

# Kinderanästhesie mit Sicherheit: Update Medikamentensicherheit

Jost Kaufmann, Michael Laschat, Frank Wappler



Quelle: KH Krauskopf.

Medikamentenfehler kommen in allen Versorgungsbereichen vor. Bei Kindern steigt die Fehlerwahrscheinlichkeit im Vergleich zu Erwachsenen aufgrund altersgruppen-spezifischer Besonderheiten und der erforderlichen Dosisberechnung. Wesentliche Aspekte sind: die Erkenntnis, dass jeder Versorger fehlbar ist, und die Akzeptanz von Sicherheitsstrukturen. Dieser Beitrag beschreibt einen Katalog alltagstauglicher Maßnahmen zur Medikamentensicherheit.

## Epidemiologie

Das amerikanische „Institute of Medicine“ gibt eine Schätzung von jährlich 7000 Todesfällen durch Medikationsfehler in den USA an [1]. Eine Studie, die erstmalig in der Erwachsenen-anästhesie Fehler durch externe Beobachter erhoben hatte, detektierte einen Fehler bei 5% der Medikationen – dies hatte einem Fehler bei jeder 2. Narkose entsprochen [2]. Ein Drittel dieser Fehler hatte zu einer beobachtbaren Beeinträchtigung des Patienten geführt.

Aus dem Bereich der Kinderanästhesie sind lediglich durch Selbstberichte erhobene Daten bekannt, die methodisch bedingt die wahren Inzidenzen unterschätzen müssen. Nicht selbst wahrgenommene Fehler können naturgemäß nicht berichtet werden, und bemerkte Fehler werden teil-

weise bewusst verschwiegen. Beispielsweise gaben 36% der befragten Kinderanästhesisten in England an, nur dann einen Fehler zu berichten, wenn dieser tatsächlich zu einer Schädigung des Patienten geführt hat [3].

### Merke

**Es muss davon ausgegangen werden, dass – wie in anderen Bereichen gezeigt – Medikamentenfehler bei Kindern auch in der Anästhesie erheblich häufiger vorkommen als bei Erwachsenen.**

Der wissenschaftliche Arbeitskreis Kinderanästhesie (WAKKA) der DGAI (Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin) hat 2017 eine S2e-Leitlinie zur „Medikamentensicherheit in der Kinderanästhesie“ herausgegeben. Diese beschreibt und gewichtet auf

dem Boden einer systematischen Literaturrecherche sämtliche bekannten Maßnahmen für den Bereich der Kinderanästhesie (AWMF-Register-Nr. 001-033 [4]). Der vorliegende Übersichtsartikel soll nicht diese publizierte Leitlinie darstellen. Er beschreibt jenseits der dort angewendeten Systematik und Vollständigkeit die Grundprinzipien und daraus abzuleitenden wichtigsten Maßnahmen – dies insbesondere unter dem Aspekt ihrer bewiesenen oder vermuteten Effizienz sowie ihrer im Alltag erlebten Praktikabilität.

## Altersgruppenspezifische Besonderheiten

Je kleiner und jünger Kinder sind, desto größer ist ihr Blutvolumen und noch ausgeprägter ihr extrazelluläres Flüssigkeitsvolumen (EZFV) in Bezug auf das Körpergewicht. Für alle Medikamente, die intravenös injiziert werden, besteht mit dem relativ großen EZFV somit ein erheblich größerer erster Verteilungsraum. Daher müssen größere gewichtsbezogene Mengen für eine gleiche Plasmakonzentration verabreicht werden.

Die meisten Medikamente haben aber eine ausgeprägt verlängerte Halbwertszeit, da der renale und hepatische Metabolismus noch eingeschränkt und der Körperfettanteil für Umverteilungen noch gering sind [5]. Bei einigen Medikamenten besteht zusätzlich noch eine Einschränkung bezüglich ihrer Wirksamkeit. Beispielsweise liegen bei Katecholaminen geringere Rezeptordichten und schwächere intrazelluläre Wirkungsmechanismen vor. Somit sind pharmakokinetische und -dynamische Kenntnisse zu adäquaten altersgruppenspezifischen Dosierungen und Wirkbesonderheiten unerlässlich. Zusätzlich müssen altersgruppenspezifische Kontraindikationen beachtet werden. Manche für Erwachsene recht unproblematische Medikamente bergen für Kleinkinder oder Säuglinge nicht zu verantwortende Risiken.

Es gibt verschiedene kompakte Zusammenstellungen zur pädiatrischen Arzneimitteltherapie, in denen ebensolche Besonderheiten dargestellt und angepasste Dosierungsempfehlungen bereitgestellt werden (s. „Info – Literaturempfehlungen“). Auch verschiedene elektronische Quellen, die in mobilen Geräten vorgehalten werden können, berücksichtigen pädiatrische Besonderheiten sowie Dosierungsempfehlungen und sind teilweise kostenfrei nutzbar. Da deren Qualität bisher keinerlei Kontrolle unterliegt, müssen diese vom Anwender zuvor gründlich überprüft werden. Aus Sicht des Autors ist beispielsweise die kostenlose Zusammenstellung von Epocrates® qualitativ hochwertig. Für alle im jeweiligen Bereich verwendeten Medikamente müssen die relevanten Informationen am Arbeitsplatz allzeit und für jeden Mitarbeiter verfügbar sein – z. B. in tabellarischer Form oder als kompakte SOP.

### Merke

**Kenntnisse zu pädiatrischen Besonderheiten der Pharmakotherapie sind unerlässlich für eine sichere und kompetente Versorgung in der Kinderanästhesie.**

### LITERATUREMPFEHLUNGEN

Beispiele für kompakte Zusammenstellungen zur pädiatrischen Pharmakotherapie:

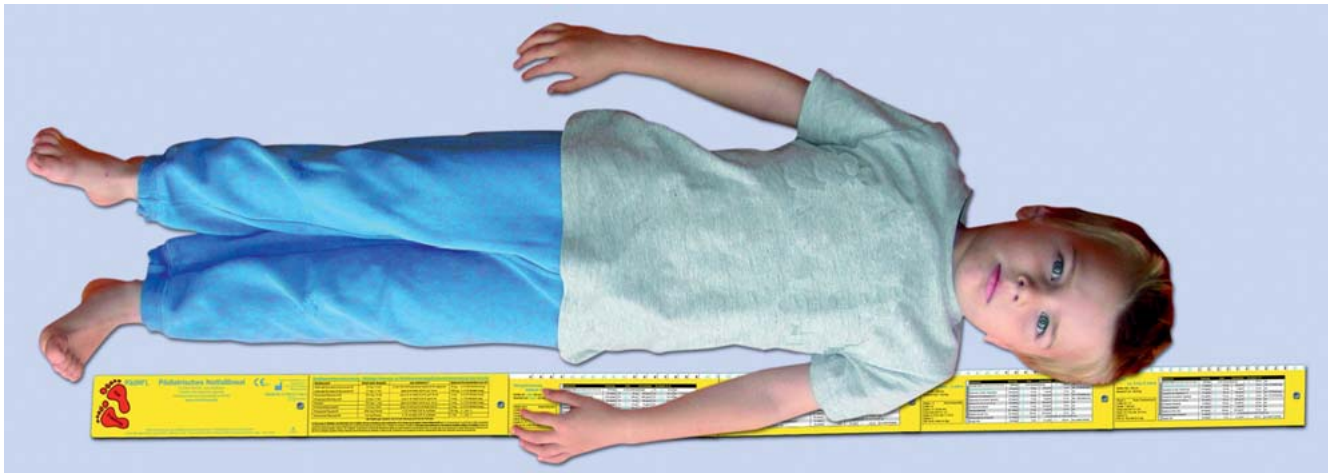
- Wigger D, Stange M, Hrsg. Medikamente in der Pädiatrie. 5. Aufl. München: Elsevier; 2017
- Ege I, Feldmann F, Lambert K, Möller A, Nett C, Pecar A, Schalbaba S, Wagner R, Hrsg. PÄD i. v. 3. Aufl. Germering; Zuckschwerdt Verlag; 2008
- Renner J. Arzneimittel in der Pädiatrie. Stuttgart: Thieme; 2006
- Fuchs A, Hermanns-Clausen M, Hoffmann B, Kieslich M, Ruß A, Wintergerst U. Arzneimittel Pädiatrie pocket. 2. Aufl. Grünwald; Börm Bruckmeier; 2013

