

**Tut einfach nur weh,
oder eben nicht!**

Perioperative Akutschmerztherapie

Dr. Brigitte Messerer
Univ. Klinik f. Anästhesiologie
und Intensivmedizin
Med. Univ. Graz

Unterversorgung?

eingeschränkte Studienlage/Evidenz

strukturelle Defizite

- fehlende Schmerzerfassung
- unzureichende Überwachungsmöglichkeiten

Angst vor NW

mangelnde Kenntnisse der kindlichen Physiologie

mangelnde pharmakokinetische/-dynamische Kenntnisse

Dosierungsunsicherheiten

Off-label Use

Schmerzentwicklung

Table. Anatomical and Functional Development of Nociception and Pain Perception Pathways

Anatomical/Functional Characteristic	Description	Gestational Age, wk	Source
Peripheral cutaneous sensory receptors	Perioral cutaneous sensory receptors	7.5	Humphrey, ¹⁸ 1964
	Palmar cutaneous sensory receptors	10-10.5	
	Abdominal cutaneous sensory receptors	15	
Spinal cord	Spinal reflex arc in response to noxious stimuli	8	Chachi and Kohno, ¹⁹ 1984
	Neurons for nociception in dorsal root ganglion	19	Konstantinidou et al., ²⁰ 1995
Thalamic afferents	Thalamic afferents reach subplate zone	20-22	Kozlowski and Rakic, ²¹ 1990 Heuser, ²² 2000
	Thalamic afferents reach cortical plate	23-24	Kozlowski and Rakic, ²¹ 1994 Kozlowski and Goldman-Rakic, ²³ 1983
Cortical function*	Somatosensory evoked potentials with distinct, constant components	29	Härmach and Cooke, ²⁴ 1988 Hobek et al., ²⁵ 1973
	First electroencephalographic pattern denoting both wakefulness and active sleep	30	Clancy et al., ²⁶ 2003 Tones and Anderson, ²⁷ 1985

*Earliest evidence of functional thalamocortical connections required for conscious perception of pain.

2005 JAMA 294:947-54

Selbst kleinste Frühgeborene reagieren nach der Geburt auf nozizeptive Reize und haben die Fähigkeit, Schmerzen zu empfinden.

Schmerzentwicklung

- Schmerzhemmendes Schutzschild von Endorphinen und Neuronen = noch nicht vollständig ausgebildet
- durch wiederholte Schmerzexposition Überproduktion von Synapsen →
 - Schmerz wird schneller + häufiger in die Großhirnrinde weitergeleitet
 - nicht schmerzhaft Reize (z.B. Berührung, Wickeln) :
 - induzieren im RM Sensibilisierungs-Mechanismen:
 - lösen Schmerzreaktionen aus, wenn diese in zeitlicher Nähe zum Schmerzreiz auftreten

Realität

Simons SH et al. (2003) Do we still hurt newborn babies? Arch Pediatr Adolesc Med 157(11):1058-64

- Mittlere tägliche Häufigkeit schmerzhafter Maßnahmen in neonatologischen Intensivstationen: 14±4

Maßnahme	Häufigkeit %	Häufigkeit Kind/Tag
Nasales Absaugen	31,2%	4,5±2,3
Endotracheales Absaugen	23%	3,3±4,0
Nasopharyngeales Absaugen	9,4%	1,3±2,4
Kapilläre Blutabnahme	7,1%	1,0±1,6
Einlage eines i.v. Zugangs	3,8%	0,5±0,6
Einlage einer Magensonde	3,8%	0,5±0,6

- 26 von 31 Maßnahmen wurden als schmerzhaft bewertet (Score >4): z.B. Intubation, i.m. Injektion, Lanzettenstich, Sondeneinlage, Lumbalpunktion
- Versorgung mit analgetischen Maßnahmen: < 35%
39,7% erhielten NIE eine analgetische Therapie

Folgen:

Je mehr schmerzhaftere Prozeduren als Frühgeborenes, desto schlechter die motorische und geistige Entwicklung im korrigierten Alter von 8 und 18 Monaten

Grunau R et al. Neonatal pain, parenting stress and interaction in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants: PAIN, 2009, 143:138-146

Messerer B.

Folgen einer insuffizienten Schmerztherapie:

- Auswirkung auf die normale Entwicklung des nozi- und antinozizeptiven Systems
→ bleibende Veränderungen im Schmerzempfinden
- Widerstands- und Druckerhöhung im pulmonalen Kreislauf
- ↑ Sauerstoffbedarf:

	Erwachsene	Kinder
O ₂ Verbrauch (ml/kg/min)	3	6 (-20)
Tidalvolumen (ml/kg)	7 – 10	7
AF (/min)	15	30 (-90)
- Ausschüttung von Stresshormonen
- antiinsulinäre Hormone: ↑ Glyconeogenese + Glycolyse
- hypermetaboler Zustand
- kataboliebedingte Immunsuppression
- Hyperkoagulabilität
- ↑ Morbidität
- kognitive und motorische Entwicklungsverzögerungen



- Maximal mögliche Schmerzreduktion bei minimalen Nebenwirkungen während der gesamten Behandlungskette
- Anxiolyse
- Kooperation bei Intervention
- Vermeidung eines Schmerzgedächtnisses

Messerer B.

Österreichische interdisziplinäre Handlungsempfehlungen zum perioperativen Schmerzmanagement bei Kindern

Hintergrund, Ziel, Methodik und Kernaussagen
 Organisation des Schmerzmanagements bei Kindern
 Pharmakodynamische und pharmakokinetische Besonderheiten bei Neugeborenen
 Nichtmedikamentöse Maßnahmen sowie topische Analgetika und orale Zuckerstoffe im Schmerzmanagement
 Perioperative systemische Schmerztherapie bei Kindern
 „Off label use“ von Analgetika in der perioperativen Kinderschmerztherapie aus rechtlicher Sicht
 Regionalanästhesiologische Verfahren im Kindesalter

Der Schmerz
 Organ der Deutschen Schmerzgesellschaft, der Österreichischen Schmerzgesellschaft, der Schweizerischen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes

Kinderschmerztherapie
 Österreichische interdisziplinäre Handlungsempfehlungen zum perioperativen Schmerzmanagement

Hintergrund und Methodik – Organisation – Physiologie – Nichtmedikamentöse Therapie – Systemische Schmerztherapie – Regionalanästhesiologische Verfahren

Postzosterneuralgie CME

Herbert Stamer, Christian Inchausti, Ewald von Bittner

www.DerSchmerz.de
 www.springermedizin.de

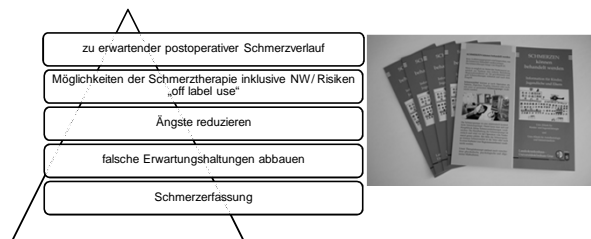
Springer Medizin

Was ist notwendig?

