

Notfälle bei Kindern – Rettung,
Notaufnahme, OP, Intensiv

Leitsymptom Schmerz

Analgesie, Sedierung und Anästhesie in der Notfallmedizin (A&I, Februar 2015)

zu erwarten. Opiode sind wegen der
atemdepressiven Wirkung auf das Neu-
geborene zu vermeiden.

Notfälle bei Kindern

Bei kindlichen Notfällen aller Art kommt
zur Analgesie vorzugsweise Esketamin
zum Einsatz, zur Anästhesie darüber
hinaus Fentanyl und Midazolam.

Mid
dizie

Status a

Die l
ausge
oder
respi

- Umgang mit dem verletzten/kranken Kind
- Schmerzerfassung
- Nicht medikamentöse Schmerztherapie
- Zugänge und alternative Medikamentenapplikation
- Medikamentöse Schmerztherapie
- Diskussion

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 3

Umgang mit dem Kind



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 4

Umgang mit dem Kind



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 5

Umgang mit dem Kind



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 6

Der Umgang mit dem Kind

- Vorstellen
- Namen des Kindes erfragen und damit ansprechen
 - Auf Höhe des Kindes begeben
- Kindgerechte Information über Maßnahmen und mögliche Schmerzen
 - Verletzungen bedecken
 - Schamgefühl beachten
 - Verbundenheit

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 7

Der Umgang mit dem Kind

- Nahestehende Personen mit einbeziehen
- (Nach Möglichkeit) Entscheidungsfreiheit
- Eigene Ausstrahlung: Ruhe und Geborgenheit
 - Ablenkung und Trost (Kuscheltier)
 - Keine Schuldzuweisung
 - Entwicklung posttraumatischer Belastungsstörungen

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 8

Lukas, ein zweijähriger Junge mit Oberschenkelfraktur und Schmerzen? Angst?



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitersymptom Schmerz • Seite 9

**Freude
oder
Angst**



Schwierigkeiten der (präklinischen) Schmerztherapie bei Kindern

- Unterschätzung der Schmerzintensität (fehlende **Schmerzmessung**)
- Kein praktikables **Schmerzkonzept**
- **Unsicherheit** bzgl. Wahl, Dosierung und Applikation der Medikamente
- Alters-, Applikations- und Indikations**beschränkungen**
- **Angst** vor unerwünschten Wirkungen (insbes. Übelkeit/Erbrechen, Atemdepression und Juckreiz)



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 11

KUSS-Skala

Kindliche Unbehagen- und Schmerzskala

- **Altersgruppe:** ab reife Frühgeborene
- **Wichtig:** wiederholte Erhebung
- **Auswertung:** Zusammenfassung der Punkte aller Kategorien und klinische Wertung vergleichbar der Visuellen-Analog-Skala

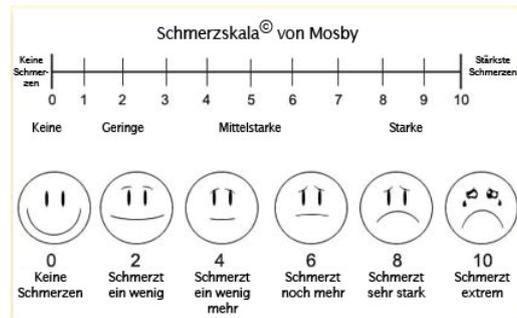
Tabelle 2
KUSS-Skala zur Beurteilung von Schmerzen bei Säuglingen und Kleinkindern.

Beobachtung	Bewertung	Punkte
Weinen	Gar nicht	0
	Stöhnen, Jammern, Wimmern	1
	Schreien	2
Gesichtsausdruck	Entspannt, lächelnd	0
	Mund verzerrt	1
	Mund und Augen grimassierend	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

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 12

Kindern > 4 Jahre ist die Selbsteinschätzung des Schmerzes möglich (z.B. Smiley-Skala 0 – 5)

Kindern > 7 Jahre ist sprachlich eine Angabe von Schmerzlokalisierung und -intensität möglich (z.B. visuelle Analog-Skala 1 – 10)