## Schulungen

Da pädiatrisch-pharmakologische Kenntnisse notwendig sind, konnte erwartungsgemäß vielfach gezeigt werden, dass Schulungen dazu in der Lage sind, die Fehlerraten nachhaltig zu reduzieren. Beispielsweise konnten schon durch eine 1½-stündige Schulung auch Monate später noch signifikante Effekte bewiesen werden. Neben der reinen Vermittlung von Kenntnissen ist das Wissen um allgemein bestehende Bedrohungen und besondere Risiken einzelner Medikationen oder Situationen für die Verbesserung der Sicherheit entscheidend. So ist beispielsweise alleine die Erkenntnis, dass Dosierungsfehler beim Adrenalin zur Reanimation lebensbedrohlich sein können, wesentlich, um dieser Verordnung eine erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen. In jedem krankenhausanästhesiologischen Versorgungsbereich sollten daher mindestens 1-mal jährlich entsprechende Schulungen zur Medikamentensicherheit durchgeführt werden [4].

## Individuelle Dosisberechnung und Gewichtsschätzung

Bei Erwachsenen müssen Anästhesisten die Dosis von vielen Medikamenten nicht dezidiert berechnen, sondern wählen sie entsprechend ihrer Erfahrung. Bei Kindern muss dagegen jede einzelne Dosis berechnet werden! In der Anästhesie erfolgt dies nahezu ausschließlich in Bezug auf das Körpergewicht. Alleine aus der Notwendigkeit dieser Berechnung ergibt sich die Möglichkeit eines Rechenfehlers. Hinzu kommt: Bei ausschließlicher Versorgung von Erwachsenen stellt sich nach einer gewissen Zeit eine Vertrautheit mit einer „üblichen“ Dosis ein. Dies kann bei



► **Abb. 1** Das Pädiatrische Notfalllineal (PädNFL – [www.notfalllineal.de](http://www.notfalllineal.de)), angelegt an der Ferse bei mit gestreckten Beinen liegendem Kind. In dem am Kopfende zum Liegen kommenden Segment können das Gewicht, altersentsprechende Normwerte, Größen von benötigten Ausrüstungsgegenständen sowie die gewichtsbezogenen Dosierungen von Notfallmedikamenten abgelesen werden.

der großen Spannweite der Gewichte von zu versorgenden Patienten in der Kinderanästhesie nicht erwartet werden! Selbst die Gesamtmenge, die einem Dosierungsfehler in einer Zehnerpotenz entspricht, kann bei kleinen Kindern regelhaft aus einer einzigen Ampulle entnommen werden: Sie führt dementsprechend selten zu einer automatischen Wahrnehmung einer Dosis als „falsch“.

#### Cave

**In der Kinderanästhesie kann es keine „Vertrautheit“ mit einer typischen Dosis geben.**

Da das Körpergewicht die zentrale Größe zur Berechnung darstellt, ist es absolut unerlässlich, das korrekte Gewicht des Kindes zu kennen. Auch wenn das Gewicht der zu versorgenden Kinder im Bereich der Kinderanästhesie meist bekannt sein sollte, muss dieses in Ausnahmesituationen geschätzt werden. Es ist zu beachten, dass altersbezogene Schätzformeln – obwohl sie in Reanimationsleitlinien empfohlen werden – unzuverlässig sind [6]. Eine längenbezogene Gewichtsschätzung ist hingegen präziser in Bezug auf das reale Körpergewicht. Zusätzlich bietet die Dosierung unter Verwendung des durch die Körperlänge geschätzten Gewichts einen Schutz vor der Überdosierung von Medikamenten bei adipösen Patienten [4]. Die Körperlänge hat eine bessere Korrelation zum Idealgewicht sowie dem Extrazellulärvolumen des Kindes, welches der erste Verteilungsraum für venös injizierte Medikamente ist. Daher kann es bei sehr adipösen Patienten sogar sinnvoll sein, trotz eines bekannten, gewogenen Gewichts anhand des durch längenbezogene Schätzung ermittelten Idealgewichts zu dosieren.

#### Merke

**Bei adipösen Kindern ist eine Dosierung entsprechend dem Idealgewicht sinnvoll.**

#### FALLBEISPIEL

Bei der Reanimation eines leblos von den Eltern im Bettchen aufgefundenen Säuglings durch den Rettungsdienst funktioniert die Maskenbeatmung sofort und problemlos. Unter Herzdruckmassage sind periphere Pulse deutlich tastbar sowie eine pulsoximetrische Kurve und gute Sättigungswerte ableitbar. Die Anlage einer intraossären Nadel ist ebenso unmittelbar erfolgreich. Im Notarzteinsatzprotokoll ist kein Gewicht protokolliert, aber deutlich lesbar die Applikation von 6 mg Adrenalin. Auf Rückfrage beim behandelnden Notarzt erinnert sich dieser sehr genau an den Einsatz und gibt an, 3 Einzelgaben à 2 mg intraossär verabreicht zu haben. Trotz lange fortgeführter Bemühungen bleiben die Maßnahmen erfolglos. Das Gewicht des Säuglings war im Notarzteinsatzprotokoll nicht dokumentiert und wird post mortem von der Rechtsmedizin mit 8 kg angegeben. Die Dosis des Adrenalins lag somit gewichtsbezogen bei 3-mal je 250 µg/kg Körpergewicht. Bereits 100 µg/kg stellen einen Zehnerpotenzfehler dar und sind mit dem Überleben kaum vereinbar [7]. Internationale Leitlinien empfehlen 10 µg/kg und warnen explizit davor, diese Dosis zu steigern [8].

#### Hilfsmittel zur Vermeidung von Dosierungsfehlern

Eine längenbezogene Gewichtsschätzung kann durch Verwendung der gängigen Perzentilen-Kurven oder dazu entwickelter und zertifizierter Lineale erfolgen. Für das Pädiatrische Notfalllineal (PädNFL/PädOP – [www.notfalllineal.de](http://www.notfalllineal.de); ► **Abb. 1**) konnte zudem gezeigt werden: Bei

Verwendung der darauf angebotenen Dosierungsempfehlungen werden 9 von 10 schwerwiegenden Medikamentenfehlern bei der präklinischen Versorgung von Kindernotfällen vermieden [9]. Aber auch einfachste tabellarische Dosierungshilfen waren in simulierten Situationen mit einer vergleichbaren Effektgröße dazu in der Lage, Fehler zu verhindern [10]. Vorgefertigte Spritzen für Kinder bestimmter Gewichtsgruppen, wie sie in den USA und England teilweise verwendet werden, sind eine ebenso wünschenswerte Möglichkeit, grobe Dosierungsfehler zu vermeiden.

