Inhaltsverzeichnis

1 Einführung in die postoperative Schmerztherapie 1

M. Zenz

1.1 Entwicklung und Stand 1
1.2 Bedeutung der Therapie von perioperativen Schmerzen 2
1.3 Schmerztherapeutische Standards 2

2 Physiologie und Pathophysiologie des postoperativen Schmerzes 7

Th. Klein, W. Magerl, R.-D. Treede, E. M. Pogatzki-Zahn

2.1 Allgemeine Physiologie und Pathophysiologie des Schmerzes 7
2.2 Funktionelle Neuroanatomie des nozizeptiven Systems 7
2.2.1 Nozizeptive Afferenzen 7
2.2.2 Zentrale nozizeptive Neurone und nozizeptive Bahnen 10
2.3 Physiologie des postoperativen Schmerzes 13
2.3.1 Sensibilisierung nozizeptiver Afferenzen 15
2.3.2 Sensibilisierung zentraler nozizeptiver Neurone 16
2.4 Pharmakologie postoperativer Schmerzen 17
2.4.1 Erregende Aminosäuren und modulierende Neuropeptide 17
2.4.2 Opioidinduzierte Hyperalgesie 20
2.5 Pathophysiologie des chronischen postoperativen Schmerzes 21
2.5.1 Modifikationen des nozizeptiven Systems 21
2.5.2 Risikofaktoren für die Schmerzchronifizierung 22
2.5.3 Implikationen für die Prävention und Therapie chronischer postoperativer Schmerzen 23

3 Schmerzmessung und Schmerzdokumentation 26

U. Stamer, W. Meißner

3.1 Einleitung 26
3.2 Beurteilung und Erfassung von Schmerzen 26
3.3 Schmerzskalen 27
3.3.1 Eindimensionale Schmerzskalen 28
3.3.2 Mehrdimensionale Schmerzfragebögen 30
3.4 Verhaltensbasierte Schmerzevaluation 30
3.4.1 Schmerzmessung bei Kindern 30
3.4.2 Schmerzmessung bei alten Patienten 32
3.4.3 Schmerzmessung bei dementen Patienten 34
3.5 Messung der Schmerzintensität 35
3.5.1 Information der Patienten über Schmerzmessung 35
3.5.2 Ruheschmerz, Belastungsschmerz und Messung der Funktionseinschränkungen 35
3.5.3 Erkennen von Risikopatienten 36
3.6 Dokumentation von Schmerzen 36
3.6.1 Erfassung der Schmerzen 36
3.6.2 Dokumentation der Schmerzscores 37
3.7 Interventionsgrenzen 38
3.8 Analgetikaverbrauch – ein Kriterium für die Schmerzstärke? 38

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

4 Klinische Pharmakologie analgetischer Substanzen 42

C. Nau, J. Schüttler

4.1 Nichtopioidanalgetika 42
4.1.1 Einteilung der Nichtopioidanalgetika 42
4.1.2 Pharmakodynamik 42
4.1.3 Pharmakokinetik 45
4.1.4 Nebenwirkungen 45
4.1.5 Klinischer Einsatz von Nichtopioidanalgetika 50
4.2 Opioide 54
4.2.1 Einteilung der Opioide 55
4.2.2 Pharmakodynamik 55
4.2.3 Pharmakokinetik 55
4.2.4 Nebenwirkungen 57
4.3 Lokalanästhetika 58
4.3.1 Chemische Struktur, physikochemische Eigenschaften und pharmakologisches Profil 58
4.3.2 Pharmakodynamik 59
4.3.3 Pharmakokinetik 60
4.3.4 Nebenwirkungen 60
4.3.5 Maximaldosierungen 63
4.4 Adjuvanzien 64
4.4.1 Ketamin und Dextromethorphan 64
4.4.2 Gabapentin und Pregabalin 65
4.4.3 Kortikosteroide 65
4.4.4 Systemisch appliziertes Lidocain 66
4.4.5 Clonidin 66

5 Behandlungsgrundsätze der systemischen Schmerztherapie 70

M. Schäfer

5.1 Stellenwert der systemischen Schmerztherapie 70
5.2 Opioidanalgetika 71
5.3 Nichtopioidanalgetika 75
5.3.1 Pharmakologische Grundlagen 75
5.3.2 Analgetische Wirksamkeit 75
5.3.3 Risiken bei der Anwendung von Nichtopioidanalgetika 78
5.3.4 Kombination von Nichtopioidanalgetika 80
5.4 Adjuvanzien 81
5.4.1 Ketamin 81
5.4.2 Gabapentin und Pregabalin 81

