



**Düsseldorfer Fachtagung für Pflegende  
Kinderintensivpflege**

# Medikamentensicherheit in Notfallsituationen

**Prof. Dr. Jost Kaufmann**

Kinderkrankenhaus Köln  
Uni Witten/Herdecke

# Befangenheit



## Zwei Lineale, die Kinderleben retten!



Das pädiatrische Notfalllineal PädNFL und das Kinderanästhesielineal PädOP sind die ersten und einzigen Hilfsmittel weltweit, mit denen nachweislich lebensbedrohliche Medikamentenfehler bei Kindernotfällen und der pädiatrischen Anästhesie reduziert werden können.

[www.paeder.com](http://www.paeder.com)

# 10er Potenz-Fehler

- Kindernotaufnahme
  - Regionales Kinderkrankenhaus
- 7 Monate Beobachtungszeitraum
  - Standardisierte, gewichtsbezogene Spritzen
  - Computersystem für die Verordnung

# 10er Potenz-Fehler

- Spontan berichtet:
- 20 Verordnungen mit 10er Potenzfehler
- 1/22.500 Verordnungen

# 10er Potenz-Fehler

- Risikoaudit: Notaufnahme, 12 Tage
- 2 Verordnungen mit 10er Potenzfehler
- 1/766 Verordnungen
  - *30 x häufiger als spontan berichtet (!)*

# 10er Potenz-Fehler

- Schlussfolgerung:
- Regelmäßig 10er Potenz-Fehler
- Häufiger als berichtet/bemerkt
- Unterschiedliche Packungsgrößen und Konzentrationen
  
- **Keine Vertrautheit der Dosis**

# Innerklinische Notfallsituationen

- Simulierte Reanimationen, pädiatrische Notaufnahme, OA + zwei Assistenten
  - 125 Anordnungen
  - 17% keine exakte Angabe der Dosis
  - 4 Fehler in 10er Potenz
- 1/32 Verordnungen; 3.2%

# „Hochdosis“ Adrenalin

100 µg/kg  
(1.000%)

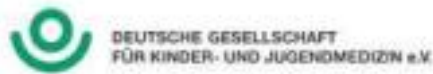
10 µg/kg  
(100%)

**Table 4. Outcomes for Patients with Cardiac Arrest Precipitated by Asphyxia.**

Outcome	High-Dose Epinephrine (N=12)	Standard-Dose Epinephrine (N=18)	P Value
	<i>no. of patients (%)</i>		
Return of spontaneous circulation	7 (58)	13 (72)	0.43
Survival at 24 hr	0	7 (39)	0.02
Survival to hospital discharge	0	4 (22)	0.13

# Präklinische Notfälle

- **Deutschland:** 20 Monate in einer deutschen Großstadt
- 437 Protokolle mit Med.-Verordnungen (i.v./i.o.)
  - **2 Protokolle** (0,45%) mit dokumentiertem Gewicht
- **USA:** 360 Verordnungen
  - Medikamentenfehler bei 35% der Verordnungen
- Durchschnittliche Überdosierung Adrenalin:
- **882%** / **808%** der empfohlenen Dosis



# Zulassungsstatus

- USA 2012 – nur 46% der in der Pädiatrie bedeutsamen Medikamente sind zugelassen
- Neonatologie 2005 – nur 20%

- Sachs, AN et al. *Jama* (2012) 307:1914-5  
Pandolfini, C et al. *Eur J Pediatr* (2005) 164:552-8

# Zulassungsstatus

- Teilweise beste Evidenz zur Anwendungssicherheit
  - Z.B. Cochrane-(Meta-)-Analyse zu Ibuprofen bei FG
- Fentanyl
  - pharmakokinetische Daten von Frühgeborenen
  - Valide Dosis-Findungs-Studien von Frühgeborenen

- Ohlsson, A et al. *Cochrane Database Syst Rev* (2018) 9:Cd003481
- Koehntop, DE et al. *Anesth Analg* (1986) 65:227-32
- Santeiro, ML et al. *J Perinatol* (1997) 17:135-9

# Zulassungsstatus

- Politische Initiativen
  - USA: *Food and Drug Administration Modernization Act, 1997; Best Pharmaceuticals for Children Act, 2002*
  - Europa: *EU-Kinderarzneimittelverordnung 1901/2006/EG, Artikel 50 (3) Paediatric Regulation, sogenannte „PUMA“ Zulassungen*
  
- Bis 2017 nur 2 pädiatrische Neu-Zulassungen\*

■ \* European Medicines Agency. EMA/231225/2015 (2017)

# Zulassungsstatus

- S2k-LL „Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen“
- ...Therapieentscheidungen auf wissenschaftlicher Evidenz und Erfahrung ... und nicht allein aufgrund des Zulassungsstatus
- 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.