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 13

Nichtmedikamentöse Analgesie

- Umgang mit dem Kind
- Lagerung des Kindes (bis hin Halskrawatte)
- Schienung der Extremität
- Reposition bei Frakturen/ Luxationen
- Kühlung
- Bezugsperson, „Teddy“
- Streicheln/ Pusten nahe Schmerzort
- Nicht-nutritives Saugen

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 14

Medikamentenapplikation Intravenöse Zugänge und **Alternativen**

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 15

Zugangswege ins Venensystem

Handrücken
Handgelenksinnenseite
Vv. cephalicae
Kubitalvenen
V. saphena magna
lateraler Fußrücken
Skalpvenen



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 16

Eine mögliche Alternative:
**Intranasale Applikation von Notfall-
 medikamenten**



Rascher & effektiver als rektal
 Fast so rasch & zuverlässig wie i.v.

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 17

Intranasale Applikation

Interdisziplinäre SOP zur
intranasalen Applikation von Notfallmedikamenten
 außerhalb des OP und der Intensivstation (*interne Pilotphase*)

NB: Während der internen Pilotphase erfolgt die intranasale Applikation der unten genannten Notfallmedikamente *ausschließlich durch einen Anästhesisten!*
 Die intranasale Applikation dieser Notfallmedikamente ist eine sog. „Off-Label-Anwendung“.

Midazolam	0,5 mg/kg zur Sedierung ¹ Ampulle: 1 ml mit 5 mg oder 3 ml mit 15 mg	(0,1 ml/kg) → 5 mg/ml
Fentanyl	2,0 µg/kg zur Analgesie Ampulle: 2 ml mit 100 µg	(0,04 ml/kg) → 50 µg/ml
S-Ketamin	4,0 mg/kg zur Analgosedierung Ampulle: 2 ml mit 50 mg!	(0,16 ml/kg) → 25 mg/ml!

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 16

Tipps und Tricks zur intranasalen Medikamentenapplikation

- Atomisierte Partikel (MAD) zur optimalen Medikamentenresorption
- Höhere Dosierungen (als i.v.) wegen inkompletter Resorption
- Wirkungseintritt so schnell wie intravenös
- Immer höchstkonzentrierte Lösung, kleinstes Volumen des Medikaments benutzen
- Optimales Volumen pro Nasenloch 0,2-0,3 ml, max. 3,0 ml pro Nasenloch
- auf beide Nasenlöcher verteilen
- Bei größeren Mengen ggf. fraktioniert applizieren
- Nase bei Sekret vorher absaugen
- Keine sichere Medikamentenresorption bei Nasenbluten
- Midazolam-HCL schmerzhaft, ggf. Lidocain-Applikation vorweg

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 19

Intraossärkanüle



- ▶ Im Notfall und schlechten Venenverhältnissen:

V.a. prox. Tibia, auch dist. Tibia,
prox. Oberarm (nicht bei Fraktur)

- ▶ Alles was i.v. geht, geht auch i.o.!
- 1) Desinfektion, ggf. LA mit Xylonest 1%
 - 2) Nadel senkrecht bis zum Knochenkontakt durchstechen (Nicht bohren!)
 - 3) Ohne Druck bohren bis Widerstandsverlust spürbar, Trokar entfernen, Infusion anschließen
 - 4) Fixieren, I.d.R. Druckinfusion erforderlich

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 20

Die intraossäre Kanüle



15 mm
3 - 39 kg



25 mm
ab 40 kg



Kein Unterschied im Durchmesser !

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 21

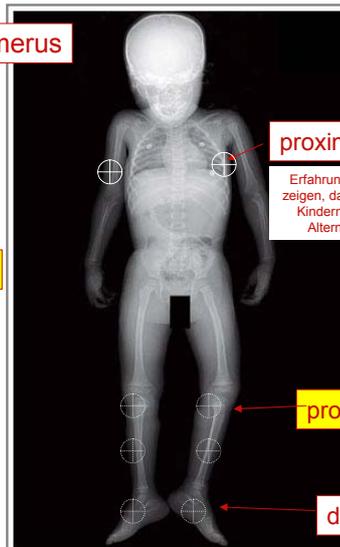
Auswahl der Punktionsorte bei Erwachsenen und Kindern



