

Zernikow



Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen

5. Auflage

plus
Extras
online

 Springer

Zernikow



Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen

5. Auflage

**plus
Extras
online**

 Springer

Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen

Boris Zernikow
(Hrsg.)

Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen

5. Auflage

Mit 45 Abbildungen und 83 Tabellen

 Springer

Herausgeber

Boris Zernikow

Deutsches Kinderschmerzszentrum
Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln-
Universität Witten/Herdecke

Ergänzendes Material finden Sie unter ► <http://extras.springer.com/978-3-662-45056-7>

ISBN 978-3-662-45056-7

ISBN 978-3-662-45057-4 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-45057-4

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über ► <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003, 2005, 2009, 2015

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Planung: Dr. Christine Lerche, Heidelberg

Projektmanagement: Dipl.-Biol. Ute Meyer, Heidelberg

Lektorat: Dipl.-Biol. Sabine Teichert, Itzehoe

Projektkoordination: Barbara Karg, Heidelberg

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © Jan Greune, Deutsches Kinderschmerzszentrum, Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln – Universität Witten/Herdecke

Herstellung: Crest Premedia Solutions (P) Ltd., Pune, India

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer.com

Liebe Hannah Sophie!

Voller Energie vorzeitig ins Leben gepurzelt,
hast Du früh Schmerzerfahrungen machen müssen.
In der Hoffnung, dass andere Frühgeborene
und auch ältere Kinder eine so verantwortungsvolle
Schmerztherapie erhalten wie Du,
sei Dir dieses Buch gewidmet.

Geleitwort

Schmerz und Schmerztherapie werden immer noch vernachlässigt innerhalb der Medizin. Die Fortschritte der letzten Jahre, vor allem im Bewusstsein der Öffentlichkeit und auch der Politiker, können nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Problemfeld akuter und chronischer Schmerz noch weit von einer Lösung entfernt ist. Immer noch wird postoperativer Schmerz als »natürliche« Folge einer Operation missverstanden, und immer noch ist Schmerz im Bewusstsein vieler etwas, das z. B. zum Tumorleiden dazugehört. Meist handelt es sich bei den Betroffenen um Erwachsene, die sich ausdrücken können und ihre Bedürfnisse durchsetzen können.

Besonders schlimm ist die Situation aber für Kleinkinder und Kinder. Zunächst stand da über viele Jahre die Behauptung im Raum, dass Kinder keine oder weniger Schmerzen verspüren würden. Eine lange Tradition, die z. B. in Beschneidungen und ähnlichen Riten, die sich bis heute noch erhalten haben, ihren Ausdruck findet. Kleinkindern fehlt die Möglichkeit, sich zu artikulieren, zumindest aber kann die Artikulation fehlgedeutet werden. Schmerz, Stress, Unwillen bilden dann fließende Grenzen, und die Interpretation bleibt Erwachsenen vorbehalten, die offensichtlich nicht immer das richtige Verständnis aufbringen. Auch die Interaktion von Eltern mit ihren Kindern ist oft nicht so ausgelegt, dass die wirklichen Wünsche und Bedürfnisse der Kinder ausreichend berücksichtigt werden. All dies macht Kinder, wenn sie Patient werden, wehrlos, verletzlich und teilweise zu Opfern.

Ein anderer Aspekt ist, dass wir noch viel zu wenig von den Auswirkungen der akuten Schmerzen bei Kindern auf das spätere »Schmerzgedächtnis« und auf spätere Lebensweisen wissen. Die Literatur ist gefüllt von Arbeiten über Chronifizierung, aber leer an Arbeiten über die Chronifizierungseinflüsse kindlicher Schmerzen. Wir können nur vermuten, dass kindlicher Schmerz nicht nur biochemische Prozesse auslöst, nicht nur Genveränderungen induziert, sondern auch Verhalten, Reaktionen, Empfinden verändert. Ausreichende Schmerztherapie ist deshalb bei Kindern enorm wichtig, will man nicht völlig unbekannte und vielleicht weitreichende Folgen in der Entwicklung des Kindes riskieren.