# Kompetenz und Erfahrung

- „Menschliches Versagen“
  - häufigste Fehlerquelle <sup>1-2</sup>
- Ausbildung und Erfahrung reduziert
  - Komplikationsrate Kinderanästhesie <sup>3</sup>
  - Fehlerrate bei Medikamentengaben <sup>4</sup>

■ 1 - Craig, J et al. *Anaesthesia* (1981) 36:933-6, 2 - Pham, JC et al. *Annu Rev Med* (2012) 63:447-63, 3 - von Ungern-Sternberg, BS et al. *Lancet* (2010) 376:773-83, 4 - Kaufmann, J et al. *Dtsch Arztebl Int* (2012) 109:609-16

# Erhöhung der Fachkompetenz

- Vertiefung von Kenntnissen (Schulungen) <sup>1,2</sup>
- Zusammenstellungen (Referenzquellen) zur pädiatrischen Arzneimitteltherapie <sup>3</sup>
- Altersgruppen-Spezifische
  - Indikationen
  - Kontraindikationen
  - Dosierungsempfehlungen
- „Abteilungswissen“ z.B. in Form einer SOP am Arbeitsplatz verfügbar

■ 1 - Davey, AL et al. *Qual Saf Health Care* (2008) 17:146-9, 2 - Gordon, M et al. *Arch Dis Child* (2011) 96:1191-4, 3 - Sard, BE et al. *Pediatrics* (2008) 122:782-7

# Schulung: Beispiel

- Web-basiertes „e-learning“ Dauer 1-2 Stunden
- Test vorher, im Anschluss an Schulung sowie 3 Monate danach

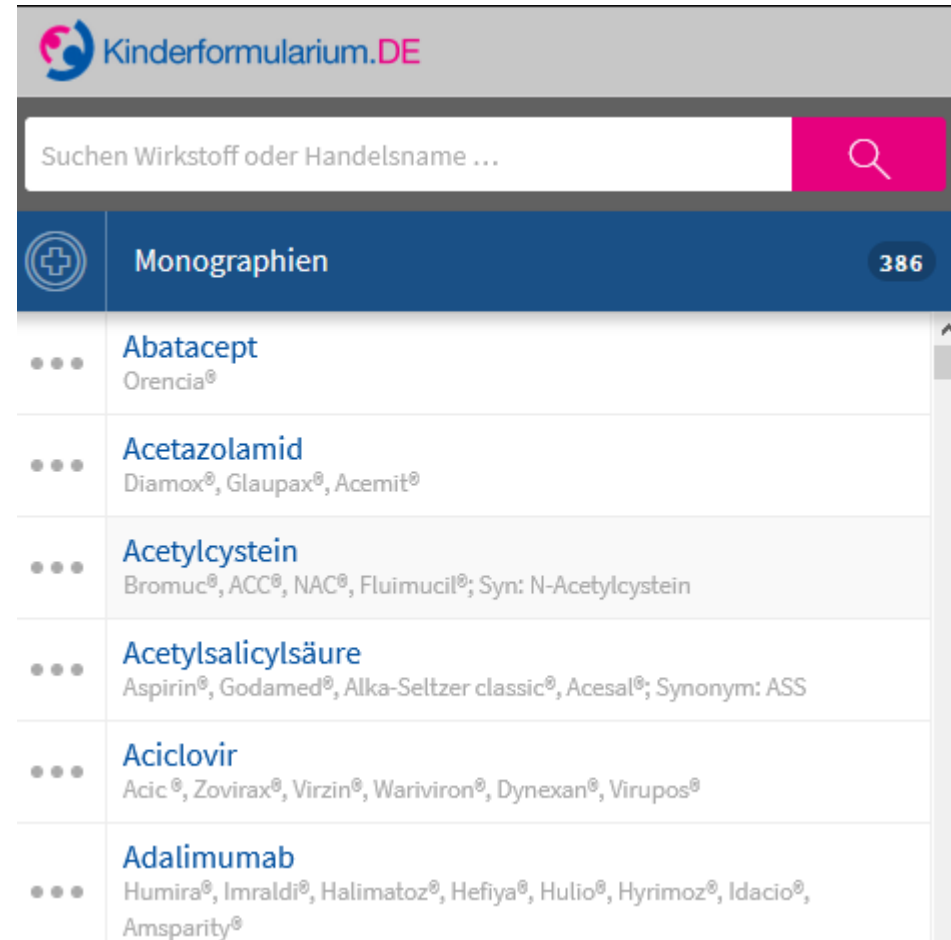
=> Signifikant besseres Abschneiden  
auch 3 Monate danach

# Medikamentendatenbank



## ■ Alle Fachinformationen

 Zulassung und Präparate, Pharmakodynamik und -kinetik	 Unerwünschte Arzneimittelwirkungen
 Dosierungsempfehlungen	 Kontraindikationen Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen
 Nierenfunktionsstörungen	 Wechselwirkungen
 Ähnliche Wirkstoffe	 Referenzen
	 Änderungsverzeichnis



Kinderformularium.DE

Suchen Wirkstoff oder Handelsname ...