Grundsätzlich kommen Rechenfehler regelhaft vor und betreffen zumindest bei komplexeren Aufgaben Fachärzte in vergleichbarem Umfang wie Assistenzärzte in Ausbildung [11]. Somit sollte jede medizinische Fachperson – unabhängig von ihrem Ausbildungsstand oder der Dauer ihrer Berufszugehörigkeit – von Hilfsmitteln, welche die kognitiven Anforderungen reduzieren, Gebrauch machen [12].

### Merke

**Alle Hilfsmittel, welche die kognitiven Anforderungen an die Verordnenden reduzieren oder unterstützen, reduzieren Fehlerwahrscheinlichkeiten.**

Dies können auch Taschenrechner und Tabellenkalkulationsprogramme mit automatischer Berechnung sein, wie z. B. die „Patientenkarte Kinderanästhesie“. Diese soll bald auf der Homepage des WAKKA herunterzuladen sein und kann bis dahin beim korrespondierenden Autor abgerufen werden ([www.ak-kinderanaesthesie.de](http://www.ak-kinderanaesthesie.de); ► **Abb. 2**) [4].

## Umgang mit Medikamenten

### Vermeidung von „Sound-alikes“ und „Look-alikes“ (SALA)

Medikamente, deren Namen ähnlich klingen oder deren Verpackungen ähnlich aussehen, sollten wenn irgend möglich nicht im gleichen Versorgungsbereich verwendet werden. In den Fällen, in denen das Produkt eines anderen Herstellers eine besser differenzierbare Verpackung anbietet, sollte auf ebendieses gewechselt werden. Wenn jedoch eine verfängliche Kombination mit Verwechslungspotenzial nicht zu vermeiden ist, muss das seltener verwendete Medikament an einem vom Arbeitsplatz entfernten Lagerungsort aufbewahrt werden: So wird der Schritt des Herbeiholens als markantes Unterscheidungsmerkmal etabliert.

### Kennzeichnung von injizierbaren Medikamenten

Die meisten Medikamente, die sich in Spritzen befinden oder in Infusionsflaschen injiziert wurden, weisen keinerlei optisch charakteristische Erkennungsmerkmale mehr

auf. Eine seltene Ausnahme besteht in speziell angefärbten Lösungen, die beispielsweise für Kaliumchlorid existieren, um klar von einer Kochsalzlösung unterscheidbar zu sein (z. B. „Kaliumchlorid 7,45% gefärbt“, B. Braun Melsungen AG). Durch ihre auffällig blaue Färbung ist eine potenziell lebensgefährliche Verwechslung nahezu ausgeschlossen.

### Merke

**Sicherheitsrelevante Vorzüge, wie z. B. auffällige Färbungen von Lösungen, sollten unbedingt genutzt und derartige Lösungen vorgezogen werden.**

Aber auch eine an sich charakteristische Lösung von beispielsweise Propofol kann bezüglich ihrer Konzentration nicht von anderen Konzentrationen unterschieden werden. Daher muss es als selbstverständlich erachtet und ausnahmslos praktiziert werden, dass jedes aufgezogene Medikament sofort mit einem eindeutigen Etikett versehen wird. Die verwendete Konzentration muss explizit auf dem vorgefertigten Etikett genannt oder deutlich lesbar handschriftlich ergänzt werden. Hierfür sollten zwingend die Etiketten nach ISO-Norm 26825 verwendet werden. Diese enthalten in der aktuellen Auflage neben farblichen Kodierungen weitere Sicherheitsmerkmale wie sinnvoll gewählte und durch Studien gerechtfertigte Auswahl an Großbuchstaben („tall-man-lettering“, ► **Abb. 3**) [13].

### Vorbereitung der Anästhesie-Arbeitsplätze

Die gründliche Vorbereitung und laufende Evaluation des Anästhesie-Arbeitsplatzes stellt eine der grundlegendsten und effektivsten Maßnahmen zur Medikamentensicherheit in der Kinderanästhesie dar. Neben der Vermeidung von SALA muss auch überprüft werden: Werden gleiche Medikamente mit unterschiedlichen Konzentrationen und Zubereitungen eines Medikamentes mit und ohne Additiva (z. B. Bupivacain mit/ohne Adrenalin) wirklich am Arbeitsplatz benötigt? Durch eine Verwechslung der Konzentrationen sowie eine versehentliche Verwendung von Adrenalin-Zusatz (z. B. beim Peniswurzelblock) kann eine erhebliche Patientengefährdung entstehen. Jeder Verzicht auf solche Alternativen bedeutet somit den sicheren Ausschluss zumindest dieser potenziellen Verwechslung.

Beispielsweise muss auch hinterfragt werden, ob eine weitere Konzentration (z. B. Propofol in 0,5%iger zusätzlich zur 1%igen Lösung) einen durch Evidenz belegbaren Nutzen hat, der das Risiko einer Verwechslung deutlich überwiegt. Eine sinnvolle Entscheidung könnte hier sein: Es wird nur die eine der beiden Lösungen vorgehalten, von der alle Beteiligten überzeugt sind, dass bei dieser die Vorteile überwiegen. Wenn nach gründlicher Überlegung die parallele Verwendung unterschiedlicher Konzentrationen und Additiva dennoch beibehalten werden soll, muss wenigstens eine Separierung stattfinden.

**Patientenkarte Kinderanästhesie**

Wissenschaftlicher Arbeitskreis Kinderanästhesie

Alter:  1 Jahre  2 Monate  23 Tage  3.4 kg  
Gewicht:

Name:  Gustav Gans  
Geb-Datum:  01.05.2017

Defibrillation  
4 J/kg  
 14  
Joule

Tubusgröße ohne Cuff	<input type="text"/> 4.5	Microcuff®-Tubus	<input type="text"/> 3,5	Tubus-Tiefe (cm)	<input type="text"/>
Tubusgröße mit Cuff	<input type="text"/> 4			Nasal	<input type="text"/> 15
LMA	<input type="text"/> # 1			Oral	<input type="text"/> 12

**Notfallmedikamente, Reanimationsdosis Epinephrin**

<b>EPINEPHrin</b> 100 µg/ml 10 µg/kg <b>0.3 ml</b> 34 µg	<b>Atropin</b> 500 µg/ml 20 µg/kg <b>0.1 ml</b> 100 µg	<b>aMIOdaron</b> 50 mg/ml 5 mg/kg <b>0.3 ml</b> 17 mg	<b>Suxamethonium</b> 20 mg/ml 2 mg/kg <b>0.3 ml</b> 7 mg
--	--	---	--

**Analgetika**

<b>SUFentaniol</b> 5 µg/ml 0.2 µg/kg <b>0.1 ml</b> 0.7 µg	<b>Remifentaniol</b> 20 µg/ml 0.45 µg/kg/min <b>4.6 ml/h</b> 92 µg/h	<b>PIRi tramid</b> 1 mg/ml 50 µg/kg <b>0.2 ml</b> 170 µg	<b>Ibuprofen Supp.</b> 10 mg/kg <b>34 mg</b>
---	--	--	--

**Narkotika und Sedativa**

<b>Thiopental</b> 25 mg/ml 5.0 mg/kg <b>0.7 ml</b> 17 mg	<b>Propofol 1%</b> 10 mg/ml 3 mg/kg <b>1.0 ml</b> 10 mg	<b>Propofol 2%</b> 20 mg/ml 10.0 mg/kg/h <b>1.7 ml/h</b> 34 mg/h	<b>Midazolam</b> 1 mg/ml 0.1 mg/kg <b>0.3 ml</b> 0.3 mg
--	---	--	---

