

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Anästhesie

1	Pharmakologie – Grundlagen und klinisch-praktische Details . . .	3
1.1	Pharmakodynamik	5
1.1.1	Wirkorte der Hypnotika und Analgetika	6
1.1.2	Molekulare Wirkungsmechanismen von Anästhetika, Analgetika und Muskelrelaxanzen	8
1.1.3	Entwicklung der Informationsüber- tragung beim Menschen	17
1.2	Pharmakokinetik	17
1.2.1	Inhalationsanästhetika	18
1.2.2	Intravenöse Narkotika	20
1.2.3	Resorption sublingual, oral oder rektal applizierter Substanzen	23
1.3	Unerwünschte Wirkungen von Anästhetika und Muskelrelaxanzen . .	24
1.4	Arzneimittelrechtliche Probleme . . .	29
1.5	Benzodiazepine	30
1.6	Barbiturate	33
1.7	Propofol	35
1.8	Etomidat	36
1.9	Ketamin	37
1.10	Chloralhydrat	39
1.11	Clonidin (Catapresan, Paracefan) . . .	39
1.12	Opioidanalgetika	39
1.12.1	Morphin	39
1.12.2	Fentanyl	42
1.12.3	Alfentanil (Rapifen)	42
1.12.4	Sufentanil	43
1.12.5	Remifentanil (Ultiva)	43
1.12.6	Pethidin (Dolantin)	44
1.12.7	Piritramid (Dipidolor)	44
1.12.8	Tramadol	44
1.12.9	Pentazocin (Fortral)	45
1.12.10	Buprenorphin	45
1.13	Inhalationsnarkotika	45
1.13.1	Lachgas	46
1.13.2	Halothan (Fluothane)	48
1.13.3	Enfluran (Ethrane)	49

1.13.4	Isofluran (Forene)	50
1.13.5	Sevofluran (Sevorane)	51
1.13.6	Desfluran (Suprane).	52
1.13.7	Xenon	53
1.14	Muskelrelaxanzien	53
1.14.1	Neuromuskuläres Monitoring	55
1.14.2	Depolarisierende Muskelrelaxanzien .	55
1.14.3	Nichtdepolarisierende Muskelrelaxanzien	57
1.14.4	Interaktionen	59
1.15	Peripher wirkende Analgetika	59
1.15.1	Paracetamol (Benuron, Paracetamol ratiopharm)	59
1.15.2	Metamizol (Novalgin)	60
1.15.3	Acetylsalicylsäure (Aspirin, ASS ratiopharm)	60
1.15.4	Diclofenac (Voltaren)	61
1.16	Antagonisten	61
1.16.1	Benzodiazepinantagonist/Flumazenil (Anexate)	61
1.16.2	Naloxon (Narcanti)	61
1.16.3	Muskelrelaxansantagonisten	62
1.17	Medikamente zur kardial entlastenden und kardial stützenden Therapie . . .	63
1.17.1	Preload und Afterload	63
1.17.2	Minderung der Vorlast	63
1.17.3	Senkung der Nachlast	64
1.17.4	Positiv inotrope Substanzen	64
1.17.5	Minderung der Herzfrequenz	65
2	Narkosesysteme und -geräte	69
3	Atmung und Herzkreislauf in Narkose	73
3.1	Sauerstoff von A bis Z – von der Alveole bis zur Zelle	74
3.2	Elimination des CO ₂	75
3.3	Beeinflussung des Gasaustausches durch die Anästhesie und Operation .	76
3.3.1	Sauerstoffaufnahme	76
3.3.2	Sauerstofftransport	76
3.3.3	Sauerstoffverbrauch	76
3.3.4	CO ₂ -Elimination	76
3.4	Herz-Kreislauf-Funktion	78