Das vorliegende Buch geht auf viele dieser Aspekte ein, gibt praktische Hinweise und Anleitungen, berücksichtigt die psycho-sozialen Auswirkungen chronischer Schmerzen und beschreibt unterschiedliche Krankheitsbilder. Es ist das Verdienst von Herrn Dr. Zernikow, hier das erste umfassende deutsche Lehrbuch für Schmerztherapie bei Kindern vorzulegen und damit ein großes Vakuum auszufüllen. Dieses Vakuum ist besonders bedeutsam geworden, seit der deutsche Ärztetag 1996 beschlossen hat, Schmerztherapie als Weiterbildungsinhalt in jedem klinischen Fach zu verankern, so auch in der Pädiatrie. Pädiater sind nach wie vor in der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes (DGSS) völlig unterrepräsentiert, auch in der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Schmerztherapie (DIVS) fehlt eine pädiatrische Beteiligung. Man kann dem Buch und dem Bemühen der Autoren daher nur wünschen, dass notwendige Brücken geschlagen werden, dass Sensibilität und Bewusstsein wachsen, und dass schließlich das vernachlässigte Gebiet kindlicher Schmerzen aus dem Schatten hervorgeholt wird. Unbehandelter Schmerz bei Kindern trifft die wehrlosen Opfer. Dieses Buch bietet die Grundlage für qualifizierte Therapie und eine Beherrschung des Problems kindlicher Schmerzen.

Vorwort zur fünften Auflage

Liebe Leserinnen und Leser,

pädiatrische Schmerztherapie entwickelt sich dynamisch! Wissenschaftliche Fortschritte und gesellschaftliche Entwicklungen machten eine komplette Überarbeitung aller Kapitel dieses Schmerzbuches notwendig. Auf einige Besonderheiten möchte ich im Folgenden kurz eingehen.

Das neu hinzugekommene, einleitende Kapitel widmet sich der grundlegenden Frage: Was ist Schmerz? Dieses Kapitel ist das Fundament des Buches und sein konzeptioneller Rahmen – aber lesen Sie selbst ... und schauen Sie doch ergänzend den Zeichentrickfilm: »Den Schmerz verstehen – und was zu tun ist in 10 Minuten« (► <http://www.deutsches-kinderschmerzzentrum.de/>)! Edukation über die Schmerzentstehung, den Unterschied zwischen akutem und chronischem Schmerz sowie eine angepasste Schmerztherapie ist die Grundlage einer erfolgreichen Behandlung chronischer Schmerzen. Beim Akutschmerz ist eine altersgerechte Aufklärung über Wirkungen und mögliche Nebenwirkungen der Analgetika sowie ihren bestimmungsgemäßen Gebrauch elementar. Edukation kann in jedem Versorgungssetting umgesetzt werden – ambulant ebenso wie stationär, in der Grundversorgung genauso wie in Spezialambulanzen oder tertiären Zentren. Erfolgreiche Edukation von Patient und Eltern setzt eine kompetente Gesprächsführung voraus. Grundlagen der Gesprächsführung und Inhalte von Schmerzedukation werden in ► Kap. 23 dargestellt.

3–5 % aller Schulkinder in Deutschland sind durch chronische Schmerzen stark beeinträchtigt: Sie besuchen die Schule nur noch unregelmäßig, sind in ihrer Freizeitausübung stark eingeschränkt und leiden oft unter Traurigkeit oder Ängstlichkeit. Ein Meilenstein der Schmerztherapie dieser Kinder und Jugendlichen mit stark chronifizierten Schmerzen ist die randomisiert kontrollierte Studie von Tanja Hechler, Ann-Kristin Ruhe und Kollegen¹. Erstmals wurde die Wirksamkeit eines stationären, intensiven multimodalen Schmerztherapieprogramms belegt. Bei den betroffenen Familien konnten die schmerzbedingten (Un)Kosten beispielsweise durch Arbeitszeitausfälle der Eltern reduziert werden. Die finanziellen Belastungen verringerten sich reziprok zum Erfolg der Schmerzbehandlung. Diese und weitere, neue Erkenntnisse machten eine komplette Überarbeitung von ► Kap. 24 zur multimodalen Schmerztherapie notwendig.

