

Dr. Ruth Krumpholz  
LKH Bludenz



Schmerztherapie bei

# Kindern

# Inhalt

- \* Besonderheiten beim Kind
- \* Schmerzmessung beim Kind
- \* Prävention und nicht-medikamentöse Verfahren
- \* Analgetika und Dosierungen

# Inhalt

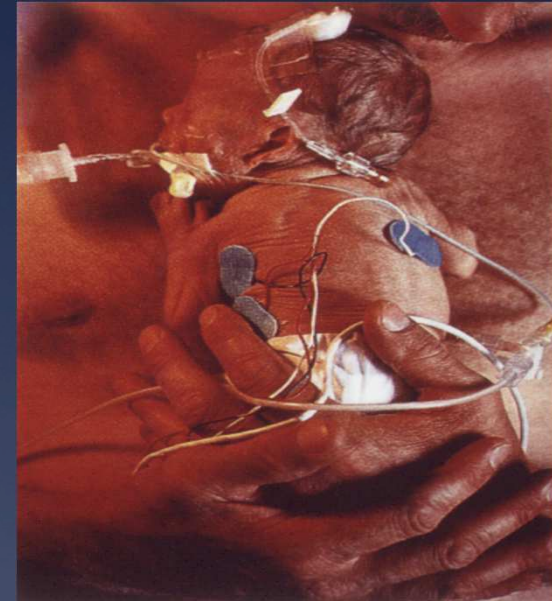
\* Besonderheiten beim Kind

# Schmerzmythen

- \* Neugeborenen haben keine Schmerzen
- \* Eltern reden ihren Kindern Schmerzen nur ein
- \* Kinder haben weniger Schmerzen als Erwachsene

# Entwicklung des nozizeptiven Systems

- \* Nozizeptoren werden ab der 7. SSW ausgebildet und ab der 14. SSW über den gesamten Organismus verteilt
- \* ab der 20. SSW ist die gesamte Körperoberfläche sensibel für Schmerzen
- \* ab der 24. SSW ist das nozizeptive System bei FG genügend ausgereift, um Schmerzen zu empfinden
- \* Die Myelinisierung ist bei der Geburt noch nicht abgeschlossen, reift aber weiter und ist ausreichend für die Schmerzweiterleitung
- \* Die Weiterleitung erfolgt langsamer als bei Erwachsenen, die Wege sind aber kürzer





# Schmerzempfinden

- \* Subjektiv
- \* Mit Emotionen verbunden
- \* Setzt Lebenserfahrung voraus



Kindern fehlt diese Lebenserfahrung !!!!

# Kinder tun sich schwer.....

Schmerzen von anderen unangenehmen  
Gefühlen zu unterscheiden

Schmerzen zu lokalisieren

Schmerzen zu verbalisieren

# Schmerztoleranz

## Positive Faktoren

- Sicherheit
- Geborgenheit
- Aufmerksamkeit

## Negative Faktoren

- Angst
- Unsicherheit
- Zuwendung nur bei Schmerzen



# Schmerzfolgen

## Akuter Schmerz

- Warnfunktion
- Schutzfunktion
- Lernfunktion

## latrogener Schmerz

- Verzögerte Genesung
- Ausschüttung von Stresshormonen
- Ausbildung eines Schmerzgedächtnisses

