

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Grundlagen von Anästhesie u

|  |    |
|--|----|
| <b>1.1 Begriffsbestimmungen</b>  |    |
| A. Anästhesie .....  | 2  |
| B. Kombinationsanästhesie .....  | 2  |
| <b>1.2 Eigenschaften der Narkose</b>                                       |    |
| A. Komponenten der Narkose .....   | 4  |
| B. Dämpfung zerebraler Funktionen ...                                      | 4  |
| C. Klinische Bedeutung .....   | 4  |
| D. Wirkungen von Anästhetika auf das<br>ZNS .....                          | 6  |
| <b>1.3 Narkosestadien</b>  |    |
| A. Ausbreitung der Narkose .....   | 8  |
| B. Monoinhalationsanästhesie .....   | 8  |
| C. Klinische Narkosestadien und<br>korrespondierende Hirnfunktion ....     | 10 |
| D. Unterschiede zwischen „physiologi-<br>schem Schlaf“ und „Narkose“ ..... | 10 |

## 2 Präoperative Visite

|  |    |
|--|----|
| <b>2.1 Grundsätzliches und Anamnese</b>      |    |
| A. Inhalte und Ablauf .....                  | 22 |
| B. Prämedikationsambulanz .....              | 22 |
| C. Anamnese .....                            | 22 |
| <b>2.2 Voruntersuchungen</b>                 |    |
| A. Klinische Untersuchung .....              | 24 |
| B. EKG .....                                 | 24 |
| C. Radiologische Untersuchung .....          | 26 |
| D. Laboruntersuchungen .....                 | 26 |
| E. Spezielle Untersuchungen .....            | 26 |
| Voruntersuchungen bei Notfallpatienten ..... | 28 |

## 3 Prämedikation

|  |    |
|--|----|
| <b>3.1 Prämedikationsziele und<br/>Substanzübersicht</b> |    |
| A. Prämedikationsziele .....                             | 36 |
| B. Substanzübersicht .....                               | 36 |

## 4 Pharmakologie der Allgemeina

|  |    |
|--|----|
| <b>4.1 Substanzgruppen und Verfahrensarten</b> |    |
| A. Inhalationsanästhesie .....                 | 46 |
| B. Intravenöse Anästhesie .....                | 46 |

# nd Narkose

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1.4 Topographie der Narkosewirkungen</b>                                  |           |
| A. Hypnose .....   | 12        |
| B. Analgesie .....   | 12        |
| C. Muskelrelaxation .....  | 14        |
| <b>1.5 Wirkungsmechanismen der Narkose</b>                                   |           |
| A. Anästhetika .....   | 16        |
| B. Biophysikalische Theorie<br>(„Lipidtheorie“) .....                        | 16        |
| C. Biochemische Theorie<br>(„Protein- bzw. Rezeptortheorie“) ...             | 18        |
| D. Zusammenfassung .....   | 18        |
| Fazit der Narkosetheorien .....  | 18        |
| <b>1.6 Anästhetikagruppen und ihre<br/>spezifischen Wirkungsweisen .....</b> | <b>20</b> |

|   |    |
|---|----|
| <b>2.3 Anästhesierisiko</b>   |    |
| A. Einflußfaktoren .....  | 30 |
| B. Risikoklassifizierung .....  | 30 |
| <b>2.4 Operative Dringlichkeit und Auswahl des<br/>Anästhesieverfahrens</b> |    |
| A. Operative Dringlichkeit .....  | 32 |
| B. Auswahl des Anästhesieverfahrens ..                                      | 32 |
| <b>2.5 Aufklärung und Einwilligung</b>                                      |    |
| A. Selbstbestimmungsrecht<br>des Patienten .....                            | 34 |
| B. Einwilligungsfähigkeit<br>und Aufklärungsart .....                       | 34 |
| C. Anästhesieaufklärung .....   | 34 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.2 Pharmaka und Applikationsprinzipien</b> |           |
| A. Pharmaka .....                              | 38        |
| B. Applikationsprinzipien .....                | 42        |
| <b>3.3 Begleitmedikation .....</b>             | <b>44</b> |

