



Online teilnehmen

3 Punkte sammeln auf CME.SpringerMedizin.de

Teilnahmemöglichkeiten

Die Teilnahme an diesem zertifizierten Kurs ist für 12 Monate auf CME.SpringerMedizin.de möglich. Den genauen Teilnahmeschluss erfahren Sie dort.

Teilnehmen können Sie:

- als Abonnent dieser Fachzeitschrift,
- als e.Med-Abonnent.

Zertifizierung

Diese Fortbildungseinheit ist zertifiziert von der Ärztekammer Nordrhein gemäß Kategorie D und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Es werden 3 Punkte vergeben.

Anerkennung in Österreich

Gemäß Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die auf CME.SpringerMedizin.de erworbenen Fortbildungspunkte von der Österreichischen Ärztekammer 1:1 als fachspezifische Fortbildung angerechnet (§26(3) DFP Richtlinie).

Kontakt

Springer Medizin Kundenservice
Tel. 0800 77 80 777
E-Mail: kundenservice@springermedizin.de

CME Zertifizierte Fortbildung

J. Kaufmann^{1,2} · M. Laschat¹ · F. Wappler^{1,2}

¹ Abteilung für Kinderanästhesie, Kinderkrankenhaus der Kliniken der Stadt Köln gGmbH, Köln, Deutschland

² Lehrstuhl für Anästhesiologie II, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland

Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen

Stolperfallen und Vermeidungsstrategien

Zusammenfassung

Medikamentenfehler stellen eine bedeutsame Bedrohung für Patienten aller Altersgruppen dar. Weil bei Kindern altersgruppenspezifische Besonderheiten bestehen, eine individuelle Berechnung der zu gebenden Dosis erforderlich ist und oft keine Vertrautheit mit der zu verabreichenden Dosis entstehen kann, treten Fehler häufiger auf als bei Erwachsenen. Besonders in Notfallsituationen kommt es neben der psychischen Belastung zur Notwendigkeit, in großer zeitlicher Dichte Medikamente zu verabreichen, die potenziell erhebliche Gefahren bergen. Schon z. B. das falsche Setzen eines Kommas bei der Berechnung einer Adrenalindosis kann lebensbedrohlich sein. Besonders präklinisch werden Kinder oft durch nicht speziell pädiatrisch geschulte Notfallteams versorgt. Der vorliegende Beitrag analysiert den Verordnungs- und Verabreichungsprozess von Medikamenten, zeigt mögliche Fehlerquellen auf und nennt Maßnahmen, die zur Verbesserung der Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen beitragen können.

Schlüsselwörter

Medikamentenfehler · Notfallmedizin · Patientensicherheit · Qualitätsverbesserung · Körpergewicht

Kinder sind wesentlich häufiger von Medikamentenfehlern betroffen als Erwachsene

Die augenscheinliche Deutlichkeit versehentlicher Falschdosierungen fehlt bei der Versorgung kleiner Kinder

Lernziele

Nach der Lektüre dieses Beitrags ...

- wissen Sie, dass und warum Kinder besonders von Medikamentenfehlern bedroht sind.
- kennen Sie die Bedeutung der Vigilanz für Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen.
- kennen Sie typische Stolperfallen, die zu Fehlern beitragen können.
- sind Sie in der Lage, Hilfsmittel, Maßnahmen und Handlungsmuster anzuwenden, die die Medikamentensicherheit erhöhen.

Hintergrund

Medikamentenfehler stellen eine Hauptursache für Morbidität und Mortalität in allen Altersklassen dar [1, 2]. Kinder sind wesentlich häufiger betroffen als Erwachsene. Beispielsweise wurde in einem Kinderkrankenhaus bei Routinemedikamentenverordnungen auf peripheren Versorgungstationen eine Rate an potenziell bedrohlichen Verordnungsfehlern beobachtet, die 3-mal höher war [3] als in einer vergleichbaren Untersuchung bei Erwachsenen [4].