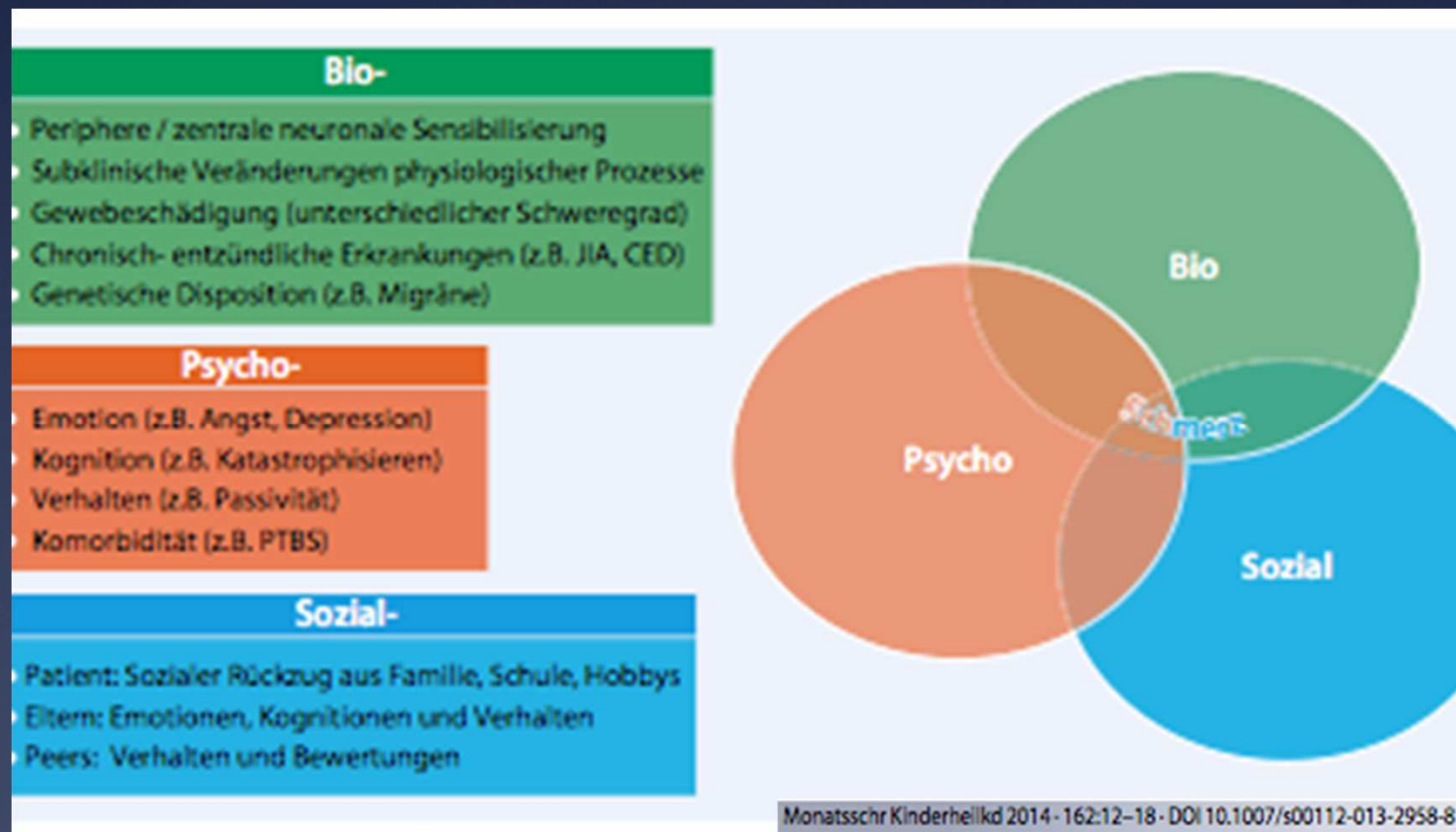
## Chronischer Schmerz

- Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit
- Gedeihstörungen
- Entwicklungsverzögerungen
- Lernschwierigkeiten

# Faktoren, die den Schmerz beeinflussen



# Faktoren, die den Schmerz beeinflussen



J. Wager · B. Zernikow

Deutsches Kinderschmerzszentrum,  
Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln,  
Universität Witten/Herdecke  
Dr.-Friedrich-Steiner Straße 5, 45711 Datteln

# Inhalt

\* Schmerzmessung beim Kind

# Schmerzanamnese

Kind	Eltern
<p>Kannst du mir sagen, was Schmerzen sind?</p> <p>Wie war es, als du das letzte Mal Schmerzen hattest?</p> <p>Sagst du es jemandem, wenn du Schmerzen hast?</p> <p>Was machst du, wenn du Schmerzen hast?</p> <p>Was sollen andere für dich tun, wenn du Schmerzen hast?</p> <p>Was sollen andere nicht tun, wenn du Schmerzen hast?</p> <p>Was lindert deine Schmerzen am besten?</p>	<p>Welche Worte benutzt Ihr Kind, um Schmerzen zu beschreiben?</p> <p>Können Sie das letzte Schmerzerlebnis Ihres Kindes beschreiben?</p> <p>Sagt Ihr Kind es Ihnen, wenn es Schmerzen hat?</p> <p>Woran merken Sie, wenn Ihr Schmerzen hat?</p> <p>Wie reagiert Ihr Kind gewöhnlich auf Schmerzen?</p> <p>Was tun Sie gewöhnlich, wenn Ihr Kind Schmerzen hat?</p> <p>Was tut Ihr Kind selbst, um die Schmerzen zu lindern?</p>
	<p>Was hilft am besten, um die Schmerzen Ihres Kindes zu lindern?</p>

Quelle: Acute pain management in infants, children and adolescents: Operative and medical procedures. Quick practice guideline, US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research.



# Schmerzeinschätzung

Q

- Quest the child

U

- Use pain scales

E

- Evaluate behaviour and physical changes

S

- Secure parents`involvement

T

- Take cause of pain into account

T

- Take action and evaluate results

# Schmerzscores

## 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 u. 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:		

NRS	SMILEY (GESICHTER) SKALA	VRS
0	kein Schmerz - lächelndes Gesicht	1
1		
2	mäßiger Schmerz - indifferentes Gesicht	2
3		
4	mittelstarker Schmerz - trauriges Gesicht	3
5		
6		
7	starker Schmerz - sehr trauriges Gesicht	4
8		
9		
10	stärkster vorstellbarer Schmerz - weinendes Gesicht	5

NRS (VAS) 0 = kein Schmerz  
10 = stärkster vorstellbarer Schmerz  
(VAS) = 10 cm Schmerzlineal

SMILEY (Gesichter) Skala(1-5) siehe Schmerzlineale

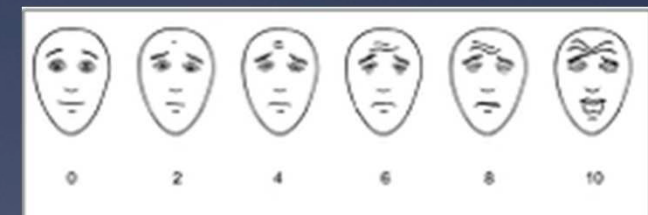


Abb. 1: Bieri-Gesichter-Skala („Faces Pain Scale“; modifiziert durch Hicks, 2001 [9]). Die Bieri-Skala liefert Werte von 1 bis 6. Es ist sinnvoll, diese Skala mit einer 10-stufigen Analogskala zu hinterlegen. Therapiebedarf besteht ab 4 Punkten bzw. ab dem dritten Gesicht.

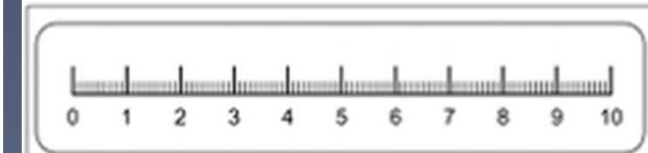


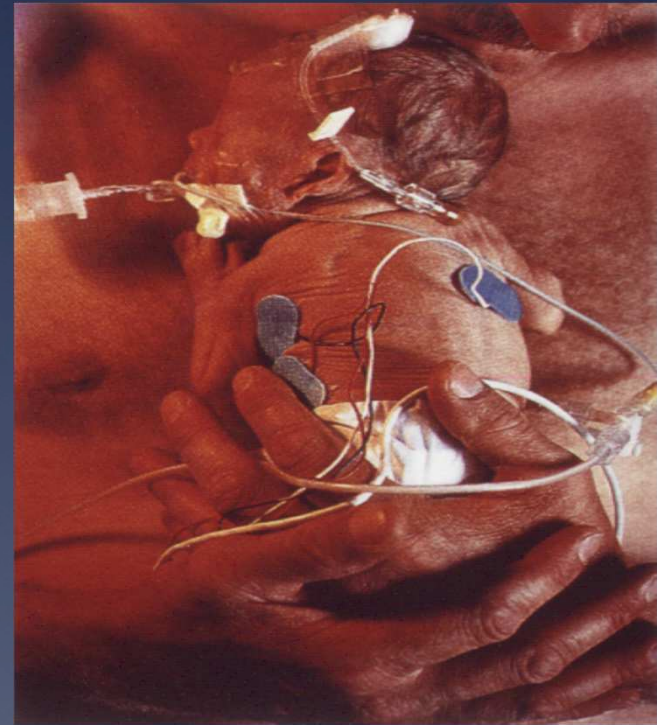
Abb. 2: Numerische Rating-Skala.