**Esketamin, Muskelrelaxanz, Infusion**

<b>esKETamin</b> 5 mg/ml 0.5 mg/kg <b>0.3 ml</b> 1.7 mg	<b>ROCuronium</b> 10 mg/ml 0.5 mg/kg <b>0.2 ml</b> 1.7 mg	<b>Basisbedarf</b> <input type="text"/> 13.6 ml/h 4-2-1-Regel (ml/kg/h) (VE 148 G1 Päd® bis 1. Lj.) <b>Operativer Bedarf</b> <input type="text"/> 34 ml/h 10 ml/kg/h (balanzierte VE-Lsg.) <b>Bolus</b> <input type="text"/> 68 ml 20 ml/kg (balanzierte VE-Lsg.)
---	---	--

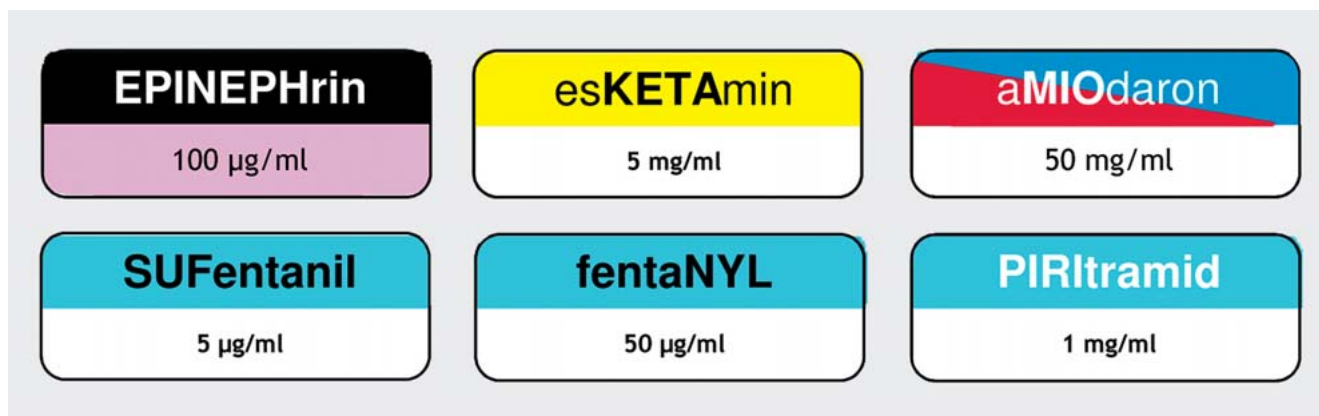
<b>Blutvolumen</b> <input type="text"/> 272 ml 80 ml/kg	<b>Krit. Blutverlust</b> <input type="text"/> 68 ml Norm-Hb 12.0 g/dl Mindest-Hb 9.0 g/dl
--	---

**Katecholaminperfusoren**

<b>DOPamin</b> 17 mg in 50 ml 0.3 mg/ml 6 µg/kg/min <b>3.7 ml/h</b> 1.22 mg/h	<b>DOBUTamin</b> 50 mg in 50 ml 1.0 mg/ml 8 µg/kg/min <b>1.6 ml/h</b> 1.63 mg/h	<b>EPINEPHrin</b> 3.3 mg in 50 ml 66.7 µg/ml 0.10 µg/kg/min <b>0.3 ml/h</b> 20 µg/h	<b>Noradrenalin</b> 3.3 mg in 50 ml 66.7 µg/ml 0.10 µg/kg/min <b>0.3 ml/h</b> 20 µg/h
--	--	--	--

Datum  24. Juli 2018  Junior/Senior  /

► **Abb. 2** Kinderanästhesie-Karte des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie (WAKKA) der DGAI.



► **Abb. 3** Beispiele für ungewöhnlich wechselnde Großbuchstaben als weiteres Erkennungs- und Sicherheitsmerkmal von Medikamentenetiketten („tall-man-lettering“).

### Merke

**Medikamente oder Zubereitungen, die potenziell verwechslungsanfällig sind, müssen räumlich getrennt voneinander gelagert werden.**

Die seltener verwendeten Alternativen müssen außerhalb des direkten Zugriffs (z. B. im Vorraum des OP) aufbewahrt werden, während die häufiger verwendeten Varianten im Narkosewagen am Arbeitsplatz lagern. Somit ist eine Verwendung der selteneren Alternative mit einer deutlich erweiterten Aktivität verbunden, kann nicht unbemerkt und nebenbei erfolgen, sondern erfordert immer eine bewusste Entscheidung. Gleiches ist auch für potenziell gefährliche Medikamente zu fordern. Je „gefährlicher“ und seltener gebraucht das Medikament ist, desto weiter entfernt sollte der Aufbewahrungsort sein. So sollten Kalium und Adrenalin außerhalb des Narkosewagens, aber nah am OP-Saal (z. B. im Vorraum) gelagert werden. Ein extrem selten gebrauchtes und potenziell gefährliches Medikament wie Insulin sollte hingegen gar nicht im OP vorhanden sein – es kann bei Bedarf von der benachbarten Intensivstation angefordert werden.

Nach vergleichbaren Grundprinzipien sollte auch die Sortierung der Medikamentenschubladen oder der Ampullen in den Narkosewagen erfolgen. Dazu gehört eine deutliche Trennung potenzieller SALA sowie eine gut lesbare Kennzeichnung/Beschilderung der Trennungsfächer in einer Schublade oder der Positionen im Ampullarium.

### PRAXISTIPP

#### Einheitlicher Aufbau

Idealerweise sollten alle Narkosewagen und -arbeitsplätze in einem Versorgungsbereich den gleichen Aufbau haben und der gleichen Sortierung folgen. Hierdurch ist eine maximale Vertrautheit des Personals zu erreichen und sind Verwechslungen aufgrund eines fälschlich angenommenen Lagerungsorts zu vermeiden. Veränderungen an jeder einzelnen Komponente dieser Sortierungen am Arbeitsplatz müssen der gesamten Abteilung kommuniziert werden. Auch sind sie in den ersten Wochen durch optisch hervorstechende Hinweise an der Stelle der Veränderung abzusichern.

## Kommunikation

Eine weitere grundlegende Säule der Patientensicherheit in allen Teilaspekten ist eine gute Kommunikationsstruktur. Jede behandlungsbezogene Kommunikation muss bidirektional, deutlich, eindeutig und vollständig sein. Keine Handlung am Patienten oder auch nur einzelne Teilschritte dürfen stillschweigend als dem Behandlungsteam bekannt, von ihm wahrgenommen oder unter allseitiger Zustimmung stattfindend angenommen werden.

### Merke

**Wer etwas am Kind macht, kommuniziert deutlich, was er tut (und ggf. warum). Alle Beteiligten hören zu, überprüfen und bestätigen die Sinnhaftigkeit der Maßnahme – oder hinterfragen diese.**

Es bedarf bei jedem einzelnen Behandlungsschritt eines durch bidirektionale, gleichberechtigte Kommunikation gesicherten Konsenses im Team. Bezüglich der Medikamentensicherheit bedeutet diese Forderung: Die Versorgenden müssen allzeit Klarheit über die in der „5-R-Re-

gel“ zusammengefassten Grundvoraussetzungen schaffen (s. „Info – 5-R-Regel“).

