

Handlungsempfehlung zur perioperativen Schmerztherapie bei Kindern*

Vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

H. Rakow¹, W. Finke², K. Mutze³, A. Reich⁴, P. Reinhold⁵ und J.M. Strauß⁶

¹ Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Helios Kliniken Schwerin GmbH (Chefarzt: Dr. G.C. Rehmert)

² Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Marienhospital Herne, Klinikum der Ruhr-Universität Bochum (Direktor: Prof. Dr. C. Puchstein)

³ Klinik für Anästhesie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Vivantes-Klinikum Neukölln (Direktor: Prof. Dr. H. Gerlach)

⁴ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Münster (Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. H. Van Aken)

⁵ Klinik für Anaesthesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie, Klinikum Herford (Chefarzt: Prof. Dr. P. Reinhold)

⁶ Klinik für Anästhesie, perioperative Medizin und Schmerztherapie, Helios Klinikum Berlin-Buch (Chefarzt: Prof. Dr. J.M. Strauß)

1. Vorbemerkungen und Zielstellung

Kinder können ab der 24. Gestationswoche Schmerzen empfinden. Schmerzen werden um so stärker empfunden je jünger die Kinder sind. Schmerzhaftes, nozizeptives Erfahrungen im frühen Kindesalter verändern die Schmerzantwort bei inadäquater Schmerztherapie deutlich.

Für jedes Kind muss ein individueller Schmerztherapieplan mit Basis- und Bedarfsmedikation schriftlich festgelegt werden. Innerhalb jeder klinischen Einrichtung, die mit der Betreuung von Kindern befasst ist, muss auf Basis der von den Berufsverbänden vorgeschlagenen Organisationsmodelle ein multimodales Stufenkonzept zur perioperativen Schmerztherapie erarbeitet werden.

Diese Handlungsempfehlung kann keine für alle Kliniken verbindliche Lösung liefern. Die hier gemachten Vorschläge müssen individuell an die Gegebenheiten der jeweiligen Kliniken bzw. Stationen angepasst und modifiziert werden. Im Rahmen dieser Zusammenfassung soll für die Therapie perioperativer Schmerzen eine Orientierungshilfe gegeben werden. Bei der Umsetzung sind einfache, sichere und effektive Verfahren besonders zu berücksichtigen. Diese Empfehlungen sind nicht auf chronische Schmerzen übertragbar.

2. Organisation

Die Qualität schmerztherapeutischer Behandlung während der perioperativen Phase hängt ganz entscheidend von klar definierten und reibungslos funktionierenden Organisationsstrukturen ab. Die Verantwortlichkeit in der Durchführung der perioperativen Schmerztherapie muss in jeder Klinik eindeutig geregelt sein. Standardtherapien zur Schmerztherapie sowie Überwachungsbögen müssen auf die innerklinischen Abläufe und die Bedürfnisse der Kinder zugeschnitten sein. Ein klinikeigenes Analgesiekonzept muss eine effektive Prävention postoperativer Schmerzen sowie eine rechtzeitige Erkennung und unverzügliche suffiziente Therapie garantieren. Voraussetzung dafür ist eine intensive Fortbildung des Pflegepersonals und aller ärztlichen Kollegen.

Um kumulative Überdosierungen zu vermeiden, dürfen Analgetikaapplikationen nur an einer Stelle dokumentiert werden. Dafür eignen sich Anordnungs- und Überwachungsbögen. Ein Muster befindet sich im [Anhang](#).

3. Aufklärung

Die perioperative Schmerztherapie beginnt mit der altersgerechten Aufklärung. Kind und Eltern brauchen Informationen über Operation, Narkose, zu erwartende Schmerzen sowie Möglichkeiten der Schmerzerfassung und Schmerztherapie. Damit sie in die perioperative Schmerztherapie einbezogen werden können, muss ihnen bewusst gemacht werden, dass Schmerzen eine individuelle und sehr subjektive Erfahrung sind, ihre Intensität abnimmt und dass Schmerzen einen deutlichen Tag-Nachtunterschied zeigen.