## Handlungsempfehlung zur perioperativen Schmerztherapie bei Kindern\*

Vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der Deutschen Gesellschaft für Anesthesiologie und Intensivmedizin (DGA)

# Das „nichtsprechende“ Kind

- **W**einen
- **A**bwehrbewegungen
- **U**nruhe



# Inhalt

- \* Prävention und nicht-medikamentöse Verfahren



# Prävention

Vorbereitung

- Erklären
- Keine Lügen
- Riechen, fühlen,...

Analgetika

- rechtzeitig
- Abwarten der Wirkung



# Nichtmedikamentöse Schmerztherapie

## Kognitive Methoden

- Ablenkung, Imagination
- Entspannung, Musik

## Verhaltens- therapeutische Methoden

- Nachahmung
- Spiele,...
- Desensibilisierung

# nichtmedikamentös

Tief Atmen



Erklärung



Ablenkung



Geschichten erfinden



# Richtlinien und Regeln

Altersbezogen

Ehrlich und verständlich

Bezugsperson anwesend

Selbstbestimmung des  
Kindes

**Kein Ersatz für Analgetika !!!!**

# Inhalt

\* Analgetika und Dosierungen

# Regeln für medikamentöse Schmerztherapie

## Schmerzfremie Verabreichung

Keine intramuskulären Injektionen

sondern intravenös

## Ausreichende Dosierung

Entsprechendes Dosierungsintervall

Regelmäßige Einnahme

## Standards

Medikamente

Verdünnungen



# Nichtopioidanalgetika

Handelsname	Alter	Dosis	Darreichungsform	Maximaldosis
<b>Ibuprofen</b>				
<i>Nureflex oral</i>	ab 3 Monaten	6-10 mg/kg	Saft: 1 ml=20 mg	20-30 mg/kg/die
<i>Nureflex rectal</i>	ab 3 Monaten	6-10 mg/kg	Supp: 60/125 mg	20-30 mg/kg/die
<b>Diclofenac</b>				
<i>Diclobene oral</i>	ab 6 Jahren	1-2 mg/kg	Tabl.: 25/50/100 mg	3 mg/kg/die
<i>Diclobene rectal</i>	ab 6 Jahren	1-2 mg/kg	Supp: 25/50/100 mg	3 mg/kg/die

# Nichtopioidanalgetika

Handelsname	Alter	Dosis	Darreichungsform	Maximaldosis
<b>Mefenamin- säure</b>				
<i>Parkemed oral</i>	ab 6 Monaten	6,5 mg/kg	Saft: 1 ML=5 ml 1 ml=10 mg	20 mg/kg/die
<i>Parkemed rectal</i>	ab 6 Monaten	12 mg/kg	Supp: 125/500 mg	36 mg/kg/die

# Nichtopioidanalgetika

Handelsname	Alter	Dosis	Darreichungsform	Maximaldosis
<b>Metamizol</b>				
<i>Novalgin oral</i>	ab 4 Monaten	12,5-25 mg/kg	Tropfen: 1 gtt=25 mg	75 mg/kg/die
<i>Novalgin rectal</i>	ab 4 Jahren	20 mg/kg	Supp: 300 mg	75 mg/kg/die
<b>Paracetamol</b>				
<i>Mexalen oral</i>	Neu- geborene	10-20 mg/kg	Saft: 1 ML=5 ml 1 ml=40 mg	60-100 mg/kg/die
<i>Mexalen rectal</i>	Neu- geborene	20-35 mg/kg	Supp: 125/250/500 mg	60-100 mg/kg/die

# Nichtopioidanalgetika intravenös

Handelsname	Alter	Dosis	Darreichungsform	Maximaldosis
<b>Metamizol</b>				
<i>Novalgine</i>	ab 4 Monaten	10-20 mg/kg als KI	1 ml=500 mg	60 mg/kg/die
<b>Paracetamol</b>				
<i>Perfalgan</i>	6-10 kg KG	7,5 mg/kg	1 ml=10 mg	30 mg/kg/die
	ab 10 kg	15 mg/kg	1 ml=10 mg	60 mg/kg/die
<b>Diclofenac</b>				
<i>Diclobene</i>	ab 6 Jahren	1-2 mg/kg als KI	1 ml=37,5 mg	3 mg/kg/die

# Schwach wirksame Opioide

## Tramadol

- \* 1-2 mg/kg KG als Bolus i.v. 3-4 stdl.
- \* 0,25 mg/kg KG als Dauerinfusion
- \* 1-2 mg/kg KG oral in unretardierter Form 3-4 stdl.  
(1 Tr.= 2,5 mg)
- \* 2 mg/kg KG oral in retardierter Form 8-12 stdl.



# Stark wirksame Opioide

## Morphin

- \* 0,05-0,1 mg/kg i.v. bis zur Schmerzfreiheit
- \* Dosis als Bolus 2-4 stdl.
  
- \* 0,02 – 0,04 mg/kg/h, steigern bis zur Schmerzfreiheit
  
- \* Umstellung auf oral: i.v. Dosis x 3
  - 0,15-0,3 mg/kg unretardiert 4-6 stdl.
  - 0,5 mg/kg retardiert 8 stdl.

