121 |
| 5.5 | Literatur | 122 |
| 6. | Ressourcenmanagement in der Kardiotechnik | 127 |
| | R. FEYER, U. KUNZMANN | |
| 6.1 | Einleitung | 127 |
| 6.1.1 | Historie | 128 |
| 6.2 | Ressourcenmanagement | 130 |
| 6.3 | Outsourcing: der neue Weg in die Zukunft | 131 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6.3.1 | Was ist Outsourcing? | 131 |
| 6.3.2 | Varianten des Outsourcings | 132 |
| 6.3.3 | Vertragsgestaltung | 133 |
| 6.4 | Wirtschaftlichkeitsanalyse | 134 |
| 6.4.1 | Entscheidungskriterien | 134 |
| 6.5 | Outsourcing: zwei Seiten der Medaille | 136 |
| 6.5.1 | Pro Outsourcing | 136 |
| 6.5.2 | Kontra Outsourcing | 137 |
| 6.6 | Ausblick | 137 |
| 6.7 | Literatur | 138 |

7

Empfehlungen zum Thema extrakorporale Zirkulation und Hämodilution, Priming, Hämofiltration und Hämodialyse

S. CHRISTIANSEN

| | | |
|-----|--------------------------------------|-----|
| 7.1 | Einleitung | 139 |
| 7.2 | Hämodilution | 139 |
| 7.3 | Priming | 140 |
| 7.4 | Hämofiltration/Hämodialyse | 141 |
| 7.5 | Diskussion | 142 |
| 7.6 | Zusammenfassung | 144 |
| 7.7 | Literatur | 144 |

8

Aspekte zur praktischen Anwendung von Hypothermie in der Herzchirurgie

C. BENK, C. SCHLENSAK, T. DOENST

| | | |
|-----|---|-----|
| 8.1 | Historischer Überblick | 147 |
| 8.2 | Physiologische und pathophysiologische Aspekte zur Hypothermie | 147 |
| 8.3 | pH Management (pH-stat vs. α -stat) | 151 |
| 8.4 | Temperaturdifferenz (Δ -T) beim Abkühlen und Aufwärmen | 151 |
| 8.5 | Sonstiges | 152 |
| 8.6 | Wissenschaftliche Evidenz zur Anwendung von Hypothermie in der Herzchirurgie | 152 |
| 8.7 | Empfehlungen zum Einsatz von Hypothermie in der Herzchirurgie | 153 |
| 8.8 | Zusammenfassung | 153 |
| 8.9 | Literatur | 154 |

9**pH- und Blutgas-Management****während der EKZ** 157

A. NÖTZOLD

| | | |
|-----|---------------------------------------|-----|
| 9.1 | Fragestellung | 157 |
| 9.2 | Sauerstoffpartialdruck | 157 |
| 9.3 | pH-Management | 159 |
| 9.4 | pH-Management und Oxygenierung | 159 |
| 9.5 | pH-Management und zerebrale Perfusion | 160 |
| 9.6 | Aufwärmen und Abkühlen | 161 |
| 9.7 | Schlussbemerkung | 162 |
| 9.8 | Literatur | 162 |

10**Flüssigkeits- und Elektrolyt-Balance** 165

U. BOEKEN, J. LITMATHE, P. FEINDT

| | | |
|--------|---------------------------------|-----|
| 10.1 | Einleitung | 165 |
| 10.2 | Grundlagen | 166 |
| 10.3 | Elektrolyte | 166 |
| 10.3.1 | Natrium (Na^+) | 166 |
| 10.3.2 | Chlorid (Cl^-) | 167 |
| 10.3.3 | Kalium (K^+) | 167 |
| 10.3.4 | Kalzium (Ca^{2+}) | 167 |
| 10.3.5 | Magnesium (Mg^{2+}) | 168 |
| 10.3.6 | Bikarbonat (HCO_3^-) | 168 |
| 10.4 | Flüssigkeitsmanagement | 168 |
| 10.5 | Laborkontrollen | 170 |
| 10.6 | Diskussion | 171 |
| 10.7 | Zusammenfassung | 172 |
| 10.8 | Literatur | 173 |

11
**Empfehlungen zur Diagnostik
und Therapie von Gerinnungsstörungen
im Rahmen der extrakorporalen Zirkulation
in der Herzchirurgie** 175