- Festlegung von Verantwortlichkeiten
- umfassende perioperative Aufklärung/Information
- „Sichtbarmachung“ des Schmerzes
- regelmäßige Erfassung und Dokumentation (Schmerz, NW)
- schriftlich festgelegte Standards
- wo immer möglich Einsatz der Regionalanästhesie

Messerer et al. (2010): Implementation of a standardized pain management in a pediatric surgery unit. *Pediatr Surg Int* 26:879-889

Information und Aufklärung



Die perioperative Schmerztherapie beginnt mit der altersspezifischen Aufklärung und richtet sich an den Patienten und seine Eltern bzw. Bezugspersonen. (Empfehlungsgrad A*)

Organisation Schmerzmanagement

- anästhesiologisches Management:
richtet sich nach der chirurgischen Intervention
- Aufwachraum:
 - nur schmerzfreie Patienten werden in den Aufwachraum verlegt
 - im eigenen Bett, warm zugedeckt, Stofftier
 - Anwesenheit einer Bezugsperson
 - eine adäquate Analgesie muss gewährleistet sein
- Verlegung ad Bettenstation nur bei Schmerzwerten von ≤ 2

Diagnose: Schmerzindikatoren

- Veränderung von Vitalparameter
- Vegetative Veränderungen (Schwitzen, Trinkstörg., Störung der Schlafrythmik)
- Sozialverhalten: nicht kooperativ
- Motorik und Sensorik: keine/wenige Spontanbewegungen, Muskelspannung
 - Zittern/ Zuckungen der Extremitäten
 - Tremor, Aufschrecken
 - Anziehen von Armen/Beinen
 - Streckung der Extremitäten
 - Spreizen der Finger/ Zehen
- Lautäußerungen: Seufzen, Jammern, Wimmern, Weinen (schrill und lange)
- Grimassieren: angespannte oder wenig Mimik
 - festes Zusammenknäpfen der Augen
 - Kinzzittern
 - verzogenen Mundwinkel
- Husten, Niesen, Gähnen, Veränderung der Hautfarbe
- Schluckauf, Würgen, Erbrechen

Regelungen zur Schmerzerfassung und -dokumentation

- Schmerz „sichtbar machen“
- Schmerz = 5. Vitalparameter
- Konsequenter Einsatz von Schmerzskalen
 - Alter
 - Entwicklungsstand
 - Praktikabilität → Akzeptanz im täglichen Einsatz
 - regelmäßige Schulung
- Validierung
- definierte Grenzwerte

Messerer B.

Kölnar Sedierungsbogen für beatmete FG/NG

Punkte	1	2	3	4	5
A. Motorik	Keine Spontanbewegungen	Spontanbewegungen nur bei Schmerzreizen	Spontanbewegungen der Extremitäten (ruhig)	Spontanbewegungen auch mit Massenbewegungen	Dauernde spontane Bewegungen bzw. Unruhe
B. Mimik	Keine Reaktion	Grimassieren nur bei Schmerzreizen	Weint nur bei Schmerzreizen, beruhigt sich rasch wieder	Weint auch ohne Schmerzreize, beruhigt sich rasch	Weint viel, kaum zu beruhigen
C. Augen öffnen	Kein Öffnen der Augen	Öffnen nur bei Schmerzen	Öffnen bei Manipulation, schließt rasch wieder ein	Öffnet spontan die Augen, schließt nach kurzer Zeit wieder ein	Öffnet spontan die Augen, lange Zeit wach, schweift
D. Beatmung		Keine Eigenatmung	Problemlose Eigenatmung, voll synchronisiert	Apparative Beatmung durch Eigenatmung nicht wesentlich gestört	Atmet gegen Respiратор
E. Absaugen		Keine Reaktion beim Absaugen	Zieht aktivitäts Grimassieren oder Bewegungen mit den Extremitäten	Kurzes Husten oder Würgen	Wahrt sich heftig, hustet stark, presst

Zielbereich:
Zu wenig sediert
Überdient

9 - 13 Punkte
≥ 14 Punkte
≤ 8 Punkte

an der klein. Abteilung für Neonatologie seit 2003 Routine

Neugeborene, Säuglinge und Kleinkinder bis zum Ende des 4. Lebensjahres

verbale Kommunikation noch nicht möglich/ noch eingeschränkt ⇒ **Fremdbeurteilung**

Beobachtung	Bewertung			Punkte
	= 0	= 1	= 2	
Weinen	Gar nicht	Stöhnen, Jammern, Wimmern	Schreien	
Gesichtsausdruck	Entspannt, Lächelt	Mund verzerrt	Mund und Augen grimassieren	
Rumpfhaltung	Neutral	Unstet	Aufbäumen, Krümmen	
Beinhaltung	Neutral	Strampeln, Tretend	An den Körper gezogen	
Motorische Unruhe	Nicht vorhanden	Mäßig	Ruhelos	
Addition der Punkte				

Aus: Böttner et al. AINS 1998, 33(6):353-61; DOI: 10.1055/s-2007-994263 mit freil. Genehmigung der Georg Thieme Verlag KG.

Messerer B.

Ab dem 4.-6. Lebensjahr:

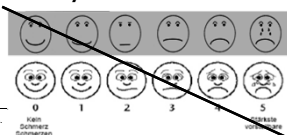
Faces pain scale:



- das Schmerzausmaß kann anhand einer Gesichterskala selbst beurteilt werden:

→ **Selbstbeurteilung**

Smiley Skala:



Kinder mit kognitiver Beeinträchtigung

- können Schmerzen meist nicht adäquat mitteilen
- reagieren unterschiedlich auf Schmerz
- Schmerzen werden oft nicht erkannt
- haben häufiger Schmerzen:
 - chirurgische Interventionen
 - Muskel-, Gelenk-, Knochenschmerz
 - assoziierte Erkrankungen

Oft keine adäquate Therapie

Messerer B.