#### INFO

##### 5-R-Regel

- R – ichtiger Patient
- R – ichtiges Medikament
- R – ichtige Dosis
- R – ichtiger Zeitpunkt
- R – ichtiger Verabreichungsweg

Vor der Verabreichung jedes Medikamentes muss eine vollständige Anordnung erfolgen. Wann immer möglich, muss diese schriftlich auf vorgefertigten, alle erforderlichen Informationen durch Platzhalter einfordernden Verordnungsbögen stattfinden. Dabei sind zu nennen:

- der Patient
- sein Gewicht
- die genaue Bezeichnung des Medikamentes, ggf. seiner Verdünnung
- die verwendete Konzentration
- die Dosierung in Bezug auf das Körpergewicht
- die errechnete Einzeldosis und die daraus sich ergebende zu verabreichende Menge
- der Verabreichungsweg und
- die Verabreichungsdauer einer Einzeldosis

#### Merke

**Wann immer möglich, sollte eine Verdünnung vermieden werden (s. „Hintergrund – Verdünnungen“), weil dadurch die Fehlerquellen der diesbezüglichen Berechnung und Vorbereitung wegfallen.**

#### HINTERGRUND

##### Verdünnungen

In der Kinderanästhesie ist es bei sehr vielen Medikamenten möglich, Verdünnungen zu vermeiden, indem man 1-ml-Spritzen mit einer 0,01-ml-Skalierung verwendet. Einzelmengen von bis zu 0,05 ml können ausreichend präzise verabreicht werden. Nur bei extrem kleinen Frühgeborenen (z. B. unter 1 kg) oder sehr konzentrierten Lösungen (wenn also die zu verabreichende Menge kleiner als 0,05 ml ist) muss regelmäßig mit Verdünnungen gearbeitet werden. Die Verdünnungen sollten möglichst immer in dezimalen Schritten (z. B. 0,1 mg/ml oder 1 mg/ml) gewählt werden, um die weiteren Rechenschritte zu vereinfachen. Die Assistenzperson, die das Medikament vorbereitet, darf während dieser Tätigkeit keine weitere Aufgabe bekommen oder durch Privatgespräche abgelenkt werden. Bei wiederholten Gaben müssen zusätzlich die Tagesmenge und das Intervall der Gaben genannt werden.

In den meisten Situationen in der Kinderanästhesie oder in Notfallsituationen sind schriftliche Anordnungen jedoch nicht praktikabel. Ersatzweise müssen dann alle erforderlichen Informationen mündlich genannt und vom Verabreichenden wiederholt werden. Ebenso müssen alle weiteren anwesenden Personen diese Verordnung überprüfen und Bedenken anmelden, wenn

- diese nicht verstanden wurde,
- die Dosierung inadäquat erscheint oder
- das Ergebnis in einem Rechenschritt nicht als richtig bestätigt werden kann.

Hierarchien dürfen dabei keine Rolle spielen. Bei komplexen Therapien (z. B. Katecholamin-Perfusoren, Schmerztherapie mit Kathetern) muss aber auch in der Kinderanästhesie empfohlen werden: Die Therapie soll von Beginn an schriftlich auf einem dafür vorbereiteten Verordnungsbogen fixiert werden. Dadurch wird der hier immer erforderliche, formale „Double-Check“ (vollständige, unabhängige Überprüfung und Rechnung) erleichtert.

Nur in Situationen, in denen ein eingespieltes Team eine regelhaft durchgeführte Verabreichung eines Routine-Medikamentes ausführt, reicht Folgendes: Der Verordnende nennt lediglich die Gesamtmenge und der Verabreichende die zu verabreichende Menge, die der Verordnende dann bestätigt. Mindestens dieser kurze Zwischenschritt ist vor jeder Medikamentengabe auszuführen, vergleichbar mit einem Team-Time-Out vor jeder operativen Intervention.

#### Merke

**Vor jeder Medikamentengabe sollte eine kurze Rückversicherung vergleichbar mit einem Team-Time-Out erfolgen.**

Durch ein striktes Einhalten eines solchen Zwischenschrittes vor jeder Medikamentengabe sind 2 wesentliche Effekte zu erwarten [14]: Erstens implementiert dieser Schritt eine allgegenwärtige Vigilanz für die Bedeutung einer korrekten Medikation. Zweitens fällt es dann viel leichter, einen vollständigen Double-Check vor der Gabe von Hochrisiko-Medikamenten auszuführen (wie Adrenalin bei der Reanimation).

## Verwechslung von Applikationswegen

Die Verwechslung von gastral und intravenös zu verabreichenden Medikamenten muss ausgeschlossen werden. Daher sollen ausschließlich Magensonden und deren zugehörige Spritzen verwendet werden, die nicht kompatibel mit der Luer-Lock-Norm sind. Das vergleichbare Prinzip ist ebenso wünschenswert für Regionalanästhesiekatheter. Diese sollten – sobald in dieser Form verfügbar – vollständig umgestellt werden.

## Off-Label-Use

Viele Medikamente, die seit Langem erfolgreich und ohne Probleme in der Neonatologie, Pädiatrie und Kinderanästhesie eingesetzt werden, haben für entsprechende Altersgruppen oder Anwendungen keine formale Zulassung. Aus der fehlenden Zulassung wäre ein Rückschluss meist unzutreffend, dass das entsprechende Medikament nicht geeignet ist oder sich aus dessen Verwendung eine Gefährdung ableitet. Es besteht Konsens darüber, dass es weder sinnvoll noch möglich ist, sich nur auf den Einsatz zugelassener Medikamente zu beschränken [15]. Es wird empfohlen,

- eine differenzierte altersbezogene Wertung der in der Klinik verwendeten Medikamente zusammenzustellen,
- einen Standard für deren Verwendung zu erstellen und
- diese Informationen als Abteilungswissen vorzuhalten.

### Merke

**Bei der Aufklärung über die Narkose muss eine pauschale Einwilligung für die zur Verwendung nicht zugelassenen Medikamente eingeholt werden (s. „Praxistipp – Aufklärung“).**

### PRAXISTIPP

#### Aufklärung

Vorschlag für einen Satz zur Aufklärung über Off-Label-Use: „Eine bezüglich der Sicherheit und des Komforts optimale Versorgung von Kindern erfordert den Einsatz von Medikamenten, die formal für einige Altersgruppen nicht oder nur eingeschränkt zugelassen sind. Deren Anwendung entspricht dennoch in vollem Umfang den aktuellen medizinischen Erkenntnissen und der Erfahrung ausgewiesener Experten.“

## Überforderung durch Handlungsempfehlungen vermeiden

Die in Handlungsempfehlungen geforderte Intensität von Maßnahmen darf nicht starr und kategorisch sein, sondern muss an die konkrete Gefährdung angepasst werden [14]. Verordnungen, die bei einem Fehler ein hohes Risiko für eine Schädigung des Patienten beinhalten (z. B. Kalium, Insulin, Blutprodukte, Heparin, Katecholamine), müssen strengeren Regeln unterzogen werden als weniger problematische Medikamente. Ebenso ist dem unterschiedlichen Gefahrenpotenzial von Versorgungsbereichen (z. B. Kinderherzkatheter) und dem unterschiedlichen Erfahrungsgrad der beteiligten Personen individuell Rechnung zu tragen.

Bei nicht an die Gefährdung angepasster Überforderung – durch als nicht sinnhaft wahrzunehmende Anforderungen in eher unverfänglichen Situationen – ist von einer schlechten Akzeptanz der Empfehlungen auszugehen. Hierdurch kann die gesamte Sicherheitskultur so beeinträchtigt werden, dass nun auch in dringenderen Bereichen mit größerer Gefährdung „geschlampt“ wird. Den gegenteiligen Effekt haben einfach umzusetzende und angepasste Maßnahmen wie der beschriebene kurze Zwischenschritt vor jeder Medikamentengabe: Sie sind dazu in der Lage, die gelebte Sicherheitskultur auch in anderen Situationen positiv zu beeinflussen.