Proximaler Humerus

Proximale Tibia

Distale Tibia



proximaler Humerus

Erfahrungen sowie die Anatomie zeigen, dass dieser Zugangsort bei Kindern ab 5 Jahren eine gute Alternative darstellen kann

proximale Tibia

distale Tibia

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 22

Punktionsort proximale Tibia beim Kind

Tastbare Tuberositas tibiae:

“Ein Finger”
unterhalb Tuberositas
tibiae und dann medial
(Innenseite) am flachen
Tibiaanteil

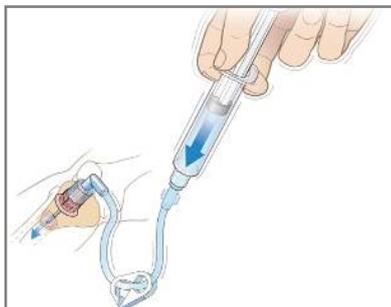
Die Tuberositas Tibiae kann bei Kinder schwer oder nicht tastbar sein!

Nicht tastbare Tuberositas tibiae:

“Zwei Finger”
unterhalb der Patalla
und dann medial
(Innenseite) am flachen
Tibiaanteil



Während Einwirkzeit Desinfektionsmittel - Systemvorbereitung



Verbindungsschlauch vorbereiten

- Auffüllen mit kristalloider Lösung
- ggf. Dreiwegehahn aufsetzen

Infusion

- Infusion vorbereiten
- ggf. Druckinfusionsmanschette

Medikamentöse Schmerztherapie

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 25

Nicht-Opioid-Analgetika

Nicht-Opioid-Analgetika						
Medikament (zugelassen ab)	Applikation	Einzel-dosis	Dosisintervall	Tageshöchst-dosis (bis 50 kg)	Tageshöchst-dosis (Erw.)	Präparatebeispiel
Diclofenac (ab 15. LJ)	p.o., supp.	1–1,5 mg/kg	8 h	3 mg/kg/d	150 mg/d	Voltaren®
Ibuprofen (ab 14. LW + > 6 kg)	p.o., supp.	10 mg/kg	6–8 h	40 mg/kg/d	2400 mg/d	Nurofen®
Metamizol (ab 14. LW)	p.o., supp.	15–20 mg/kg	6 h	75 mg/kg/d	5000 mg/d	Novaminsulfon® , Novalgin® 1 Tropfen = 25 mg
	i.v. (Kurz-infusion)	15 mg/kg	6 h	75 mg/kg/d	5000 mg/d	Novalgin®
Paracetamol (PCM) (ab 0. Monat + 3 kg)	p.o., supp.	15 mg/kg, Ladungsdosis zu Beginn der Therapie: 30–40 mg/kg	4–6 h	< 1 Jahr 60 mg/kg/d, > 1 Jahr 90 mg/kg/d	4000 mg/d	Ben-u-ron® Analgetische Wirksam- keit von PCM ist gering, das Neben- wirkungspotential hingegen groß
	i.v. (Kurzinfusion über 15 min)	< 10 kg: 7,5 mg/kg > 10 kg: 15 mg/kg	6 h	60 mg/kg/d (< 10 kg; 30/mg/kg/d)	4000 mg/d	Perfalgan® 10 mg/ml

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 26

Nicht-Opioid-Analgetika

Ibuprofen

- Applikation: oral, rektal
- Dosierung: 10 mg/kg
- Tageshöchstdosis 40 mg/kg
- Kein erhöhtes Nachblutungsrisiko
- Stärker, schneller als PCM

Metamizol

- Applikation: oral, iv
- Dosierung: 15 mg/kg
- Tageshöchstdosis 60-75 mg/kg
- Höchste Potenz
- Stark antipyretisch und spasmolytisch