E. STRASSER, F. HARIG, J. BRETZGER†

| | | |
|--------|--|-----|
| 11.1 | Einleitung | 175 |
| 11.2 | Medikamente zur Antikoagulation | 178 |
| 11.2.1 | Heparin (unfraktioniert, UFH) | 178 |
| 11.2.2 | Heparin (fraktioniert, niedermolekular, NMH) | 180 |
| 11.2.3 | Danaparoid (Orgaran) | 181 |
| 11.2.4 | Hirudine (Desirudin: Revasc; Lepirudin: Refludan) | 183 |

| | |
|--|-----|
| 11.2.5 Protaminhydrochlorid (Protamin) | 184 |
| 11.2.6 Phenprocoumon (Vitamin-K-Antagonist: Marcumar, Falithrom) | 185 |
| 11.2.7 Thrombozytenaggregationshemmer | 187 |
| 11.3 Gerinnungstherapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten | 188 |
| 11.3.1 Therapie mit Thrombozytenkonzentraten | 188 |
| 11.3.2 Therapie mit Gefrorenem Frischplasma (GFP) | 191 |
| 11.3.3 PPSB und Faktor-VII-Konzentrate | 193 |
| 11.3.4 Faktor-VIII- und IX- und Faktor-VIII-/ Von-Willebrand-Faktor-Konzentrate | 195 |
| 11.3.5 Fibrinogenkonzentrate und Fibrinkleber | 197 |
| 11.3.6 Antithrombin (AT III, Kybernin) | 199 |
| 11.3.7 Rekombinanter Faktor VIIa (rFVIIa, Novo Seven) | 201 |
| 11.4 Antifibrinolytika | 202 |
| 11.4.1 Aprotinin (Kallikrein-Inaktivator: Trasylol) | 202 |
| 11.4.2 Tranexamsäure (Cyclokapron) | 203 |
| 11.5 Literatur | 205 |

12

Intraaortale Ballongegenpulsation (IABP) 217

U. FISCHER, U. MEHLHORN

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 12.1 Geschichte | 217 |
| 12.2 Prinzip | 217 |
| 12.3 Indikationen | 218 |
| 12.4 Kontraindikationen | 219 |
| 12.5 Implantation | 219 |
| 12.6 Steuerung der IABP | 221 |
| 12.7 IABP-Einstellung | 221 |
| 12.8 Entwöhnung | 222 |
| 12.9 Komplikationen | 222 |
| 12.10 Literatur | 223 |

13

Intraoperative Datenerfassung und Dokumentation von HLM-Operationen . . . 225

A. J. RASTAN, K. KRÄMER

| | |
|--|-----|
| 13.1 Einleitung | 225 |
| 13.2 Befragung | 226 |
| 13.3 Umfrageergebnisse | 227 |
| 13.3.1 Präoperative Parameter | 227 |
| 13.3.2 Intraoperative Parameter | 231 |
| 13.4 Empfehlungen zur Dokumentation der HLM-Operation | 235 |

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 13.5 | Diskussion | 237 |
| 13.6 | Zusammenfassung | 240 |
| 13.7 | Literatur | 240 |

14**Kardiale Indikation****zur extrakorporalen Membranoxygenierung****(ECMO)** 243

A. J. RASTAN, K. KRÄMER, N. DOLL, F. W. MOHR

| | | |
|--------|--|-----|
| 14.1 | Einleitung | 243 |
| 14.2 | Extrakorporale Membranoxygenation | 244 |
| 14.2.1 | Indikation | 244 |
| 14.2.2 | Systemkomponenten | 246 |
| 14.2.3 | Operative Aspekte | 248 |
| 14.2.4 | ECMO-Management | 249 |
| 14.2.5 | Spezifische Aspekte der ECMO-Behandlung pädiatrischer Patienten | 254 |
| 14.3 | Diskussion | 255 |
| 14.4 | Literatur | 256 |

15**Extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO) –****Spezifikation und Einsatz in der Pädiatrie** 261

F. MÜNCH, R. CESNJEVAR, F. HARIG

| | | |
|--------|---|-----|
| 15.1 | Einleitung | 261 |
| 15.2 | System, Arbeitsweise und Funktionsprinzipien | 261 |
| 15.2.1 | Funktionsprinzip kardialer ECMO post EKZ | 265 |
| 15.2.2 | Funktionsprinzip einer ECMO zur Lungenerholung | 267 |
| 15.3 | Worauf sollte genaues Augenmerk gelegt werden | 270 |
| 15.4 | Gerinnungsmanagement und Laborwerte . | 271 |
| 15.5 | Kardiatechnische Aufgaben im Rahmen einer ECMO-Betreuung | 272 |
| 15.6 | Tägliche Minimaldiagnostik | 276 |
| 15.7 | Zusammenfassung | 276 |
| 15.8 | Literatur | 278 |