Aber nicht nur in der Behandlung chronischer Schmerzen wurden neue Erkenntnisse gewonnen und Fortschritte erzielt, sondern auch in der Akutschmerztherapie. Das ► Kap. 25 ist neu und widmet sich dem Weg einer Kinderklinik zum schmerzfreien Krankenhaus – dies ist natürlich eine unerreichbare Vision, aber das Ringen um diese Vision geht mit einer realen Reduktion perioperativer Schmerzerfahrungen bei Kindern und Jugendlichen einher.

Die Lebenszeit nach der Pubertät, das Alter zwischen dem 18. und 25. Lebensjahr, die »emerging adulthood«, ist gekennzeichnet durch große Herausforderungen. Junge Erwach-

1 Hechler T, Ruhe AK, Schmidt P, Hirsch J, Wager J, Dobe M, Kruppenauer F, Zernikow B (2014) Inpatient-based intensive interdisciplinary pain treatment for highly impaired children with severe chronic pain: randomized controlled trial of efficacy and economic effects. *Pain* 155(1):118–128

sene mit chronischen Schmerzen setzen sich mit ganz speziellen Lebensthemen und Problemen auseinander. Sind sie von chronischen Schmerzen betroffen, finden sie oft eine adäquate Schmerzbehandlung eher in Kinder- und Jugendkliniken als in Einrichtungen für ältere Erwachsene. Wie das aussehen und gelingen kann, beschreibt ► Kap. 22.

Neu in der 5. Auflage ist auch ein Kapitel über Aus-, Fort- und Weiterbildung in pädiatrischer Schmerztherapie. Es findet sich nicht in der Printversion des Buches, steht aber im Internet unter ► <http://extras.springer.com> nach Eingabe der ISBN 978-3-662-45056-7 zur Verfügung, ebenso wie das Kapitel zu Angst und Schmerz beim Zahnarzt.

Im Kontrast zu wissenschaftlichen Fortschritten in der pädiatrischen Schmerztherapie stehen gesellschaftliche Rückschritte. Eine effektive Schmerztherapie wird bei nicht-medizinisch indizierter Beschneidung durch die jetzige Gesetzgebung nicht garantiert. Die WHO hat eine pädiatrische Schmerztherapieempfehlung publiziert, die maßgeblich auf Studien an Erwachsenen basiert. Auch deshalb ist sie voller Fehler und Unzulänglichkeiten.² Immer mehr Kinder und Jugendliche mit chronischen Schmerzen werden nutzlosen, invasiven oder anderweitig gefährlichen Therapien unterzogen, die größtenteils kritiklos aus der Versorgung schmerzkranker Erwachsener importiert werden, wobei ihr Nutzen selbst bei Erwachsenen umstritten ist.³ Umso wichtiger ist es, dass Sie, liebe Leserinnen und Leser, up to date bleiben, Ihren pädiatrischen Schmerzpatienten eine effektive sowie risikoarme Schmerzbehandlung anbieten und so unnötiges Leid verhindern.

Wir – die Autorinnen und Autoren des Buches, Frau Barbara Gertz, die alle Manuskripte mit großem Sachverstand und Einsatz bearbeitet hat, sowie die klinischen Teams, welche den Autorinnen und Autoren den Rücken freigehalten haben während ihrer publizatorischen Tätigkeit – wünschen uns, dass durch dieses Buch die Welt für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene schmerzärmer wird. Dann hätte sich die umfangreiche vierte Überarbeitung gelohnt! Aber das, liebe Leserinnen und Leser, haben ganz alleine Sie in der Hand – in Ihrer täglichen Arbeit.