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 27

Paracetamol

- Paracetamol ist das am weitesten verbreitete Analgetikum aus der Gruppe der Nicht-Opioide
- Applikation oral, rektal und intravenös
- Geringe analgetische Potenz, geringe Effizienz,
- Lebertoxizität. Trotz festgelegter Tagesmaximaldosen ist PCM die häufigste Ursache einer medikamentös induzierten Leberinsuffizienz im Kindesalter
- Wird in Zusammenhang mit der Ausbildung von Asthma bronchiale, Ekzemen, Autismus, Kryptorchismus und Rhinokonjunktivitis gebracht
- Interaktion mit 5-HT³-Antagonisten
- Lange Anschlagzeit bis 120 Minuten
- Loading dose oft schon die halbe Tagesdosis

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 28

Opioid-Analgetika und PCA

Opioid-Analgetika				
Medikament/ Applikationform (zugelassen ab)	SG < 6 Mon. u. Kinder mit verminderter Vigilanz oder V. a. erhöhten Hirndruck: Initial 1/3 der vorgeschlagenen Dosis, dann weiter nach Wirkung titrieren	Übliche Startdosis < 50 kg	Äquianal- getische Potenz	Präparate- beispiel
Nalbuphin/i.v. (ab 19. LM)	ED: 0,1–0,2 mg/kg alle 4–6 h DTI: 1 mg/kg auf 50 ml NaCl 0,9 % 2–4 ml/h (=0,04 mg/kg/h) Ggf. intranasal oder rektal: 0,4 mg/kg	5–10 mg, ggf. wiederholen	0,6–0,7	Nalpain® Ceilingeffekt, max. 10 mg
Tramadol/i.v. (ab 2. LJ)	1 mg/kg alle 3–4 h DTI: 5 mg/kg/d in 50 ml NaCl 0,9% = 2 ml/h	50–100 mg, ggf. wiederh. DTI: 12 mg/h	0,07–0,1	Tramadol® Individuell variable Wirksamkeit!
Tramadol/p.o. (ab 2. LJ)	Unretardiert: 1 mg/kg alle 6h Maximal: 8 mg/kg/d	50–100 mg	0,07–0,1	Tramadol® 1 Tropfen = 2,5 mg
Fentanyl/i.n. (ab 0. LM)	2 µg/kg intranasal	0,1 mg	100	Fentanyl Hameln®
Piritramid/i.v. (ab 2. LJ)	0,05–0,1 mg/kg alle 4–6 h PCA: Bolus 0,03 mg/kg; Sperrzeit 10–15 min, 4 h–Maximum 0,4 mg/kg	3–5 mg, ggf. wiederholen PCA: Bolus 1,5 mg; Sperrzeit 10–15 min, 4 h–Maximum 20 mg	0,7	Dipidolor®, Piritramid- Hameln®
Morphin/i.v. (ab 0. LM)	Bolus: 0,05–0,1 mg/kg alle 2–4 h	2,5–5 mg, ggf. wiederholen	1	Morphin Hameln®
Buprenorphin/ i.v./s.l. (i.v. ab 2. LJ) (s.l. > 6. LJ + 35 kg)	0,003–0,006 mg/kg (3–6 µg/kg) alle 6–8 h	0,2–0,4 mg, ggf. wiederholen	25	Temgesic® Ceilingeffekt, schlechte Antagonisier- barkeit

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 29

Opioide

Morphin

- Dosierung: 0,05– 0,1 mg/kg iv
- Ältestes Opioid, häufig im Rettungsdienst
- Langsamere Wirkeintritt
- Histaminausschüttung
- Atemantrieb vermindert

Fentanyl

- Dosierung: i.n.: 2 µg/kg, i.v.: 0,5 bis 1 µg/kg
- Hochpotentes synthetisches Opioid
- Starke Atemdepression
- Wenig kreislaufdepressiv und geringere Histaminausschüttung