4. Schmerzerfassung und Dokumentation

Eine transparente Schmerzbeurteilung stellt die Voraussetzung für eine effektive Therapie dar. Die Schmerzerfassung ist ein wichtiges Instrument, um das Vorhandensein von Schmerzen „sichtbar“ zu machen und erfordert bei Patienten, die sich nicht artikulieren können, besondere Aufmerksamkeit. Die Schmerzreaktionen sind sehr variabel. Kinder äußern ihre Schmerzen durch Mimik, Motorik, Weinen und Schreien. Neben motorischen und vegetativen Reaktionen (z.B. Anstieg der Herzfrequenz) kommen auch Phasen verminderter Aktivität und Apnoen als Ausdruck von Schmerzen vor.

Die Schmerzerfassung erfolgt abhängig vom Alter des Kindes durch Selbsteinschätzung oder Fremdbeobachtung (Schmerzskalen). Die einzige validierte Skala im deutschsprachigen Raum für Kleinkinder (präverbale Altersgruppe) in der postoperativen Phase ist die Kindliche Unbehagens- und Schmerzskala (KUSS) von Büttner ([Tab. 1](#)). Eine Differenzierung zwischen Unbehagen und Schmerzen erfolgt durch Ausschluss der Unbehagen verursachenden Faktoren (z.B. Durst, Hunger, Trennung von Eltern, nasse Windel). Ab dem 4. Lebensjahr können bereits Skalen zur Selbsteinschätzung (Gesichterskala ([Abb. 1](#))), ab dem 10. Lebensjahr auch Analogskalen mit einem Skalenbereich von 0-10 ([Abb. 2](#)) eingesetzt werden. Ab einem Zahlenwert von 4 besteht Therapiebedarf. Ein Therapieerfolg (oder -misserfolg) muss durch Kontrollmessungen überprüft werden.

* Rechte vorbehalten

Tab. 1: KUSS – Kindliche Unbehagens- und Schmerz-Skala.		
Beobachtung	Bewertung	Punkte
Weinen	Gar nicht	0
	Stöhnen, Jammern, Wimmern	1
	Schreien	2
Gesichtsausdruck	Entspannt, lächelnd	0
	Mund verzerrt	1
	Mund und Augen grimassieren	2
Rumpfhaltung	Neutral	0
	Unstet	1
	Aufbäumen, Krümmen	2
Beinhaltung	Neutral	0
	Strampelnd, tretend	1
	An den Körper gezogen	2
Motorische Unruhe	Nicht vorhanden	0
	Mäßig	1
	Ruhelos	2
Addition der Punkte:		

Die Kindliche Unbehagens- und Schmerz-Skala (KUSS) nach Büttner zur Fremdbeurteilung von Schmerzen nach Operationen im Kleinkindesalter. Ab einem Wert von 4 Punkten besteht Therapiebedarf. Zunächst müssen aber die Grundbedürfnisse des Kindes (Geborgenheit, Wärme, Trinken usw.) befriedigt werden.

► Um einen Therapieerfolg sicherzustellen, ist eine regelmäßige Schmerzerfassung und Dokumentation notwendig (Abb. 3): Schmerzstärke und -therapie müssen auf Überwachungsbögen genauso wie die physiologischen Messgrößen Vigilanz, Herz- und Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung, Blutdruck und Temperatur vermerkt werden. Schmerz ist ein regelmäßig zu erfassender Vitalparameter.

5. Perioperative Schmerztherapie im Kindesalter

Ein multimodales Konzept der Schmerztherapie umfasst u. a. den Einsatz von Regionalanästhesie, systemischer Pharmakotherapie und die Befriedigung kindlicher Grundbedürfnisse. Es verknüpft die verschiedenen pharmakologischen Therapieoptionen zur Verbesserung der Analgesiequalität und erlaubt die Reduzierung von Einzeldosen und Nebenwirkungen.

5.1. Regionalanästhesie

Im Kindesalter wird die Regionalanästhesie meist mit einer Allgemeinnarkose kombiniert. Lokoregionale Verfahren sorgen für eine konkurrenzlos hervorragende Analgesie. Zum Einsatz kommen die Oberflächenanästhesie, die Infiltration und Instillation von Lokalanästhetika, periphere Leitungsblockaden und rückenmarksnahen Regionalanästhesieverfahren.

