



Notfallmedikamente - sind Fehldosierungen vermeidbar?

Inzidenz allgemein

- USA 2005: Schätzung des „Institute of Medicine“
- 44.000 - 98.000 Todesfälle aufgrund von Medikamentenfehlern

Inzidenz bei Kindern

- 1.120 Kinder stationär in einem Kinderkrankenhaus ¹
- 10.788 Verordnungen
- 1.1% potentiell bedrohliche Verordnungsfehler
- 3 x häufiger als bei Erwachsenen ²

Innerklinische Notfallsituationen

- Raschere zeitliche Abläufe
- Höhere Dichte an Verordnungen
- Höhere Fehlerrate

Innerklinische Notfallsituationen

- Simulierte Reanimationen, pädiatrische Notfallaufnahme, OA + zwei Assistenten
 - 125 Anordnungen
 - 17% keine exakte Angabe der Dosis
 - 3,2% Fehler in 10er Potenz, alle aufgefallen vor der Verabreichung
- 58 Spritzen analysiert
 - 16% Abweichung \pm 20%
 - 7% Abweichung \pm 50%

Präklinische Notfallsituationen

- Keine für Kinder optimierten Versorgungsstrukturen
- Höhere Rate an Fehlern als innerklinisch ¹
- Geringere Rate an Fehlerberichten ²

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010
Section 6. Paediatric life support

Dominique Biarent^{a,*}, Robert Bingham^b, Christoph Eich^c, Jesús López-Herce^d,
Ian Maconochie^e, Antonio Rodríguez-Núñez^f, Thomas Rajka^g, David Zideman^h

Introduction

These guidelines on paediatric life support are based on two main principles: (1) the **incidence** of critical illness, particularly cardiopulmonary arrest, and injury in children is **much lower** than in adults; (2) most paediatric emergencies are served primarily by providers who are **not paediatric specialists** and who have **limited paediatric emergency medical experience**. Therefore, guidelines on paediatric life support must incorporate the best available scientific evidence but must also be **simple and feasible**. Finally, international guidelines need to acknowledge the variation in national and local emergency medical infrastructures and allow flexibility when necessary.

European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010
Section 6. Paediatric life support

Dominique Biarent^{a,*}, Robert Bingham^b, Christoph Eich^c, Jesús López-Herce^d,
Ian Maconochie^e, Antonio Rodríguez-Núñez^f, Thomas Rajka^g, David Zideman^h

Kindernotfälle sind selten.

Primärversorger sind **keine Kinderärzte** und haben **begrenzte Erfahrung** mit Kindernotfällen.

Daher müssen die Leitlinien ...

... **einfach und umsetzbar** sein.

Methode

- Pubmed-Recherche
- „medication errors, pediatrics, emergency“ - 55 Artikel (2000-2012)
- „medication errors, prevention, pediatrics“ 33 Übersichts-Artikel und 7 Studien (kein Zeitlimit)

Methode

- Analyse des Verordnungs-Prozesses
- Einordnen der Literatur
- Interventionen mit vermutetem Effekt
- Interventionen mit bewiesener Evidenz

Verordnungsprozess

1. Indikation/Dosisempfehlung
2. Feststellung Gewicht
3. Errechnung Dosis und Zubereitung
4. Übermittlung der Verordnung
5. Vorbereitung und Verabreichung

1. Indikation/Dosisempfehlung

- Alternativen zur/der Therapie
- Altersgruppenspezifische Indikationen
- Altersgruppenspezifische Kontraindikationen

1. Dosisempfehlung

- Altersgruppenspezifische Dosierungsempfehlungen
- Beispiel: Propofol

Primärversorgung FG 29-32 GW ¹

- 1 mg/kg → schwere Kreislaufsuppression

Kinder 5 - 10 Jahre ²

- 3 mg/kg + Remif. 2-3 µg/kg → Normotension

1. Indikation/Dosisempfehlung

- Grundlegende Kenntnisse
- Vertiefung von Kenntnissen (Schulungen)
- Zusammenstellungen zur pädiatrischen Arzneimitteltherapie
- Experten-Konsultation

2. Feststellung des Gewicht

- Gewicht wird „unterbewertet“
- DIVI-Notarzt-Protokoll:
203 Parameter aber kein Feld für Gewicht
- Wiegen oft nicht möglich
- Dosierung ohne konkretes Gewicht

2. Feststellung des Gewicht

- Eltern schätzen am Besten
78% d.F. innerhalb 10%
- Längenbezogene Schätzung
61% d.F. innerhalb 10%, Idealgewicht besser
- Altersbezogene Formeln schlecht
APLS 34% d.F. innerhalb 10%, 6-jährige 19-30 kg
- **Gewicht beachten**

3. Errechnung Dosis/Zubereitung

- Notwendigkeit zur Berechnung
- Unterschiedliche Packungsgrößen und Konzentrationen
- Keine Vertrautheit der Dosis
- Häufigste Fehlerart ¹
- Regelmäßig 10er Potenz-Fehler ²

3. Errechnung Dosis/Zubereitung

- Reduktion kognitiver Anforderung ¹
- Elektronische Rechenhilfe ²
- Tabelle, 523 Rettungsmediziner ³
Gegeben: Gewicht, Dosis, Konzentration
Mit/Ohne Tabelle: 94%/65% korrekte Verordnung
- Pädiatrisches Notfalllineal