	Beobachtung	Bewertung			Punkte
		0	1	2	
r- FLACC revised- Face, Legs, Activity, Cry, Consolability in Klammer stehen die häufigsten individuellen Verhaltens- weisen nach Malviya et al.	Gesichts- Ausdruck Face	kein besonderer Ausdruck kein Lächeln	gelegentliches Grimassieren/ Stimmrunzeln zurückgezogen desinteressiert (erschwert traurig/ besorgt)	permanentes Grimassieren/ Stimmrunzeln häufiges Kein zittern angespannter Kiefer (angespannt schauendes Gesicht/ Gesichtsausdruck von Angst u. Pain)	
	Beine Legs	normale, entspannte Position (normale Anspannung/ Bewegung)	unruhig, angespannt, ruhelos (gelegentlich Zuckungen/ Tremor)	Beine angesogen/strampeln (Anstieg spastischer Bewegungen permanenter Tremor/ Zuckungen)	
	Aktivität Activity	stilles Liegen normale Position bewegt sich problemlos (regelmäßig/ rhythmische Atmung)	sich Drehen und Wenden schaudernde Bewegungen (angespannte, vorsichtige Bewegungen mäßig agiler z.B. Kopfbewegungen vor und zurück/ oberflächliche, kurze Atmung gelegentliches Seufzen)	sich Krümmen stiefel/ zuckende Bewegungen (starkes Agitieren, Kopfschlagen Zittern, keine Stille Atem anhalten, Keuchen oder scharfes Einatmen sehr oberflächliche, kurze Atmung)	
	Weinen Cry	kein Weinen oder Verbalisieren	stöhnt + jammert gelegentl. Klagen (gelegentl. verbaler Ausbruch permanente Lautäußerung)	kont. Weinen/ Schreien/ Schluchzen häufiges Klagen (wiederholte Ausbrüche, permanente Lautäußerungen)	
	Trösten/ Beruhigen Consolability	zufrieden, entspannt	beruhigt sich durch gelegentl. Berührung/ Umarmung/ Angenehm ablenkbar	schwer zu trösten/ zu beruhigen (schlecht Bezugsperson/ Betreuer weg wehrt sich gegen Versorgung beruhigt sich gegen Berührung/geräusch)	
					Addition der Punkte

Schmerzmessung

- Erhebung durch DKKS/ DKKP/ PT/ ET
- Ruhe + Belastung (nach Möglichkeit: kognitive Entwicklung!)
- Häufigkeit:**
 - alle Patienten (konservativ und operativ)
 - mind. 3 x täglich (morgens, mittags, abends) → regelmäßig
 - während des gesamten Aufenthalts
 - bei Schmerzäußerung
 - 30 – 60 min nach Schmerztherapeut. Intervention

Messerer B.

Dilemma

- Die Mehrzahl der Arzneimittel ist zur Anwendung bei Kindern nicht zugelassen
- Dosierungsangaben fehlen/ undifferenziert/ variieren
- Oft keine geeigneten Darreichungsformen und Dosierungsgrößen verfügbar

Messerer B.

Off Label Use

Medikament ist zugelassen, wird aber anders als in der Produktlizenz angegeben verwendet.

Off label Gabe in Hinblick auf:

- Indikation
- Altersgruppe
- Dosierung
- Dosisintervall
- Applikation
- Gewicht

Conroy S et al. Unlicensed and off label analgesic use in paediatric pain management. Paediatric Anaesthesia 2001;11:431-436

Off Label Use

- erfolgt überall, wo Kinder behandelt werden
in der Neonatologie in 97%!!
- meist sind es Medikamente, die regelmäßig verwendet werden →
 - man verfügt über eine jahrelange Erfahrung
 - klinische Zulassungsstudien fehlen jedoch

Conroy S et al. (2002) Unlicensed and off label analgesic use: issues and recommendations. Paediatr Drugs 4(6):353-9

Allgemeine Prinzipien

Die wesentlichen Prinzipien der perioperativen Schmerzdiagnostik und -therapie gelten auch im Kindesalter

- was weh tut, spüre nur ich
- wenn der Patient sagt, er habe Schmerzen, dann hat er Schmerzen
- empfundene Schmerzen variieren

Allgemeine Prinzipien Medikamentenapplikation

- Ein Medikament darf für ein Kind nicht schlimmer sein als der zu behandelnde Schmerz!
- Kinder mögen keine Spritzen!
→ i.v./rektale/orale/sublinguale/nasale Gabe
- **CAVE:** Schulkinder und Jugendliche mögen keine Zäpfchen mehr

Bei akuten Schmerzen ist die i.v. Applikation zu bevorzugen.
Eine i.m. und s.c. Verabreichung ist abzulehnen.

Systemische Schmerztherapie

- **Nichtopioid- Analgetika**
 - NSAR = nichtsteroidale Antirheumatika
 - Nichtsaure, antipyretische Analgetika
 - Metamizol
 - Paracetamol
- **Opiode**
- **S(+)- Ketamin**
- **Butylscopolamin**

Systemische Schmerztherapie

regelmäßig verordnete
Analgetika

fixe Verordnung

Bedarfsmedikamente

werden verabreicht, wenn der
„Cut-off“ Wert erreicht oder
überschritten wird

Systemische Schmerztherapie

- Beschränkung auf wenige Analgetika
- genaue Kenntnis dieser
(Wirkung/Nebenwirkung)
- korrekte Verordnung
- Beachtung der Applikationsform
- Regelmäßige Evaluierung
- Medikamentenbedarf = individuell

Systemische Schmerztherapie Nichtsteroidale Antirheumatika

Bei entzündungsbedingten Schmerzen und
schmerzhaften Weichteilödemen indiziert.
(Empfehlungsgrad A)

- Einsparung von Opioiden um 30 - 50% (↓ der opioidtypischen NW)
- antizipierender Einsatz
- keine Daten zu selektiven COX-2 Hemmern
- selten schwere NW

Ulcusprophylaxe (Protonenpumpenhemmer)

- bei Anwendung > 5 Tage
- bei pos. Anamnese
- bei Auftreten von GIT- Schmerzen

Nichtsteroidale Antirheumatika

- vorliegende Leber-, Niereninsuffizienz
- Hypovolämie, Dehydratation, akute Blutung, Hypotonie
- massive Ekzeme, Polyallergien, Überempfindlichkeit

CAVE:

- Asthma ??
- Gerinnungsstörungen –
Thrombozytenaggregationshemmung (TE ??)
- GI-NW: beim kurzen periop. Einsatz vernachlässigbar

Messerer B.

Systemische Schmerztherapie Nichtsteroidale Antirheumatika

	Applikation	Dosierung (mg/kgKG)	Intervall (h)	Maximale Tagesdosis (mg/kgKG)	Anmerkung
Ibuprofen	Oral/rektal	5–10	8	30–40; maximal 2400 mg	Ab drittem LM zugelassen
Diclofenac	Oral/rektal	1	8–12	3	Zulassungsalter ist produktabhängig
	Neodolpasse®	3 ml/kgKG	12	Maximal 250 ml 2-mal täglich	Zugelassen > 18.Lj
Mefenaminsäure	Oral/rektal	6,5 (oral); 12 (rektal)	8	20 (oral); 36 (rektal)	Ab sechstem LM zugelassen
Naproxen	Oral	5–7,5	12	15	Ab erstem Lebensjahr zugelassen

ASS: keine Rolle in der postoperativen Schmerztherapie aufgrund der Assoziation mit dem Reye-Syndrom

Fazit für die Praxis Nichtsteroidale Antirheumatika

Unter Beachtung der Kontraindikationen ist der kurzfristige Einsatz von NSAR in niedrigster effektiver Dosis als sicher zu betrachten. (Empfehlungsgrad A*)

Aufgrund der klinischen Erfahrung und der aktuellen Studienlage ist in der frühen postoperativen Phase der i.v.-Einsatz von NSAR möglich. Der frühzeitige Wechsel auf eine orale Medikation wird empfohlen. (Empfehlungsgrad A*)

Systemische Schmerztherapie Metamizol/Novalgin®

Stärkstes Nicht Opioid, speziell bei viszeralen Schmerzen und Koliken
antipyretisch

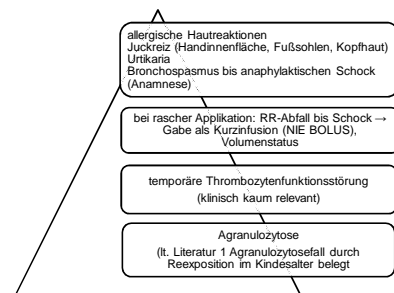
fehlende Hinweise auf ernste NW im Kindesalter
(Atemdepression, Sedierung, Blutung)

geringe renale, hepatische & gastrointestinale Toxizität bei Überdosierung

kaum relevante Interaktionen mit anderen Medikamenten

Messerer B.