Boris Zernikow

Datteln, im November 2014

2 Drake R, Anderson BJ, Anker JN, Zernikow B (2013) Managing persisting pain in children with medical illnesses: Another frontier unexplored. *Paediatr Anaesth* 23(5): 381–384

3 Zernikow B, Wager J, Brehmer H, Hirschfeld G, Maier C (2014) Invasive treatments for pediatric complex pain syndrome - a scoping review. *Anesthesiol* 122(3): 699–707

Vorwort zur ersten Auflage

Noch 1968 hieß es in einem amerikanischen Übersichtsartikel von Swafford u. Allen: »Pädiatrische Patienten benötigen nur selten Schmerzmedikamente. Im Allgemeinen tolerieren sie Schmerzen gut« [Swafford u. Allen (1968) *Med Clin N Am* 52: 131–136]. 1987 publizierte Anand im *Lancet* eine richtungweisende Arbeit, als er zeigen konnte, dass Frühgeborene bei der Ductusligatur von einer intraoperativen Fentanylanalgesie profitieren [Anand et al. (1987) *Lancet* I: 62–66]. Seine Literaturrecherche vor Studienbeginn hatte ergeben, dass damals 3/4 aller Operationen an Frühgeborenen ohne (ausreichende) Analgesie durchgeführt wurden. Nach herrschender Lehrmeinung hatten Frühgeborene keine Schmerzen – wozu sollte man sie dann analgesieren? Heute – nur 13 Jahre später – empfinden wir ein solches Vorgehen zu Recht als barbarisch.

Die Lehrmeinungen haben sich grundlegend geändert: Frühgeborene empfinden Schmerzen nicht viel anders als Erwachsene! Physiologische Besonderheiten, die von Prof. Sandkühler u. Dr. Benrath in ► Kap. 1* sehr anschaulich dargestellt werden, lassen vermuten, dass sie vielleicht sogar mehr Schmerzen empfinden.

»L'homme est un apprenti, la douleur est son maître« (»Der Mensch ist ein Lehrling, und Schmerz ist sein Meister«, Alfred de Musset, *La Nuit d'Octobre*, 1837) erlangt in der Neonatologie traurige Wahrheit. In der Neonatalzeit – bekanntlich die Zeit der größten zerebralen Plastizität – verändern starke Schmerzen das nozizeptive System so sehr, dass der Effekt nach Monaten, vielleicht sogar bis ins Erwachsenenalter hinein nachweisbar ist [Taddio et al. (1997) *Lancet* 349: 599–603].

Wir können heute hinsichtlich des Schmerzempfindens von Kindern auf deutlich mehr wissenschaftliche Erkenntnisse zurückgreifen als vor 13 Jahren, und dennoch: In der täglichen Routine erhalten Kinder nach wie vor weniger Analgesie als Erwachsene [Petrack et al. (1997) *Pediatrics* 99: 711–714] und Neugeborene weniger als ältere Kinder [Bauchner et al. (1992) *J Pediatr* 121: 647–9].

Selbst während der Lebensendphase wird bei Kindern die Schmerztherapie sträflich vernachlässigt [Wolfe et al. (2000) *N Engl J Med* 342: 326–333]. Hierfür lassen sich 5 Gründe anführen:

1. Noch immer grassiert der Irrglaube, Kinder empfänden weniger Schmerz und könnten sich kaum an erlittene Schmerzen erinnern. Heutzutage vertritt kaum jemand diese Meinung explizit. Aber liegt sie nicht implizit dem beobachteten Unterschied im Analgetikaeinsatz zwischen Pädiatrischen und Neonatologischen Intensivstationen zugrunde?
2. Bei kleineren Kindern sind Schmerzen unzweifelhaft schwerer zu erkennen als bei Erwachsenen. Unter Umständen zeigen Neugeborene unter starkem Schmerz nach außen hin völlige Ruhe.
3. Kindern ist es verwehrt, sich schmerzhaften Eingriffen durch Noncompliance zu entziehen.
4. Gewisse Schmerzen – man denke an Kopf- oder Bauchschmerzen – werden bagatellisiert.