# Stark wirksame Opioide

## Hydromorphon

- \* 0,015 mg/kg i.v. als Bolus 2-4 stdl.
- \* 0,005 mg/kg/h als Dauerinfusion
- \* 0,08 mg/kg p.o. in retardierter Form

# Notfallmedizin

## \* Fentanyl intranasal

**Tab 3: Intranasale Gabe von Fentanyl zur Analgesie**

Verwendung von **Fentanyl**-Ampullen mit 0,1 mg = 100 µg/2 ml bzw. 0,5 mg = 500 µg/10 ml.  
Pro Nasenloch wird die Hälfte gegeben!

	mg Fentanyl	ml
Dosierung intranasal:	(1,0 →) <b>2,0</b> (– 3,0) µg/kg	(0,02 →) <b>0,04</b> (– 0,06) ml/kg
Körpergewicht:		
10 kg	(10 →) <b>20</b> (– 30) µg	(0,2 →) <b>0,4</b> (– 0,6) ml
15 kg	(15 →) <b>30</b> (– 45) µg	(0,3 →) <b>0,6</b> (– 0,9) ml
20 kg	(20 →) <b>40</b> (– 60) µg	(0,4 →) <b>0,8</b> (– 1,2) ml
25 kg	(25 →) <b>50</b> (– 75) µg	(0,5 →) <b>1,0</b> (– 1,5) ml
30 kg	(30 →) <b>60</b> (– 90) µg	(0,6 →) <b>1,2</b> (– 1,8) ml
35 kg	(35 →) <b>70</b> (– 100) µg (105 µg)	(0,7 →) <b>1,4</b> (– 2,0) ml (2,1 ml)
40 kg	(40 →) <b>80</b> (– 100) µg (120 µg)	(0,8 →) <b>1,6</b> (– 2,0) ml (2,4 ml)
45 kg	(45 →) <b>90</b> (– 100) µg (135 µg)	(0,9 →) <b>1,8</b> (– 2,0) ml (2,7 ml)
ab 50 kg	(50 →) <b>100</b> µg (– 150 µg)	(1,0 →) <b>2,0</b> ml (– 3,0 ml)

gleich wirksam wie intravenös (Cochrane Review)

# Notfallmedizin

## Ketanest intranasal

**Tab 1: Intranasale Analgosedierung mit Ketamin und Midazolam**

Zwingend Verwendung von **Ketamin**-Ampullen mit 50 mg/ml (z.B. 100 mg/2 ml), alternativ von **S-Ketamin**-Ampullen mit 25 mg/ml (z.B. 50 mg/2 ml). Die mg-Dosierungen gelten nur für Ketamin, bei S-Ketamin müssen sie also halbiert werden. Die ml-Angaben sind aber bei beiden Mitteln identisch, pro Nasenloch wird die Hälfte gegeben!

	mg Ketamin	mg S-Ketamin	ml
Dosierung intranasal:	1,0 – 3,0 – 5,0 mg/kg	0,5 – 1,5 – 2,5 mg/kg	0,02 – 0,06 – 0,1 ml/kg
Körpergewicht:			
10 kg	10 – 30 – 50 mg	5 – 15 – 25 mg	0,2 – 0,6 – 1,0 ml
15 kg	15 – 45 – 75 mg	7,5 – 22 – 37 mg	0,3 – 0,9 – 1,5 ml
20 kg	20 – 60 – 100 mg	10 – 30 – 50 mg	0,4 – 1,2 – 2,0 ml
25 kg	25 – 75 – 100 mg (125 mg)	12,5 – 37 – 50 mg (62 mg)	0,5 – 1,5 – 2,0 ml (2,5 ml)
30 kg	30 – 90 – 100 mg (150 mg)	15 – 45 – 50 mg (75 mg)	0,6 – 1,8 – 2,0 ml (3,0 ml)
35 kg	35 – 100 mg (175 mg)	15 – 50 mg (90 mg)	0,7 – 2,0 ml (3,5 ml)
40 kg	40 – 100 mg (200 mg)	20 – 50 mg (100 mg)	0,8 – 2,0 ml (4,0 ml)
45 kg	45 – 100 mg (225 mg)	20 – 50 mg (110 mg)	0,9 – 2,0 ml (4,5 ml)
50 kg	50 – 100 mg (250 mg)	25 – 50 mg (125 mg)	1,0 – 2,0 ml (5,0 ml)
ab 50 kg	(50) – 100 mg	(25) – 50 mg	(1,0) – 2,0 ml

## Midazolam intranasal

Zwingend Verwendung von **Midazolam**-Ampullen mit 5 mg/ml (z.B. 15 mg/3 ml). Pro Nasenloch wird die Hälfte gegeben!

	mg Midazolam	ml
Dosierung intranasal:	0,2 – 0,3 mg/kg	0,04 – 0,06 ml/kg
Körpergewicht:		
10 kg	2,0 – 3,0 mg	0,4 – 0,6 ml
15 kg	3,0 – 4,5 mg	0,6 – 0,9 ml
20 kg	4,0 – 6,0 mg	0,8 – 1,2 ml
25 kg	5,0 – 7,5 mg	1,0 – 1,5 ml
30 kg	6,0 – 9,0 mg	1,2 – 1,8 ml
35 kg	7,0 – 10 mg (10,5 mg)	1,4 – 2,0 ml (2,1 ml)
40 kg	8,0 – 10 mg (12,0 mg)	1,6 – 2,0 ml (2,4 ml)
45 kg	9,0 – 10 mg (13,5 mg)	1,8 – 2,0 ml (2,7 ml)
ab 50 kg	10 mg	2,0 ml

# Supportiva und Adjuvantien

## Übelkeit

- \* Ondansetron: 0,15 mg/kg 12 stdl. i.v./p.o.
- \* Dimenhydrinat: 1-2 mg/kg 6-8 stdl. i.v.  
2-3 mg/kg 6-8 stdl. rectal

## Obstipation

Lactulose <3a 2-5 ml 8 stdl.  
>3a 5-10 ml 8 stdl.