Metamizol/Novalgin® Nebenwirkungen



Messerer B.

Metamizol Dosierung

Applikationsform	Dosierung (mg/kgKG)	Maximale Tagesdosis (mg/kgKG)	Dosierungsintervall (h)	Anmerkung
Oral	10–15–(20)	(50)–80	6–8	Zugelassen ab dem vierten Lebensmonat/ bei >5 kgKG
Kontinuierlich	2,5 mg/kgKG/h			

Eine Ablehnung des kurzfristigen, perioperativen Einsatzes von Metamizol bei Kindern ist basierend auf der aktuellen Literatur nicht begründbar. (Empfehlungsgrad A*)

Einsatz unter Beachtung der besonderen Hinweise und Kontraindikationen

Systemische Schmerztherapie Paracetamol

Pädiatrie: Antipyretikum, Analgetikum (analgetische Wirkung ist schwach)

Wirkmechanismen (??): Moduliert periphere Nozizeption und Transmission; hpts. zentral:

- aktiviert Cannabinoid- CB1 Rez.
- COX 1 + COX 2 Hemmung
- TRPV1 Rez.
- Aktivierung serotonerger schmerzhemmender Mechanismen
- indirekte Blockierung: spinaler N-Methyl-D-Aspartat - (NMDA-) Rezeptoren und Substanz - P Rezeptoren

Bioverfügbarkeit:

- oral: 63-89% rektal: 24-98%

Eliminationshalbwertszeit:

- Erwachsene: 2-4h NG: 4-6h FG: 8- 11h

Vorteile:

- keine Hemmung der Thrombozytenaggregation
- kaum gastrointestinale bzw. renale Nebenwirkungen

Paracetamol Metabolisierung

80-95% hepatisch
 hptsl. Konjugation: mit Glukuronsäure 40–67%
 mit Schwefelsäure 20–46%
 mit Cystein 3%

1– 4%, bei NG bis zu 24,9%, wird es unverändert ausgeschieden
 in der Leber entstehen geringe Mengen des **toxischen Metaboliten N-Acetyl-p-Benzochinonimin (NAPQI)**: durch die Bindung an Glutathion inaktiviert - renal eliminiert

Bei versehentlicher Überdosierung muss mit hepatotoxischen Nebenwirkungen gerechnet werden, die potenziell letal sein können.

Antidot: N-Acetylcystein innerhalb von 8–15 h nach Intoxikation

Dosierungsempfehlung für Paracetamol in der Schmerztherapie bei Kindern

nach Arana et al. (2001) Acta Anaesthesiol Scand; 45: 20-29
 Guideline for paracetamol dosing in infants.

Age group	Oral		Rectal		Maximum daily dose mg kg ⁻¹ d ⁻¹	Duration at maximum dose (h)		
	Loading dose mg kg ⁻¹	Maintenance dose mg kg ⁻¹	Loading dose mg kg ⁻¹	Maintenance dosing interval (h)				
Preterm 28–32 weeks	20	15	12	20	15	12	35	48
Preterm 32–36 weeks	20	20	8	30	20	8	60	48
0–3 months	20	20	8	30	20	8	60	48
>3 months	20	15	4–6	40	20	6	90	72

British National Formulary for Children

Loading dose (mg kg ⁻¹) Route	Maintenance dose (mg kg ⁻¹)				Total daily dose Oral and rectal
	Oral	Rectal	Oral	Rectal	
Neonate					
28–32 weeks PMA	20	20	10–15	15	30 mg kg ⁻¹ day ⁻¹
>32 weeks PMA	20	30	10–15	20	60 mg kg ⁻¹ day ⁻¹
Infant					
1–3 months	20	30	15–20	20	60 mg kg ⁻¹ day ⁻¹
3–12 months	20	40	20	20	90 mg kg ⁻¹ day ⁻¹ , 48 h
			15	15	60 mg kg ⁻¹ day ⁻¹ , after 48 h

Table 1
 British National Formulary for Children (BNFC) infant and neonatal paracetamol loading, maintenance and total daily dosing guidance for oral and rectal route of administration (BNFC 2008)

PMA, postmenstrual age.

Dosierungsempfehlungen für Paracetamol¹

	Einzelsterkdosis bei Therapiebeginn (mg/kg)	Folgedosis (mg/kg)	Dosierungsintervall (h)	Tageshöchst-dosis (mg/kg/d)
Rectal				
Frühgeborene 28–30 SSW	20	15	12	35
Frühgeborene 31–38 SSW	20	15	12	45
Neugeborene und Säuglinge bis zum 6. Lebensmonat	30	15	8	60
Säuglinge nach dem 6. Lebensmonat	35–45	15–20	6–8	60
Kleinkinder > 1 Jahr	35–45	15–20	(4–)6	75
Kinder > 6 Jahre	35–45	15–20	(4–)6	90 absolut maximal 4 000 mg/d
Oral				
Neugeborene und Säuglinge bis zum 6. Lebensmonat	20	20	8	60
Säuglinge nach dem 6. Lebensmonat	30	10–20	(4–)6	60
Kleinkinder > 1 Jahr	30	15	(4–)6	75
Kinder > 6 Jahre	30	15	(4–)6	90 absolut maximal 4 000 mg/d
Intravenös				
alle Altersgruppen	15	15	6	60 absolut maximal 4 000 mg/d

¹Nach rektaler Gabe wird der maximale Plasmaspiegel aufgrund langsamer und variabler Resorption erst nach 2 bis 3 Stunden erreicht (18). Bei p. o. oder rektaler Gabe sollte mit Therapiebeginn eine Sättigungsdosis gegeben werden. Bei intravenöser Therapie entfällt die Sättigungsdosis. Die maximale Analgesie wird 1 bis 2 Stunden nach zügiger (innerhalb von 10 min) i.v.-Gabe erreicht (15). Wegen der geringen therapeutischen Breite sollte die altersadaptierte maximale Tagesdosis nicht überschritten und nicht länger als 48 Stunden verabreicht werden. ¹Modifiziert nach (11, 419)

Bedenken? Akzidentelle Überdosierung

The introduction of the **intravenous formulation resulted in serious dosing errors**. Most events have involved a 10-fold dosing error in small children caused by calculating the dosage in milligrams, but then administering the solution in milliliters. The solution is 10 mg/mL; therefore, a 10-fold overdose occurs

Dart RC, Rumack BH. **Intravenous acetaminophen in the United States: iatrogenic dosing errors.** Pediatrics. 2012 Feb;129(2):349-53.