Praxis der Anästhesie

4	Prämedikationsvisite	81
4.1	Ziel	82
4.2	Anästhesiologische Anamnese	82
4.3	Untersuchung des Patienten	89
4.4	Aufklärung über das Narkoseverfahren	90
4.5	Einteilung in Risikogruppen	90
4.6	Informationen über den Ablauf der Narkose	91
4.7	Untersuchungsbefunde	91
4.7.1	Laboruntersuchungen	91
4.7.2	EKG	91
4.7.3	Röntgen-Thorax	92
4.7.4	Lungenfunktionsprüfung	92
4.7.5	Untersuchungsbefunde bei ambulanten Patienten und bei Notfällen	92
4.8	Abgabe mit dem Operateur	93
4.9	Prämedikation	93
4.10	Anästhesiologisches Vorgehen beim »Stand by«	93
5	Präoperative Vorbereitungen	95
6	Präoperatives Check-up	97
6.1	Geräte	98
6.2	Instrumentarium	98
6.3	Medikamente zur Narkose	100
6.4	Notfallmedikamente	100
6.5	Infusionslösungen	100
7	Anästhesieverfahren und Methoden der Atemwegssicherung	101
7.1	Airway	102
7.1.1	Gesichtsmaske	102
7.1.2	Larynxmaske	103
7.1.3	Endotracheale Intubation	105
7.1.4	Nasotracheale Intubation	111
7.2	Anästhesieverfahren	111
7.2.1	Inhalationsnarkosen	111
7.2.2	»Balanced Anaesthesia«	112
7.2.3	Intravenöse Narkoseformen	113
7.3	Regionalanästhesie	114

7.3.1	Physiologie der Regionalanästhesie . . .	114
7.3.2	Pharmakologie der Lokalanästhetika . . .	115
7.3.3	Nebenwirkungen der Regional- anästhesie	117
7.3.4	Lokalanästhetika	118
7.3.5	Prämedikation	118
7.3.6	Auswahl des Lokalanästhetikums . . .	119
7.3.7	Lokalanästhesie	119
7.3.8	Intravenöse Regionalanästhesie nach Bier	119
7.3.9	Periphere Leitungsanästhesien	120
7.3.10	Spinalanästhesie	130
7.3.11	Periduralanästhesie	133
7.4	Auswahl des Narkoseverfahrens	136
8	Kreislaufmonitoring in Narkose und Intensivtherapie	141
8.1	Klinische Untersuchungsmethoden . . .	142
8.2	EKG	142
8.3	Blutdruckmessung	142
8.3.1	Riva-Rocci	142
8.3.2	Oszillatorisch messende Blutdruckmessgeräte	142
8.3.3	Blutig-arterielle Druckmessung	142
8.3.4	Zentraler Venenkatheter und Messung des zentralvenösen Druckes	144
8.3.5	Pulmonalarterienkatheter	147
9	Intravenöse Flüssigkeitstherapie . . .	153
9.1	Intraoperativer Wasser- und Elektrolytbedarf	154
9.2	Therapie peri- und postoperativer Blutverluste	157
9.3	Fremdblutsparende Maßnahmen	158
10	Probleme des anästhesiologischen Alltags	163
10.1	Beurteilung der Narkosetiefe	164
10.2	Differentialdiagnose perioperativer Leitsymptome	164
11	Komplikationen bei der Narkose . . .	167
11.1	Hypoxie	168
11.2	Maligne Hyperthermie	169
11.3	Aspiration	170
11.3.1	Klinische Bedeutung	170
11.3.2	Physiologische Vorbemerkungen	171
11.3.3	Ätiologie	171