# Neuropathische Schmerzen

## Gabapentin

- \* Schrittweise Aufsättigung über 3-7 Tage
- \* 30-60 mg/kg/die in 3 ED

## Amitriptylin

- \* Beginn mit 0,2 mg/kg abends
- \* Steigerung über 2-3 Wochen (alle 2-3 d um 25%)
- \* Erhaltungsdosis 1 mg/kg



# Zusammenfassung

- \* Kinder haben Schmerzen
- \* Viele Faktoren beeinflussen das Schmerzempfinden (Anamnese, Vorbereitung,...)
- \* Altersgemäße Schmerz - Scores
- \* Dosierungstabellen für Analgetika



Dr. Ruth Krumpholz  
LKH Bludenz



Postoperative  
Schmerztherapie bei

# Kindern

# Inhalt

- \* Präoperative Vorbereitung
- \* Intraoperative Möglichkeiten -  
Regionalanästhesiologische  
Verfahren
- \* Postoperative medikamentöse  
Therapie

# Inhalt

\* Präoperative Vorbereitung

# Postoperative Schmerztherapie Konzept





# Aufklärung und Anamnese

Kind mit einbeziehen

Keine unnötigen  
Laboruntersuchungen

z.B Gerinnung



# Nüchternheit

	Feste Nahrung, Milch	Klare Flüssigkeit
Säuglinge unter 6 Monaten	4 Stunden	1 Stunde
Säuglinge älter als 6 Monate und Kinder	6 Stunden	1 Stunde



# Neue Nüchternheitsrichtlinien

Schaubild 6-4-3-1-Regel – Medizinische Universität Innsbruck



Nüchternschema für Kinder – Orthopädisches Spital Speising

# EMLA-Pflaster

- 60 min vor der Prämedikation kleben
- Mit der Prämedikation entfernen (Venen deutlich besser sichtbar)
- Stelle, wo Pflaster klebte, kennzeichnen



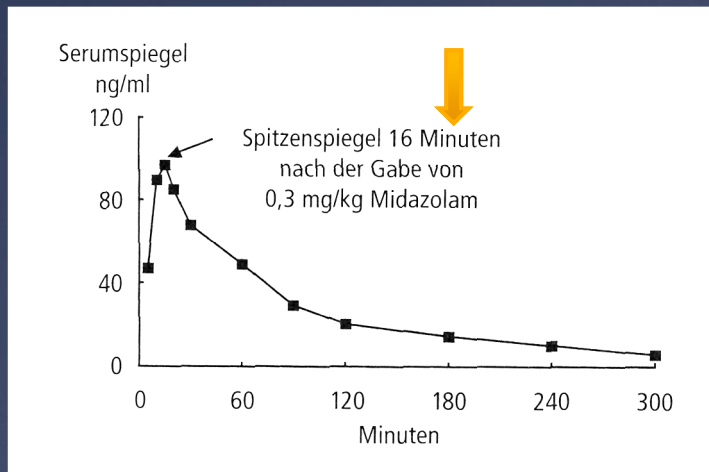
# Prämedikation

15-20 min vor  
Narkoseeinleitung

Midazolam

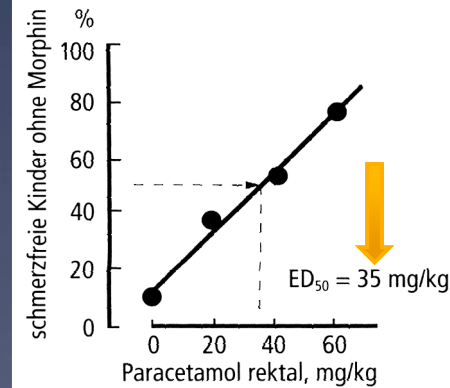
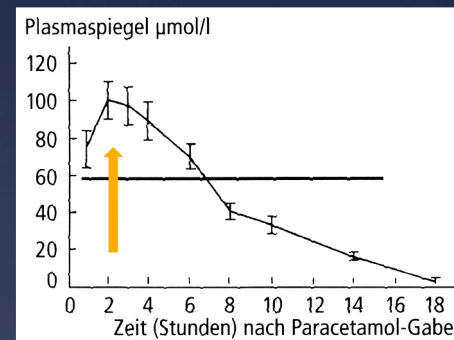
0,5-1 mg/kg KG rectal

Max. 15 mg



Paracetamol

35-45 mg/kg KG rectal



# Alternativen

KEINE Prämedikation mit  
Midazolam

Vorteile

- \* bessere Führbarkeit
- \* weniger Delir postoperativ



*Unser kompetenter Einsatz für  
Kinder & Jugendliche*

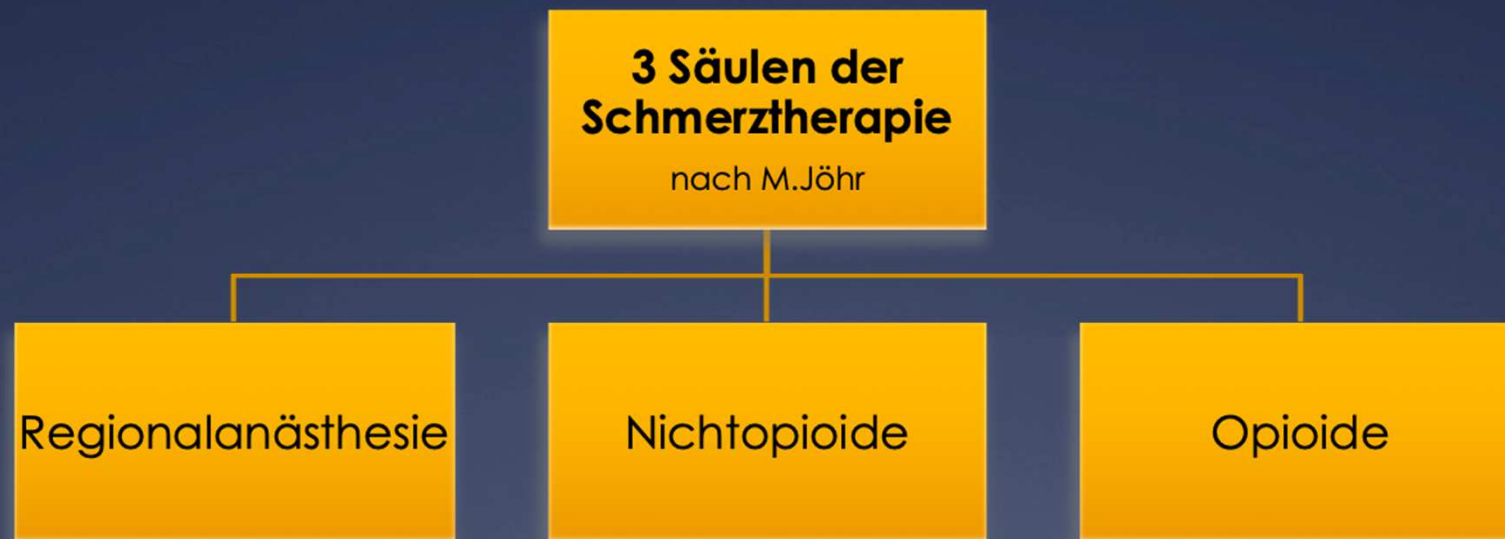
**TAGESCHIRURGIE**  
am Landeskrankenhaus Bludenz