6 Postoperative Schmerztherapie durch periphere Nervenblockaden 86

M. Neuburger, J. Büttner

6.1 Bedeutung peripherer Nervenblockaden 86
6.2 Indikationen 86
6.3 Periphere Regionalanästhesieverfahren bei ambulanten Operationen 89
6.3.1 Fixierung peripherer Schmerzkatheter 90
6.3.2 Kontinuierliche Langzeitanwendung von Lokalanästhetika 91
6.4 Weiterführende Betreuung durch den Akutschmerzdienst 92
6.5 Unzureichende Analgesie durch periphere Schmerzkatheter 93
6.6 Komplikationen 95
6.6.1 Infektionen 95
6.6.2 Blutung 97
6.6.3 Intoxikation 98
6.6.4 Nervenschäden 98
6.6.5 Technische Probleme 99
6.6.6 Sonstige Komplikationen 99

7 Epidurale postoperative Analgesie 102

E. M. Pogatzki-Zahn

7.1 Einleitung 102
7.2 Einfluss neuroaxialer Analgesieverfahren auf die perioperative Morbidität und Mortalität 102
7.2.1 Darmfunktion 103
7.2.2 Lungenfunktion 103
7.2.3 Kardiovaskuläre Funktion 103
7.2.4 Weitere Faktoren 104
7.2.5 Rückenmarknahe Regionalanästhesieverfahren und Patientenoutcome 104

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

7.2.6 Vergleich der thorakalen mit der lumbalen Epiduralanalgesie hinsichtlich des perioperativen Outcomes 105
7.3 Pharmakologische Grundlagen ... 106
7.3.1 Wirkung von Lokalanästhetika nach epiduraler Gabe 106
7.3.2 Wirkung von Opioiden nach epiduraler Gabe 107
7.3.3 Anwendung epiduraler Opioide 108
7.3.4 Adjuvante Substanzen zur epiduralen Anwendung in der postoperativen Phase 109
7.4 Wichtige Aspekte zur postoperativen Versorgung und Betreuung von Patienten mit EA 110
7.4.1 Lokalisation des Epiduralkatheters ... 110
7.4.2 Dauer der perioperativen Epiduralanalgesie 111
7.4.3 Kontinuierliche Infusion versus Bolusapplikation 111
7.5 Nebenwirkungen einer patientenkontrollierten EA – Inzidenz und Vorgehen 113
7.5.1 Motorische Blockaden 113
7.5.2 Miktionsstörungen 113
7.5.3 Pruritus 114
7.5.4 Übelkeit und Erbrechen 114
7.5.5 Obstipation 114
7.5.6 Kardiovaskuläre Nebenwirkungen 114
7.5.7 Atemdepression 115
7.6 Vorgehen bei unzureichender und/oder einseitiger Analgesie ... 115
7.7 Vorzeitiger Abbruch der perioperativen EA 116
7.8 Komplikationen durch EA-Inzidenz, Therapie und mögliche Prävention 118
7.8.1 Toxische Lokalanästhetikakomplikationen 118
7.8.2 Therapie unerwartet hoher freier Plasmaspiegel von Lokalanästhetika .. 119
7.8.3 Nervenschädigungen 120
7.8.4 Epidurales Hämatom 120
7.8.5 Neuroaxiale Infektionen 124
7.8.6 Spinale oder intravaskuläre Migration des Epiduralkatheters 127
7.9 Perioperative Überwachung und Betreuung von Patienten mit Epiduralkatheterverfahren 127

8 Postoperative nichtmedikamentöse Schmerztherapie 135

I. Gerleve, M. Schilgen

8.1 Einleitung 135
8.2 Therapieverfahren 136
8.2.1 Weichteilbehandlung und Massage 136
8.2.2 Manuelle Lymphdränage 136
8.2.3 Elektrotherapie und Ultraschall 136
8.2.4 TENS 136
8.2.5 Thermotherapie 136
8.2.6 Manuelle Medizin 137
8.2.7 Medizinische Trainingstherapie 137
8.3 Interdisziplinarität 138
8.3.1 Fast-Track-Konzepte 138
8.3.2 Zusammenarbeit zwischen Arzt und Physiotherapeuten 139
8.4 Evidenzbasierte Konzepte 140

