

# **Schmerzkompendium**

Schmerzen verstehen  
und behandeln

Herausgegeben von  
Guido Gallacchi und  
Beatrice Pilger

Mitbegründet von Rene Bader

Unter Mitarbeit von

K. Bruppacher  
M. Hartmann  
A. Meier-Abt  
R. Sabatowski

Koautoren

W. Böhny  
K. Möhl  
G. Zwyssig

2., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage

74 Abbildungen  
36 Tabellen

Georg Thieme Verlag  
Stuttgart • New York

# Inhaltsverzeichnis

<b>Der Schmerz</b> .....	<b>1</b>
<b>Definitionen</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Die Geschichte des Schmerzes</b>	
<b>und seiner Behandlung</b> .....	<b>10</b>
<b>Schmerzverständnis im Wandel der Zeiten</b> .....	<b>10</b>
<b>Prähistorisches Zeitalter</b> .....	<b>10</b>
Primitive Kulturen (Naturvölker) .....	10
<b>Altägypten</b> .....	<b>12</b>
Frühe Hochkulturen (Ägypter) .....	12
Antike (Griechen und Römer) .....	14
<b>Mittelalter</b> .....	<b>15</b>
<b>Neuzeit</b> .....	<b>17</b>
17. und 18. Jahrhundert .....	17
19. Jahrhundert .....	19
Grundlagen der modernen Schmerztherapie .....	19
Pharmakologie .....	19
20. Jahrhundert .....	22
Regionalanästhetische und neurochirurgische Verfahren .....	22
Medikamentöse Schmerztherapie .....	23
21. Jahrhundert .....	25
<b>2 Physiologie/Pathophysiologie</b>	
<b>des Schmerzes</b> .....	<b>26</b>
<b>Das schmerzverarbeitende System</b> .....	<b>26</b>
Schmerzauslösung und -weiterleitung .....	26
Schmerzmodulation und -Wahrnehmung .....	27

## Inhaltsverzeichnis

<b>Sympathisches Nervensystem und Schmerz</b> . . . . .	<b>29</b>
Hypothese für die Symptomatologie bei CRPS . . . . .	33
Beteiligung des Sympathikus an der Entstehung von Schmerzen (SMP) . . . . .	35
<b>Zentrale Schmerzen</b> . . . . .	<b>36</b>
<b>Funktionskette</b> . . . . .	<b>38</b>
Transduktion . . . . .	38
Transmission . . . . .	40
Modulation . . . . .	43
Segmentale (spinale) Hemmung . . . . .	44
Deszendierende (supraspinale) Hemmung . . . . .	45
Afferente Hemmung . . . . .	47
Endogene Opioide/Hemmung durch Morphin . . . . .	47
Perzeption . . . . .	50
<b>Nozizeptoren/Neuropeptide</b> . . . . .	<b>50</b>
Spinale Verarbeitung (Verstärkung/Unterdrückung) des primär nozizeptiven Inputs . . . . .	53
<b>Nervenfasertypen/„Wind-up-Phänomen“</b> . . . . .	<b>54</b>
„Gate-Control-Theorie“ . . . . .	56
<b>Schmerzkomponenten</b> . . . . .	<b>57</b>
<b>Modifizierende Faktoren</b> . . . . .	<b>59</b>
<b>3 Pathogenese der Chronifizierung</b> . . . . .	<b>62</b>
<b>Schmerzmodell</b> . . . . .	<b>62</b>
<b>Übergang vom akuten zum chronischen Schmerz</b> . . . . .	<b>63</b>
Pathophysiologische Veränderungen des peripheren nozizeptiven Systems . . . . .	66
Sensibilisierung der Nozizeptoren . . . . .	66
Rekrutierung von nozizeptiven afferenten Neuronen . . . . .	67
Veränderungen des afferenten nozizeptiven Neurons nach Läsion des Axons . . . . .	67
Kopplung zwischen postganglionären sympathischen Neuronen und afferenten nozizeptiven Neuronen . . . . .	67