5. Es ist das gemeinsame Bestreben von Kinderärztinnen/ärzten und Krankenschwestern/-pflegern, zu helfen, und nicht zu schaden. Meist gelingt es, Kinder vollständig von ihrer Krankheit zu heilen. Bleibende analgesiebedingte Schäden sind demnach inakzeptabel. Bei Erwachsenen mit ihren chronischen Krankheiten steht eher die Schmerzlinderung im Vordergrund – auch um den Preis körperlicher Integrität.

Zunächst möchten wir Leserinnen und Leser mit den Grundlagen der pädiatrischen Schmerztherapie vertraut machen durch die einleitenden Kapitel zu Schmerzphysiologie, Schmerzmessung, klinischer Pharmakologie, psychologischer Schmerzprävention bei akuten Schmerzen und der Rolle der Kinderkrankenpflege.

Aktuelle, wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse werden in den folgenden Kapiteln zu kochbuchartigen Rezepten verdichtet und geben Anleitung, wie in einer Vielzahl von Situationen Schmerzen bei Kindern risikoarm und gleichzeitig effektiv zu therapieren sind (► Kap. 6–10; 12–14*).

Ein Schwerpunkt wird auf die Prävention von Stress sowie die psychologische Vor- und Nachbereitung unvermeidbarer Schmerzen gelegt.

Chronische Schmerzen bei Kindern bedürfen eines ausgeklügelten interdisziplinären Behandlungsplans. In ihrer Behandlung spielen neben Kinderärztinnen/Kinderärzten, Kinderkrankenschwestern/-pflegern sowie Krankengymnastinnen/Krankengymnasten auch Psychologinnen/Psychologen eine wichtige Rolle. Am Beispiel funktioneller Bauchschmerzen (► Kap. 11*) und chronischer Kopfschmerzen (► Kap. 12*) werden durch ein Team aus Ärztin/Arzt und Psychologin/Psychologe evaluierte interdisziplinäre Therapieansätze vorgestellt. In der postoperativen Phase oder bei schmerzhaften Eingriffen (► Kap. 7 und 8*) sind sowohl Kinderärztinnen/ärzte als auch Kinderanästhesistinnen/anästhesisten gefragt.

Wenn irgend möglich, sind Regime mit wissenschaftlichem Wirknachweis aufgelistet. Es ist leider ein Faktum, dass die Studien zu Schmerzen beim Kind in einigen Bereichen noch zu lückenhaft sind, um alle Aussagen wissenschaftlich absichern zu können; durch Sachverstand und langjährige Erfahrung der Spezialisten kommen die Autorinnen und Autoren durchweg zu tragfähigen Empfehlungen.

Ausschließlich auf Erfahrung beruht das Abschlusskapitel dieses Buches über ergänzende, naturheilkundlich orientierte Pflege bei schmerzhaften Erkrankungen. Diese Vorschläge harren noch der dringend notwendigen wissenschaftlichen Verifizierung, um Teil der täglich praktizierten Medizin zu werden. Eine jede Leserin und ein jeder Leser ist eingeladen, daran mitzuarbeiten. Dieses Buch ist ein Beispiel für funktionierende interprofessionelle und interdisziplinäre Kooperation aller beteiligten Berufsgruppen, wie die Autorinnen/Autoren sie sich für jede Kinderklinik wünschen.