### Merke

**Sinnhafte, einfach anzuwendende Maßnahmen zur Medikamentensicherheit können sich positiv auf die Grundhaltung zu Sicherheitsstrukturen und somit auch auf andere Aspekte der Patientensicherheit auswirken.**

## Vigilanz, Fehlerkultur und CIRS

Auf einer neonatologischen Intensivstation hatte ein Pharmakologe die schriftlichen Verordnungen kontrolliert, ohne dass das Personal davon wusste. In einem daran anschließenden Untersuchungszeitraum wurden die gleichen Kontrollen in Kenntnis der Mitarbeiter durchgeführt. Ohne dass weitere Interventionen stattgefunden hatten, war die Rate an Fehlern signifikant zurückgegangen [16]. Die Beeinflussung des Verhaltens durch Teilnahme an Studien und die daraus entstehende Kenntnis einer Überprüfung ist als Hawthorne-Effekt bekannt [17]. Die einzige mögliche Ursache für den in der Studie auf der Intensivstation beobachteten Effekt ist eine Verbesserung der Vigilanz der Verordnenden – denn es hat keinerlei weitere Interventionen gegeben. Hiermit wird deutlich, wie wichtig die innere Haltung der Versorger ist, und dass diese zumindest auf der beobachteten Intensivstation zuvor nicht optimal gewesen ist.

### Eigene Fehlbarkeit

Voraussetzung für eine adäquate Sicherheitskultur ist die Erkenntnis der eigenen Fehlbarkeit [1]. Klar ist, dass unter medizinischem Fachpersonal ein unterschiedlich ausgeprägter Enthusiasmus bezüglich Sicherheitsaspekten und eine unterschiedlich ausgeprägte Akzeptanz der eigenen Fehlbarkeit existieren [18]. Ein hierarchisches System, in dem Vorgesetzte keinem kompetitiven Status zu Kollegen mehr unterliegen und ihre Entscheidungen nicht mehr zu begründen haben, begünstigt Defizite des Bewusstseins der individuellen Fehlbarkeit. Eine Befragung mit Beteiligung von über 1000 medizinischen Fachpersonen zeigte: Mit zunehmenden hierarchischen Positionen nahmen das Bewusstsein für die eigene Fehlbarkeit sowie die Bereitschaft, sich durch jüngere Kollegen korrigieren zu lassen, ab [19]. In einer Kindernotaufnahme hatte der Team-Leiter bei einer Anordnung „Adeno-



## FALLBEISPIEL

### Analyse des Falls

Die Umsetzung aller technischen Herausforderungen, um einen Säugling erfolgreich wiederzubeleben, dabei führend die Beatmung, gelang in dem beschriebenen Fall rasch und problemlos. Sehr positiv zu bemerken ist, dass eine passende intraossäre Nadel als Hilfsmittel zur Medikamentengabe vorhanden war und unmittelbar erfolgreich eingesetzt werden konnte. Auch die Reanimationsmaßnahmen wurden adäquat durchgeführt, was durch die tast- und messbaren Pulse dokumentiert ist. Durch eine Rückversicherung der passenden Dosis von Adrenalin mithilfe einer gewichtsbezogenen Tabelle oder eines längenbezogenen Hilfsmittels hätte die letale Überdosierung vermieden werden können. Offenbar wurde dem Gewicht des Säuglings keine adäquate Bedeutung beigemessen, denn dieses wurde nicht im Notarztsatzprotokoll vermerkt. Im Sinn eines CIRS, wie oben beschrieben, stellt der Bericht dieses Fallbeispiels keine Schuldzuweisung dar. Er soll vielmehr für 2 Vorgehensweisen sensibilisieren:

- das Gewicht oder die längenbezogene Schätzung des Gewichts bei der Reanimation eines Säuglings zu beachten und
- zwingend ein Hilfsmittel zur Rückversicherung der richtigen Adrenalin-Dosis vor der Verabreichung zu verwenden.

sin“ mit „Amiodaron“ verwechselt und damit eine schwerwiegende Komplikation verursacht. In dieser Einrichtung wurde der reale Fall 5-mal als Simulationsszenario mit dem gleichen Team-Leiter und unterschiedlichen Team-Mitgliedern wiederholt: 4-mal davon wurde die fehlerhafte Anordnung ebenfalls ausgeführt. Obwohl verschiedene Teilnehmer – auch in dem echten Fall – wussten, dass es sich um einen bedrohlichen Fehler handelt, sahen sie sich außerstande zu intervenieren [20].

### Cave

**Jeder, der einen Fehler bemerkt oder vermutet, muss dies unmittelbar berichten.**

Die genannten Aspekte sollen keinesfalls pauschal erfahrene Mitarbeiter oder Hierarchien verurteilen oder jüngere Kollegen von Fehlern freisprechen – sie sollen lediglich den Einfluss von falsch verstandenen Hierarchien unterstreichen. Zweifelsfrei ist eine generelle Verbesserung sowohl der institutionellen als auch individuellen Fehlerkultur in der Kinderanästhesie möglich und notwendig [18].

## Critical Incident Reporting System

Ein Nachweis für die Wirksamkeit von Fehlerberichtssystemen (CIRS = Critical Incident Reporting System) konnte bisher nicht geführt werden. Dennoch stellen solche Systeme einen wichtigen Baustein für die institutionelle Komponente einer funktionierenden Sicherheitskultur dar. Dabei muss gelebte Einstellung sein, die Berichten nicht zu verurteilen. Im Gegenteil ist ihnen für die Chance zu danken, dass alle anderen Team-Mitglieder aus den Fehlern lernen können, ohne diese selber machen zu müssen. Hierbei dürfen keinesfalls nur Fehler berichtet werden, die tatsächliche Folgen für einen Patienten hatten. Alle dem Team vorenthaltenen Fehler oder potenziell gefährdenden Ereignisse sind destruktiv für die Patientensicherheit [18].

## KERNAUSSAGEN

- Medikamentenfehler finden in allen Versorgungsbereichen bei Patienten jeden Alters statt, aber Kinder sind stärker bedroht als Erwachsene.
- Altersgruppenspezifische Kontraindikationen und Dosierungen müssen bekannt sein.
- Jede Medikamentengabe erfordert ein zuverlässig erhobenes Körpergewicht.
- Es gibt keine Vertrautheit mit einer „richtigen“ Dosis in der Kinderanästhesie.
- Alle Hilfsmittel zur Reduktion der kognitiven Anforderungen sind empfehlenswert.
- Aufgezogene Medikamente müssen sofort eindeutig gekennzeichnet werden.
- Der Anästhesie-Arbeitsplatz muss sinnhaft sortiert werden und verwechslungsanfällige oder gefährliche Medikamente separieren.
- Fehlerbewusstsein und Sicherheitskultur sind zwingende Voraussetzungen.
- Ein kurzes Team-Time-Out ist vor jeder Medikamentengabe durchzuführen.
- Patientensicherheit erfordert bidirektionale, deutliche und eindeutige Kommunikation im Team ohne Beachtung von Hierarchien.

## Interessenkonflikt

Dr. Jost Kaufmann hat ein europaweites Patent für die Entwicklung des „Pädiatrischen Notfalllineals – PädNFL“® ([www.notfalllineal.de](http://www.notfalllineal.de)). Er verzichtet auf jedwede Vergütung für die Vermarktung dieses Produkts. Bei keinem der anderen Autoren liegt ein Interessenkonflikt vor.