11.3.4	Pathologie	172
11.3.5	Pathophysiologie	172
11.3.6	Diagnose	172
11.3.7	Therapie	172
11.3.8	Prophylaxe	173
11.4	Luftembolie	174
11.4.1	Monitoring und Diagnose	174
11.4.2	Therapie und Prophylaxe	174
11.5	Lungenembolie	175
11.6	Nervenläsionen	177
11.7	Explosionen	177
12	Narkose bei Patienten mit Vorerkrankungen	179
12.1	Herz-Kreislauf-Erkrankungen	180
12.1.1	Koronare Herzerkrankung (KHK)	180
12.1.2	Hypertonie	183
12.1.3	Herzinsuffizienz	183
12.1.4	Herzklappenfehler	184
12.2	Atemwege und Lunge	185
12.3	Diabetes mellitus	186
12.4	Nierenerkrankungen	187
12.5	Lebererkrankungen	188
12.6	Schilddrüsenenerkrankungen	189
12.7	Phäochromozytom	190
12.8	Hämatologische Erkrankungen	191
12.8.1	Akute intermittierende Porphyrrie	191
12.8.2	Blutgerinnungsstörungen	191
12.9	Suchterkrankungen	192
12.10	Neurologische Erkrankungen	192
12.10.1	Parkinsonismus	192
12.10.2	Epilepsien	192
12.10.3	Muskelerkrankungen	193
12.11	Adipositas	194
13	Anästhesie beim ambulanten Patienten	195
14	Anästhesie in extremen Lebensaltern	199
14.1	Anästhesie im Kindesalter	200
14.1.1	Anatomische und physiologische Besonderheiten	200
14.1.2	Psychologische Besonderheiten	203
14.1.3	Operationsvorbereitung	203
14.1.4	Anästhesiologische Besonderheiten im Kindesalter	203
14.2	Anästhesie im Greisenalter	207

14.2.1	Physiologische und pathologische Alterungsvorgänge	207
14.2.2	Pharmakotherapie im Alter	209
14.2.3	Narkoseführung	210
15	Anästhesie in verschiedenen operativen Disziplinen	211
15.1	Abdominalchirurgie	212
15.2	Thoraxchirurgie	214
15.3	Herzchirurgie	216
15.3.1	Pathophysiologie und Narkose bei kongenitalen Vitien.	217
15.3.2	Extrakorporale Zirkulation	218
15.4	Gefäßchirurgie.	218
15.5	Geburtshilfe	219
15.5.1	Patientinnen und Komplikationshäufigkeiten	219
15.5.2	Physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft	219
15.5.3	Physiologie von Uterus und Plazenta	220
15.5.4	Maßnahmen zur Linderung des Wehenschmerzes	221
15.5.5	Anästhesie zur Sectio caesarea	223
15.5.6	Anästhesie zur manuellen Nachräumung	224
15.5.7	Erstversorgung von Neugeborenen	224
15.6	Urologie	226
15.7	HNO-, zahn- und kieferchirurgische Eingriffe	228
15.8	Neurochirurgie	230
15.8.1	Gesteigerter intrakranieller Druck	230
15.8.2	Prämedikation	232
15.8.3	Anästhesie bei intrakraniellen Eingriffen	232
15.8.4	Spezielle Probleme	234
15.9	Ophthalmologie	234
15.9.1	Spezielle Erkrankungen	234
15.9.2	Narkoseformen	235
16	Erstversorgung und Narkose beim polytraumatisierten Patienten	237
16.1	Definition des Polytraumas	238
16.2	Prinzipien der posttraumatischen Erstversorgung	238
16.3	Narkose beim polytraumatisierten Patienten	240

17	Die postoperative Phase	241
17.1	Aufgaben des Aufwachraums	242
17.2	Komplikationen in der postoperativen Phase	243
17.3	Postoperative Analgesie	245

Postoperative Intensivmedizin

18	Indikationen zur post- operativen intensivmedizinischen Behandlung	249
19	Postaggressionsstoffwechsel	251
19.1	Pathophysiologie	252
19.2	Infusionstherapie	253
20	Parenterale Ernährung	255
20.1	Pathophysiologie des Energiestoff- wechsels	256
20.2	Komponenten der parenteralen Ernährung	256
20.2.1	Aminosäuren	256
20.2.2	Kohlenhydrate	257
20.2.3	Fette	258
20.2.4	Vitamine und Spurenelemente	258
20.3	Praxis der parenteralen Ernährung	258
20.4	Sondenernährung	261
20.4.1	Diäten für die enterale Ernährung	262
20.4.2	Applikationsweg	262
20.4.3	Indikationen zur Sonden- ernährung	262
21	Akute respiratorische Insuffizienz	263
21.1	Pathophysiologie	264
21.1.1	Ursachen und Häufigkeit	264
21.1.2	Allgemeine Pathophysiologie	264
21.1.3	Spezielle Krankheitsbilder	265
21.1.4	Pathophysiologie der Beatmung	265
21.2	Diagnose	266
21.3	Beatmungsmuster	267
21.4	Beatmungsformen	269
21.4.1	Spontanatmung	269
21.4.2	Mischformen	270
21.4.3	Kontrollierte Beatmung	271