9 Postoperative Schmerztherapie bei alten Menschen 149

G. Brodner

9.1 Gesundheitspolitischer Kontext 149
9.2 Altersphysiologie 149
9.2.1 Körperkomposition 150
9.2.2 Respiratorisches System 153
9.2.3 Herz-Kreislauf-System 153
9.2.4 Leber 154
9.2.5 Niere 154
9.2.6 Nozizeptives System 155
9.2.7 Kognitive Funktion 155
9.3 Pharmakokinetik und Pharmakodynamik 156
9.3.1 Verteilungsvolumen 156
9.3.2 Lebermetabolismus 156
9.3.3 Renale Ausscheidung 157
9.4 Systemische Analgesie 157
9.4.1 Opioide 157
9.4.2 Nichtopioidanalgetika 159
9.5 Regionalanalgesie 161
9.5.1 Periphere Nervenblockaden 161
9.5.2 Epiduralanalgesie 161
9.6 Schmerzmessung bei älteren Patienten 162

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

10 Postoperative Schmerztherapie in der Gynäkologie und Geburtshilfe 168

W. Gogarten

10.1 Einleitung ... 168
10.2 Arzneimittelsicherheit in der Schwangerschaft ... 168
10.2.1 Wirkung von Arzneimitteln auf den Fetus ... 169
10.2.2 Risikoklassifizierung von Substanzen in der Schwangerschaft ... 169
10.3 Neonatales Entzugssyndrom ... 170
10.4 Analgetika und Stillen ... 171
10.5 Medikamentenauswahl ... 172
10.5.1 Spasmolytika ... 172
10.5.2 Nichtopioidanalgetika ... 172
10.5.3 Opioide ... 173
10.5.4 Ketamin ... 175
10.5.5 Lachgas ... 176
10.5.6 Benzodiazepine ... 176
10.5.7 Antikonvulsiva ... 176
10.5.8 Antidepressiva ... 177
10.5.9 Triptane ... 177
10.5.10 Antiemetika in der Schwangerschaft ... 178
10.5.11 Typische Nebenwirkungen und teratogene Effekte ausgewählter Substanzen ... 178
10.6 Analgesie nach Sectio caesarea ... 178
10.7 Wirkungen von Regionalanästhesien auf den Fetus und das Neugeborene ... 179
10.8 Analgesie und postpartale mütterliche Depression ... 179
10.9 Chronische Schmerzen nach gynäkologischen Eingriffen ... 180
10.9.1 Sectio caesarea ... 180
10.9.2 Hysterektomie ... 180
10.9.3 Mastektomie ... 180

11 Postoperative Schmerztherapie bei Kindern und Jugendlichen 183

G. Dubbel, A. Reich, B. Zernikow

11.1 Vorbemerkung ... 183
11.1.1 Neurobiologie ... 183
11.1.2 Langzeitfolgen früher Schmerzerfahrungen ... 184
11.2 Schmerzmessung ... 184
11.3 Nichtmedikamentöse Therapie ... 188
11.4 Medikamentöse Therapie ... 188
11.4.1 Applikationsweg ... 188
11.4.2 Überwachung ... 188
11.4.3 Analgetikagruppen ... 189
11.5 Regionalanästhesie und Anästhetika ... 192
11.5.1 Oberflächenanästhesie ... 192
11.5.2 Regionalanästhesie ... 194

12 Schmerztherapie auf der Intensivstation 207

P. K. Zahn

12.1 Einleitung ... 207
12.2 Schmerzdokumentation auf der Intensivstation ... 208
12.3 Behandlungsmöglichkeiten der postoperativen Schmerzen auf der Intensivstation ... 209
12.3.1 Opioide ... 209
12.3.2 Nichtopioidanalgetika ... 212
12.3.3 Adjuvante Substanzen ... 212
12.3.4 Regionale Analgesieverfahren ... 213

13 Postoperative Schmerztherapie in der Orthopädie und Traumatologie 219

H. Vogelsang, P. Nitz, H. Laubenthal

13.1 Einleitung ... 219
13.2 Spezielle Schmerztherapie ... 219
13.3 Eingriffe an der oberen Extremität ... 221
13.3.1 Schulter ... 221
13.3.2 Oberarm und distale obere Extremität ... 225
13.4 Eingriffe an der unteren Extremität ... 225
13.4.1 Hüfte ... 225
13.4.2 Distale untere Extremität ... 226
13.5 Besonderheiten der Kinderorthopädie ... 227
13.5.1 Kongenitale Deformierungen (frühkindliche Hüftdysplasie, Klumpfuß) ... 227
13.5.2 Epiphysiolysis capitis femoris ... 228