Aufgrund einer Verwechslung von „mg“ und „ml“ erhielten 23 Kinder im ersten Lebensjahr eine 10-fach zu hohe Dosis. Ein Kind verstarb an den Folgen.

<http://www.ema.europa.eu/pdfs/huma>
 Bristol-Myers Squibb

Paracetamol Bedenken?

Association between paracetamol use in infancy and childhood, and risk of asthma, rhinoconjunctivitis, and eczema in children aged 6–7 years: analysis from Phase Three of the ISAAC programme

Besley et al. Lancet 2008; 372: 1039–48

Eine kausale Beziehung zwischen der frühkindlichen Einnahme von Paracetamol und dem Auftreten von Asthma bronchiale wird in der Literatur derzeit widersprüchlich diskutiert.

Der unkritische Einsatz von Paracetamol ist daher zu vermeiden.

Bedenken i.v. Paracetamol

- Statistisch signifikanter, aber moderater Abfall der HR (im Schnitt 7/min, über 30-120 min) und des RR (3 mm Hg über 60 min)
- bei 11,1% der Kinder Hypotonie
 !! Kinder mit präexistenter Hypotonie → rel. KI für i.v. Paracetamol

Allegaert K, Naulaers G. **Haemodynamics of intravenous paracetamol in neonates.** Eur J Clin Pharmacol. 2010 Sep;66(9):855-8.

Paracetamol Bedenken?

Zusammenhang zwischen einer Paracetamol-Einnahme in der Schwangerschaft/ Neonatalperiode und dem Auftreten

- neurokognitiver Beeinträchtigung einschl. Aufmerksamkeitsdefizit/ Hyperaktivitätsstörung (im Alter von 7 und 11 à)
- Autismus

Liew Z et al. 2014 Acetaminophen use during pregnancy, behavioral problems, and hyperkinetic disorders. JAMA Pediatr;168:313-20.
Cooper M et al. 2014 Antenatal acetaminophen use and attention-deficit/hyperactivity disorder: an interesting observed association but too early to infer causality. JAMA Pediatr ;168:306-7.

Giest J, Strauß J, Jöhr M, Becke K (2009)
Aus dem Wiss. Arbeitskreis Kinderanästhesie
Paracetamol für die perioperative Schmerztherapie im Kindesalter – Ende einer Ära?

Stellungnahme des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGA
Anästh Intensivmed;50:57-59

Der Einsatz von Paracetamol sollte sehr gut begründet werden, denn für die perioperative Schmerztherapie stehen für die meisten Patienten wirksamere Substanzen zur Verfügung

Messerer B.

EMA/chmp/phVWP/132783/2011: European Medicines Agency/Pharmacovigilance Working Party (PhVWP); 24.Februar 2011; planetary meeting. Monthly reported Issue number: 1102

- Gemäß der verfügbaren Evidenz besteht kein kausaler Zusammenhang zwischen der Paracetamoleinnahme während der Schwangerschaft oder frühen Kindheit und dem Auftreten von Asthma im Kindesalter.
- Angesichts der Unsicherheiten bezüglich der derzeitigen Evidenz, wird die **regelmäßige Anwendung als nicht notwendig erachtet**.
- **Nur bei entsprechender Indikation**, sollte Paracetamol in der Schwangerschaft und bei Kindern eingesetzt werden

Opioide

- sie werden bei allen Altersgruppen ergänzend eingesetzt:
 - bei bestehender
 - bei zu erwartender unzureichender Analgesie durch NOPA
- Dosis und Intervall orientiert sich an:
 - Alter
 - Wirkung
- die Gabe hat titrierend zu erfolgen: „What you need is what you get“

Voraussetzung Opioidgabe auf der Station

interdisziplinäre Festlegung von Zuständigkeiten, Anordnung und Durchführung

Ansprechpartner

geschultes Stationspersonal und Ärzte

Therapiekonzepte mit klar definierte Dosisregime

exakte Dosierungsangaben nach Alter und KG, Dosierungsintervalle

standardisierte Überwachung

- Schmerzmessung und Dokumentation
- Sedierung
- Übelkeit, Erbrechen
- Juckreiz
- Harn-/ Stuhlverhalten
- Atmung

Nebenwirkungsmanagement; Algorithmen für Vorgehen bei Atemdepression

Monitoring: Pulsoxymetrie, AF

- bis zum Ende des 2.Lj
- gleichzeitige Gabe von anderen Medikamenten, die zur Sedierung führen können:
 - Antihistaminika
 - Benzodiazepine
 - Antikonvulsiva
 - Schlafmittel
 - Psychopharmaka
- kardiale, respiratorische, hämatologische und erhebliche neurologische Begleiterkrankungen, (Morton NS et al. Pediatr Anesth 2010;20:119-25)
- red. AZ
- bei „Sorge“

Kinder < 6.LMo nach großen chirurgischen Eingriffen ad ICU !!!!!

Pounder DR, Steward DJ. Can J Anaesth 1992;39(9):969-74

Opioide

- parenterale Gabe = Goldstandard

- Verordnung:
 - bei Schmerzen

- Dosierung auf kgKG Basis (Idealgewicht)

als KI:	< 15 kgKG	10 ml NaCl; anschl. 3ml NaCl nachgeben, um das im Perfusorschlauch noch befindliche Analgetikum zu verabreichen
	> 15 kgKG	50 ml

- Zeitangabe: über 10 min

- Dosierungsintervall: z.B. Piritramid: alle 4-6 h

- Monitoring

Messerer B.