Die wichtigsten Gründe dafür sind die Notwendigkeit der **individuellen Dosisberechnung** und das Fehlen einer Vertrautheit mit der Dosis [5]. Während die versehentlich berechnete oder bereitgestellte 10-fache Menge einer Erwachsenenendosis meist augenscheinlich fehlerhaft wirkt, sind derartige Abweichungen bei der Versorgung kleiner Kinder nicht mit vergleichbarer Deutlichkeit falsch und werden regelhaft bei Reanimationen verabreicht [6, 7]. Eine derartige Überdosierung ist im Fall von Adrenalin mit großer Wahrscheinlichkeit fatal [8]. Mindestens in der Präklinik ist es nicht möglich, pädiatrisch spezialisierte Notfallteams flächendeckend vorzuhalten [9], und viele Rettungsmediziner fühlen sich unwohl bezüglich ihrer Kompetenz zur Pharmakotherapie bei Kindern [10]. Die Rate an **bedrohlichen Fehlern** nimmt unter Notfallbedingungen aufgrund der hohen Zahl und der raschen zeitlichen Abfolge der Verordnungen erheblich zu. Sogar bei der innerklinische Notfallversorgung durch spezialisierte pädiatrische Teams kommt es regelhaft zu bedeutsamen Fehlern (z. B. in einer 10er-Potenz, [7]). Verschiedenste Maßnahmen sind bekannt, die zur Verbesserung der Medikamentensicherheit bei Kindernotfällen beitragen können [11], und werden in diesem Beitrag dargestellt. Der Aufbau dieses Beitrags orientiert sich am Ablauf einer Medikamentengabe.

Medication safety in pediatric emergencies. Pitfalls and avoidance strategies

Abstract

Medication errors represent a significant threat to patients of all ages but children are particularly at risk due to the need for individualized calculation of the dose. In addition, there are age group-specific dosage recommendations and also age group-specific indications and contraindications, which must be considered. Especially in emergency situations, in addition to the mental stress it is necessary to administer medications within a short space of time, which potentially harbors substantial dangers. For example, the wrong positioning of a decimal point when calculating the dose of epinephrine is likely to be life-threatening. Especially in prehospital emergency situations, children are often not treated by teams specialized in pediatric treatment. This review analyzes the prescription and administration process of medications during emergencies, identifies typical pitfalls and names measures and interventions known to enhance medication safety in pediatric emergencies.

Keywords

Medication errors · Emergencies · Patient safety · Quality improvement · Body weight

Analyse von Einzelschritten der Pharmakotherapie

Feststellung der Indikation, Ausschluss von Kontraindikationen

Prinzipiell ist zu prüfen, ob es Alternativen zur medikamentösen Therapie gibt und ggf. andere Maßnahmen erfolgversprechend sind. Beispielsweise kann mit der Beruhigung durch eine Bezugsperson die Gabe von Sedativa vermieden werden. Unter Abwägung der Risiken kann sogar die Entscheidung gegen eine präklinische Behandlung sinnvoll sein und das Kind erst nach der Übergabe an ein Kinderkrankenhaus behandelt werden. Neben der eindeutigen Feststellung einer Indikation muss der Ausschluss von Kontraindikationen erfolgen. Dies gilt insbesondere, weil bei der Versorgung von Kindern **altersgruppenspezifische Kontraindikationen** bekannt sind.

Beispielsweise ist Acetylsalicylsäure ein beim Erwachsenen unproblematisches Medikament, das bei Kindern unter 16 Jahren jedoch zu einem Reye-Syndrom führen kann und dementsprechend nur mit sehr strenger Indikationsstellung eingesetzt werden soll. Der Verordnende sollte daher über Kenntnisse verfügen oder unmittelbaren Zugriff auf Referenzen (z. B. Kitteltaschenbücher, tabellarische Zusammenstellungen) haben, die ihm ermöglichen, derartige altersgruppenspezifische Kontraindikationen oder Probleme mit Medikationen zu beachten. Genauso bedeutsam ist es, Allergien, weitere Medikationen oder **Grunderkrankungen** mit Relevanz für die Pharmakotherapie nach Möglichkeit zu erfragen und zu berücksichtigen.

Feststellung der Dosisempfehlung

In Notfallsituationen kommen nahezu ausnahmslos **gewichtsbezogene Dosisempfehlungen** zum Einsatz; diese können abhängig von der Altersgruppe erheblich variieren. Beispielsweise wurden nach Gabe von 1 mg/kgKG Propofol zur Narkoseinduktion bei Frühgeborenen erhebliche Kreislaufdepressionen beschrieben [12]; dagegen benötigen ältere Kinder ein Vielfaches dieser Menge und dennoch treten hier keine Hypotensionen auf.