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

13.6 Besonderheiten der Rheumaorthopädie ... 228
13.7 Besonderheiten bei Patienten mit Osteoporose ... 229
13.8 Wirbelsäuleneingriffe ... 229
13.8.1 Mikrodiskotomie beim lumbalen Bandscheibenprolaps ... 229
13.8.2 Postdiskotomiesyndrom ... 230
13.8.3 Dekompression bei Spinalkanalstenose, Fusionen, Skoliosekorrekturen ... 230
13.8.4 Spondylolisthesis ... 232
13.9 Postoperative Schmerztherapie bei traumatisierten Patienten ... 232
13.9.1 Akutversorgung von Frakturen mit Notfallindikation ... 232
13.9.2 Versorgung von Frakturen mit dringlicher Indikation ... 232
13.10 Komplikationen nach Operation oder Trauma ... 232
13.10.1 Heterotope Ossifikation ... 232
13.10.2 Neuropathische Schmerzen nach Rückenmarktrauma ... 233
13.10.3 Phantomschmerz nach traumatischer Amputation ... 233

14 Postoperative Schmerztherapie bei Patienten mit chronischen Schmerzen und Tumorerkrankungen 238

D. Kindler, Ch. Maier

14.1 Einleitung ... 238
14.2 Relevanz des Problems ... 238
14.2.1 Häufigkeit und Art chronischer Schmerzen ... 238
14.2.2 Relevanz der Analgetikavormedikation ... 240
14.2.3 Pharmakologische Effekte einer Vormedikation ... 240
14.2.4 Präoperativer Schmerz als Risikofaktor ... 241
14.3 Präoperative Planung und Strategie bei chronischem Schmerz ... 242
14.3.1 Vortherapie mit Nichtopioiden ... 242
14.3.2 Vortherapie mit Opioiden ... 250
14.4 Postoperative Strategie ... 256
14.4.1 Verwendung der PCIA ... 256
14.4.2 Dosiseskalation und Opioidresistenz ... 257
14.4.3 Neuromodulierende Verfahren ... 258

15 Postoperative Schmerztherapie in der Herz- und Thoraxchirurgie 261

Th. Volk, T. Witzel

15.1 Schmerztherapie nach herzchirurgischen Eingriffen ... 261
15.1.1 Einsatz von Analgetika ... 261
15.1.2 Dränagenentfernung ... 264
15.1.3 Rückenmarknahe Analgesieverfahren ... 264
15.1.4 Selektive Blockaden ... 265
15.2 Schmerztherapie nach thoraxchirurgischen Eingriffen ... 266
15.2.1 Chirurgische Möglichkeiten zur Reduktion der postoperativen Schmerzintensität ... 268
15.2.2 Systemische Analgesie ... 268
15.2.3 Regionale Analgesieverfahren ... 268

16 Postoperative Schmerztherapie bei Patienten mit Substanzabhängigkeit 275

F. Heid, J. Jage

16.1 Einleitung ... 275
16.2 Theoretische Grundlagen ... 275
16.2.1 Definitionen suchtmedizinischer Begriffe ... 275
16.2.2 Neurophysiologie des Entzugssyndroms ... 279
16.2.3 Suchtmedizinische Prinzipien und Substitutionstherapie ... 281
16.3 Klinische Gesichtspunkte zur postoperativen Schmerztherapie bei Suchtkranken ... 284
16.3.1 Begleiterkrankungen ... 284
16.3.2 Postoperative Analgesie ... 284
16.4 Postoperative Schmerztherapie bei ehemaliger Abhängigkeit (clean) ... 287

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

17 Schmerztherapie bei ambulanten chirurgischen Eingriffen 293

H. G. Kress, B. Kraft

17.1 Einleitung ... 293
17.2 Auswahl des Anästhesieverfahrens ... 293
17.2.1 Lokalanästhesieverfahren bei ambulanten Eingriffen ... 295
17.2.2 Regionalanästhesieverfahren bei ambulanten chirurgischen Eingriffen ... 295
17.3 Postoperative Schmerztherapie bei ambulanten Patienten ... 297
17.3.1 Präoperative Aufklärung ... 297
17.3.2 Medikamentöse Schmerztherapie ... 297
17.3.3 Praktisches Vorgehen bei ambulanten Operationen ... 298
17.4 Ambulante postoperative Schmerztherapie bei Kindern ... 299
17.4.1 Vorbereitung des Eingriffs ... 299
17.4.2 Systemische Schmerztherapie bei Kindern ... 300
17.5 Entlassung des Patienten und postoperative Nachsorge ... 301