Nachstehende Übersicht bietet nur eine grobe Orientierung. Hinweise zu Technik und Wirkdauer sowie zu Additiva finden sich in einer separaten Handlungsempfehlung zur Regionalanästhesie im Kindesalter. Die Wirkdauer der Regionalanästhesie muss bei der Planung der Schmerztherapie, insbesondere im ambulanten Bereich, berücksichtigt werden.

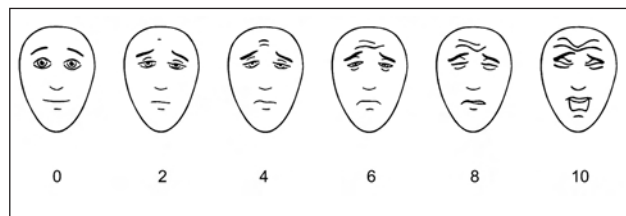


Abb. 1: Bieri-Gesichter-Skala („Faces Pain Scale“; modifiziert durch Hicks, 2001 [9]). Die Bieri-Skala liefert Werte von 1 bis 6. Es ist sinnvoll, diese Skala mit einer 10-stufigen Analogskala zu hinterlegen. Therapiebedarf besteht ab 4 Punkten bzw. ab dem dritten Gesicht. (Weitere Informationen bei Dr. W. Finke.)

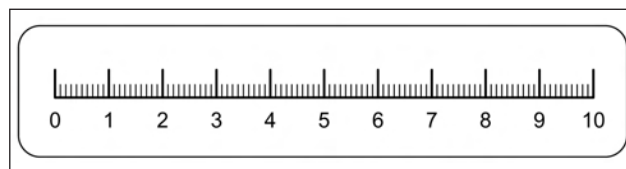


Abb. 2: Numerische Rating-Skala.

- Oberflächenanästhesie
Durch den Einsatz einer Oberflächenanästhesie können für Kinder so belastende Maßnahmen wie die Venenpunktion schmerzlos durchgeführt werden, z.B. EMLA-Creme oder -Pflaster
- Wundinfiltration
Durch den Operateur vor Verschluss der Wunde – auch Instillation! Beispielsweise Bupivacain 0,25% (0,2 ml/kg KG)
- Peniswurzelblock
Mit Bupivacain 0.5% 2x0,1 ml/kg KG (Zirkumzisionen, Hypospadiekorrekturen)
- Periphere Leitungsanästhesien (axilläre Plexusblockade, Ischiadikus- oder Femoralisblockade)
Grundsätzlich sowohl als single shot beispielsweise mit 0,5 ml/kg KG Ropivacain 0,2% als auch bei länger erforderlicher Analgesie über einen Katheter durchführbar.
- Kaudalanästhesie
Bei allen Eingriffen unterhalb des Rippenbogens. Beispielsweise mit 1-1,25 ml/kg KG Ropivacain 0,2%
- Periduralanästhesie (lumbal oder thorakal)
Ist grundsätzlich schon im Säuglingsalter möglich.
Diese Verfahren bleiben erfahrenen Kinderanästhesisten vorbehalten.

5.2. Systemische Pharmakotherapie

Grundsätzlich muss sich die Behandlung an der Stärke der zu erwartenden bzw. erfassten Schmerzen des Kindes orientieren. Basis der systemischen Schmerztherapie sind Nicht-Opioidanalgetika und Opioidanalgetika. Liegen stärkere Schmerzen vor, müssen Opioide frühzeitig zum Einsatz kommen.

Die Basistherapie erfolgt mit Nicht-Opioiden, die in fester, gewichtsadaptierter Dosierung gegeben werden: Ver- ►


		Formblatt ANÄ-7.5-FB-05-5.01 Schmerzdokumentation für Kinder										Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin Direktor: Prof. Dr. med. Christoph Puchstein															
Patientenetikett		AWR	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Atemfrequenz																									
		Sa O ₂ %																									
		O ₂ -Bedarf l/min																									
		Blutdruck syst.																									
		Blutdruck diast.																									
		Herzfrequenz																									
Datum:	Gewicht: kg	Erbrechen N/J																									
		Miktion N/J																									
Diagnose/Eingriff:		Verband blutig NJ																									
		wach																									
		schläfrig																									
		schläft																									
Bemerkungen:		Schmerz-Skala	10																								
			9																								
		<input type="checkbox"/> KUSS	8																								
		<input type="checkbox"/> FPS-R	7																								
		<input type="checkbox"/> VAS	6																								
			5																								
		<input type="checkbox"/> akuter	4																								
		<input type="checkbox"/> postop.	3																								
		<input type="checkbox"/> chron.	2																								
			1																								
	Schmerz	0																									
Schmerzmedikation		mg / Route																									
Basis-Analgesie																											
zusätzlich bei Bedarf:																											
Alternativ-Medikation																											
Unterschrift Arzt:		Unterschrift →																									
		Pflege																									