Grundlegende Kenntnisse zu altersgruppenspezifischen Besonderheiten und Dosierungen von Notfallmedikamenten sollten daher auch bei nichtpädiatrischen Notfallmedizinern vorhanden sein. Es stehen mehrere kompakte pädiatrische Zusammenstellungen zur Arzneimitteltherapie zur Verfügung, mithilfe derer die wichtigsten Fakten rasch abrufbar sind. Auch verschiedene **elektronische Quellen**, die in mobilen Geräten vorgehalten werden können, berücksichtigen pädiatrische Besonderheiten sowie Dosierungsempfehlungen und sind teilweise kostenfrei nutzbar (z. B. Epocrates®).

In besonderen Situationen kann eine telefonische Konsultation der nächstgelegenen pädiatrischen Intensivstation hilfreich sein. Hier sind rund um die Uhr Experten für Akutmedizin von Kindern im Einsatz und können durch eine kurze Beratung helfen, Stolperfallen zu vermeiden. Rettungsmediziner sollten die für sie zuständigen pädiatrischen Strukturen und zugehörigen Telefonnummern kennen.

Feststellung des Körpergewichts

Bei der medizinischen Versorgung wird oft dem tatsächlichen Gewicht eines Kindes nicht die ihm zustehende Bedeutung beigemessen. In einer pädiatrischen Notaufnahme wurden im Rahmen einer Untersuchung nur 2 % der Kinder vor der Verordnung von Medikamenten gewogen. Das Gewicht aller anderen Kinder wurde mithilfe unterschiedlicher altersbezogener Methoden geschätzt [13], obwohl deren mangelhafte Qualität bekannt ist. Auch in der präklinischen Notfallversorgung liegt der Fokus nicht ausreichend auf dem Gewicht der Kinder. So hat das bundesweit nahezu flächendeckend eingesetzte, standardisierte Notarzteinsatzprotokoll gemäß den Empfehlungen der Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI) kein Feld für die Angabe des Gewichts [14, 15]. Im klinischen Alltag kann man beobachten, dass manchmal sogar Medikamentendosierungen in Form einer geschätzten Relation zu einer Erwachsenenendosis vorgenommen werden.

Ein banaler, aber zentraler Schritt zur Verbesserung der Therapiesicherheit besteht somit darin, dem Gewicht der Kinder eine adäquate Bedeutung beizumessen. Weil das Wiegen in vielen Situationen nicht möglich ist, sollte nach Möglichkeit die nachweislich zuverlässige Auskunft

Neben der eindeutigen Feststellung einer Indikation muss der Ausschluss von Kontraindikationen erfolgen

Erhebliche Kreislaufdepressionen sind nach Gabe von 1 mg/kgKG Propofol zur Narkoseinduktion bei Frühgeborenen beschrieben

Kompakte pädiatrische Zusammenstellungen zur Arzneimitteltherapie stehen zur Verfügung

Die telefonische Konsultation der nächstgelegenen pädiatrischen Intensivstation kann hilfreich sein

Die mangelhafte Qualität altersbezogener Methoden zur Schätzung des Körpergewichts ist bekannt

Bei adipösen Kindern korreliert das längenbezogen geschätzte Gewicht besser mit dem Extrazellulärvolumen als das gewogene Gewicht

Innerhalb der ersten Lebensmonate erfolgt die Verdoppelung des Körpergewichts

Bei einem 10er-Potenzfehler werden 10 % oder 1000 % der beabsichtigten Dosis verabreicht

Die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln kann Rechenfehler vermeiden helfen

Jede Reduktion der erforderlichen Kalkulationsschritte verringert nachweislich die Rate an Fehlern

der Eltern genutzt werden. Die nächstbeste Quelle, auf die zugegriffen werden sollte, stellt die längenbezogene Schätzung dar. Hierbei wird anhand von **Perzentilen** aufgrund der Körperlänge auf ein durchschnittliches Körpergewicht rückgeschlossen, was in den meisten Fällen dem gewogenen Gewicht mit einer Abweichung <10 % entspricht.

Bei adipösen Kindern korreliert das längenbezogen geschätzte Gewicht besser mit dem Extrazellulärvolumen als das gewogene Gewicht. Und weil dieses den entscheidenden Verteilungsraum für die Dosierung von Notfallmedikamenten darstellt, ist dessen Verwendung besonders bei adipösen Kindern sogar vorteilhaft gegenüber dem „echten“ Gewicht [16]. Denn es kann bei Dosierungen am gewogenen Körpergewicht von adipösen Kindern zu einer bedeutsamen Überdosierung kommen, und v. a. Sedativa und Analgetika sollten dementsprechend vorsichtig dosiert werden.