**Monographien** 386

- Abatacept  
Orencia®
- Acetazolamid  
Diamox®, Glauvox®, Acemit®
- Acetylcystein  
Bromuc®, ACC®, NAC®, Fluimucil®; Syn: N-Acetylcystein
- Acetylsalicylsäure  
Aspirin®, Godamed®, Alka-Seltzer classic®, Acesal®; Synonym: ASS
- Aciclovir  
Acic®, Zovirax®, Virzin®, Wariviron®, Dynexan®, Virupos®
- Adalimumab  
Humira®, Imraldi®, Halimatoz®, Hefiya®, Hulio®, Hyrimoz®, Idacio®, Amsparity®

# Ursachen Verwechslungen

- „Sound-Alike“
- „Look-Alike“
- aufgezogen quasi immer
- Lagerungsort, Handlungsbedarf
- Zubereitung, Applikationsweg
- Konzentrationen, Additiva
- **Lösung: Kluges Separieren**



# Beschriftung / Aufkleber

- „neue“ DGAI/DIVI Aufkleber ISO 26825
  - zusätzliche Farbmerkmale
  - „Tall-Man Lettering“



# Errechnung Dosis

- Reduktion kognitiver Anforderung <sup>1</sup>
- Elektronische Rechenhilfe <sup>2</sup>
  - Taschenrechner
  - Tabellenkalkulationsprogramm
- **Einfachste** Tabellen (später mehr ...)

■ 1 - Luten, R et al. *Acad Emerg Med* (2002) 9:840-7  
2 - Merry, AF et al. *Paediatr Anaesth* (2011) 21:743-53

# Errechnung Dosis

- „Aktive“ elektronische Verordnungssystem <sup>1-3</sup>
- Pädiatrisch-Pharmakologische Datenbank
- Kontraindikationen, Fehldosierung, Wechselwirkungen, Kompatibilität
- Integration in Krankenhaus-Informationssystem
- Grunderkrankungen, Allergien, Laborwerte
- Kostensparpotential für Krankenhäuser (!) <sup>4</sup>

1 - Kazemi, A et al. *J Med Syst* (2011) 35:25-37

2 - King, WJ et al. *Pediatrics* (2003) 112:506-91

3 - Potts, AL et al. *Pediatrics* (2004) 113:59-63

4 - Pham, JC et al. *Annu Rev Med* (2012) 63:447-63

# Vorbereitung

- Verdünnungen bergen Gefahren
  - Kontamination, Zielkonzentrationen oft nicht erreicht <sup>1</sup>
- 84 Medikamentenvorbereitungen (Katecholamin-Perfusor)
  - nur 50% innerhalb 10% Abweichung
  - eine Spritze hatte nur 20% der Konzentration, eine **pures** NaCl <sup>2</sup>
  - Nicht stören bei der Vorbereitung
  - 1 ml Spritzen (mit 0,01 ml Skalierung) verwenden
- Vorgefertigte Spritzen <sup>3</sup>
  - Qualitätskontrolle, teuer, Haltbarkeit

■ 1 - Kozer, E et al. **Bmj** (2004) 329:1321

2 - Adapa, RM et al. **Br J Anaesth** (2012) 109:729-34

3 - Merry, AF et al. **Paediatr Anaesth** (2011) 21:743-53

# „Psychosoziale Kompetenz“

- 1 - Vigilanz
- 2 - CIRS Berichtskultur
- 3 - Akzeptanz der eigenen Fehlbarkeit
- 4 - Kommunikation

# 1 – Vigilanz

- Prospektive Kohorten-Studie, neonatologische Intensivstation
  - Kontrolle der Verordnungen durch einen Pharmakologen
- **VOR** Kenntnis der Mitarbeiter, dass kontrolliert wird
  - 33% Fehler insgesamt, 14% Dosierungsfehler
- **NACH** Kenntnis der Mitarbeiter, dass kontrolliert wird
  - 19% Fehler insgesamt, 5% Dosierungsfehler ( $p < 0.001$ )

## 2 – CIRS Berichtskultur

- Umfrage unter Teilnehmern der Jahrestagung 2017 der Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland
- *“Drug errors in paediatric anaesthesia are common - but often unreported unless actual harm occurs”*
- 36% der Teilnehmer berichten ein Ereignis nur, wenn es zu einem Patientenschaden geführt hat

# 3 – Akzeptanz eigene Fehlbarkeit

- *„Ein immer verfügbares Hilfsmittel ist der eigene Kopf.“*
- *„Sein Speicher ist lebenslang erweiterbar, einmal abgelegte Informationen können jederzeit sofort ... abgerufen werden.“*
- *„Die Einführung von Maßbändern und Linealen trägt nicht entscheidend zu einer Reduktion von Dosierungsfehlern bei.“*

# Pädiatrisches Notfalllineal

Als Beispiel für eine längenbezogene Dosierungshilfe



# Pädiatrisches Notfalllineal

- **Prospektive** bundesweite Anwendungsbeobachtung
- Anteil der bedrohlichen Fehldosierungen (DRD>300%):

■ Gesamt:	22%	vs.	2%
	<i>p&lt;0,001</i>		
■ Adrenalin:	100%	vs.	0%
	<i>p&lt;0,001</i>		
Durchschn. Überdosierung	882%		104%



# Zehn Jahre Maßnahmen in Köln



- Feld für das Gewicht eingeführt: 0.5% --> 30% dokumentiert
- Schulungen mit Prüfung, Fortbildungen, Vorträge
- Zwei Leitlinien, zwei Syst. Rev., 25 weitere Publikationen