Tramadol – „der doppelt Wirksame“

- schwacher μ -Rezeptoragonist (analgetische Potenz ca. 10% von Morphin)
- Hemmung der Wiederaufnahme von Noradrenalin/ Serotonin
- Metabolismus: CYP2D6 (Cytochromoxidasystem) in aktive Metaboliten (O-Desmethyl-Tramadol)
 - Poor Metabolizer (10%) » 30% geringere Wirkung → auch weniger Übelkeit
 - Ultra rapid Metabolizer (5%) » kurze Wirkung
- sehr geringe atemdepressive + obstipierende Wirkung
- KEINE klin. relev. Auswirkung auf HR/ RR; keine Miktionsstörung
- KI = Krampfanfällen/ Schädel-Hirn-Trauma/erhöhtem Hirndruck (prokonvulsiven Effekts)

	Applikationsform	Dosierung: mg/kgKG	Wirkdauer: Stunden
	oral	0,5 - 1 - 1,5	3 - 4
	rektal		
max. Tagesdosis: 6 mg/kgKG bzw. 400 mg	i.v.	0,5 - 1	2 - 4
		KI über 15 -30 min. kont: 0,25 mg/kgKG/h	

Fentanyl

- analgetische Potenz: 100 x stärker als Morphin
- schnelle Wirkung: ca. 3 Min nach Applikation
- NW: Toraxrigidität, Atemdepression

Fentanyl Fentanyl®	Applikation	Dosierung $\mu\text{g}/\text{kgKG}$	max. Wirkung
	i.v.	1 - 3	3 min.
	nasal	1,5 - 2 - (3)	
	sublingual buccal	3 - 5	

Remifentanyl

ultrakurzwirksames (3-15 Minuten), synthetisches Opoid
Analgetische Potenz: wie Fentanyl

Abbau über Plasmaesterase im Gewebe und Erythrozyten → abschätzbare Clearance

kurze HWZ Vorteil für prozedurale Situationen
perioperative Schmerztherapie

postoperative Schmerztherapie beachten

- RA?
- lang wirksames Opiat

Morphin

- Opioidrezeptor- Agonist (analgetische Potenz von 1)
- oral, rektal, i.v., peridural, spinal, intraartikulär
- Pharmakokinetik erreicht mit 6 Monaten Erwachseneniveau

	Applikationsform	Dosierung
Morphin Vendal®	i.v.	kont: 5- 20..... $\mu\text{g}/\text{kgKG}$ Manipulation: Bolusgabe von halber bis ganzer Stundendosis KEINE max. TD
		<ul style="list-style-type: none"> !! verzögerte Atemdepression durch aktive Metaboliten: Effekt schwankend, je nach Gestationsalter und Leberfunktion M-3-G (Morphin-3-Glukuronid) antagonisiert M-6-G + Morphin M-6-G werden in Leber gebildet: Analgetikum, atemdepressiv bei uns nur an der Intensivstation !! Obstipation, GI-Motorik-Hemmung, Harnretention starke sedierende Wirkung, Atemdepression, Kreislaufhypotonie (Histaminfreisetzung) als Routine empfohlen ?

Hydromorphon

- erste Wahl bei erforderlicher Rotation

	Applikationsform	Dosierung: mg/kgKG	Wirkdauer: h
Hydromorphon Hydal®	i.v.	0,01- 0,015 - 0,3	2-3
	kont.	ab 50 kgKG: 1 -1,5 mg 0,004	
		<ul style="list-style-type: none"> analgetische Potenz: 5- 7,5 (1 mg entspricht etwa 5mg Morphin) ab 12. Lj ↓ Nierenfunktion: H3G ↑ : Verwirtheit, Zittern, Unruhe Anwendung auch oral ret. (0,2- 0,4 mg/kg) 	

Piritramid

	Applikationsform	Dosierung: mg/kgKG	Wirkdauer: h
Piritramid Dipidolor®	i.v.	bis Ende des 6.LMo: 0,025-0,05mg/kg Station: > 1.Lj 0,05- 0,1- 0,15	4 - 6
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analgetische Potenz: 0,7 ▪ im deutschsprachigen Raum sehr gebräuchlich ▪ schneller Wirkungseintritt → AWR ▪ gegenüber Morphin: längere Wirkdauer ▪ Metabolisierung ausschließlich hepatisch, nur 4% renal ▪ KEINE max. Tagesdosis 		

Nalbuphin

<p>μ – Rezeptorantagonist κ – Rezeptoragonist → Atemdepression möglich Gender-Effekt</p>	
Dosierung mg/kgKG	<p>FG 0,025 NG/Sgl. bis zum 6.LMo: (0,025)-0,05 > 6.LMo: (0,05)-0,1 MED: 20 mg; MTD: 2,4 mg/kgKG oder 160 mg</p>
max. Wirkung	nach ca. 10 Minuten
Wirkdauer	3 – 4 Stunden
Bemerkung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mittelstarke Schmerzen ▪ sedierende Wirkung ▪ Cave: „ceiling effekt“ > 0,2 mg/kgKG: durch Dosissteigerung keine Verbesserung der Analgesie

Naloxon

- reiner Agonist an allen Rezeptoren, jedoch keine Stimulation am Rezeptor kompetitive Aufhebung des agonistischen Effektes:
- antagonisiert Atemdepression, Pruritus, Sedierung, Erbrechen
- Wirkdauer nur 15 Minuten → evtl. Gabe wiederholen
- in der Kinderanästhesie nur selten notwendig

	Applikation	Dosierung μg/kgKG
Naloxon	i.v.	10 - 20
	intranasal	zur Aufhebung eines opioidinduzierten Pruritus + Opioidwechsel 1 μg/kgKG dann 0,25μg/kgKG/h

PCA = Patientenkontrollierte Analgesie

- wenn Schmerzen > 24 Stunden anhalten
- Voraussetzung:
 - präoperative Aufklärung und Instruktion
 - geschultes und kooperatives Stationspersonal
 - standardisierte Überwachungs- und Dokumentationsprotokolle
 - Schmerzvisiten
- Bedienung
 - 0 bis Gameboy-Alter: Pflege (NCA) + ev. Eltern (parent controlled analgesia)
 - ab Gameboy-Alter: PCA (kognitive Fähigkeit!)

PCA = Patientenkontrollierte Analgesie

- **Verwendete Medikamente:**
 - Piritramid
 - Tramadol/ Metamizol
 - Vendal



- **Programmierung:**
(primär Basalrate), Bolus, 4 h-Maximum, Sperrintervall
- **geeignetes Equipment**
Rückschlagventil, anti free flow Ventil
Pumpen, farbcodierte Zuleitung

S(+)-Ketamin Ketanest S®

- keine Einschränkung/ kein Ausschluss
- stabile Hämodynamik durch sympathoadrenerge Stimulation
- kaum Beeinträchtigung der Atmung
- gutes Analgetikum zur Akutintervention
- wirkt antineuropathisch

Dosierung:

Analgesie	i.v.	0,25 - 0,5 – 1 mg/kgKG
	kont.	0,5 – 2 mg/kgKG/h
	buccal sublingual nasal rektal	1- 2 mg/kgKG

Butylscopolamin

Bei intermittierenden kolikartigen Schmerzen:

	Applikation	Dosierung	Intervall h
Butyl-Scopolamin Buscopan®	Supp. à 10 mg	< 15 kg KG ½ Supp > 15 kg KG 1 Supp	6- 8
	Amp. à 20 mg	Sgl., KK, SK: 0,3- 0,6 mg/ kgKG (max. 1A) max.TD: 1,5 mg/ kgKG Jugendliche > 12à, Erw.: 1- 2 Amp. max. TD: 100mg	