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 30

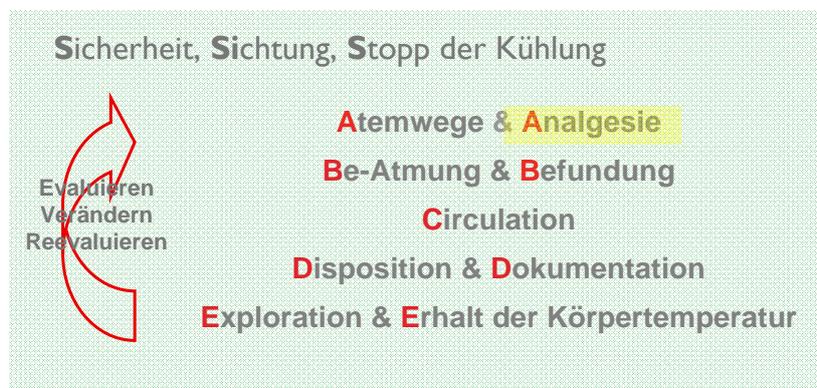
Lukas, ein zweijähriger
Junge mit
Oberschenkelfraktur

Fentanyl intranasal



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 33

Strukturierte Versorgung des (schwer-)brandverletzten Kindes – das ABCDE Schema



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 34

Adäquate Analgesie (titrieren!)

- **Esketamin** 2,5-4 mg/kg (in)
0,25-1 mg/kg (iv, io)

plus

- **Midazolam** 0,5 mg/kg (in, po, rekt)
0,1 mg/kg (iv, io)

oder

- **Fentanyl** 2 µg/kg (in, iv, io)

oder

- **Piritramid** 0,1 mg/kg (iv, io, in)



Präklinische Optionen:

- Nur intranasale Analgesie oder
- Primär intranasale Analgesie, dann iv-Zugang

AWMF-Leitlinie (S2): Thermische Verletzungen im Kindesalter 2009

Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
e.V. 2011

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 35

Esketamin

- Analgesie, Analgo-sedierung, Anästhesie
- Verfügbar auf 100% der notärztl. Rettungsmittel
- Starker analg. Effekt
- Gabe i.v., i.n., i.m., rektal
- Schneller Wirkeintritt
- Albtraumartige Traumreaktion, Kombination mit Midazolam



Heinz Cartoons unter:

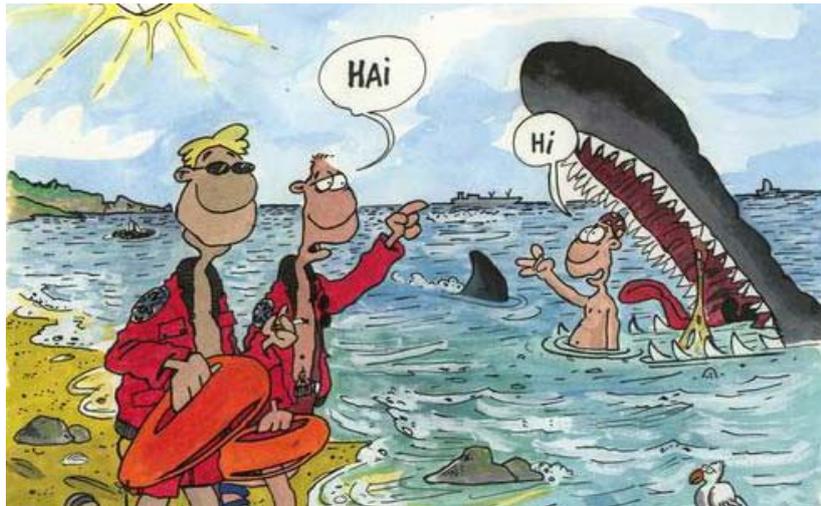
20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 36

Zusammenfassung

- **Schmerzantizipation und Schmerzmessung!**
- Hohe **affektive Komponente** der Schmerzwahrnehmung (→ Anxiolyse)!
- Umgang mit dem Kind
- Sinnvolles Aufziehen/ Verdünnen und Beschriften der Spritze
- **WIE IMMER:** Medikamente mit der meisten Erfahrung wählen
- Hilfsmittel für Dosierung „Tabelle in der Tasche“
- Indikation für **Analgosedierung/Narkose** prüfen!
- Einfache **Stufen-/Kombinationsschemata** verwenden!
- Frühzeitige und titrierende **Analgetikagabe!**
- **Therapie unerwünschter Wirkungen!**
- **Alternative Applikationsformen** erwägen, z.B. intranasal!

20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 37

Alles verstanden?



20.05.2015 • Notfälle bei Kindern Leitsymptom Schmerz • Seite 38