Errechnen der Dosis und der Zubereitung

Adrenalin zur Reanimation wird beim Erwachsenen alters- und gewichtsunabhängig mit der absoluten Dosis von 1 mg gegeben. Bei Kindern hingegen wird eine gewichtsbezogene Dosis von 10 µg/kgKG empfohlen und von einem Abweichen dringend abgeraten [9]. Allein die Notwendigkeit zur individuellen Berechnung beinhaltet jedoch das Risiko von **Dosisberechnungsfehlern** [5]. Die große Spannweite der adäquaten Adrenalindosierung bei Kindern verhindert die Vertrautheit mit einer üblichen Dosis. Beispielweise erfolgt eine Verdoppelung des Gewichtes innerhalb der ersten Lebensmonate. Deswegen bleiben schwerwiegende Berechnungsfehler oft unerkannt.

Nachdem die richtige Dosis ermittelt wurde, muss die Zubereitung berechnet werden, was eine weitere Fehlerquelle darstellt. Viele Medikamente liegen in unterschiedlichen Packungsgrößen und Konzentrationen vor. Es kann notwendig sein, **Verdünnungen** herzustellen, damit die errechnete Dosis in einem praktikablen Volumen verabreicht werden kann.

Auch in einer Kindernotaufnahme, also unter optimierten Bedingungen und durch spezialisiertes Personal, wurden bei simulierten Reanimation 10er-Potenzfehler in jeder 32. Verordnung beobachtet [7]. Ein solcher 10er-Potenzfehler entsteht allein schon durch das falsche Setzen eines Kommas und bedeutet, dass entweder 10 % oder 1000 % der beabsichtigten Dosis verabreicht werden. Wenn es sich bei einem solchen Fehler um die Gabe von Adrenalin handelt, ist dies mit dem Überleben des Kindes kaum vereinbar [8]. Wiederholt wurden schlechtere Überlebensraten bei Reanimationen von Kindern als bei Erwachsenen dokumentiert [17]; sicher spielt hierbei die Beatmung die größte Rolle für das Überleben der Kinder. Aufgrund der Häufigkeit und Intensität, mit der Dosierungsfehler vorkommen, muss man aber davon ausgehen, dass der Vermeidung solcher Fehler eine ebenso zentrale Bedeutung für das Überleben von Kindern bei Reanimationen zukommt [7].

Durch die Verwendung von elektronischen Hilfsmitteln können Rechenfehler vermieden werden [18]. Im Krankenhaus ist es praktikabel, in einem Tabellenkalkulationsprogramm Dosierungen und Medikamentenvorbereitungen zu hinterlegen, sodass unmittelbar mit dem Eintragen des Gewichtes ein Dosierungsschema für alle gewünschten Medikamente erzeugt werden kann. Beispielsweise drucken viele pädiatrische Intensivstationen ein **individuelles Dosierungsschema** für jeden Patienten mit der Aufnahme auf die Station aus und legen dieses offen sichtbar an die Behandlungseinheit. Dadurch ist gewährleistet, dass Notfallmedikamente ohne erneute Herleitung der Dosis und Verdünnungsart unmittelbar abgelesen werden können.

In der Präklinik bietet sich beispielsweise an, Taschenrechner zu verwenden, aber auch jede andere Reduktion der erforderlichen Kalkulationsschritte kann nachweislich die Rate an Fehlern verringern [19]. Durch die Verwendung einer einfachen Tabelle, in der gewichtsbezogene Dosen und Verabreichungsvolumina von Adrenalin ablesbar waren, konnten 9 von 10 schwerwiegenden Fehlern beim Ausfüllen eines Fragebogens vermieden werden [20]. Es wäre sehr wünschenswert, dass die Verabreichung der beabsichtigten Dosis von Adrenalin unter Reanimation immer erst nach Gegenprüfung durch eine derartige Tabelle erfolgt.