## Autorinnen/Autoren



### Jost Kaufmann

Dr. med., Oberarzt der Abteilung für Kinderanästhesie am Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße der Kliniken der Stadt Köln. 1997–2009 Ausbildung zum Facharzt für Anästhesie und für Kinder- und Jugendmedizin an der Uniklinik Köln, Neugeborenen-Notarzt (GNPI). Mitglied im Subkomitee „Kinderanästhesie“ der DGAI, der Kommission „Arzneimittelsicherheit im Kindesalter“ der DGKJ und der Kommission „Arzneimittel für Kinder und Jugendliche“ des BfArM.



### Michael Laschat

Dr. med., Jahrgang 1956. Approbation 1988. Ausbildung zum Facharzt für Anästhesie am Klinikum Traunstein. Seit 1993 in der Kinderanästhesie am Kinderkrankenhaus der Stadt Köln und seit 2005 Leitender Oberarzt und Leiter des Bereichs Endoskopie der Abteilung für Kinderanästhesie am Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße. Tätigkeitsschwerpunkte sind die endoskopische Diagnostik und Therapie von Erkrankungen der Atemwege.



### Frank Wappler

Prof. Dr. med., Direktor der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Klinikum der Universität Witten/Herdecke in Köln-Merheim sowie Chefarzt der Abteilung für Kinderanästhesie am Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße in Köln. Präsident der DAAF, Mitglied der Leitlinien-Kommission der DGAI sowie Delegierter der DGAI bei der AWMF. Mitglied des Subkomitees Patientensicherheit der European Society of Anaesthesiology (ESA).

## Korrespondenzadresse

### Dr. med. Jost Kaufmann

Abteilung für Kinderanästhesie, Kinderkrankenhaus  
Kliniken der Stadt Köln gGmbH  
Amsterdamer Straße 59, 50735 Köln  
jost.kaufmann@uni-wh.de

## Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Dr. med. Jost Kaufmann, Köln.

## Literatur

- [1] Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: building a safer Health System. Washington, DC: National Academy Press; 1999
- [2] Nanji KC, Patel A, Shaikh S et al. Evaluation of perioperative medication errors and adverse drug events. *Anesthesiology* 2016; 124: 25–34. doi:10.1097/ALN.0000000000000904
- [3] Burton ZA, Woodman N, Harclerode Z et al. Drug errors in paediatric anaesthesia are common – but often unreported unless actual harm occurs. *Br J Anaesth* 2018; 120: 600–601. doi:10.1016/j.bja.2017.11.093

- [4] Kaufmann J, Becke K, Höhne C et al. S2e-Leitlinie – Medikamentensicherheit in der Kinderanästhesie. *Anaesth Intensivmed* 2017; 58: 105–118
- [5] Kearns GL, Abdel-Rahman SM, Alander SW et al. Developmental pharmacology – drug disposition, action, and therapy in infants and children. *N Engl J Med* 2003; 349: 1157–1167
- [6] Young KD, Korotzer NC. Weight estimation methods in children: a systematic review. *Ann Emerg Med* 2016; 68: 441–451.e10. doi:10.1016/j.annemergmed.2016.02.043
- [7] Perondi MB, Reis AG, Paiva EF et al. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 350: 1722–1730. doi:10.1056/NEJMoa032440
- [8] Maconochie IK, Bingham R, Eich C et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2015; 95: 223–248. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.028
- [9] Kaufmann J, Roth B, Engelhardt T et al. Development and prospective federal state-wide evaluation of a device for height-based dose recommendations in prehospital pediatric emergencies: a simple tool to prevent most severe drug errors. *Prehosp Emerg Care* 2018; 22: 252–259. doi:10.1080/10903127.2016.1248257
- [10] Bernius M, Thibodeau B, Jones A et al. Prevention of pediatric drug calculation errors by prehospital care providers. *Prehosp Emerg Care* 2008; 12: 486–494. doi:10.1080/10903120802290752
- [11] Avidan A, Levin PD, Weissman C et al. Anesthesiologists' ability in calculating weight-based concentrations for pediatric drug infusions: an observational study. *J Clin Anesth* 2014; 26: 276–280. doi:10.1016/j.jclinane.2013.11.021
- [12] Kaufmann J, Laschat M, Wappler F. Medication errors in pediatric emergencies: a systematic analysis. *Dtsch Arztebl Int* 2012; 109: 609–616. doi:10.3238/arztebl.2012.0609
- [13] [Anonym]. Empfehlung zur Kennzeichnung von Spritzen in der Intensiv- und Notfallmedizin 2012. *Anästh Intensivmed* 2012; 53: 506–512
- [14] Kaufmann J, Wolf AR, Becke K et al. Drug safety in paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth* 2017; 118: 670–679. doi:10.1093/bja/aex072
- [15] Erker CG, Mollmann M. [Off-label use of drugs in pediatric emergencies: limitations and grey areas of drug approval]. *Anaesthesist* 2013; 62: 130–136. doi:10.1007/s00101-012-2123-0
- [16] Campino A, Lopez-Herrera MC, Lopez-de-Heredia I et al. Medication errors in a neonatal intensive care unit. Influence of observation on the error rate. *Acta Paediatr* 2008; 97: 1591–1594. doi:10.1111/j.1651-2227.2008.00982.x
- [17] Campbell JP, Maxey VA, Watson WA. Hawthorne effect: implications for prehospital research. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 590–594
- [18] Kaufmann J, Schieren M, Wappler F. Medication errors in paediatric anaesthesia – a cultural change is urgently needed! *Br J Anaesth* 2018; 120: 601–603. doi:10.1016/j.bja.2017.12.008
- [19] Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *BMJ* 2000; 320: 745–749
- [20] Calhoun AW, Boone MC, Porter MB et al. Using simulation to address hierarchy-related errors in medical practice. *Perm J* 2014; 18: 14–20. doi:10.7812/jtp/13-124

## Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0575-0536>  
Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2018; 53: 741–752 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
ISSN 0939-2661

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter [cme.thieme.de/hilfe](https://cme.thieme.de/hilfe) eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter [eref/thieme.de/CXAKCJI](https://eref.thieme.de/CXAKCJI) oder über den QR-Code kommen Sie direkt zum Artikel zur Eingabe der Antworten.

VNR 2760512018154652978



### Frage 1

Welche Aussage zu altersgruppenspezifischen Besonderheiten bei der Dosierung von Medikamenten bei Kindern ist richtig?

- A Mit zunehmendem Alter und zunehmender Größe des Kindes vergrößert sich das Blutvolumen in Bezug auf das Körpergewicht.
- B Katecholamine sind im Kindesalter aufgrund der geringeren Rezeptordichte besonders wirksam.
- C Der erste Verteilungsraum (EZFV) für intravenös applizierte Medikamente vergrößert sich mit zunehmendem Alter und zunehmender Größe des Kindes.
- D Mit zunehmendem Alter und zunehmender Größe des Kindes verkürzt sich die Halbwertszeit vieler Medikamente deutlich.
- E Je kleiner und jünger Kinder sind, desto größer ist der Körperfettanteil für die Umverteilung von intravenös applizierten Medikamenten.

### Frage 2

Welche Aussage zur Dosisberechnung von Medikamenten bei Kindern ist richtig?