Pathophysiologische Veränderungen des zentralen nozizeptiven Systems . . . . .	69
<b>4 Pathogenetische Schmerzeinteilung . . . . .</b>	<b>72</b>
Mögliche Kriterien der Schmerzeinteilung . . . . .	72
Nozizeptiver Schmerz . . . . .	73
Neuropathischer Schmerz . . . . .	76
Übersicht: nozizeptiver versus neuropathischer Schmerz . . . . .	77
<b>Schmerzen mit gemischter oder unspezifischer Atiologie . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>Somatoforme Schmerzstörungen . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>Psychogene Schmerzen im engeren Sinne (nach DSM IV) . . . . .</b>	<b>80</b>
<b>5 Psychologie des Schmerzes . . . . .</b>	<b>82</b>
Schmerzwahrnehmung . . . . .	82
Grundlagen . . . . .	82
Schmerzwahrnehmung und Schmerzäußerung . . . . .	83
Modalitätsebenen des Schmerzes . . . . .	84
Die biologisch-physiologische Ebene . . . . .	84
Die motorisch-verhaltensbezogene Ebene . . . . .	85
Die affektiv-emotionale Ebene . . . . .	85
Die perzeptiv-evaluativ-kognitive Ebene . . . . .	86
Die motivationale Ebene . . . . .	86
Die interpersonell-soziale Ebene . . . . .	86
Fazit . . . . .	87
<b>Schmerzverarbeitung . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>Diagnostisch-therapeutische Schlussfolgerungen . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>6 Algesimetrie . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>Aspekte der Algesimetrie . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>Experimentelle Algesimetrie . . . . .</b>	<b>94</b>
Elektrische Reize . . . . .	95

Mechanische Reize . . . . .	95
Hitzereize . . . . .	95
Kälttereize . . . . .	96
Chemische Reize . . . . .	96
Subjektive Algesimetrie . . . . .	96
Reizabhängige Verfahren . . . . .	97
Schmerzschwelle . . . . .	97
Schmerztoleranzgrenze . . . . .	98
Antwortabhängige Verfahren . . . . .	98
Kategorienskalen . . . . .	99
Visuelle Analogskala (VAS) . . . . .	99
Kombination der Skalen und Verlaufsdokumentation . . . . .	100
Objektive Algesimetrie . . . . .	101
Mikroneurographie . . . . .	102
Reflexmessungen . . . . .	102
Evozierte Potenziale . . . . .	103
Schlussbemerkung . . . . .	103
<b>7 Schmerzdokumentation . . . . .</b>	<b>104</b>
Methodik . . . . .	104
Statusdokumentation . . . . .	105
Fragebögen . . . . .	105
Verlaufsdokumentation . . . . .	108
Verlaufsdokumentation durch den Patienten . . . . .	108
Verlaufsdokumentation durch den Arzt . . . . .	112
Schlussbemerkung . . . . .	113
<b>8 Pharmakologie . . . . .</b>	<b>114</b>
Nichtopioide Analgetika . . . . .	114
Allgemeine Eigenschaften der nichtopioiden Analgetika . . . . .	115
Wirkungsmechanismus . . . . .	115
Kinetik . . . . .	116
Saure Analgetika (nichtsteroidale Antirheumatika: NSAR) . . . . .	117
Nichtselektive COX-Hemmer . . . . .	117

Präferenzielle COX-2-Hemmer .....	126
Selektive COX-2-Hemmer .....	126
Nichtsaure Analgetika .....	131
<b>Kombinationen von Analgetika .....</b>	<b>134</b>
Koanalgetika .....	135
Antidepressiva .....	135
Antikonvulsiva .....	136
Neuroleptika .....	138
Anxiolytika, Sedativa .....	139
Zentrale Muskelrelaxanzien .....	140
Botulinum-A-Toxin .....	141
Corticosteroide .....	141
Capsaicin .....	143
Alpha2-Adrenorezeptor-Agonisten .....	143
NMDA-Rezeptor-Antagonisten .....	144
Kalzitonin .....	144
Bisphosphonate .....	145
Cannabinoide .....	145
Kotherapeutika .....	146
Antiemetika .....	146
Corticosteroide .....	149
Laxanzien .....	149
<b>Lokalanästhetika .....</b>	<b>150</b>
<b>Opiode Analgetika .....</b>	<b>155</b>
Opioidrezeptoren, analgetische Potenz, intrinsische Aktivität, Agonisten und Antagonisten .....	155
Allgemeine Eigenschaften der Opioidanalgetika .....	158
Zentrale Wirkungen .....	158
Periphere Wirkungen .....	159
Nebenwirkungen .....	159
Interaktionen .....	160
Kontraindikationen .....	160
Abhängigkeit und Toleranz .....	160
Einteilung und Anwendung der Opiode .....	162
Starke Opiode .....	162
Schwache Opiode .....	166
Opioidantagonisten .....	167