Tonusreduktion d. glatten Muskulatur d. GIT- u. Harntraktes

Bei Übelkeit/ Erbrechen

Schmerztherapie überprüfen

Inzidenz ↑ ab 3. Lebensjahr

Risikofaktoren: - Reisekrankheit in der Anamnese

- Art/ Eingriffsdauer (> 30 min)/ Anästhesie

- Geschlecht

- Verwendung von Opioiden

	Applikation	Dosierung	Intervall
Ondansetron Zofran®	i.v./oral	0,05- 0,1 mg/kgKG max. 4 mg	bis 3x/die
Dexamethason Fortecortin®	i.v.	0,1 mg/kgKG max. 4 mg	
Droperidol Xomolix®	i.v.	10- 37,5 µg/kgKG max. 1,25 mg ab 10 kgKG	

Regionalanästhesie

Grundsätze

A local/ regional analgesic technique is strongly recommended in all cases unless there is a specific reason not to do
Lönqvist et al. (2005) Jul;95(1):59-68

- Bei Kindern können regionalanästhesiologische Verfahren in allen Altersgruppen sicher angewendet werden.
- Die Anlage einer Regionalanästhesie in Allgemeinnarkose oder Sedierung kann im Kindesalter als sicher betrachtet werden.
- Es wird empfohlen, periphere Blockaden ultraschallgezielt durchzuführen.

Messerer B.

EMLA® - Creme

(Lidocain 2,5% und Prilocain 2,5%)

Ein MUSS!

sollte eingesetzt werden für:

- venöse/ arterielle Punktion
- Lumbalpunktionen
- (Impfungen)
- Kniegelenkspunktionen
- kleinen dermatologischen Eingriffen

auf intakte Haut

Einwirkzeit: Okklusionsverband 45-60 Minuten

keine Wirksamkeit bei kapillärer Punktion

EMLA® - Creme

- keine Zulassung für FG, Anwendung hier problematisch:
- cave Methämoglobinbildung durch Prilocain:**
CAVE andere Meth-Hb-Bildner (Paracetamol, Sulfonamide, Phenytoin)
lokale Hautreizung
kardiale Rhythmusstörungen
- laut Studien 0,5g sicher bei FG, 1g sicher bei NG
- Dosierung:

	max. Applikationszeit /h	Parallel-Applikation
NG	1	2
Sgl.	4	4
KK/ SK/ Jugendliche	5	

Regionalanästhesie

Formen

- Lokale Infiltration, Wundrandinfiltration
- Peniswurzelblock
- Oberst-Blockade
- Ilioinguinalis-, Iliohypogastrikus- Blockade
- Rektusscheidenblock und Transversus-abdominis-plane (TAP)-Block
- Flächenblock der Abdominalwand (m. obliquus internus / m. transversus abdominis)
- Blockade des N. medianus/N. radialis/N. ulnaris
- Plexus-brachialis-Blockade
- N.-femoralis- und N.-ischiadicus-Blockade
- (Paravertebralblock)
- Epiduralanästhesie
 - kaudal
 - lumbal
 - thorakal

Peniswurzelblock

- Blockade der Nn. dorsales penis

Rechts und links der Peniswurzel senkrecht zu Haut bis zum Knochenkontakt, leicht zurückziehen und Stichrichtung nach caudal korrigieren

- Indikation: CC
Operation am Penis

Je Seite 0,1 ml/kg Bupivacain 0,5%, max. 5 ml je Seite
KEIN Adrenalinzusatz!

Messerer B.

Rückenmarksnahe Regionalanästhesie Periphere Nervenblockaden

- Generell in Kombination mit Allgemeinanästhesie
Ausnahme:
 - FG und NG < 5 kgKG
Kaudalanästhesie für kleine Eingriffe unterhalb des Nabels
 - Jugendliche auf Wunsch
- Single Shot oder
- Kathedertechnik:
Schmerzpumpe postoperativ

LA - Maximale Dosierung

Bupivacain	2 mg/kg
Ropivacain	3 mg/kg
Xylocain (Lidocain)	4 mg/kg

Adjuvantien

Clonidin	Morphin
1-2 µg/kg	30-50µg/kg

TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE (TAP)

- Indikation:
Alternative zu einer Epiduralanästhesie
postoperative Schmerztherapie nach
 - Laparoskopie
 - AE
 - Laparotomie
- Transducer Position:
Transversal an der vorderen Axillarlinie zw. Rippenbogen und Beckenkamm
- Ziel:
LA Ausdehnung zwischen M.Transversus abdominis und M.opliquus internus (vordere Rami Th7-Th12 + L1)

Rektus_ Scheidenblock

- Intercostalnnerven TH 9-11
- Indikation: Analgesie bei umbilikal Operationen (Nabelhernien, Urachus)
- Beidseitige Infiltration des LA notwendig
Ropivacain 0,1- (0,2) ml/kgKG

Ilioinguinalisblock

- Nn. ilioinguinalis und iliohypogastricus (Th12 -L1)
- Alternative zur Kaudalanästhesie
- Indikation: Analgesie bei inguinaler Chirurgie (Inguinalhernien, AE)
- Dosierung: 0,1-0,15- (0,3) ml/kgKG

Nicht medikamentöse Maßnahmen

- Gespräch, Begrüßung auf Station
- Anwesenheit / Einbeziehen der Eltern
- Verständnis und Empathie
- kinderfreundliche Umgebung
- Aufklärung: Kinder und Eltern
- Zuwendung
- Ablenkung
- keine medizinische Interventionen im Zimmer des Patienten
- minimal Handling (keine unnötigen US)
- Nüchternzeiten kurz halten

Voraussetzung jeder suffizienten Schmerztherapie sind Zuwendung, Vermittlung von Geborgenheit, Ablenkung und das Schaffen einer kindgerechten Umgebung. (Empfehlungsgrad B)

allgemeine Maßnahmen aus ärztlicher Sicht

- prä- und postoperative Flüssigkeits- und Nahrungskarenz auf ein Minimum reduzieren

Klare Flüssigkeiten (Tee, verdünnter Saft, Wasser)	2 Stunden vor Aufnahmetermin
Muttermilch	4 Stunden vor Aufnahmetermin
Feste Nahrung, Milch, Säuglingsnahrung	6 Stunden vor Aufnahmetermin

Nicht medikamentöse Maßnahmen in der Neonatologie

„Facilitated tucking“, nichtnutritives Saugen, Stillen, multisensorische Stimulation und Kängurupflege reduzieren die Schmerzäußerungen und die physiologische Schmerzantwort bei Früh- und Neugeborenen bei gering schmerzhaften Maßnahmen. (Empfehlungsgrad A)

Messner B.