Es konnte nur zustande kommen, weil

- die Qualitätssicherungsgruppe der Gesellschaft für Pädiatrische Hämatologie und Onkologie
- den Dres. Fengler, Griefßinger und mir das Verfassen von Schmerztherapieempfehlungen anvertraute, deren Verwirklichung insbesondere von Frau Prof. Dr. U. Creutzig und Prof. Dr. G. Henze mit Rat und Tat unterstützt wurde,

- die Deutsche Leukämieforschungshilfe und die Mundipharma GmbH das Projekt STOP (Schmerz-Therapie in der Onkologischen Pädiatrie) förderten, wodurch ich zeitliche Freiräume für die Forschung auf dem Gebiet pädiatrischer Schmerzen erhielt,
- sich Prof. Dr. M. Zenz vor Jahren die Zeit nahm, einen »Frischling« an seinen schmerztherapeutischen Erfahrungen teilhaben zu lassen,
- mein Freund und Mentor Dr. E. Michel sowie meine Frau Dipl.-Psych. Jutta Ossenbrügger viel Zeit, Energie und kritischen Sachverstand bei der »Geburt« dieses Werkes aufbrachten,
- Prof. Dr. W. Andler und der leitende Oberarzt der Vestischen Kinderklinik, Guido Bürk, auf freundschaftliche Art und Weise die teilweise unkonventionellen Wege eines Assistenzarztes mittrugen.

Danken möchte ich allen Autoren für ihr großes Engagement, Frau Dr. Gabriele Lindena (Mundipharma GmbH) für wertvolle Kritik, den Mitarbeitern des Springer-Verlags für ihre professionelle Arbeit, den Hauptsponsoren für ihre Unterstützung sowie ihre konsequente inhaltliche Nichteinmischung und Wilma Henkel für ihre unermüdliche Arbeit mit den Manuskripten. Kann das Buch »Schmerztherapie bei Kindern« nur ein wenig dazu beitragen, die aktuellen Erkenntnisse zur Schmerztherapie bei Kindern in die klinische Praxis umzusetzen, hat sich die Mühe seiner Autoren gelohnt.

Boris Zernikow

Datteln, im Herbst 2000

Inhaltsverzeichnis

I Grundlagen

1	Was ist Schmerz?	3
	<i>Julia Wager, Boris Zernikow</i>	
1.1	Einleitung	4
1.2	Definition	4
1.3	Schmerz als biopsychosoziales Phänomen	6
1.4	Bedeutsamkeit der biopsychosozialen Sichtweise	12
	Literatur	13
2	Pathophysiologie	17
	<i>Michael Schäfer</i>	
2.1	Einleitung	18
2.2	Periphere Mechanismen	19
2.3	Zentrale Mechanismen	25
2.4	Höhere Zentren	28
2.5	Kontrollmechanismen des Schmerzes	31
2.6	Fazit	32
	Literatur	33
3	Nozizeptives System von Früh- und Neugeborenen	35
	<i>Jürgen Sandkühler, Justus Benrath</i>	
3.1	Einleitung	36
3.2	Entwicklung des Schmerzverhaltens	36
3.3	Segmentale und absteigende Schmerzhemmung bei Früh- und Neugeborenen	39
3.4	Entwicklung der wichtigsten an der Schmerzverarbeitung beteiligten Neurotransmittersysteme	40
3.5	Entwicklung pathologischer Schmerzzustände	43
3.6	Fazit	46
	Literatur	46
4	Differenzialdiagnose der Schmerzursachen	49
	<i>Erik Michel, Boris Zernikow</i>	
4.1	(Patho-)physiologische Grundlagen	50
4.2	Identifikation der Schmerzursache	50
	Literatur	63
5	Epidemiologie funktioneller Schmerzen	65
	<i>Birgit Kröner-Herwig</i>	
5.1	Einleitung	66
5.2	Bauchschmerz	66
5.3	Kopfschmerz	68

5.4	Rückenschmerz	69
5.5	Schmerz und biopsychosoziale Korrelate	70
5.6	Fazit	71
	Literatur	72
6	Messen und Erfassen von Schmerz	75
	<i>Julia Wager, Tanja Hechler, Christoph Hünsele, Boris Zernikow</i>	
6.1	Einleitung	77
6.2	Schmerzmessung bei Früh- und Neugeborenen	78
6.3	Schmerzmessung im Säuglings- und Kleinkindalter (0–3 Jahre)	84
6.4	Schmerzmessung im Kindesalter (4–7 Jahre)	85
6.5	Schmerzmessung im Kindes- und Jugendalter (8–18 Jahre)	88
6.6	Schmerzmessung bei Kindern mit Mehrfach-/Schwerstbehinderungen	97
6.7	Elterliche Aspekte	100
6.8	Fazit	101
6.9	Statistisches Glossar	102
	Literatur	102