Abb. 3: Überwachungs- und Dokumentationsbogen für die perioperative Dokumentation der Vitalparameter, der Schmerzen und der Verordnung von Schmerzmitteln (entnommen aus: Tillig, Finke, 2005 [25]).

► meidung unterschwelliger Dosen und Beachtung von Tagesmaximaldosen. Opiode dagegen werden bedarfsorientiert gegen den Schmerz titriert. Die Beschränkung auf wenige Analgetika, die in kindgerechter Applikationsform und Dosierung zur Verfügung stehen, hat sich bewährt. So reicht die genaue Kenntnis einiger weniger Analgetika mit ihrem pharmakologischen Profil aus, um im Kindesalter selbst für schwerste Schmerzen gerüstet zu sein.

5.3. Durchführung der Schmerztherapie

Kinder wollen keine Spritzen! Auf subkutane oder intramuskuläre Injektionen sollte verzichtet werden. Schmerzmedikamente werden intravenös über einen liegenden Venenzugang, rektal oder per os bzw. über einen Schmerzkatheter (Regionalanästhesie) verabreicht. Alle mit der Pflege dieser Kinder befassten Personen müssen über mögliche Komplikationen der Schmerztherapie und die Akuttherapie informiert sein. Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen, Pruritus, Miktionsstörungen und Obstipation müssen erfasst werden und erfordern eine wirksame Therapie.

5.4. Qualitätskontrolle

Nur durch eine wirkungsvolle Qualitätskontrolle können Defizite der perioperativen Schmerztherapie aufgezeigt

werden. Minimalanforderungen an die Qualitätssicherung sind die schriftliche Festlegung von Therapie- und Überwachungsstandards, die Dokumentation von Nebenwirkungen und Komplikationen und die regelmäßige Dokumentation des Therapieerfolges wie Analgesiequalität und Patientenzufriedenheit.

Das klinikeigene Analgesiekonzept muss eine effektive Prävention postoperativer Schmerzen bei Kindern, eine rechtzeitige Erkennung und eine unverzüglich einsetzende, suffiziente Therapie garantieren.

Literatur

(Das Literaturverzeichnis enthält nur wesentliche Übersichten. Ein komplettes Verzeichnis der verwendeten Literatur kann bei den Verfassern oder beim Arbeitskreis Kinderanästhesie angefordert werden.)

1. Anderson BJ. Comparing the efficacy of NSAIDs and paracetamol in children. *Pediatric Anesthesia* 2004;14:201.
2. Berde C. Local anaesthetics in infants and children: an update. *Paediatr Anaesth* 2004;14:387.
3. Berrang J, Reinhold P, Zernikow B. Schmerzreduktion bei Blutabnahmen und Injektionen. In: Zernikow B (Hrsg) Schmerztherapie bei Kindern, 2. Aufl. Berlin Heidelberg NewYork: Springer; 2003:188.
4. Bremerich DH, Neidhart G, Roth B, Kessler P, Behne M. Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter. *Anaesthesist* 2001;50:102. ►