■ Gesamt:	22%	vs.	9.9%
	<i>RRR 55%; p&lt;0,014</i>		
■ Adrenalin:	100%	vs.	22.2%
	<i>RRR 78%; p&lt;0,021</i>		
Durchschn. Überdosierung	882%		182%



# Längenbezogenes Prinzip

- Verbesserung der Dosierung <sup>1</sup>
- Verbesserung Tubuswahl <sup>2</sup>
- Eck, multivariant Formel <sup>3</sup>  $(2.44 + (\text{Alter} \times 0.1) + (\text{Größe} \times 0.02) + (\text{Gewicht} \times 0.016))$
- Idealgewicht besser, als gewogenes Gewicht
- EZF-Volumen korreliert besser mit Länge (beide Richtungen)
- Fettgewebe nicht primäres Effekt-Kompartiment
- PALS & **endlich auch ERC** -Leitlinien<sup>4</sup>
- S2k-LL „MedsichKindernotfällen“ <sup>5</sup>

1 - Kaji, AH et al. *Pediatrics* (2006) 118:1493-500

2 - Hofer, CK et al. *Br J Anaesth* (2002) 88:283-5

3 - von Rettberg, M et al. *Anaesthesist* (2011) 60:334-42

4 - Kleinman, ME et al. *Pediatrics* (2010) 126:e1261-318; Van de Voorde, P et al. *Resuscitation* (2021) 161:327-387

5 - Kaufmann, J et al. [www.awmf.org](http://www.awmf.org) 2021

# Einfache tabellarische Hilfe

- 523 Rettungsmediziner
- Vorgegeben:
  - Gewicht 15 kg
  - Dosis 10 µg/kg
  - Konzentrationen 100 µg/ml

**Bernius Pediatric EMS Code Card**

	3.5kg	5kg	10kg	15kg	20kg	25kg
<b>Adenosine</b> (0.1mg/kg initial dose) (6mg/2mL)	0.35mg 0.1mL	0.5mg 0.17mL	1mg 0.3mL	1.5mg 0.5mL	2mg 0.7mL	2.5mg 0.8mL
(0.2mg/kg second dose)	0.7mg	1mg	2mg	3mg	4mg	5mg
<i>Rapid IV/IO push</i>	0.2mL	0.3mL	0.7mL	1mL	1.3mL	1.7mL
<b>Atropine</b> (0.02mg/kg IV/IO) (1mg/10mL)	0.1mg 1mL	0.1mg 1mL	0.2mg 2mL	0.3mg 3mL	0.4mg 4mL	0.5mg 5mL
(0.03mg/kg ETT route)	0.1mg	0.15mg	0.3mg	0.45mg	0.6mg	0.75mg
(1mg/10mL) <i>Dilute in 5mL of LR</i>	1mL	1.5mL	3mL	4.5mL	6mL	7.5mL
<b>Calcium Chloride</b> (0.2mL/kg IV/IO)	0.7mL	1 mL	2 mL	3mL	4 mL	5 mL
<b>Charcoal</b> (1 gram/kg PO) (50gram/240mL)			10 g 50 mL	15 g 72 mL	20 g 100 mL	25 g 120 mL
<b>Diazepam</b> (0.1mg/kg IV/IO) (10mg/2mL) - max peds dose 1mL	0.35mg 0.07mL	0.5mg 0.1mL	1mg 0.2mL	1.5mg 0.3mL	2mg 0.4mL	2.5mg 0.5mL
(0.2mg/kg rectal) -max dose 2mL	0.14mL	0.2mL	0.4mL	0.6mL	0.8mL	1mL
<b>Diphenhydramine</b> (1mg/kgIV/IO) (50mg/mL)	3.5mg 0.07mL	5mg 0.1mL	10mg 0.2mL	15mg 0.3mL	20mg 0.4mL	25mg 0.5mL
<b>Epinephrine: bradycardia/arrest</b> 1:1,000 (ETT)	0.35mL	0.5mL	1mL	1.5mL	2mL	2.5mL
1:10,000 (IV/IO route)						

# Einfache tabellarische Hilfe

Measure	Unaided Group	Aided Group	Difference (95% CI, p-Value)
Mean percentage correct	65%	94%	Percentage difference, 28% 95% CI, 25–31 p < 0.001
% Total question errors	775/2,350 (33%)	138/2,106 (6.6%)	Percentage difference, 26.4% 95% CI, 24.2–28.7 p < 0.001
Severe errors	491/2,350 (20.9%)	104/2,106 (4.9%)	Percentage difference, 16% 95% CI, 14–17.9 p < 0.001
<b>Tenfold errors</b>	146/2,350 (6.2%)	16/2,106 (0.76%)	Percentage difference, 5.4% 95% CI, 4.4–6.5 p < 0.001
<b>Hundredfold errors</b>	10/2,350 (0.4%)	1/2,106 (0.05%)	Percentage difference, 0.38% 95% CI, 0.05–0.7 p = 0.025
<u>Correct endotracheal tube calculation</u>	63/277 (23%)	241/246 (98%)	Percentage difference, 75% 95% CI, 69.6–80.9 p < 0.001
<u>Time for completion of questionnaire</u>	<u>11.4 min</u>	<u>7.1 min</u>	Mean difference, 4.3 min 95% CI, 3.7–4.9 p < 0.001

# 3 – Akzeptanz eigene Fehlbarkeit

- WAKKA Jahrestagung, Notfall-Symposium, KKA, 2 univ. Kliniken, Studenten Uni W/H
- 190 Teilnehmer (83,5%)
- Auskunft über Ausbildung
- Notfallmedikamente  
12 Monate, 7 kg

Das Kind ist 12 Monate alt und wiegt 7 kg.