18 Organisation, Kosten und Qualitätssicherung 305

W. Meißner, U. Stamer

18.1 Einleitung ... 305
18.2 Verantwortlichkeit ... 305
18.3 Organisationsmodelle ... 307
18.4 Akutschmerzdienst ... 307
18.5 „Pain Nurse“ ... 308
18.6 Postoperative Schmerztherapie außerhalb des ASD ... 309
18.7 Klinikinterne Behandlungsstandards ... 309
18.7.1 Zielparameter der postoperativen Schmerztherapie ... 310
18.7.2 Multimodale postoperative Konzepte ... 312
18.7.3 Dokumentation ... 314
18.7.4 Patienteninformation ... 315
18.8 Kosten der postoperativen Schmerztherapie ... 315
18.9 Erlöse und DRGs ... 316
18.10 Qualitätssicherung ... 317

19 Pflegerische Aspekte der postoperativen Schmerztherapie 321

J. Osterbrink, A. Ewers, N. Nestler

19.1 Einleitung ... 321
19.2 Schmerzerfassung ... 323
19.3 Interprofessionelle Verfahrensregelungen zur medikamentösen Schmerztherapie ... 324
19.4 Nichtmedikamentöse Maßnahmen zur Schmerzlinderung ... 326
19.5 Patientenschulung und -beratung ... 330
19.5.1 Präoperative Patientenschulung ... 330
19.5.2 Patientenberatung ... 331

20 Rechtliche Probleme der Schmerztherapie 333

K. Ulsenheimer

20.1 Einleitung ... 333
20.2 Behandlungs-, Organisations- und Aufklärungsfehler im Rahmen der Schmerztherapie ... 334
20.2.1 Anspruch auf Facharztqualität ... 334
20.2.2 Haftungsrechtliche Bedeutung der Leitlinien ... 335
20.2.3 Arbeitsteiliges Zusammenwirken bei der Schmerztherapie ... 337
20.2.4 Aufklärungspflichten gegenüber dem Patienten ... 338
20.2.5 Verkehrs- und sicherheitsrechtliche Informations- und Überwachungspflichten ... 341

21 Nationale und internationale Leitlinien 343

M. Becker, St. Sauerland, E. Neugebauer

21.1 Medizinische Leitlinien ... 343
21.1.1 Definition und Ziele medizinischer Leitlinien ... 343
21.1.2 Leitlinien und Behandlungspfade ... 344
21.1.3 Methoden der Erstellung ... 344
21.1.4 Methoden der Bewertung (DELBI) ... 346

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG

21.2 Leitlinien zur postoperativen Schmerztherapie ... 348
21.2.1 Deutsche nationale Leitlinien ... 348
21.2.2 Internationale Leitlinien ... 350
21.3 Implementierung und Barrieren ... 355
21.3.1 Ökonomische Aspekte ... 356
21.3.2 Maßnahmen zur Verbesserung des perioperativen Schmerzmanagements ... 357

22 Chirurgische Möglichkeiten der Schmerzreduktion 362

W. Schwenk

22.1 Einleitung ... 362
22.2 Präoperative Maßnahmen ... 362
22.3 Intraoperative Maßnahmen ... 363
22.4 Minimalinvasive Chirurgie ... 363
22.4.1 Abdominalchirurgie ... 363
22.4.2 Thoraxchirurgie ... 364
22.4.3 Gefäßchirurgie ... 365
22.4.4 Weitere Optimierung minimalinvasiver Zugänge ... 365
22.5 Konventionelle Chirurgie ... 368
22.5.1 Diathermie versus Skalpell ... 368
22.5.2 Laparotomieformen ... 368
22.5.3 Thorakotomieformen ... 369
22.5.4 Paravertebraler Block ... 370
22.5.5 Kryoanalgesie der Interkostalnerven ... 370
22.5.6 Andere operative Maßnahmen ... 371
22.6 Wundverschluss ... 371
22.6.1 Laparotomieverschluss ... 371
22.6.2 Thorakotomieverschluss ... 371
22.7 Weitere intraoperative Maßnahmen ... 371
22.7.1 Magensonde ... 371
22.7.2 Dränagen ... 372
22.7.3 Einlage eines Katheters in den Wundbereich ... 372

Register 377

Pogatzki-Zahn u. a., Postoperative Schmerztherapie (ISBN 9783131435613) © 2007 Georg Thieme Verlag KG