Erstellung und Übermittlung der Verordnung

In erheblichem Umfang sind **Kommunikationsdefizite** an dem Entstehen von Medikamentenfehlern beteiligt. Obwohl in der Notfallmedizin Medikamente meist i.v. verabreicht werden, kommen auch andere Applikationswege vor (z. B. inhalativ, endotracheal, i.m.). Dementsprechend ist der

gewünschte Verabreichungsweg immer zu nennen. Jede **vollständige Verordnung** beinhaltet zusätzlich die Dosierung (z. B. in Milligramm pro Kilogramm des Körpergewichts) sowie die sich aus dem Körpergewicht ergebende absolute Dosis (z. B. Milligramm). Des Weiteren sind die Benennung der verwendeten Konzentration (z. B. Milligramm pro Milliliter) und die sich daraus ergebende absolute Menge der zu verabreichenden Lösung (z. B. in Milliliter) notwendig. Wenn eine Verdünnung benutzt werden soll, sind die exakte Bezeichnung und am besten auch Anleitung für deren Herstellung erforderlich. Im Rahmen von 8 simulierten Reanimationen durch ein wechselndes Notaufnahmeteam eines Kinderkrankenhauses wurde bei 125 Medikamentengaben in 17 % der Verordnungen keine in diesem Sinne exakte oder vollständige Verordnung angegeben [7].

Es ist grundsätzlich wünschenswert, eine Verordnung, wo immer möglich, in schriftlicher Form zu übermitteln. Einerseits ist dadurch gleichzeitig der Dokumentation genüge getan, andererseits kann der Empfänger der Verordnung bei Zweifeln diese wiederholt abrufen. In hochakuten Notfallsituationen wie einer Reanimation ist dies jedoch nicht zu gewährleisten. Aber auch bei den hier stattfindenden **mündlichen Anordnungen** sollten dennoch alle genannten Komponenten einer vollständigen Verordnung genannt werden.

Dadurch erhalten alle Teammitglieder die Gelegenheit, Fehler zu erkennen oder Unklarheiten zu hinterfragen. Die darin liegende **Verordnungsüberprüfung** sollte nicht nur eine Gelegenheit, sondern sogar eine Verpflichtung für alle Beteiligten darstellen. Der Empfänger der Verordnung muss diese zur Bestätigung einer korrekten Übernahme der Informationen ebenso vollständig wiederholen, erst dann darf es zur Verabreichung der Medikation kommen. Die Etablierung einer derartigen Kommunikationsstruktur kann zur Senkung von Medikamentenfehlern beitragen [21]. Hierarchien dürfen bei dieser gegenseitigen Kontrolle keinerlei Rolle spielen.

In einer Kindernotaufnahme kam es zu einer lebensbedrohlichen Komplikation, weil sich niemand getraut hatte, dem erfahrenen kinder-kardiologischen Oberarzt zu widersprechen. Obwohl mehreren Anwesenden klar war, dass es sich hier um einen bedrohlichen Fehler handelt (Verwechslung der Medikamente Amiodaron und Adenosin), wurde gegen die Anordnung nicht protestiert [22]. Der gleiche Fehler war in identisch simulierten Szenarien in 80 % der Fälle reproduzierbar. Besonders Personen mit leitender Funktion, aber auch alle anderen Mitarbeiter aller Ebenen einer Versorgungsstruktur sollten eine **Fehlerkultur** einfordern und pflegen, die Kritik zulässt und wertschätzt – im Fall der Medikamentensicherheit sogar fordert.

Vorbereitung und Verabreichung der Verordnung

In den meisten klinischen Situationen wird die Verordnung vom Arzt festgelegt und an eine Assistenzperson (z. B. Rettungsassistent oder Pflegepersonal) übermittelt. Die Aufgabe der Assistenzperson ist dann die Umsetzung der genannten Medikamentenvorbereitung mit dem Ziel, die gewünschte Konzentration der Lösung zu erreichen, sowie die Verabreichung der geforderten Dosis in Form der bezeichneten Menge. Bei der schon erwähnten Studie simulierter Reanimationen in einer Kindernotaufnahme mit insgesamt 125 Medikamentenanordnungen wurden die verwendeten Spritzen gesammelt. Nach einer zufälligen Auswahl von 58 Spritzen wurde in diesen die Konzentrationen der Medikamente gemessen und mit den angegebenen Konzentrationen verglichen. In 16 % der Spritzen wurde eine Konzentration gemessen, die um mehr als 20 % von der angegebenen Konzentration abwich. Bei 7 % der Spritzen war diese Abweichung sogar größer als 50 % [7].