- A Bei unbekanntem Körpergewicht ist die längenbezogene Gewichtsschätzung in Bezug auf das reale Körpergewicht weniger präzise als die altersbezogene Gewichtsschätzung.
- B Nach einer längeren Tätigkeit in der Kinderanästhesie stellt sich eine Vertrautheit mit den „üblichen“ Dosen ein.
- C Einer Zehnerpotenz entsprechende Dosierungsfehler führen auch bei Kindern fast immer zur Wahrnehmung der Dosis als falsch.
- D Die längenbezogene Schätzung des Körpergewichts bietet keinen Schutz vor der Überdosierung von Medikamenten bei übergewichtigen Patienten.
- E Bei adipösen Kindern ist eine Dosierung entsprechend dem Idealgewicht sinnvoll.

### Frage 3

Welche Aussage zu Hilfsmitteln zur Vermeidung von Medikamentenfehlern ist richtig?

- A Fachärzte machen vor allem bei komplexeren Aufgaben weniger Rechenfehler als Assistenzärzte in Ausbildung.
- B Hilfsmittel wie Taschenrechner und Tabellenkalkulationsprogramme mit automatischer Dosisberechnung reduzieren die kognitiven Anforderungen an die Verordnenden.
- C Erfahrenes Fachpersonal mit langjähriger Berufszugehörigkeit kann auf Hilfsmittel, die kognitive Anforderungen reduzieren, verzichten.
- D Mit der Verwendung von sehr einfachen tabellarischen Dosierungshilfen lassen sich Fehler nicht verhindern.
- E Eine längenbezogene Gewichtsschätzung sollte nicht durch Verwendung gängiger Perzentilen-Kurven erfolgen.

### Frage 4

Welche Aussage zur Medikamentensicherheit ist richtig?

- A In einem eingespielten Team ist in Notfallsituationen bei mündlichen Anordnungen eine Bestätigung der vom Verabreichenden genannten Menge durch den Verordnenden nicht notwendig.
- B Die richtige Erkrankung ist einer der in der „5-R-Regel“ aufgeführten Punkte, über die sich das versorgende Team allzeit Klarheit verschaffen muss.
- C Die Verdünnung von Medikamenten ist in der Kinderanästhesie Routine und stellt daher keine zusätzliche Fehlerquelle dar.
- D Jede behandlungsbezogene Kommunikation muss bidirektional, deutlich, eindeutig und vollständig sein.
- E Durch die strikte Einhaltung einer kurzen Rückversicherung vor jeder Medikamentengabe sind keine wesentlichen Effekte auf die Medikamentensicherheit zu erwarten.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

## Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung ...

### Frage 5

Welche Aussage ist richtig?

- A Werden schriftliche Medikamentenverordnungen regelmäßig mit Kenntnis der Verordnenden von unabhängigen Experten überprüft, senkt dies die Rate von Fehlern nicht signifikant im Vergleich zu einer Überprüfung ohne Kenntnis der Verordnenden.
- B Die Akzeptanz hinsichtlich der eigenen Fehlbarkeit ist unter medizinischem Personal gleich ausgeprägt.
- C Mit zunehmenden hierarchischen Positionen steigt das Bewusstsein der eigenen Fehlbarkeit.
- D Nachweislich wirksame Mittel zur Verbesserung der Medikamentensicherheit sind Fehlerberichtssysteme (CIRS).
- E Die Beeinflussung des Verhaltens durch die Teilnahme an Studien und die daraus entstehende Kenntnis einer Überprüfung ist als Hawthorne-Effekt bekannt.

### Frage 6

Welche Aussage zur Epidemiologie von Medikationsfehlern ist richtig?

- A In den USA versterben schätzungsweise 700 Menschen jährlich aufgrund von Medikationsfehlern.
- B In einer Studie aus der Erwachsenen-anästhesie wurden in 5% der Narkosen Medikationsfehler entdeckt.
- C Durch Selbstberichte erhobene Daten zu Medikamentenfehlern überschätzen die wahren Inzidenzen erheblich.
- D Es ist davon auszugehen, dass Medikamentenfehler bei Kindern auch in der Anästhesie erheblich häufiger vorkommen als bei Erwachsenen.
- E Jeder zweite der in einer Studie in der Erwachsenen-anästhesie detektierten Medikationsfehler führte zu einer beobachtbaren Beeinträchtigung.

### Frage 7

Welche der Aussagen zum Off-Label-Use von Medikamenten im Kindesalter ist richtig?

- A In der Kinderanästhesie ist es sinnvoll und möglich, sich auf den Einsatz zugelassener Medikamente zu beschränken.
- B Aus der fehlenden Zulassung eines Medikamentes für eine Altersgruppe lässt sich meist eine Gefährdung bei Verwendung in dieser Altersgruppe ableiten.
- C Eine pauschale Einwilligung zur Verwendung nicht zugelassener Medikamente muss nicht eingeholt werden.
- D Es wird empfohlen, eine differenzierte altersbezogene Wertung der in der jeweiligen Klinik verwendeten Medikamente zu erstellen.
- E Formal für Kinder nicht zugelassene Medikamente sind in der Regel nicht für den Einsatz in dieser Altersgruppe geeignet.

### Frage 8

Welche Aussage zu Handlungsempfehlungen ist richtig?

- A In Handlungsempfehlungen sollten alle Verordnungen unabhängig vom Gefährdungspotenzial gleich strengen Regeln unterzogen werden.
- B Sinnhafte, einfach anzuwendende Maßnahmen zur Medikamentensicherheit können sich positiv auf die Grundhaltung zu Sicherheitsstrukturen auswirken.
- C Die in Handlungsempfehlungen geforderte Intensität von Maßnahmen muss kategorisch sein.
- D Der unterschiedliche Erfahrungsgrad der beteiligten Personen muss in Handlungsempfehlungen nicht berücksichtigt werden.
- E Einfach umzusetzende und angepasste Maßnahmen zur Medikamentensicherheit haben keinen Einfluss auf die gelebte Sicherheitskultur in anderen Situationen.

### Frage 9

Welche Aussage ist richtig?

- A Jedes in Spritzen aufgezogene Medikament muss sofort mit einem eindeutigen Etikett versehen werden.
- B Magensonden und deren zugehörige Spritzen sollten mit der Luer-Lock-Norm kompatibel sein.
- C Sind Medikamente potenziell verwechslungsanfällig, sollte die seltener verwendete Alternative in der untersten Schublade des Narkosewagens gelagert werden.
- D Die Verwendung von Etiketten nach ISO-Norm 26825 zur Kennzeichnung von aufgezogenen Medikamenten hat keine sicherheitsrelevanten Vorteile.
- E Im OP-Bereich selten gebrauchte und potenziell gefährliche Medikamente wie Insulin sollten im Narkosewagen getrennt von anderen Medikamenten gelagert werden.

### Frage 10

Welche Aussage zur Bedeutung von Schulungen für die Medikamentensicherheit ist richtig?

- A Zur Verbesserung der Medikamentensicherheit in der Kinderanästhesie sind keine pädiatrisch-pharmakologischen Kenntnisse notwendig.
- B Die Wirkung einer 1,5-stündigen Schulung zeigt nur in den ersten 4 Wochen danach signifikante Effekte.
- C Die Erkenntnis, dass Dosierungsfehler beim Adrenalin zur Reanimation lebensbedrohlich sein können, bewirkt noch keine erhöhte Aufmerksamkeit bei der Verordnung.
- D In jedem krankenhausanästhesiologischen Versorgungsbereich sollte mindestens alle 3 Monate eine entsprechende Schulung zur Medikamentensicherheit durchgeführt werden.
- E Unter anderem ist das Wissen um besondere Risiken einzelner Medikationen entscheidend für die Verbesserung der Sicherheit.