16**Mechanische Kreislaufunterstützung 281****Mechanische Kreislaufunterstützung: VAD 281**

A. EL-BANAYOSY, R. KOERFER

16.1 Einführung 281

16.2 Definition: mechanisches Kreislauf-
unterstützungssystem
(„mechanical circulatory support system“) 282

16.3 Ziel der Unterstützungstherapie 284

16.4 Zielpopulationen für mechanische
Kreislaufunterstützung 284

16.4.1 Bridge-to-Bridge-Population 284

16.4.2 Bridge-to-Recovery-Population 285

16.4.3 Bridge-to-Transplantation-Population 287

16.4.4 Destination-Therapy-Population 287

16.4.5 LVAD vs. BIVAD oder TAH 288

16.5 Diskussion 290

16.6 Zusammenfassung 291

16.7 Literatur 292

Mechanische Kreislaufunterstützung:**VAD – Einsatz in der Pädiatrie 292**

E. V. POTAPOV, R. HETZER, H. LEHMKUHL

16.8 Einführung 292

16.9 Das Berlin-Heart-Excor-System 293

16.9.1 Blutpumpen 293

16.9.2 Kanülen 295

16.9.3 Antriebseinheiten 296

16.9.4 Verbesserungen über die Zeit 297

16.10 Schlussfolgerung 304

16.11 Literatur 305

17**Techniken der extrakorporalen Zirkulation 309**

C. SCHMID

17.1 Standardtechnik 309

17.2 Kanülierungsarten 311

17.3 Rollerpumpe-Zentrifugalpumpe 312

17.4 Oxygenator 312

17.5 Kardioplegie 313

17.6 Hypothermie 313

17.7 Isolierter Links-/Rechsherzbypass 314

17.8 Minimalisierung der EKZ 314

17.9 ECMO 315

18

| | |
|---|------------|
| Empfehlungen für die Perfusion von Neugeborenen, Säuglingen und Kindern .. | 317 |
| E. VESTWEBER-WILMES, R. CESNJEVAR | |
| 18.1 Einleitung | 317 |
| 18.2 Extrakorporales System | 318 |
| 18.2.1 Das Schlauchsystem | 318 |
| 18.2.2 Kanülen | 319 |
| 18.3 Priming, Perfusion, Shunts | 320 |
| 18.3.1 Priming | 320 |
| 18.3.2 Perfusion/Shunts | 321 |
| 18.4 Hypothermie oder Normothermie | 322 |
| 18.4.1 Perfusion in Normothermie | 323 |
| 18.4.2 Perfusion in milder Hypothermie | 323 |
| 18.4.3 Perfusion in tiefer Hypothermie | 323 |
| 18.4.4 Blutgasmanagement | 324 |
| 18.5 Low Flow oder No Flow? | 325 |
| 18.6 Ultrafiltration | 326 |
| 18.7 Literatur | 327 |

19

| | |
|---|------------|
| Blutdruck- und Neuromonitoring | 329 |
| E. WEIGANG, M. HARTERT, P. VON SAMSON, U. WEIGANG, F. BEYERSDORF | |
| 19.1 Einleitung | 329 |
| 19.1.1 Allgemeiner Teil | 329 |
| 19.1.2 Spezieller Teil | 330 |
| 19.2 Monitoring in der Herz- und Gefäßchirurgie | 330 |
| 19.2.1 Basismonitoring der Vitalparameter | 330 |
| 19.2.2 Neuromonitoring | 334 |
| 19.3 Diskussion und Zusammenfassung – Neuromonitoring | 344 |
| 19.4 Literatur | 346 |