21.5	Therapie	271
21.5.1	Beatmung	271
21.5.2	Physiotherapie	272
21.5.3	Medikamentöse Therapie	272
21.5.4	Hämofiltration	273
21.5.5	Extrakorporale Verfahren	273
22	Schock	275
22.1	Definition	276
22.2	Ätiologie	276
22.3	Pathophysiologie	277
22.4	Organveränderungen im Schock . . .	279
22.5	Diagnostik	280
22.6	Therapie	281
22.7	Prognose	283
23	Akutes Nierenversagen	285
23.1	Physiologische Nierenfunktionen . . .	286
23.2	Definition des akuten Nieren- versagens	286
23.3	Ätiologie	286
23.4	Pathophysiologie	286
23.5	Diagnostische Parameter	288
23.6	Prophylaxe	288
23.7	Therapie	288
23.7.1	Allgemeine Richtlinien	288
23.7.2	Nierenersatztherapie	289
23.7.3	Intermittierende Dialyseverfahren . . .	289
23.7.4	Kontinuierliche arteriovenöse Hämofiltration (CAVH) und veno- venöse Hämofiltration (CVVH)	290
23.8	Pharmakokinetik bei Nierenin- suffizienz	292
24	Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes	293
24.1	Physiologie des Wasser- und Elektrolythaushaltes	294
24.1.1	Daten zum Wasserhaushalt	294
24.1.2	Daten zum Elektrolythaushalt und Elektrolytkonzentrationen spezieller Körperflüssigkeiten	294
24.1.3	Elektrolyte: Funktion und klinische Bedeutung	294
24.1.4	Regulation des Wasser- und Elektrolyt- haushaltes	297
24.2	Pathophysiologie des Wasser- und Elektrolythaushaltes	298

24.3	Ursache, klinische Symptomatik und laborchemische Charakteristika von Veränderungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes	298
24.4	Therapie	301
25	Störungen des Säure-Basen- Haushaltes	303
25.1	Chemische Grundlagen	304
25.2	Biochemische Grundlagen	304
25.3	Einzelne Parameter des Säure-Basen- Haushaltes	305
25.4	Klinische Bedeutung der Parameter und Therapie der Störungen des Säure-Basen-Haushaltes	305
26	Gerinnungsstörungen	307
26.1	Physiologie	308
26.2	Gerinnungstests	309
26.3	Pathophysiologie	311
26.4	Therapie	312
27	Störungen der zerebralen Funktion	313
27.1	Durchgangs- und Trübungssyndrome	314
27.1.1	Durchgangssyndrome	314
27.1.2	Trübungssyndrome	315
27.1.3	Differenzierung der Trübungs- syndrome	316
27.2	Hirntoddiagnostik und Organ- explantation	318
27.3	Apallisches Syndrom	319
27.4	Fokale Läsionen	320
27.5	Generalisierte epileptische Reaktionen	320
27.6	Extrapyramidalmotorisches Syndrom	321
27.7	Zentral-anticholinerges Syndrom (ZAS)	321
27.8	Delirantes Syndrom	321
28	Verbrennungen und Verbrühungen	323
28.1	Verbrennungsgrade	324
28.2	Verbrennungsausmaß	324
28.3	Erste Hilfe am Notfallort	326
28.4	Erste ärztliche Hilfe am Notfallort . . .	326
28.5	Erstversorgung in der Klinik	326
28.6	Anforderungen an ein Behandlungs- zimmer auf einer Intensivstation für Schwerverbrannte	326
28.7	Pathophysiologie der Verbrennungs- krankheit	326