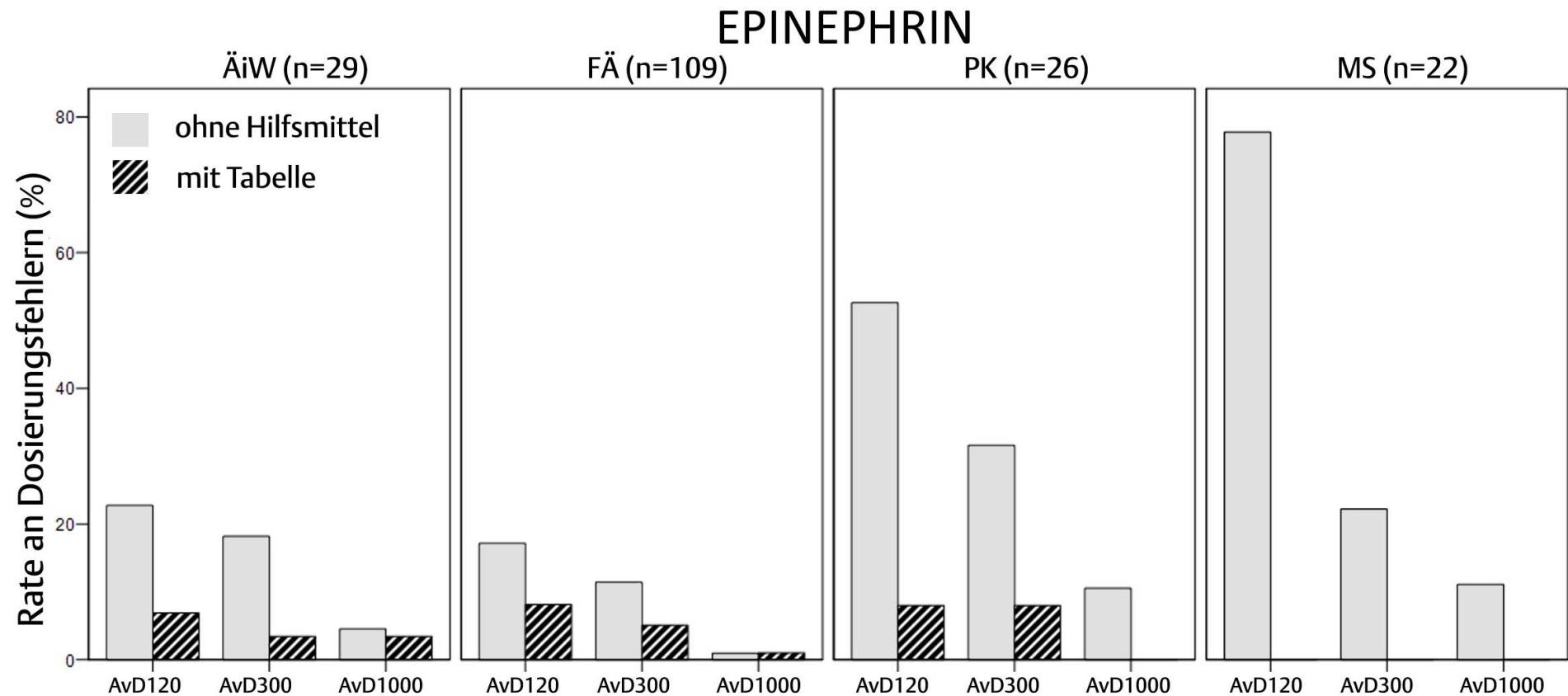
**Gewicht 7,1 - 9,5 kg**

Medikament	Dosierung	Dosis	Konzentration	Einzelgabe in ml	
Thiopental	(5 mg/kg)	35,5 - 47,5 mg	25 mg/ml	1,4 - 1,9 ml	pur
Propofol 1%	(3 mg/kg)	21,3 - 28,5 mg	10 mg/ml	2,1 - 2,9 ml	pur
Etomidat	(0,2)			1,0 ml	pur
Midazolam	(0,2)			9 ml	der 1:5 oder 3:15 Verd.
S-Ketamin	(1)			9 ml	wenn 5 mg/ml !!
Fentanyl	(0,2)			4 ml	pur
Sufentanil	(0,2)			4 ml	pur
Alfentanil	(2)			4 ml	pur
Piritramid/Dipidolor®	(0,05)			5 ml	der 2:15 Verdünnung
Morphin	(0,1)			0 ml	der 1:10 Verdünnung
S-Ketamin	(0,25)			2 ml	pur
Vecuronium oder Cis-Atracurium	(0,1)			0 ml	pur
Mivacurium oder Atracurium	(0,2)			1,9 ml	pur
Succinylcholin 2%	(2 mg/kg)	14,2 - 19,0 mg	20 mg/ml	0,7 - 1,0 ml	pur
Rocuronium	(0,6 mg/kg)	4,3 - 5,7 mg	10 mg/ml	0,4 - 0,6 ml	pur
<b>pädNFL</b> Pädiatrisches Notfalllineal					
Medikament	Dosierung	Dosis	Konzentration	Einzelgabe in ml	
Volumen-Bolus Grundbedarf siehe Normwerte	(10ml/kg)	balancierte Vollelektrolytlösungen		71 - 95 ml	pur
Suprarenin zur Reanimation	(10 µg/kg)	71 - 95 µg	100 µg/ml	0,7 - 1,0 ml	der 1:10 Verdünnung

Geben Sie die Dosis an, die sie geben würden und nennen, wieviel ml sie verabreichen müssen.

			Konzentration der Lösung		
Fentanyl	_____ µg	50 µg/ml	_____ ml		
Propofol	_____ mg	10 mg/ml	_____ ml		
Rocuronium/Esmeron	_____ mg	10 mg/ml	_____ ml		
Adrenalin zur Reanimation	_____ µg	100 µg/ml	_____ ml		

# 3 – Akzeptanz eigene Fehlbarkeit



# 3 – Akzeptanz eigene Fehlbarkeit

- Ergebnisse sehr schwer zu publizieren
- Z.B. Ablehnung der Arbeit mit der Begründung:
  - *“It is unlikely that an experienced clinician would make an order of magnitude error, therefore unlikely that any cognitive tool would assist in preventing that.”*

# 3 – Akzeptanz eigene Fehlbarkeit

- Unerfahrene Mitarbeiter suchen Unterstützung<sup>1</sup>
- Hierarchischer Aufstieg bedeutet Verlust des kompetitiven Status, Entscheidung durch “Bauchgefühl”, ignorieren von Fakten<sup>2</sup>
- Teilweise überschätzen erfahrene Chirurgen die Bedeutung der Erfahrung für die Sicherheit, lehnen Sicherheitsverfahren ab  