# anästhesie

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| C. Balancierte Anästhesie ..... | 48 |
| D. Künstlicher Atemweg .....    | 48 |

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>4.2 Inhalationsanästhetika</b>                        |    |
| A. Pharmakokinetik .....                                 | 50 |
| B. Minimale alveoläre Konzentration (MAC) .....          | 54 |
| C. Klinische Bedeutung der Inhalationsanästhesie .....   | 54 |
| D. Wertigkeit von Einzelsubstanzen ...                   | 54 |
| <b>4.3 Hypnotika und Sedativa</b>                        |    |
| A. Pharmakokinetik .....                                 | 58 |
| B. Pharmakodynamik .....                                 | 62 |
| C. Klinische Bedeutung der intravenösen Anästhesie ..... | 64 |
| D. Wertigkeit von Einzelsubstanzen ...                   | 64 |

## **5 Praxis der Allgemeinanästhesie**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>5.1 Anästhesievorbereitung</b>    |    |
| A. Arbeitsplatz .....                | 86 |
| B. Patient .....                     | 86 |
| <b>5.2 Narkoseeinleitung</b>         |    |
| A. Verfahren .....                   | 88 |
| B. Präoxygenierung .....             | 90 |
| C. Gefahren und Komplikationen ..... | 90 |
| D. Ileuseinleitung .....             | 92 |

## **6 Künstlicher Atemweg**

|  |     |
|--|-----|
| <b>6.1 Masken und Atemwegshilfen</b>           |     |
| A. Gesichtsmaske .....                         | 106 |
| B. Atemwegshilfen .....                        | 108 |
| C. Kehlkopfmaske .....                         | 108 |
| <b>6.2 Endotracheale Intubation</b>            |     |
| A. Indikationen .....                          | 112 |
| B. Abschätzen der Intubationsbedingungen ..... | 112 |

## **7 Narkosebeatmung**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <b>7.1 Narkoserespiratoren</b>     |     |
| A. Bestandteile .....              | 122 |
| B. Gasquellen .....                | 122 |
| C. Gasdosierung .....              | 124 |
| D. CO <sub>2</sub> -Absorber ..... | 124 |
| E. Narkosegaselimination .....     | 126 |
| F. Atemventile .....               | 126 |
| G. Beatmungsschläuche .....        | 126 |

#### 4.4 Opioide

|   |    |
|---|----|
| A. Pharmakodynamik .....                              | 70 |
| B. Pharmakokinetik .....                              | 70 |
| C. Nebenwirkungen .....                               | 72 |
| D. Klinische Wertigkeit der<br>„Narkoseopioide“ ..... | 74 |
| E. Opioidantagonisten .....                           | 74 |

#### 4.5 Muskelrelaxanzien

|  |    |
|--|----|
| A. Pharmakodynamik .....                                 | 76 |
| B. Pharmakologische Kenngrößen .....                     | 78 |
| C. Elimination der Muskelrelaxanzien .....               | 78 |
| D. Interaktionen .....                                   | 80 |
| E. Nebenwirkungen .....                                  | 80 |
| F. Klinische Wertigkeit der Muskel-<br>relaxanzien ..... | 82 |
| G. Antagonisten .....                                    | 84 |

#### 5.3 Narkoseführung

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| A. Maskennarkose .....                | 98  |
| B. Intubationsnarkose .....           | 98  |
| C. Steuerung der Narkosetiefe .....   | 98  |
| D. Intraoperative Wachphänomene ..... | 100 |

#### 5.4 Narkoseausleitung

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| A. Vorbereitung .....        | 102 |
| B. Extubation .....          | 102 |
| C. Besonderes Vorgehen ..... | 104 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| C. Endotrachealtuben ..... | 114 |
|----------------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| D. Hilfsmittel ..... | 116 |
|----------------------|-----|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| E. Intubationstechniken ..... | 116 |
|-------------------------------|-----|

|  |     |
|--|-----|
| F. Erschwerte und fiberendoskopische<br>Intubation ..... | 118 |
|--|-----|

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| G. Intubationskomplikationen ..... | 120 |
|------------------------------------|-----|

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| H. Beatmungsbeutel ..... | 126 |
|--------------------------|-----|