28.8	Therapie der Verbrennungskrankheit	328
28.8.1	Therapie der Akutphase	328
28.8.2	Therapie der Spätphase	329
28.9	Komplikationen	329
28.10	Prognose	330
29	Tetanus	331
29.1	Pathophysiologie	332
29.2	Klinik	332
29.3	Laborbefunde	332
29.4	Komplikationen	332
29.5	Therapie	332
30	Präeklampsie, Eklampsie und HELLP-Syndrom	333
30.1	Präeklampsie und Eklampsie	334
30.2	HELLP-Syndrom	336
31	Kohlenmonoxidvergiftung	339
32	Hygiene auf der Intensivstation . .	341
32.1	Nosokomiale Infektionen	342
32.1.1	Definition	342
32.1.2	Wichtigste nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen	342
32.1.3	Erreger.	342
32.1.4	Übertragungswege und Erreger- reservoirs	342
32.1.5	Prophylaxe	342
32.2	Pflegerische Techniken	344
32.3	Isolierung von Patienten	345
32.4	Behandlung von Infektionen	345
33	Organisation der Intensivtherapie	347
33.1	Bauliche Voraussetzungen	348
33.2	Personal	348

Notfallmedizin

34	Ziele der notfallmedizinischen Behandlung	353
35	Störung der Atmung	355
35.1	Physiologie	356
35.2	Pathophysiologie	356

35.3	Symptomatik	356
35.4	Häufige respiratorische Notfälle	356
35.4.1	Asthma bronchiale	356
35.4.2	Thoraxtrauma	357
36	Störungen des Kreislaufs	361
36.1	Physiologie	362
36.2	Pathophysiologie	362
36.3	Symptomatik	362
36.4	Häufige kardiozirkulatorische Notfälle	362
36.4.1	Schock	362
36.4.2	Akutes Koronarsyndrom (ACS)	365
36.4.3	Herzinsuffizienz und kardiales Lungenödem	366
36.4.4	Herzrhythmusstörungen	367
36.4.5	Lungenembolie	367
36.4.6	Hypertensive Krise	368
37	Kardiopulmonale Reanimation . . .	369
37.1	Pathophysiologie	370
37.2	Symptomatik	370
37.3	Therapie	370
38	Störungen der zerebralen Funktion	375
38.1	Pathophysiologie	376
38.2	Symptomatik	376
38.3	Therapie	377
38.4	Spezielle zerebrale Notfälle	377
38.4.1	Schädelhirntrauma	377
38.4.2	Zerebraler Krampfanfall	378
38.4.3	Apoplektischer Insult	378
38.4.4	Hypo- und hyperglykämisches Koma	378
39	Vergiftungen	381
39.1	Methoden der Dekontamination . . .	382
39.2	Spezielle Antidote bzw. spezielles Vorgehen	382
40	Spezielle Notfälle	385
40.1	Stromunfall	386
40.2	Verbrennung	386
40.3	Ertrinkungsunfall	386
40.4	Hitzeschäden	387
41	Spezielle notfallmedizinische Maßnahmen	389
41.1	Rettung	390
41.2	Lagerung	390

41.3	Venöser Zugang	390
41.4	Koniotomie	391

Schmerztherapie

42	Physiologie und Pathophysiologie des Schmerzes	395
42.1	Schmerzleitung	396
42.2	Neuronale Verarbeitung von Schmerzimpulsen	397
42.3	Schmerzarten	398
42.4	Schmerzursachen	399
43	Schmerzdiagnostik, Schmerzanamnese	401
44	Methoden der Schmerztherapie	403
44.1	Analgetika	404
44.1.1	Antipyretische Analgetika	404
44.1.2	Morphinartige Analgetika (Opioide).	406
44.2	Regionalanästhesieverfahren	411
44.3	Nichtmedikamentöse Therapieverfahren	412
45	Spezielle Schmerztherapie	415
45.1	Therapie chronisch maligner Schmerzen	416
45.1.1	Medikamentöse Therapie nach Stufen- und Zeitplan	416
45.1.2	Komedikation bei chronisch malignen Schmerzen	417
45.1.3	Grundsätze bei der Therapie chronisch maligner Schmerzen	419
45.1.4	Häufige Probleme bei Karzinompatienten	420
45.2	Therapie chronisch gutartiger Schmerzen	421
45.2.1	Migräne	421
45.2.2	Herpes zoster	423
45.2.3	Phantomschmerz	423
45.2.4	Trigeminusneuralgie	424
	Sachverzeichnis	425