- **5. Büttner W.** Die Erfassung des postoperativen Schmerzes beim Kleinkind. München: Arcis Verlag; 1998.
- 6. Cardwell M, Siviter G, Smith A.** Non-steroidal anti-inflammatory drugs and perioperative bleeding in paediatric tonsillectomy. *Cochrane Collaboration* 2005; Issue 4.
- 7. Denecke H, Hünsele C.** Messen und Erfassen von Schmerz. *Schmerz* 2000;14:302.
- 8. Giafre E, Dalens B, Gombert A.** Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anaesthesiologists. *Anesth Analg* 1996;83:904.
- 9. Hicks CL.** The faces pain scale – revised toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain* 2001;93:173.
- 10. Jöhr M.** Postoperative Schmerztherapie bei Kindern. *Schmerz* 2000;14:45–55.
- 11. Jöhr M.** Periphere Blockaden. In: Jöhr M (Hrsg) *Kinderanästhesie*, 5. Aufl. München Jena: Urban & Fischer; 2001.
- 12. Jöhr M.** Schmerztherapie bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern – therapieren wir immer ausreichend? *Anästh Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2004;39:521-526.
- 13. Kokki H.** Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for postoperative pain: a focus on children. *Pediatric Drugs* 2003;5:103.
- 14. Lönnqvist PA, Morton NS.** Postoperative analgesia in infants and children. *Br J Anaesth* 2005;95:59.
- 15. Lundeberg S, Lönnqvist PA.** Update on systemic postoperative analgesia in children. *Pediatric Anesthesia* 2004;14:394–397.
- 16. Machotta A, Risse A, Bercker S, Streich R, Pappert D.** Comparison between instillation of bupivacaine versus caudal analgesia for postoperative analgesia following inguinal herniotomy in children. *Paediatr Anaesth* 2003;13(5):397.
- 17. Mehler J** Schmerztherapie bei ambulanten Operationen im Kindesalter. *Schmerz* 2006;20:10.
- 18. Murat I, Baujard C, Foussat C, Guyot E, Petel H, Rod B, et al.** Tolerance and analgesic efficacy of a new i.v. paracetamol solution in children after inguinal hernia repair. *Paediatr Anaesth* 2005;15:663.
- 19. Mutze K.** Postoperative Schmerztherapie bei Kindern. *Journal für Anästhesie und Intensivbehandlung* 2006;13(1):179.
- 20. Schaeffer J, Hagemann H, Holzapfel S.** Untersuchung zur postoperativen Schmerztherapie bei Kleinkindern mit Tramadol. *Notfall Intensivmed* 1989;3:42.
- 21. Sittl R, Griebinger N, Geiss C.** Postoperative Schmerztherapie bei Kindern und Jugendlichen. In: Zernikow B (Hrsg) *Schmerztherapie bei Kindern*, 2. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer; 2003:244.
- 22. Sittl R, Likar R, Griebinger N.** Postoperative Schmerztherapie bei Kindern. *Monatsschr Kinderheilkd* 2006;154:755.
- 23. Stamer UM, Mpasios N, Maier C, Stuber F.** Postoperative analgesia in children - current practice in Germany. *Eur J Pain* 2005;9:555.
- 24. Thies KC, Boos K, Buscher H, Townsend P, Kettler D.** Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter. Ein Internationaler Vergleich. *Dtsch Ärztebl* 2000;97:1727.
- 25. Tillig B, Finke W.** Standardisierte postoperative Schmerztherapie bei Kindern auf peripheren Stationen. *Journal für Anästhesie und Intensivbehandlung* 2005;12(1):333.
- 26. Wolf AR.** Tears at bedtime: a pitfall of extending paediatric day-case surgery without extending analgesia. *Br J Anaesth* 1999;82(3):319.
- 27. Zernikow B.** Schmerztherapie bei Kindern. Heidelberg: Springer; 2001.
- 28.** Vereinbarung zur Organisation der postoperativen Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 1993;34:28-32.

Korrespondenzadresse:

Dipl. med. Heike Rakow
 Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie
 HELIOS Kliniken Schwerin GmbH
 Wismarsche Straße 393-397
 19049 Schwerin
 Deutschland
 Tel.: +49 (385) 520 22 37
 Fax: +49 (385) 520 22 22
 E-Mail: Heike.rakow@helios-kliniken.de

Anhang: Kurze Steckbriefe von häufig bei Kindern für die systemische perioperative Schmerztherapie eingesetzten Analgetika.