*“Wo ich bin, ist Qualität”*<sup>3</sup>
- Erfahrener Mitarbeiter häufiger eingeschränkte Akzeptanz der eigenen Fehlbarkeit<sup>4</sup>

1 - Ericsson, KA. *Acad Med* (2004) 79:S70-81

2 - Eva, KW et al. *J Contin Educ Health Prof* (2006) 26:192-8

3 - Roeder, N et al. *Das Krankenhaus* (2015) 107:126-136

4 - Sexton, JB et al. *Bmj* (2000) 320:745-9

# 4 – Kommunikation

- Vollständigkeit durch „Sender“, Bestätigung durch „Empfänger“
  - „Double-Check“ **OHNE** Berücksichtigung von Hierarchien
- Standard-Schema für schriftliche Verordnungen <sup>2</sup>
- Standard-Schema für mündliche Verordnungen <sup>1</sup>
  - Individuell je nach Erfahrungsschatz/Bedrohung
  - Risiko-Medikamente (z.B. Adrenalin)
  - **Feste Stelle im Ablauf**, „Time-Out“, Vigilanz <sup>3</sup>

■ 1 - Pruitt, CM et al. *Pediatr Emerg Care* (2010) 26:942-8  
2 - Larose, G et al. *Pediatr Emerg Care* (2008) 24:609-14  
3 - Kaufmann, J et al. *Br J Anaesth* (2017) 118:670-679



## Eine neue Idee zur Vermeidung von iv-Medikationsfehlern

Vermeide Medikationsfehler!

# STOP – INJEKT

# CHECK!

Sichere Medikamentengabe!



# 4 - Kommunikation

- Kommunikation
  - „gleiche Sprache“
  - Deutlich
  - Eindeutig
  - **Rückmeldung**  
„Bi-direktional“

## THRILLSEEKER TRAGEDY

**Bungee jumper, 17, plunged to her death after her Spanish instructor's poor English made the command 'no jump' sound like 'now jump'**

Vera Mol, 17, was told "no jump" by the instructor, but misheard it as "now jump" - and plunged to her death

By Ellie Cambridge

26th June 2017, 6:28 pm | Updated: 27th June 2017, 7:47 pm



**THE poor English skills of a bungee jump instructor allegedly led to the death of a teen who misheard him and died after jumping too early.**

# 4 - Kommunikation

- Echter Fall
  - SVT, Kinderkardiologischer Oberarzt ordnet „Amiodaron push“ an
  - In Folge dessen: Reanimation bei Kreislaufversagen
- Simulierte Szenarien: 5 mal gleicher Fall
  - 4 mal gleicher Fehler
- In **ALLEN** Fällen wurde Fehler im Team erkannt
- Kommunikation „bidirektional“ [Widerspruch möglich]