II Im Fokus: medikamentöse Schmerztherapie

7	Klinisch-pharmakologische Grundlagen der Schmerztherapie	105
	<i>Boris Zernikow, Christoph Hünsele, Bernhard Roth, Erik Michel</i>	
7.1	Einleitung	107
7.2	Opioidsystem und Opioidrezeptoren	107
7.3	Allgemeine pharmakokinetische Besonderheiten im Kindesalter	108
7.4	Nichtopioidanalgetika	111
7.5	Opioidanalgetika	120
7.6	Triptane	147
7.7	Adjuvante Schmerzmittel	149
7.8	Fazit	155
7.9	Pharmakologisches Glossar	158
	Literatur	158
8	Regional- und Lokalanästhesie	159
	<i>Alexander Reich</i>	
8.1	Einleitung	160
8.2	Anatomie	160
8.3	Physiologie	161
8.4	Medikamente und Dosierung	162
8.5	Lokale Infiltration oder Gelanwendung	163
8.6	Periphere Nervenblockaden	164
8.7	Zentrale Nervenblockaden	168
8.8	Regionalanästhesien als Teil der perioperativen Schmerztherapie	172
8.9	Fazit	172
	Literatur	175

III Im Fokus: psychologische Aspekte

9	Psychologische Interventionen bei akuten Schmerzen	181
	<i>Boris Zernikow, Tanja Hechler</i>	
9.1	Einleitung	182
9.2	Definition von Akutschmerz	182
9.3	Einflussfaktoren auf das akute Schmerzerleben von Kindern und Jugendlichen	183
9.4	Schmerzbezogene Bewältigung akuter Schmerzen	187
9.5	Psychologische Interventionen bei akuten Schmerzen	189
9.6	Psychologische Interventionen am Beispiel der Durchführung einer Lumbalpunktion	193
9.7	Vorbereitung von jüngeren Kindern auf medizinische Prozeduren anhand von Bildern	195
9.8	Fazit	195
	Literatur	198
10	Psychologische Interventionen bei chronischen Schmerzen	201
	<i>Tanja Hechler, Michael Dobe, Uta Rohr</i>	
10.1	Einleitung	202
10.2	Edukation zum biopsychosozialen Modell des chronischen Schmerzes	202
10.3	Modifikation des Schmerzverhaltens	204
10.4	Modifikation der Aufmerksamkeit	206
10.5	Modifikation dysfunktionaler Gedanken	207
10.6	Modifikation der schmerzbezogenen Emotionen	209
10.7	Modifikation der körperlichen Anspannung	210
10.8	Gruppentherapeutische Interventionen	212
10.9	Familienbezogene psychologische Interventionen	213
10.10	Interkulturelle Aspekte in der Therapie von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen	216
10.11	Fazit	217
	Literatur	217

IV Im Fokus: pflegerische und komplementäre Aspekte

11	Schmerzmanagement in der pädiatrischen Pflege	223
	<i>Bettina Hübner-Möhler, Jürgen Behlert, Susanne Herzog, Brigitte Messerer, Uta Münstermann, Pia Schmidt</i>	
11.1	Einleitung	224
11.2	Schmerzmanagement in der Pflege bei akuten Schmerzen	226
11.3	Schmerzmanagement in der Pflege bei chronischen Schmerzen	238
	Literatur	247
12	Ergänzende, naturheilkundlich orientierte Methoden	251
	<i>Gerhild Blaser, Karl-Heinz Friese, Sven Gottschling</i>	
12.1	Ergänzende, naturheilkundlich orientierte Pflege bei schmerzhaften Erkrankungen	252