Ibuprofen (Beispielsweise Nurofen F Kindersaft®)

- Analgetisch, antipyretisch, antiphlogistisch
- Besonders wirksam bei Knochen- und Weichteilschmerz
- Kontraindikationen: haemorrhagische Diathese, vorbestehende Nierenerkrankung
- Vorsicht bei: TE, Spaltenchirurgie, großen Wundflächen, Gefahr verminderter Nierendurchblutung (Hypovolämie, Schock, Herzinsuffizienz)
- Dosis: 10 mg/kg KG alle 8 Stunden
- Tagesmaximaldosis: 40 mg/kg KG

Diclofenac

- Analgetisch, antipyretisch, antiphlogistisch
- Besonders wirksam bei Knochen- und Weichteilschmerz
- Kontraindikationen: haemorrhagische Diathese, vorbestehende Nierenerkrankung
- Dosis: 1 mg/kg KG alle 8 Stunden, rektal
- Tagesmaximaldosis: 3 mg/kg KG

Paracetamol

- Antipyretisch, analgetisch
- Potenziell lebertoxisch
- Kontraindikationen: bekannte Leberfunktionsstörung, Glutathionmangel
- Die Angabe der Tagesmaximaldosis (TMD) ist obligat!
- Dosis bei rektaler Anwendung:

	> 3 Monate	< 3 Monate
Tagesmaximaldosis	100 mg/kg KG	60 mg/kg KG
Ladedosis	35 - 40 mg/kg KG	20 mg/kg KG
Weitere Dosen	15 - 20 mg/kg KG	15 - 20 mg/kg KG
Max. Therapiedauer der TMD	72 h	48 h

- ▶ – Dosis bei intravenöser Anwendung (ab 1 Jahr) - Perfalgan®
15 mg/kg KG (= 1,5 ml/kg KG) pro Anwendung als Kurzinfusion in 15 min.
Wiederholung alle 4 - 6 Stunden
Tagesmaximaldosis: 60 mg/kg KG
Beachte: Mit der intravenösen Gabe von Perfalgan wird ein sicherer analgetischer Spiegel rasch erreicht. Danach kann mit einer geringeren rektalen Dosis (15-20 mg/kg KG) weiter therapiert werden.

Metamizol (Novalgin®, Novaminsulfon®, Berlosin® u.a.)

- Analgetisch, antipyretisch
- Spasmolytisch wirksam, Anwendung bei viszeralem Schmerz
- Selten hämatologische Nebenwirkungen (Agranulozytose), Cave: Allergianamnese
- Opioid-Nebenwirkungen (Nausea, Erbrechen, Gastroparese) fehlen!
- Nebenwirkung: Hypotension bei Bolusapplikation
- Einzeldosis: 10 - 20 mg/kg KG intravenös als Kurzinfusion
- Tagesmaximaldosis: 80 mg/kg KG

Tramadol (Tramal®)

- Schwaches Opioid
- Nachteil: häufig Übelkeit oder Erbrechen bei (rascher) Bolusgabe
- Kontraindikationen: Kinder < 1 Jahr, Anfallsbereitschaft, erhöhter Hirndruck
- Dosis: 0,5 - 1 - 2 mg/kg KG intravenös als Einzeldosis (Kurzinfusion)
- Tagesmaximaldosis: (Daten nicht vorhanden)

Piritramid (Dipidolor®)

- Starkes Opioid, Überwachung von Vitalparametern erforderlich
- Dosis: (0,02) – 0,05-0,1 mg/kg KG langsam bzw. titrierend intravenös
- Repetition frühestens nach 5 Minuten möglich
- Chemisch inkompatibel mit vielen Substanzen
- Tagesmaximaldosis: gibt es nicht, da bis zur Schmerzfreiheit titriert wird

Patientenkontrollierte Analgesie (PCA) mit Opioiden

- Ab 8 bis 10 Jahren, als eltern- oder schwesternkontrolliertes Verfahren auch früher möglich
- Keine Basisinfusion
- Niedrige Bolusdosierungen und kurze Sperrzeiten günstiger, weniger Nebenwirkungen
- Dipidolor (z.B. 45 mg Dipidolor [= 3 Ampullen] auf 45 ml NaCl 0,9%: Konzentration in der Spritze = 1 mg/ml)
- Bolus 30 - 50 µg/kg KG
- Sperrzeit 6 - 15 min
- 4-Stunden-Maximaldosis 10 Boli in 4 Stunden

Wichtiger Hinweis zur PCA: Die Etablierung einer Opioidtherapie und PCA auf peripheren Stationen erfordert die Schulung des Personals zum Umgang mit den Pumpen und die Beherrschung akuter Atemnotsituationen.