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| I. Befeuchtungssysteme ..... | 126 |
|------------------------------|-----|

|                  |     |
|------------------|-----|
| J. Zubehör ..... | 126 |
|------------------|-----|

#### 7.2 Narkosesysteme

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| A. Halbgeschlossenes System ..... | 128 |
|-----------------------------------|-----|

|   |     |
|---|-----|
| B. Geschlossenes System<br>(„closed circuit“) ..... | 130 |
|---|-----|

|                            |                            |     |
|----------------------------|----------------------------|-----|
| C.                         | Halboffene Systeme .....   | 130 |
| D.                         | Offene Systeme .....       | 130 |
| <b>7.3 Beatmungsformen</b> |                            |     |
| A.                         | Grundprinzipien .....      | 132 |
| B.                         | Narkosebeatmung .....      | 132 |
| C.                         | Maschinelle Beatmung ..... | 132 |

## **8 Gefäßzugänge**

|                               |                               |     |
|-------------------------------|-------------------------------|-----|
| <b>8.1 Venöse Zugänge</b>     |                               |     |
| A.                            | Periphervenöser Zugang .....  | 144 |
| B.                            | Zentralvenöser Katheter ..... | 146 |
| <b>8.2 Arterieller Zugang</b> |                               |     |
| A.                            | Punktionsstellen .....        | 150 |
| B.                            | Punktionsmaterial .....       | 150 |
| C.                            | Punktionstechnik .....        | 150 |
| D.                            | Komplikationen .....          | 150 |

## **9 Monitoring und perioperative**

|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>9.1 Kardiopulmonale Funktion</b>             |  |     |
| A.  | Überblick .....  | 154 |
| B.  | EKG .....  | 154 |
| C.  | Nichtinvasive Blutdruckmessung<br>(NIBP) .....                 | 156 |
| D.  | Pulsoxymetrie .....  | 156 |
| E.  | Kapnometrie/-graphie .....                                     | 160 |
| F.  | Zentralvenöser Druck .....                                     | 164 |
| G.  | Gemischt-/zentralvenöse<br>O <sub>2</sub> -Sättigung .....     | 166 |
| H.  | Invasive Blutdruckmessung .....                                | 170 |
| I.  | Pulmonalkapillärer Verschußdruck .                             | 174 |
| J.  | Herzzeitvolumen .....  | 176 |
| <b>9.2 Zentrales Nervensystem</b>               |  |     |
| A.  | Überblick .....  | 178 |
| B.  | Zerebrale Homöostase .....                                     | 178 |
| C.  | Neurophysiologische Verfahren .....                            | 178 |
| <b>9.3 Neuromuskuläre Übertragung</b>           |  |     |
| A.  | Klinische Beurteilung .....                                    | 182 |
| B.  | Relaxometrie/-graphie .....                                    | 182 |
| <b>9.4 Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt</b> |  |     |
| A.  | Physiologie .....  | 186 |
| B.  | Pathophysiologie .....   | 188 |
| C.  | Prophylaxe und Therapie .....                                  | 190 |
| D.  | Einsatz kolloidaler Lösungen .....                             | 190 |
| E.  | Primärer Volumenersatz bei ausge-<br>prägter Hypovolämie ..... | 192 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>7.4 Praxis der Beatmung</b>                          |     |
| A. Einstellung der Beatmung .....                       | 136 |
| B. Monitoring .....                                     | 138 |
| <b>7.5 Auswirkungen und Komplikationen der Beatmung</b> |     |
| A. Lunge .....  | 140 |
| B. Hämodynamik .....                                    | 142 |
| C. Weitere Organauswirkungen .....                      | 142 |
| <b>8.3 Pulmonalkatheter</b>                             |     |
| A. Indikationen .....                                   | 152 |
| B. Kathetertypen .....                                  | 152 |
| C. Einführtechnik .....                                 | 152 |
| D. Spezielle Komplikationen .....                       | 152 |