<b>9 Grundsätze der Schmerztherapie</b> . . . . .	170
Überblick . . . . .	170
Die Grundsätze im Einzelnen . . . . .	170
Aussagen von Patienten sind richtig . . . . .	170
Schmerz ist normal . . . . .	171
Nur anbieten, was möglich ist . . . . .	171
An den Differenzen zwischen den unterschiedlichen subjektiven Wahrnehmungen arbeiten . . . . .	172
Maßstab für den Erfolg ist die gesteigerte Funktion, nicht die Schmerzreduktion! . . . . .	172
Beispiel . . . . .	174
<b>10 Therapeutische Methoden</b> . . . . .	176
Medikamentöse Schmerztherapie . . . . .	176
Auswahl der geeigneten Schmerzmedikation . . . . .	176
Therapiekonzepte bei akuten und chronischen Schmerzen . . . . .	177
Applikationsformen . . . . .	178
Orale Applikation . . . . .	178
Rektale Applikation . . . . .	178
Transdermale Applikation . . . . .	178
Parenterale Applikation . . . . .	179
Das WHO-Stufenschema . . . . .	180
Therapieschemata bei chronischen Schmerzen . . . . .	181
„by the mouth“ . . . . .	182
„by the clock“ . . . . .	183
„by the ladder“ . . . . .	183
Hoch dosieren . . . . .	184
Frühzeitig behandeln . . . . .	184
Koanalgetika . . . . .	185
Kotherapeutika . . . . .	185
Zusammenfassung . . . . .	186
Interventionelle Schmerzdiagnostik <b>und</b> -therapie . . . . .	187
Einführung . . . . .	187
Das Setting der Intervention . . . . .	188
Präzision . . . . .	188
Perioperatives Management . . . . .	189

Wertung der Intervention . . . . .	192
Grundsätzliches zum Strahlenschutz . . . . .	192
Diagnostische und therapeutische Interventionen . . . . .	194
Diagnostische Interventionen . . . . .	194
Therapeutische Interventionen . . . . .	200
Stufenkonzept und Weichenstellung . . . . .	206
Algorithmen für Interventionelle Schmerzdiagnostik und -therapie . . . . .	209
Zusammenfassung . . . . .	210
Psychologische Verfahren in der Schmerztherapie . . . . .	212
Generelle Bemerkungen . . . . .	212
Therapieformen . . . . .	212
Verhaltenstherapie . . . . .	212
Kognitive Verhaltenstherapie . . . . .	213
Interpersonelle oder kommunikationsbezogene Therapieformen . . . . .	213
Systemische Therapieformen . . . . .	214
Der psychosoziale Zugang . . . . .	214
Hypnose und Entspannungsverfahren . . . . .	214
Analytisch orientierte Psychotherapieformen . . . . .	215
Stellenwert der Psychotherapie in der Schmerzbehandlung . . . . .	215
Physikalische Therapie und Physiotherapie . . . . .	217
Überblick . . . . .	217
Krankengymnastik . . . . .	217
Ziele . . . . .	217
Methoden . . . . .	218
Indikationen . . . . .	221
Nebenwirkungen und Kontraindikationen . . . . .	221
Zusammenfassung . . . . .	222
Massage . . . . .	222
Ziel . . . . .	222
Methoden . . . . .	222
Indikationen . . . . .	223
Kontraindikationen . . . . .	224
Manuelle Medizin und Chirotherapie . . . . .	224
Ziel . . . . .	224
Methoden . . . . .	224
Indikationen . . . . .	225
Nebenwirkungen und Kontraindikationen . . . . .	226

Wärme- und Kältetherapie . . . . .	227
Therapieprinzipien . . . . .	227
Behandlungsformen . . . . .	228
Indikationen von Wärme- und Kältebehandlung . . . . .	231
Nebenwirkungen und Kontraindikationen von Wärme- und Kältebehandlung . . . . .	234
„Stretch-and-spray“-Therapie . . . . .	234
Methode . . . . .	234
Indikationen . . . . .	235
Transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS) . . . . .	235
Ziel . . . . .	235
Methode . . . . .	235
Indikationen . . . . .	236
Nebenwirkungen und Kontraindikationen . . . . .	237
Schlussbemerkung . . . . .	238
<b>Komplementär-medizinische Behandlungsverfahren . . . . .</b>	<b>238</b>
Gemeinsamkeiten . . . . .	238
Neuraltherapie . . . . .	239
Homöopathie . . . . .	240
Phytotherapie . . . . .	243
Einführung . . . . .	243
Zusammensetzung und Inhaltsstoffe von Phytopharmaka . . . . .	245
Anwendungsbereich von Phytopharmaka . . . . .	245
Risiken von Phytopharmaka . . . . .	246
Schwangerschaft und Stillperiode . . . . .	253
Empfehlungen . . . . .	254
Akupunktur . . . . .	255
<b>Anhang I . . . . .</b>	<b>257</b>
<b>Anhang II . . . . .</b>	<b>273</b>
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>286</b>