20

| | |
|---|------------|
| ZNS-Monitoring | 351 |
| G. NOLLERT | |
| 20.1 Einleitung | 351 |
| 20.2 Typisierung und Inzidenz zerebraler Schäden bei Erwachsenen | 351 |
| 20.3 Ursachen zerebraler Schäden | 352 |
| 20.3.1 Makro- und Mikroembolien | 352 |
| 20.3.2 Hypoperfusion, Hypoxie und Ischämie ... | 352 |
| 20.4 Neuromonitoring | 354 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 20.5 | Methoden des Neuromonitorings | 356 |
| 20.5.1 | Präventive Maßnahmen | 356 |
| 20.5.2 | Intraoperatives Neuromonitoring | 357 |
| 20.5.3 | Experimentelle Methoden | 359 |
| 20.5.4 | Postoperatives Neuromonitoring | 360 |
| 20.6 | Zusammenfassung | 361 |
| 20.7 | Literatur | 362 |
| 21 | Elektrokardiographie | 367 |
| | M. HENNERSDORF | |
| 21.1 | Das normale EKG | 367 |
| 21.1.1 | Analyse des Elektrokardiogramms | 368 |
| 21.2 | Arrhythmien | 368 |
| 21.2.1 | Bradykardien | 369 |
| 21.2.2 | Tachykardien | 371 |
| 21.3 | Myokardinfarkt | 375 |
| 21.4 | Zusammenfassung | 376 |
| 21.5 | Literatur | 376 |
| 22 | Myokardprotektion | 377 |
| | J. MARTIN, C. SCHLENSAK, F. BEYERSDORF | |
| 22.1 | Historische Entwicklung der Myokardprotektion | 377 |
| 22.2 | Ischämie- und Reperfusionsschaden in der Herzchirurgie | 378 |
| 22.3 | Klinische Durchführung der Myokardprotektion | 382 |
| 22.3.1 | Blutkardioplegie | 382 |
| 22.3.2 | Intermittierendes Klemmen | 389 |
| 22.3.3 | Myokardprotektion während „beating heart surgery“ | 390 |
| 22.3.4 | Myokardprotektion bei Herztransplantationen | 390 |
| 22.3.5 | Myokardprotektion in der Kinderherzchirurgie | 392 |
| 22.4 | Literatur | 394 |
| 23 | Empfehlungen zur Lungenkonservierung | 399 |
| | T. WITTEW, T. WAHLERS | |
| 23.1 | Aktuelle Problematik | 399 |
| 23.2 | Historischer Überblick der Lungenkonservierung | 400 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| | 23.3 Grundprinzipien der Organkonservierung . | 402 |
| | 23.3.1 Physikochemische Faktoren | 402 |
| | 23.3.2 Konservierungslösungen | 404 |
| | 23.3.3 Adjuvante Pharmakotherapie | 408 |
| | 23.4 Applikationsmodus | 409 |
| | 23.5 Literatur | 411 |
| 24 | Herztransplantation | 423 |
| | H. LEHMKUHL, R. HETZER | |
| | 24.1 Vor Herztransplantation | 423 |
| | 24.2 Die Herztransplantation | 426 |
| | 24.3 Nach Herztransplantation | 428 |
| | 24.4 Schlussfolgerung | 433 |
| | 24.5 Literatur | 434 |
| 25 | Kinderherzchirurgie | 435 |
| | A. REIMANN, M. WEYAND | |
| | 25.1 Morphologie und Terminologie | 436 |
| | 25.2 Einteilung der Vitien und operative Prinzipien | 436 |
| | 25.3 Häufige Komplikationen/Schwierigkeiten .. | 442 |
| | 25.4 Literatur | 442 |
| 26 | Anästhesie und postoperative Nachsorge | 443 |
| | F. BREMER | |
| | 26.1 Prämedikation | 443 |
| | 26.1.1 Begleitmedikation und Anästhesie | 443 |
| | 26.1.2 Medikamentöse Prämedikation | 443 |
| | 26.2 Anästhesiologisches Management | 444 |
| | 26.2.1 Zugänge, Monitoring | 444 |
| | 26.2.2 Allgemeine Bemerkungen zur Narkoseführung | 444 |
| | 26.2.3 Die Narkoseeinleitung | 445 |
| | 26.2.4 Aufrechterhaltung der Narkose | 446 |
| | 26.3 Hämodynamisches Management | 447 |
| | 26.3.1 Hämodynamisches Monitoring | 447 |
| | 26.3.2 Therapie mit vasoaktiven und positiv inotropen Substanzen | 449 |
| | 26.3.3 Therapie von Arrhythmien | 452 |
| | 26.3.4 Gerinnung | 453 |
| | 26.4 Literatur | 454 |