Daher sollten, wann immer möglich, so wenige Konzentrationen und Verdünnungen benutzt werden, wie dies medizinisch vertretbar ist. Unter der Bedingung, dass nach der Medikamentengabe eine Nachspülung mit physiologischer Kochsalzlösung erfolgt, kann in den meisten Fällen die **unverdünnte Medikamentenlösung** verwendet werden. Mithilfe von 1-ml-Spritzen, die eine Skalierung in 0,05-ml-Teilstrichen anbieten, können präzise auch kleinste Dosen gegeben werden. In anderen Fällen, wie beispielsweise beim Einsatz von Adrenalin zur Reanimation, kann für alle Altersklassen die gleiche Medikamentenvorbereitung in Form einer Verdünnung auf 1:10.000 (also 100 µg/ml) erfolgen. Bei einer empfohlenen i.v.-Dosierung von 10 µg/kgKG kann das errechnete Volumen von 0,1 ml/kgKG dann je nach Gewicht wie beschrieben mit einer 1-ml Spritze oder bei größeren Kindern mit einer 10-ml Spritze appliziert werden.

Die Verordnungsübermittlung in schriftlicher Form ist wünschenswert

Hierarchien dürfen bei der gegenseitigen Kontrolle keinerlei Rolle spielen

Zufällig ausgewählte Spritzen enthielten teilweise erhebliche Abweichungen von der gewünschten Medikamentenkonzentration

Kleinste Medikamentendosen können präzise über 1-ml-Spritzen mit 0,05-ml-Skalierung verabreicht werden

Mischungsverhältnisse müssen exakt eingehalten werden

Die Verwendung farblich einheitlich gestalteter Aufklebern in Form der ISO-Norm 26825 ist selbstverständlich

Auf Präparate oder Medikamente mit Verwechslungsgefahr wird möglichst vollständig verzichtet

Zentrale Bedeutung für die Wirksamkeit übergreifender Maßnahmen hat die Vigilanz der Beteiligten bezüglich Medikamentensicherheit

Es sollten bei einer Versorgung nie Spritzen mit verschiedenen Konzentrationen des gleichen Wirkstoffs verwendet werden, damit Verwechslungen zwischen diesen ausgeschlossen sind. Die Mischungsverhältnisse müssen exakt eingehalten werden, um die gewünschten Konzentrationen präzise zu erreichen. Dies kann durch zentral in einer **Apotheke** oder von einem Hersteller vorbereiteten und etikettierten Spritzen mit größerer Sicherheit erreicht werden, denn dort sind Qualitätskontrollen des Herstellungsprozesses integriert [18]. Nachteile solcher vorbereiteten Spritzen bestehen in der Haltbarkeit und in den Kosten.

Jede vorbereitete Spritze sollte eine eindeutige Beschriftung unter klarer Angabe des Wirkstoffs und der Konzentration erhalten. Allein dieser Vorgang der Kennzeichnung stellt eine wirksame Überprüfung des aufgezogenen Medikaments dar [18]. Die Verwendung von farblich einheitlich gestalteten Aufklebern, wie sie durch die DIVI empfohlen werden und in Form der ISO 26825 international festgelegt wurden, sollte in allen Versorgungsbereichen selbstverständlich sein [23]. Das Grundprinzip besteht in der einheitlichen Farbcodierung nach Wirkstoffgruppen (z. B. Muskelrelaxanzien: rot, Opioide: blau) sowie farblichen Differenzierung der Schrift und einzelner Großbuchstaben bei ähnlich klingenden Namen („tall man lettering“).

Verwechslungen

Für Verwechslungen beim Zugriff auf das originalverpackte Medikament kommen folgende Ursachen infrage:

- ähnlich aussehende Ampullen („look-alike“),
- ähnlich klingende Namen („sound-alike“),
- fälschlich erwarteter oder verwechselter Lagerungsort und
- fälschlich erwarteter oder verwechselter Handlungsablauf.

Verwechslungen können aber auch bezüglich der Zubereitung, der enthaltenen Konzentration und des Applikationswegs auftreten. Zusätzlich existieren Medikamentenzubereitungen mit **Zusätzen**, die mit dem Äquivalent ohne Additiva verwechselt werden können. Spätestens, nachdem ein Medikament aufgezogen wurde und es sich in einer Spritze befindet, ist das sichere Erkennen anhand des Aussehens unmöglich. Wenn möglich, sollte auf Präparate oder Medikamente mit Verwechslungsgefahr vollständig verzichtet werden. Auch sollten möglichst keine Medikamente in **unterschiedlichen Konzentrationen** vorgehalten werden. Ist dies jedoch unvermeidbar, soll das seltener verwendete Medikament oder die seltener gebrauchte Konzentration so gelagert werden, dass keine unbeabsichtigte Verwendung erfolgen kann. Jedem Medikament sollte ein klar **definierter Aufbewahrungsort** (z. B. Ampullarium) zugewiesen werden. Jede vorbereitete Spritze bedarf der klaren Kennzeichnung (mit Etiketten gemäß ISO 26825, s. Abschn. „Vorbereitung und Verabreichung der Verordnung“). Die Etiketten sollen in der Längsachse der Spritzen aufgebracht werden, ohne die Skalierung zu überdecken.