## Homöostase

|  |     |
|--|-----|
| <b>9.5 Säure-/Basenhaushalt</b>                        |     |
| A. Grundlagen .....                                    | 194 |
| B. pH-regulierende Mechanismen .....                   | 194 |
| C. Überwachungsparameter .....                         | 194 |
| D. Störungen des Säure-/Basenhaushaltes .....          | 196 |
| E. Therapie .....                                      | 196 |
| <b>9.6 Blut und Bluttransfusion</b>                    |     |
| A. Rechtsgrundlage .....                               | 200 |
| B. Transfusionsvorbereitung und -durchführung .....    | 200 |
| C. Blutkomponenten .....                               | 202 |
| D. Indikation zur Bluttransfusion .....                | 204 |
| E. Praxis der Transfusion .....                        | 206 |
| F. Massivtransfusion .....                             | 206 |
| G. Autologe Transfusion .....                          | 208 |
| <b>9.7 Blutgerinnung</b>                               |     |
| A. Grundlagen .....                                    | 210 |
| B. Labordiagnostik .....                               | 210 |
| C. Häufige Gerinnungsstörungen und ihre Therapie ..... | 212 |
| D. Perioperative Blutstillung .....                    | 214 |
| <b>9.8 Wärmehaushalt und Urinausscheidung</b>          |     |
| A. Wärmehaushalt .....                                 | 216 |
| B. Urinausscheidung .....                              | 216 |

## 10 Regionalanästhesien

### 10.1 Lokalanästhetika

- A. Chemische Struktur ..... 218
- B. Wirkungsweise ..... 218
- C. Physikochemische Eigenschaften ... 220
- D. Allgemeine Nebenwirkungen ..... 220

### 10.2 Rückenmarknahe Regionalanästhesien

- A. Anatomische Grundlagen ..... 222
- B. Methodische Grundlagen ..... 224
- C. Spinalanästhesie ..... 226
- D. Epiduralanästhesie ..... 228

## 11 Operationslagerung

### 11.1 Lagerungsformen

- A. Rückenlage ..... 236
- B. Bauchlage ..... 236
- C. Seitenlage ..... 236
- D. Steinschnittlage ..... 238
- E. Sitzende Position ..... 238
- F. Physiologische Veränderungen ..... 238

## 12 Bedeutung häufiger Begleiter

### 12.1 Lunge

- A. Nosologie ..... 242
- B. Präoperative Diagnostik  
und Behandlung ..... 244
- C. Perioperative Komplikationen ..... 246
- D. Anästhesiologisches Vorgehen ..... 246

### 12.2 Herz und Kreislauf

- A. Arterielle Hypertonie ..... 248
- B. Koronare Herzkrankheit (KHK) ..... 248
- C. Myokardinsuffizienz ..... 250
- D. Herzrhythmusstörungen ..... 252
- E. Präoperative Diagnostik und ihre  
Wertigkeit ..... 254
- F. Grundsätze der Anästhesieführung  
bei kardiovaskulären Risikopatienten  
..... 254

### 12.3 Chronische Niereninsuffizienz

- A. Ursachen und Einteilung ..... 256
- B. Organauswirkungen und periopera-  
tives Risiko ..... 256

## 13 Komplikationen in der Anästhesie

### 13.1 Einführung und Überblick

### 13.2 Respiratorisches System

- A. Laryngospasmus/Larynxödem ..... 280

|  |     |
|--|-----|
| <b>10.3 Plexus-brachialis-Anästhesie</b> |     |
| A. Anatomische Grundlagen .....          | 230 |
| B. Methodische Grundlagen .....          | 230 |
| C. Axilläre Blockade .....               | 232 |
| D. Vertikal-infraklavikuläre Blockade .  | 234 |
| E. Interskalenäre Blockade .....         | 234 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>11.2 Lagerungsschäden</b>                          |     |
| A. Nervenschäden .....                                | 240 |
| B. Prävention und Therapie von<br>Nervenschäden ..... | 240 |