# Inhalt

\* Intraoperative Möglichkeiten -  
Regionalanästhesiologische  
Verfahren



# Intraoperative Analgesie



# Regionalanästhesie

## Vorteile

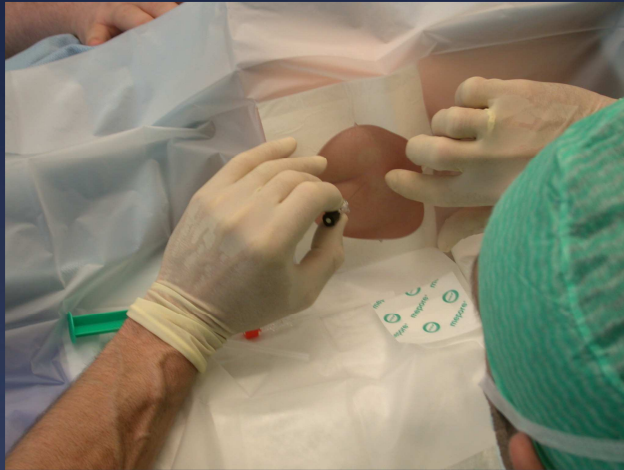
- Weniger Analgetika
- Schmerzfreies, rasches Erwachen
- Kombiniert mit AN



## Methoden

- Kaudalblock
- Peniswurzelblock
- Inguinalisblock
- Lokale Infiltration
  
- Kontinuierliche Periduralanästhesie

# Kaudalblock



Indikation:

- ❖ Herniotomie, Orchidopexie, Zirkumzision,....

Medikamente:

- ❖ 0,5-1,25 ml/kg KG Ropivacain 0,2%
- 2 µg/kg KG Clonidin als Zusatz

# Peniswurzelblock

Indikation:

- \* Zirkumzision, Hypospadie

Medikament:

- \* 0,2 ml/kg KG Bupivacain 0,5%



# Nichtopioidanalgetika intravenös

## Paracetamol

### Dosierung:

15 mg/kg ab 10 kg KG  
Max. 60 mg/kg/Tag  
7,5 mg/kg bis 10 kg KG  
Max. 30 mg/kg/Tag

### Vorteile:

Keine Atemdepression

### Nachteil:

Leberzellnekrose bei  
Überdosierung

## Metamizol

### Dosierung:

10 mg/ kg als Kurzinfusion  
Max. 60 mg/kg/Tag

### Vorteile:

Spasmolytisch, keine  
Atemdepression

### Nachteile:

Allergische Reaktionen  
(Agranulozytose)

## Diclofenac

### Dosierung:

1 mg/kg als Kurzinfusion  
Max. 2 mg/kg/Tag

### Vorteile:

Gute Wirksamkeit bei  
Knochenschmerzen

### Antiphlogistisch

### Nachteil:

Einfluss auf die Blutgerinnung

# Inhalt

\* Postoperative medikamentöse  
Therapie



# Postoperative Analgetika

Wirkung der  
Regionalanästhesie  
4-8 Stunden

Rechtzeitige bzw.  
überlappende  
Analgetikagabe

Fixes Zeitintervall für  
Nichtopioidanalgetika  
Bedarfsmedikation  
oder kontinuierliche  
Gabe für Opioide

# Nichtopioidanalgetika oral/rectal

## Paracetamol

>3 Monate

Dosierung:

Loading dose rectal:

30-40 mg/kg

Folgedosis:

10-20 mg/kg rectal/oral

4-6 stdl.

Max. 100 mg/kg/Tag

Nachteil:

Langsame Resorption rectal

Schwach wirksam

Dosislimit rasch erreicht

## Ibuprofen

Dosierung:

10 mg/kg rectal/oral

6-8 stdl.

Max. 40 mg/kg/Tag

Vorteil:

Rasche Resorption

Gute Wirksamkeit

Antiphlogistisch

Nachteil:

Hemmung der Thrombozyten

## Metamizol

Dosierung:

12,5-25 mg/kg oral

20 mg/kg rectal

4-6 stdl.