Übergreifende Ansätze zur Verbesserung der Medikamentenverordnungen

Im Folgenden werden Verbesserungsmöglichkeiten bei der Medikamentenverordnung dargestellt, die keinem einzelnen der zuvor genannten Prozessabschnitte zuzuordnen sind oder mehrere Unterpunkte umfassen. Eine zentrale Bedeutung für die Wirksamkeit solcher übergreifenden Maßnahmen stellt die Vigilanz der Beteiligten bezüglich Medikamentensicherheit dar. Auf einer neonatologischen Intensivstation hatte ein Krankenhausapotheker 3 Monate lang alle Verordnungen kontrolliert, ohne dass das Personal davon wusste. Danach hatte er angekündigt, die Verordnungen zu kontrollieren. Ohne dass irgendwelche weiteren Maßnahmen ergriffen wurden, konnte eine signifikante Reduktion bedeutsamer Fehler nachgewiesen werden [24]. Möglicherweise sind die im Folgenden beschriebenen eigentlichen Maßnahme sogar weniger entscheidend für die Qualitätsverbesserung als die Erhöhung der Vigilanz, die sie bewirken.

Ausbildungskonzepte der Mitarbeiter und Reporting-Systeme

Erfahrung und Ausbildung reduzieren Fehlerraten. Es konnte mehrfach nachgewiesen werden, dass es schon durch wenig aufwendige **Schulungsmaßnahmen** zu einer nachweisbaren Verbesserung



Abb. 1 ▲ Pädiatrisches Notfalllineal, 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 und die gewichtsbezogenen Dosierungen von Notfallmedikamenten abgelesen werden. (<http://www.notfalllineal.de>)

der Medikamentensicherheit kommt [25]. Ein ebensolcher Effekt ist auch von Berichtssystemen für kritische Ereignisse (Critical Incident Reporting System, CIRS) zu erwarten. Wenn eine solches System in der Form gelebt wird, dass keine Nachteile für den Anzeigenden zu erwarten sind, können alle Mitarbeiter, die der Bericht erreicht, aus dem gemachten Fehler lernen. Wichtig für die Akzeptanz eines CIRS durch die Mitarbeiter ist auch, dass sinnvolle Maßnahmen aus den Ereignissen abgeleitet werden.

Elektronische Verordnungssysteme

Durch das Einführen von elektronischen Verordnungssystemen mit hinterlegten pädiatrisch-pharmakologischen Informationsdatenbanken kann nachweislich eine signifikante Reduktion bedrohlicher Fehler erreicht werden. Sogar eine Anbindung an Patienteninformationssysteme kann erfolgen und individualisierte Hinweise generieren (z. B. Allergien, eingeschränkte Nierenfunktion). Nach der Eingabe des Gewichts und der gewünschten Dosis werden die erforderlichen Rechenschritte elektronisch erledigt. Je komplexer die Verordnungen sind (z. B. bei Kindern mit nephro- oder onkologischen Erkrankungen), desto größer ist der zu erwartende Effekt [5]. In den innerklinischen Notfallbereichen (Notaufnahmen, Intensivstation) können die aufgezeigten Hilfsmittel nach Möglichkeit vollumfänglich genutzt werden. Derartige Verordnungssysteme können die Forderung nach pädiatrisch-pharmakologischen Kenntnissen der Verordnenden dennoch nicht vollständig ersetzen. Für die präklinischen notfallmedizinischen Versorgungsbereiche stehen solche Systeme derzeit meist nicht zur Verfügung.