4. Übermittlung der Verordnung



4. Übermittlung der Verordnung

- Kommunikationsfehler erheblichem Umfang ¹
- Simulierte Reanimation in einer pädiatrischen Notaufnahme ²
 - 125 Verordnungen
 - 17% keine exakte Angabe

4. Übermittlung der Verordnung



4. Übermittlung der Verordnung

- Vollständigkeit durch „Sender“
- Bestätigung durch „Empfänger“
- Standard-Schema für mündliche Verordnungen ¹
- Standard-Schema für schriftliche Verordnungen ²

5. Vorbereitung/Verabreichung

- Wenig verschiedene Konzentrationen
- Genaue Bezeichnung/Aufkleber ¹
- EU-Norm ISO 26825 ²
 - bisher kein Nachweis Effekt Fehlerrate
 - Reduktion Verwechslung Klassen
- Vorgefertigte Spritzen ³
 - Qualitätskontrolle, teuer, Haltbarkeit

Übergeordnete Ansätze

- CIRS-Systeme ¹
 - bisher kein Nachweis Effekt Fehlerrate
 - steigern aber Report-Rate
- Schulungen pädiatrische Verordn. ^{2,3}
- Elektronische Verordnungssysteme ⁴
- Pädiatrisches Notfalllineal ^{5,6}

1 - Neuspiel DR et al. Pediatrics 2011;128:e1608-13.

2 - Davey AL et al. Quality & safety in health care 2008;17:146-9.

3 - Gordon M et al. Arch Dis Child 2011;96:1191-4.

4 - Kaushal R et al. Arch Pediatr Adolesc Med 2001;155:1002-7.

5 - Kaji AH et al. Pediatrics 2006;118:1493-500.

6 - Kleinman ME et al. Pediatrics 2010;126:e1361-e99.

Pädiatrisches Notfalllineal



Medikament	Dosierung	Dosis	Konzentration	Einzelgabe in ml
Volumen-Bolus Grundbedarf siehe Normwerte	(10ml/kg)	immer Vollelektrolytlösungen	24 - (34) - 50 ml	pur
Suprarenin zur Reanimation	(10 µg/kg)	24 - (34) - 50 µg	100 µg/ml	0,2 - (0,3) - 0,5 ml der 1:10 Verdünnung
Suprarenin zur Rea. Intraotracheal	(100 µg/kg)	240 - (340) - 500 µg	1.000 µg/ml	0,2 - (0,3) - 0,5 ml pur
Suprarenin zur Anaphylaxie l.m.	(10 µg/kg)	24 - (34) - 50 µg	100 µg/ml	0,2 - (0,3) - 0,5 ml der 1:10 Verdünnung
Suprarenin bei schwerer Hypotonie	(0,5 µg/kg)	1,2 - (1,7) - 2,5 µg	10 µg/ml	0,1 - (0,2) - 0,3 ml der 1:100 Verdünnung
Atropin (min 100 µg/ max 500 µg)	(20 µg/kg)	100 - (100) - 100 µg	500 µg/ml	0,2 - (0,2) - 0,2 ml pur
Amiodaron/Cordarex®	(5 mg/kg)	12 - (17) - 25 mg	50 mg/ml	0,2 - (0,3) - 0,5 ml pur
Adenosin/Adrekar®	(0,1 mg/kg)	0,2 - (0,3) - 0,5 mg	3 mg/ml	0,1 - (0,1) - 0,2 ml pur, schnell, Nachspülen
Magnesiumsulfat 10%	(25 mg/kg)	60 - (85) - 125 mg	100 mg/ml	0,6 - (0,9) - 1,3 ml pur
Methylprednisolon/Urbason®	(2 mg/kg)	5 - (7) - 10 mg	es gibt Ampullen mit 16/32/125/250 mg!	
Glucose 10%	(0,2 g/kg)	0,5 - (0,7) - 1,0 g	0,1 g/ml	4,8 - (6,8) - 10,0 ml pur, weitere Kontrolle

Neugeborenes, kleiner Säugling

Größe 44 - (50) - 60 cm
Gewicht 2,4 - (3,4) - 5,0 kg

- Maske: 00-0
- Beutel: Baby/klein
- LAMA: 1
- Güdel: 000-00 (30-40mm)
- Tubus ohne Cuff: 2,5-(3,0)-3,5
- Nasal: 8-12 cm, oral: 7-10,5 cm
- Spatel: 0 - 1
- Defl: 10-20 J=Ws (3-4 J/kg)

Pädiatrisches Notfalllineal (Broselow-Tape)

- Verbesserung der Dosierung ¹
- z.B. präklinisch Adrenalin mit/ohne
67%/34% korrekte Dosierung
- Verbesserung Tubuswahl ²
- PALS-Leitlinien (AHA) ³

Zusammenfassung

- Erhöhung von Vigilanz
- Verbesserung der Kompetenz
- Vorbereitung, Hilfsmittel
- Standardisierung von Abläufen
- Verminderung der kognitiven Anforderungen

DANKE.



Dr. Jost Kaufmann

Kinderkrankenhaus Amsterdamerstraße, Kliniken der Stadt Köln gGmbH