Max. 75 mg/kg/Tag

Vorteil:

Spasmolytisch

Nachteil:

Allergische Reaktion

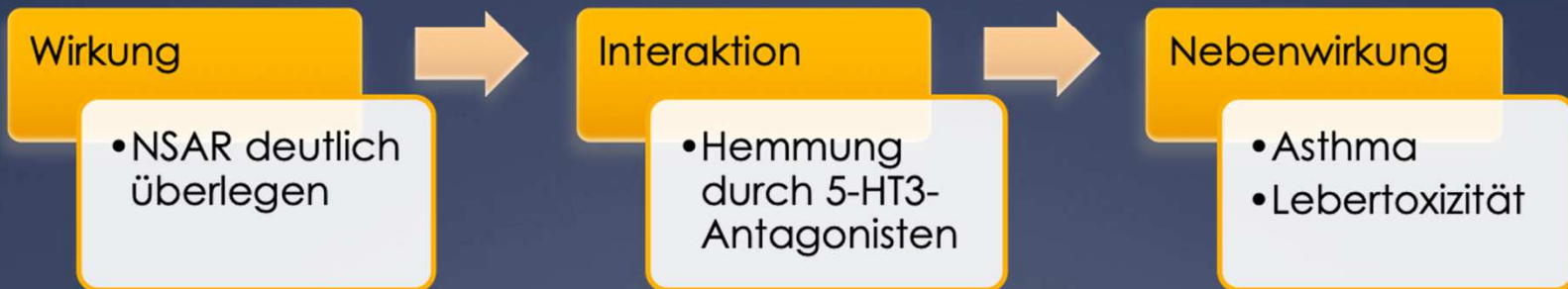
# Paracetamol

Aus dem Wiss. Arbeitskreis Kinderanästhesie

## Paracetamol für die perioperative Schmerztherapie im Kindesalter – Ende einer Ära?\*

Stellungnahme des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI

J. Giest, J. Strauß, M. Jöhr<sup>†</sup> und Karin Becke<sup>†</sup>



# Opioidanalgetika

## Möglichkeiten

- \* Bolusgabe
- \* Kontinuierliche Infusion
- \* PCIA
- \* PCIA mit Hintergrundinfusion

# Möglichkeiten

Bolus

+Schneller Wirkeintritt  
-Mehr Nebenwirkungen

Dosistitration  
Im AWZ und im Notfall

Infusion

+Konstanter  
Plasmaspiegel  
-Kummulation

Säuglinge und  
Kleinkinder  
Häufig auf  
Intensivstation

PCIA

+sicher und effektiv  
+hohe  
Patientenzufriedenheit  
+individuelle Dosierung

Ab 5 Jahren  
Bei großen Eingriffen



# Opioidanalgetika

## Tramadol

Dosierung:

1-2 mg/kg als Bolus

0,25 mg/kg/h als  
Dauerinfusion

## Nalbuphin

Dosierung:

0,1-0,2 mg/kg als Bolus

0,04-0,1 mg/kg/h als  
Dauerinfusion

# Opioidanalgetika

## Hydromorphon

Dosierung:

10 µg/kg als Bolus

5 µg/kg/h als Dauerinfusion

## Piritramid

Dosierung:

0,05-0,2 mg/kg als Bolus

0,02-0,05 mg/kg/h als  
Dauerinfusion

# Beispiele

100 mg Tramadol auf 40 ml NaCl  
= 2,5 mg/ml  
= 1 ml/10 kg KG/Stunde

15 mg Piritramid auf 50 ml NaCl  
= 0,3 mg/ml  
= 1 ml/10 kg/Stunde



# Frühgeborene Neugeborene

## Morphin

- ◆ 2-10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Stunde}$  < 1 Monat
- ◆ 10-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Stunde}$  1-3 Monate



# Patientenkontrollierte intravenöse Analgesie

## Voraussetzungen

- \* Verständnis des Kindes
- \* Aufklärung des Kindes und der Eltern
- \* Kind ist der **alleinige** „Knopfdrücker“
- \* Equipment, Überwachung und geschultes Personal



# PCIA

## Nalbuphin

Initial: 0,1-0,2 mg/kg  
Bolus: 0,02 mg/kg  
Lock-out: 5 min  
4-h-limit: 0,4 mg/kg

## Tramadol

Initial: 1-2 mg/kg  
Bolus: 0,2-0,3 mg/kg  
Lock-out: 5-10 min  
4-h-limit: 4 mg/kg

# PCIA

## Nalbuphine

Initial: 0,1-0,2 mg/kg  
Bolus: 0,02 mg/kg  
Lock-out: 5 min  
4-h-limit: 0,4 mg/kg

## Tramadol

Initial: 1-2 mg/kg  
Bolus: 0,2-0,3 mg/kg  
Lock-out: 5-10 min  
4-h-limit: 4 mg/kg

# PCIA

## Piritramid

Loading dose: 0,05-0,1 mg/kg  
PCA-Bolus: 0,015-0,025 mg/kg  
Lock-out: 5-10 min  
4-h-limit: 0,25 mg/kg

## Hydromorphon

Loading dose: 10µg/kg  
PCA-Bolus: 4 µg/kg  
Lock-out: 10 min

# PCIA

## Piritramid

Loading dose: 0,05-0,1 mg/kg  
PCA-Bolus: 0,015-0,025 mg/kg  
Lock-out: 5-10 min  
4-h-limit: 0,25 mg/kg

Beispiel:  
30 kg KG

= 1,5-3 mg  
= 0,45-0,75 mg  
= 5-10 min  
= 7,5 mg

# PCIA

## Hintergrundinfusion



- \* Eventuell nachts in niedriger Dosierung z.B. Hydromorphon 2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Stunde}$
- \* Bessere Schlafqualität, aber eventuell mehr Nebenwirkungen



# PCIA -Praxis



Hauseigene Standards	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wenige Medikamente</li><li>• Immer gleiche Verdünnungen</li></ul>
Schmerzpumpen	<ul style="list-style-type: none"><li>• verschließbar</li><li>• programmierbar</li><li>• Rückschlagventile</li></ul>
Überwachung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protokolle</li><li>• Personalschulung</li><li>• Schmerzdienst</li></ul>

# PONV - Prophylaxe

Bei Verwendung von  
OPIOIDEN  
postoperativ !!!!

## POVOC - Score

Tab. 1: Vereinfachter, modifizierter Risikoscore (POVOC-Score) für Kinder mit zugehörigen Risikofaktoren und resultierenden kalkulierten Inzidenzen für Erbrechen nach Narkosen (POV).