## Erkrankungen

|  |     |
|--|-----|
| C. Perioperative Einflüsse auf die<br>Nierenfunktion ..... | 258 |
| D. Anästhesiologisches Vorgehen .....                      | 260 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>12.4 Leber</b>   |     |
| A. Präoperative Diagnostik .....                          | 262 |
| B. Leberzirrhose .....                                    | 264 |
| C. Perioperative Einflüsse auf die<br>Leberfunktion ..... | 264 |
| D. Anästhesiologisches Vorgehen .....                     | 264 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>12.5 Stoffwechsel und Endokrinium</b> |     |
| A. Ernährungsstörungen .....             | 266 |
| B. Diabetes mellitus .....               | 266 |
| C. Erkrankungen der Schilddrüse .....    | 268 |
| D. Erkrankungen der Nebennieren .....    | 270 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>12.6 Nervensystem und Muskulatur</b> |     |
| A. Zerebrovaskulärer Insult .....       | 274 |
| B. Zerebrales Anfallsleiden .....       | 274 |
| C. Morbus Parkinson .....               | 276 |
| D. Myasthenia gravis .....              | 276 |

## Anästhesie

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| B. Akute bronchiale Obstruktion ..... | 280 |
| C. Atelektasen .....                  | 282 |



|    |  |     |
|----|--|-----|
| D. | Pneumothorax .....                               | 282 |
| E. | Pleuraerguß .....                                | 284 |
| F. | Pleurale Punktionen<br>und Thoraxdrainagen ..... | 286 |
| G. | Pneumomediastinum .....                          | 288 |
| H. | Lungenödem .....                                 | 288 |

### **13.3 Herz-Kreislauf-System**

|    |                                 |     |
|----|---------------------------------|-----|
| A. | Pathophysiologie .....          | 290 |
| B. | Myokardischämien/-infarkt ..... | 290 |
| C. | Linksherzdekompensation .....   | 292 |
| D. | Lungenembolie .....             | 294 |
| E. | Perikardtamponade .....         | 298 |
| F. | Herzrhythmusstörungen .....     | 298 |
| G. | Hypovolämischer Schock .....    | 300 |
| H. | Hämodynamische Therapie .....   | 302 |

## **14 Postoperative Versorgung**

### **14.1 Aufwachraum**

|    |                            |     |
|----|----------------------------|-----|
| A. | Funktion .....             | 316 |
| B. | Organisation .....         | 316 |
| C. | Allgemeine Maßnahmen ..... | 316 |

### **14.2 Monitoring .....**

318

### **14.3 Komplikationen**

|    |                             |     |
|----|-----------------------------|-----|
| A. | Respirationstrakt .....     | 320 |
| B. | Herz-Kreislauf-System ..... | 320 |

## **Anhang**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabellen .....</b>   | 330 |
| Formel zur Umrechnung der Kreatinin-Clearance (Cl) auf die Körperoberfläche (KOF) ..... | 341 |
| <b>Kurzprofil anästhesiologisch wichtiger Medikamente .....</b>                         | 342 |
| <b>Sachverzeichnis .....</b>  | 360 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>13.4 Unverträglichkeitsreaktionen</b>                              |     |
| A. Mechanismen .....  | 306 |
| B. Symptomatik .....  | 306 |
| C. Therapie .....   | 308 |
| D. Prophylaxe .....   | 308 |
| E. Latexallergien .....   | 308 |
| <b>13.5 Protrahiertes postnarkotisches Erwachen</b>                   |     |
| A. Ursachen .....   | 310 |
| B. Prophylaxe, Diagnose und Therapie .....                            | 310 |
| <b>13.6 Maligne Hyperthermie</b>                                      |     |
| A. Epidemiologie .....  | 312 |
| B. Pathophysiologie .....   | 312 |
| C. Symptomatik der MH-Krise .....                                     | 312 |
| D. Therapie der MH-Krise .....  | 314 |
| E. Anästhesie bei Patienten mit MH-Disposition oder MH-Verdacht ..... | 314 |
| C. Zentrales Nervensystem (ZNS) .....                                 | 322 |
| D. Übelkeit und Erbrechen .....                                       | 324 |
| Spezielle chirurgische Aspekte .....                                  | 324 |
| <b>14.4 Schmerztherapie und Patientenverlegung</b>                    |     |
| A. Postoperativer Wundschmerz .....                                   | 326 |
| B. Schmerztherapie .....  | 326 |
| C. Patientenverlegung .....   | 328 |