# Zusammenfassung

- Irren ist menschlich, auch Erfahrene machen Fehler
- Keine einzelne Maßnahme führt zu 100% Sicherheit
- „Vorsortieren“ des Arbeitsplatzes
- Fehlerkultur ist entscheidend
  - Bewusstsein für eigene Fehleranfälligkeit
  - CIRS eingebettet in multiple Maßnahmen
- Regeln, Empfehlungen dürfen nicht überfordern
  - Keine in Stein gemeißelte Pauschalen
  - Situativ und individuell angepasst
- Zwischenschritt vor jeder Medikamentengabe



**Düsseldorfer Fachtagung für Pflegende  
Kinderintensivpflege**

# Medikamentensicherheit in Notfallsituationen

**Prof. Dr. Jost Kaufmann**

Kinderkrankenhaus Köln  
Uni Witten/Herdecke

# Fehlinformation aus **Leitlinien!**

# Lidocain in i.o. Zugang



Politik Finanzen Perspektiven Klima Wissen Gesundheit Unterhaltung Panorama 5

Nachrichten > Regional > Hamburg > Baby stirbt mit nur sieben Monaten - Eltern zeigen den behandelnden Notarzt an

**Staatsanwaltschaft ermittelt**

## Sieben Monate altes Kind stirbt bei Rettungseinsatz - Eltern zeigen Notarzt an

Teilen 



Ein Notarzt (Symbolbild).

Getty Images/fStop

Donnerstag, 30.09.2021, 15:14

**Wegen einem Krampfanfall rufen die Eltern des sieben Monate alten Lönne im Januar diesen Jahres den Notarzt. Kurz darauf stirbt das Baby - mit der Überdosis eines Betäubungsmittels im Blut. Die Eltern**

# Lidocain in i.o. Zugang



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## Resuscitation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/resuscitation](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation)



### European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support

*Patrick Van de Voorde<sup>a,b,\*</sup>, Nigel M. Turner<sup>c</sup>, Jana Djakow<sup>d,e</sup>, Nieves de Lucas<sup>f</sup>,  
Abel Martinez-Mejias<sup>g</sup>, Dominique Biarent<sup>h</sup>, Robert Bingham<sup>i</sup>, Olivier Brissaud<sup>j</sup>,  
Florian Hoffmann<sup>k</sup>, Groa Bjork Johannesdottir<sup>l</sup>, Torsten Lauritsen<sup>m</sup>, Ian Maconochie<sup>n</sup>*

... achieved. Intraosseous access is painful, especially when infusing fluids, and analgesia (e.g. IO lidocaine, intranasal fentanyl, or ketamine) should be given to every child unless they are deeply comatose. Different devices are available and perform differently in

# Lidocain in i.o. Zugang

DGAInfo	Aus den Verbänden
<p>S1-Leitlinie: <b>Die intraossäre Infusion in der Notfallmedizin*</b> (AWMF-Register-Nr. 001/042)</p>	<p>News   Information   Events</p> <p><b>DGAInfo</b></p> <p>Aus den Wiss. Arbeitskr Kinderanästhesie sowie Notfallmedizin</p>

Dringlichkeit der Medikamentengabe kann bei bewusstseinsklaren Patienten die vorherige intraossäre Applikation eines Lokalanästhetikums (z.B. Lidocain 1% ohne Konservierungsstoff und ohne Adrenalin: 0,5 mg/kg KG bei Patienten mit 3–39 kg KG und 20–40 mg bei Patienten >40 kg KG) zur Schmerzreduktion sinnvoll und notwendig sein [24,73–77].

■ Helm, M et al. *Anaesthesiol Intensivmed* (2018) 59:667-677

# Lidocain in i.o. Zugang

Dringlichkeit der Medikamentengabe kann bei bewusstseinsklaren Patienten die vorherige intraossäre Applikation eines Lokalanästhetikums (z.B. Lidocain 1% ohne Konservierungsstoff und ohne Adrenalin: 0,5 mg/kg KG bei Patienten mit 3–39 kg KG und 20–40 mg bei Patienten >40 kg KG) zur Schmerzreduktion sinnvoll und notwendig sein [24,73–77].

- 24, 77 – ein narratives Review („kann man machen“)
- 71-74 – Übersichtsartikel einer Autorengruppe
- 75, 76 – Abstract Studie mit 10 Erwachsenen „mehrere Gaben können notwendig sein“

# Lidocain - Wirksamkeit

- Zur i.v. Analgesie bei Kindern, zwei systematische Reviews
  - unklar, mehr Daten notwendig <sup>1</sup>
  - Unzureichende Daten zur Sicherheit und pädiatrischer Pharmakokinetik <sup>2</sup>
- Zur Vorweggabe vor Propofol, Meta-Analyse
  - qualitativ hochwertige Nachweise bei pädiatrischen Patienten erforderlich <sup>3</sup>
- Zur Vorweggabe bei i.o. Nadel
  - Datenlage bei Kindern und erwachsenen schlecht <sup>4</sup>

1) Hall, EA et al. *Paediatr Drugs* (2021) 23:349-359

2) Heath, C et al. *Paediatr Anaesth* (2022)