Risikofaktor	Punktbewertung
OP-Dauer $\geq$ 30 Minuten	1 Punkt
Alter $\geq$ 3 Jahre	1 Punkt
Strabismusoperation, Adenotomie/ Tonsillektomie <sup>1</sup>	1 Punkt
Anamnese für PONV/Reisekrankheit beim Kind oder Verwandten 1. Grades (Geschwister, Eltern)	1 Punkt
<b>Prognostizierte POV-Inzidenz (Prozent) beim Vorliegen von:</b>	
0 Faktoren:	9 %
1 Faktor:	10 %
2 Faktoren:	30 %
3 Faktoren:	55 %
4 Faktoren:	70 %

# PONV -Prophylaxe

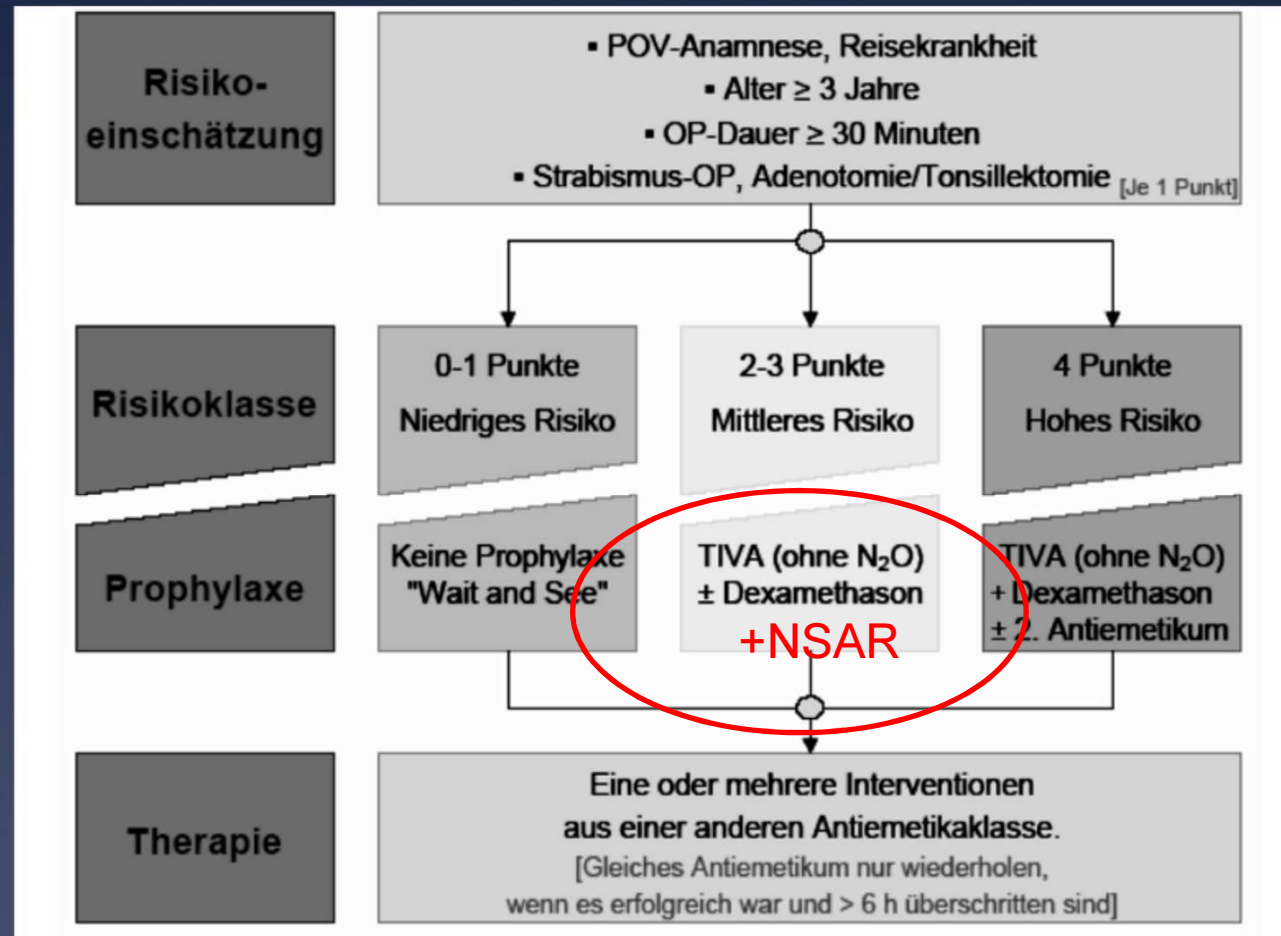


Abb. 1: Beispielalgorithmus für die Risikoeinschätzung, Prävention und Behandlung von Erbrechen nach Narkosen (PONV) bei Kindern..

# PONV – Prophylaxe und Therapie

## Dexamethason

- < 20 kg KG: 2 mg i.v.
- > 20 kg KG: 4 mg i.v.
- Am Beginn der OP
- Langsamer Wirkeintritt, dafür länger wirksam

## Navoban

- < 20 kg KG: 1 mg i.v.
- > 20 kg KG: 2 mg i.v.
- Am OP-Ende
- Als Therapie der Emesis

# Off-Label-Use

S2k-LL 001/033 „Medikamentensicherheit in der Kinderanästhesie“ [Stand 2021]

## 2.2 „Off-Label-Use“. Empfehlungsgrad

Für die Anästhesie bei Kindern sollen Therapieentscheidungen auf wissenschaftlicher Evidenz und Erfahrung basieren und nicht allein aufgrund des Zulassungsstatus erfolgen. Ein „Off-Label-Use“ ist nicht unsachgemäß, illegal oder kontraindiziert, sondern kann die bestmögliche Therapie darstellen. Ein grundsätzlicher Verzicht auf „Off-Label-Use“ gefährdet Kinder und macht eine sachgemäße Behandlung unmöglich.

„Off-Label-Use“ soll so bald wie möglich mit den Sorgeberechtigten besprochen werden.

↑↑

↑↑



# Zusammenfassung

- \* Perioperatives Konzept
- \* Kombination von Allgemeinnarkose mit Regionalanästhesie
- \* geschultes Personal und geeignete Rahmenbedingungen
- \* Analgetika zeitgerecht und in ausreichender Dosierung einsetzen