Orale Zuckerstoffe

- effektive, sichere und rasche ↓ von Zeichen des Schmerzes bei FG, NG und jungen Sgl. im Rahmen kleinerer schmerzhafter Prozeduren
 - bei venösen, kapillaren oder s.c.-Punktionen
 - für Absaugmanöver
- Effektivität ↓ mit zunehmendem Alter (> 1 Jahr: ≠ analgetischen Effekt)
- positive Effekt v. a. für Anwendung bei einem einmaligen Schmerzreiz
- KEIN Gewöhnungseffekt
- Wirkungsmechanismus: NICHT genau erforscht. Mechanismus über endogene Opioidfreisetzung: widersprüchlich gesehen
- Zur Analgesieverbesserung: Kombination mit anderen nichtmedikamentösen Maßnahmen wie EMLA®, nichtnutritivem Saugen und Stillen

Orale Zuckerstoffe

Orale Zuckerstoffe reduzieren die Schmerzäußerungen und die physiologische Schmerzantwort bei Früh- und Neugeborenen bei leicht schmerzhaften Maßnahmen

repetitive Schmerzereignissen: die Anwendung von oralen Zuckerstoffen kann das Auftreten von Hyperalgesie im weiteren Verlauf nicht verhindern

Dosis	Applikation	Häufigkeit	Wirkungseintritt	Wirkdauer
GRAZ: Glucose 33% 0,2ml/kgKG	per os in Kombination mit Schnuller oder langsam mit der Spritze	4- (6)x/die	nach 10 sec	10-15 min
glux® (0,7ml)			max. Wirkung nach 2 min	
Glucose/Saccharose 20- 30% 0,1- 0,5 ml/kgKG				

Nicht medikamentöse Maßnahmen

Physiotherapie

- Aktive und passive Bewegungstherapie
- Lagerung
- Mobilisation
- Sensorische Muskelaktivierung

Manuelle Therapie

Massage

Physikalische Maßnahmen

- Wärmeentziehende/ Wärmezuführende Anwendungen
- Ruhigstellung

Elektrotherapie

- TENS

Ergotherapie

- Spiegeltherapie

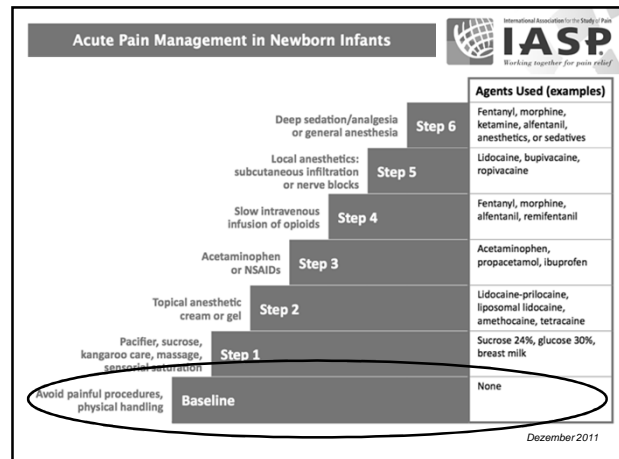
Nicht medikamentöse Maßnahmen

Kinaesthetics Infant Handling

Psychologische Ansatzpunkte

- Gesprächstherapie
- Defokussierung der Aufmerksamkeit
- Entspannungsverfahren
- Ressourcenaktivierung
- Optimierung der körperlichen und sozialen Aktivität

Akupunktur



Schmerzreduktion

- Was ist notwendig?
- Bündelung von pflegerischen und medizinischen Maßnahmen
- Elternintegration
- Lärm- und Lichtintensität ↓
- Nachtruhe!
- Nach jedem schmerzhaften Eingriff etwas positives geben!!
 - Streicheln des Körpers, der Gliedmaßen, der Stirn
 - Auflegen der Hand ohne zu stimulieren
 - Wiegen
- Begrenzung geben
- in die bevorzugte Lage bringen

Alternative Applikation

Applikation	Dormicum® Midazolam (1mg/ml) 5 mg/ml 15 mg/ml	Psychopax® Diazepam	Ketanest®S Esketamin 25 mg/ml	Fentanyl® 50µg/ml	Tramadol® Tramadol 50mg/ml
intravenös	0,1mg/kg max. 5mg Narkoseeinstellung: 0,2-0,3 mg/kg		0,25-0,5-1 mg/kg	1-3µg/kg	1mg/kg
rektal	0,5 – 1 mg/kg max. 15mg	<15kgKG: 5 mg >15kgKG:10mg	2-(4) fache i.v. Dosis		1mg/kg
buccal	0,5 mg/kg max. 5mg		2-(4) fache i.v. Dosis		?
sublingual	?		2-(4) fache i.v. Dosis	3-5µg/kg	?
nasal	0,2 – 0,5 mg/kg max. 5mg		0,5 – 1 mg/kg	1,5- 2µg/kg	?
oral	0,5 – 1 mg/kg max. 15mg				1mg/kg

Weitere Optionen

- „Ausnutzung der PCA“
- Gabe des Bedarfsanalgetikums
- Analgosedierung (z.B. Propofol, Midazolam, Ketanest®)
- Narkose durch den Anästhesisten

Messerer B.

Ergebnisqualität

Ob wirklich eine Verbesserung der Akutschmerztherapie bei Kindern durch eine Optimierung der Struktur- und Prozessqualität erreicht wurde, lässt sich nur durch eine standardisierte Erhebung und Analyse von Daten zur Therapiequalität erfassen

Die Ergebnisqualität muss regelmäßig patientenorientiert erhoben werden. Das einzige verfügbare Instrument ist QUIPSInfant, das sich derzeit in Validierung befindet. (Empfehlungsgrad B)

- Wo liegen die Fallstricke??
- Lernen von anderen
- Erstellung **Prozedurenspezifischer Konzepte: für die häufige operative Eingriffe (Empfehlungsgrad A*)**



QUIPSInfant: Drei Bereiche

Demografischen Daten:

- Alter
- Geschlecht
- ASA - Status
- durchgeführte Operation
- die betreuende Station

Erhebung von Prozessparametern:

- Prämedikation
- Art der Narkose
- Schmerztherapie (AWR/ Station)

Fragebogen:

- enthält 11 Fragen

Entlassung

Der entlassende Arzt hat dafür Sorge zu tragen, dass die unmittelbar notwendige Schmerzmittelversorgung gesichert ist. (Empfehlungsgrad A*)

Im Arztbrief sollten folgende Informationen weitergegeben werden:

- noch bestehende Schmerzen und deren Lokalisation
- event.: Tool zur Schmerzerfassung
- Schmerzintensität der letzten stationären Behandlungstage
- empfohlenes Analgetikum mit Dosierung, Häufigkeit der Einnahme und maximale Länge der Einnahme

Fazit

Kinder haben ein Anrecht auf eine möglichst qualifizierte Schmerztherapie

Schmerz bei Kindern ernst nehmen

Schmerzen = individuelles Empfinden

Schmerzen messen NICHT schätzen

Mut zu einer adäquaten Schmerz- und Begleittherapie

Schmerztherapie soll nicht schmerzhaft sein

Schmerztherapie anpassen

Man erkennt den Wert einer Gesellschaft daran, wie sie mit ihren Alten, Kranken und Kindern umgeht

Messerer B.