Verzeichnis der Hinweise zum praktischen Vorgehen

Grundlagen der Anästhesie

Verhalten bei versehentlicher intraarterieller Applikation von Barbituraten – 34

Praxis der Anästhesie

- Praktisches Vorgehen bei Diabetes – 88
- Substitution von Hydrokortison – 88
- Maskenbeatmung – 102
- Larynxmaskennarkose – 104
- Orale Intubation – 105
- Nasotracheale Intubation – 111
- Intravenöse Regionalanästhesie nach Bier – 120
- Plexus-Brachialis-Blockade – 122
- Vertikal-infraklavikuläre Blockade – 123
- Interskalenäre Blockade – 124
- Peniswurzelblock – 125
- Psoas-Kompartiment-Block – 126
- N.-femoralis-Blockade – 127
- Ischiadikusblock – 128
- Periphere Ischiadikusblockade – 129
- Fußblock – 129
- Spinalanästhesie – 132
- Periduralanästhesie – 135
- Blutdruckmessung nach Riva-Rocci – 142
- Blutdruckmessung mit oszillatorisch messenden Automaten – 142
- Allen-Test – 144
- Legen zentralvenöser Katheter – 144
- ZVD-Messen – 147
- Pulmonalarterienkatheter – 149
- Intraoperative Substitution von Blutverlusten – 158
- Therapie einer intraoperativ aufgetretenen Zyanose – 164
- Therapie der Aspiration – 172
- Therapie und Prophylaxe der Luftembolie – 174
- Therapeutische Sofortmaßnahmen bei Lungenembolie ohne gesicherte Diagnose – 176
- Therapeutische Sofortmaßnahmen nach gesicherter Diagnose – 176
- Therapie des Bronchospasmus – 186
- Medikamentöse Kontraindikationen bei akuter intermittierender Porphyrie – 191
- Therapie von Gerinnungsstörungen – 191
- Tubuswahl – 205
- Narkoseeinleitung und -führung bei Sectio caesarea – 223

- Prozedere der Erstversorgung beim Neugeborenen – 224
- Langzeitoperationen in der HNO- und Kieferchirurgie – 229
- Flexible Bronchoskopie – 229

Postoperative Intensivmedizin

- Parenterale Ernährung – 259
- Beatmung – 271
- Diagnostik von Gerinnungsstörungen – 311
- Infusion nach dem Parkland-Baxter-Schema – 328
- Therapie in der Spätphase der Verbrennungskrankheit – 329

Notfallmedizin

- Asthma bronchiale – 357
- Lungenkontusion – 357
- Offene Thoraxverletzung – 358
- Spannungspneumothorax – 359
- Hämatothorax – 359
- Hypovolämischer Schock – 363
- Kardiogener Schock – 364
- Akutes Koronarsyndrom – 366
- Herzinsuffizienz und kardiales Lungenödem – 366
- Herzrhythmusstörungen – 367
- Lungenembolie – 368
- Hypertensive Krise – 368
- Atemspende (Mund-zu-Nase-Beatmung) – 372
- Herzdruckmassage – 372
- Schädelhirntrauma – 377
- Zerebraler Krampfanfall – 378
- Apoplektischer Insult – 378
- Hypo- und hyperglykämisches Koma – 379
- Magenspülung – 382
- Stromunfall – 386
- Ertrinkungsunfall – 386
- Hitzeerschöpfung – 387
- Hitzschlag – 387
- Sonnenstich – 387