3) Lang, BC et al. *Medicine (Baltimore)* (2017) 96:e6320

4) AkdÄ. *Deutsches Ärzteblatt* (2022) 119:A2157-A2158

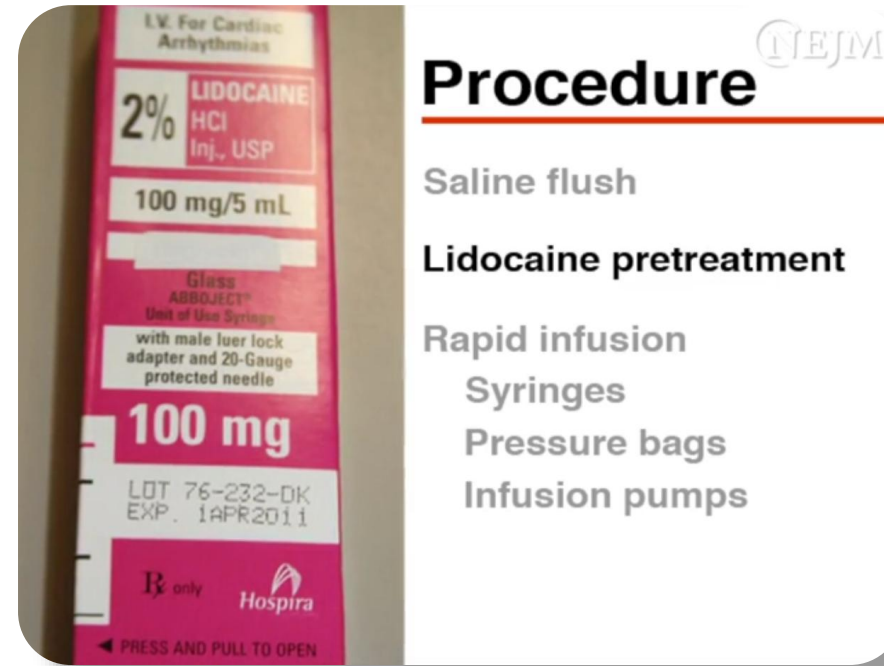
# NEJM - Video

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

VIDEOS IN CLINICAL MEDICINE

## Intraosseous Catheter Placement in Children

Joshua Nagler, M.D., and Baruch Krauss, M.D., Ed.M.



In conscious children, pretreatment with a single dose of lidocaine (0.5 mg per kilogram of body weight) through the intraosseous catheter can be effective in preventing the visceral pain that results from the increased intramedullary pressure caused by the infusion of fluids. Take care in dosing — numerous concentrations of lidocaine are available.

# NEJM - Video

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

VIDEOS IN CLINICAL MEDICINE

## Intraosseous Catheter Placement in Children

Joshua Nagler, M.D., and Baruch Krauss, M.D., Ed.M.

**TO THE EDITOR:** With regard to the article and video on intraosseous catheter placement in children by Nagler and Krauss (Feb. 24 issue)<sup>1</sup>: Intraosseous access is also recommended for adults.<sup>2</sup> Pretreatment with lidocaine through the intraosseous catheter to prevent pain in conscious patients was recommended in the video.<sup>1</sup> We have concerns about the efficacy and safety of this approach. Intraosseous infusions reach the central circulation about as effectively as central venous infusions.<sup>3,4</sup> The local effects of lidocaine administered through the intraosseous catheter can therefore be questioned, and, to the best of our knowledge, neither the efficacy of this approach nor its safety has been proved. The potential systemic side effects of lidocaine infusion are considerable (e.g., hypotension, arrhythmias, and seizures). Alternatively, we feel that treatment with opioids administered through the intraosseous catheter could be considered, although the efficacy of this approach has never been proved in this setting either. Furthermore, opioids also have potential side effects. However, opioids are often indicated and are generally accepted for pain relief in medical emergencies. We suggest that studies be conducted to evaluate and compare the efficacy and safety of these approaches.

Troels Thim, M.D., Ph.D.

Bo Løfgren, M.D., Ph.D.

Erik L. Grove, M.D.

■ Thim, T et al. *N Engl J Med* (2011) 364:2171; author reply 2171

# Fazit der AkdÄ

BUNDESÄRZTEKAMMER

Mitteilungen

Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft

„Aus der UAW-Datenbank“

**Intraossäre Gabe von Lidocain zur Schmerztherapie bei pädiatrischen Patienten – eine nicht sachgerechte, potenziell gefährliche Off-Label-Empfehlung**

Nach Ansicht der AkdÄ ist das Konzept einer intraossären Vorbehandlung mit Lidocain zur Vermeidung von Schmerzen vor intraossärer Gabe von Arzneimitteln und Volumenersatz bei pädiatrischen Patienten abzulehnen, da der Wirkstoff wegen seiner unberechenbaren systemischen Wirkung gefährlich sein kann. Außerdem gibt es Alternativen einer Schmerztherapie mit Opioiden wie z. B. Morphin oder Fentanyl.

publiziert bei:

 **AWMF online**  
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr.

027 / 071

Klasse:

S2k

**„Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen“**