Längenbezogene Dosierungshilfen

In der Notfallmedizin eingesetzte Systeme müssen zuverlässig und v. a. einfach anzuwenden sein. „Fehler können vermieden werden, indem man ein System gestaltet, dass es den Menschen schwer macht, Fehler zu begehen, und einfach, die Dinge richtig zu tun“ [26]. Ein gutes Beispiel für einen derartigen Ansatz stellen längenbezogene Dosierungshilfen, z. B. das „Pädiatrische Notfalllineal – PädNFL“ (■ **Abb. 1**) dar. Neben der zuverlässigen Gewichtsschätzung, deren Bedeutung per se, wie beschrieben, erheblich ist, kann hier eine Unterstützung in allen aufgezeigten Unterpunkten der Medikamentenverordnung bereitgestellt werden, der **altersgruppenabhängige Dosisempfehlungen** zugrunde liegen. Infolge der standardisierten, auf dem PädNFL beschriebenen Medikamentenvorbereitung sind dann direkt die zu verabreichenden Medikamentenvolumina angegeben. Auch Mindest- und Höchstdosierungen werden leitlinienkonform berücksichtigt. Somit sind ein Großteil der kognitiven Leistungen der Medikamentenverordnungen sowie entscheidende pädiatrisch-pharmakologische Kenntnisse im PädNFL hinterlegt, und die Anforderungen an den Hilfeleistenden in der Notfallsituation werden erheblich reduziert. Anhand eines ähnlichen Prinzips wurde der Nutzen der längenbezogenen Dosierungsempfehlung bereits vielfach erwiesen

Durch die Nutzung von CIRS können alle Mitarbeiter aus dem gemachten Fehler lernen

Der zu erwartende Effekt von elektronischen Verordnungssystemen steigt proportional zur Komplexität der Verordnungen

Mindest- und Höchstdosierungen werden leitlinienkonform berücksichtigt

[27]. In einer bundesweiten, prospektiven Evaluationsstufe konnte gezeigt werden, dass 9 von 10 schwerwiegenden Medikationsfehlern (>300 %ige Abweichung von der empfohlenen Dosis) durch die Verwendung des PädNFL vermieden werden konnten und derartige Fehler mit der Dosierung von Adrenalin gänzlich ausgeschlossen wurden [28].

Zusätzlich bietet das Lineal Hilfe bei der Auswahl von Ausrüstungsgegenständen, wobei die längenbezogene Wahl des passenden Endotrachealtubus den altersbezogenen Formeln überlegen ist [29]. Des Weiteren sind **physiologische Normwerte** auf einen Blick abrufbar, und das Einhalten dieser Werte ist entscheidend für das Überleben und ein gutes neurologisches Ergebnis [30]. Der bewiesene Nutzen des längenbezogenen Prinzips hat zu einer Empfehlung seines Einsatzes in den Reanimationsleitlinien der American Heart Association geführt (AHA, [31]). Überraschenderweise wurde nur die Möglichkeit zur Tubuswahl bisher auch in die Leitlinien des European Resuscitation Council übernommen (ERC, [9]).

Fazit für die Praxis

- Medikamentenfehler stellen eine bedeutsame Bedrohung für alle Patienten dar; besonders Kinder in Notfallsituationen sind einer erheblichen Gefährdung ausgesetzt.
- Es können Quellen für potenzielle Fehler beschrieben werden, die sich durch einfach umsetzbare Maßnahmen vermeiden lassen.
- Zusätzlich sind übergreifende Maßnahmen bekannt, die zu einer nachweislichen Fehlerreduktion führen können.
- Vor allem durch eine Erhöhung der Vigilanz sowie das Etablieren von Kontroll- und Reportmechanismen sind große Sprünge in der Medikamentensicherheit möglich.
- Gleiches gilt für alle Maßnahmen, die zur Reduktion der kognitiven Anforderungen an die Verordnenden führen.

Korrespondenzadresse

Dr. J. Kaufmann

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

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. J. Kaufmann hält ein europaweit geschütztes Design-Patent für das „Pädiatrische Notfalllineal – PädNFL“ (OHIM No 002909382-001), erhält jedoch keinerlei diesbezügliche Zahlungen oder geldwerte Vergütung für den Vertrieb des Produkts. M. Laschat und F. Wappler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Alle beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

Literatur

1. Leape LL, Brennan TA, Laird N et al (1991) The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med* 324:377–384
2. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (1999) *To err is human: building a safer health system*. National Academy Press, Washington DC
3. Kaushal R, Bates DW, Landrigan C et al (2001) Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA* 285:2114–2120
4. Bates DW, Leape LL, Petrycki S (1993) Incidence and preventability of adverse drug events in hospitalized adults. *J Gen Intern Med* 8:289–294
5. Davis T (2011) Paediatric prescribing errors. *Arch Dis Child* 96:489–491
6. Kozar E, Scolnik D, Jarvis AD et al (2006) The effect of detection approaches on the reported incidence of tenfold errors. *Drug Saf* 29:169–174
7. Kozar E, Seto W, Verjee Z et al (2004) Prospective observational study on the incidence of medication errors during simulated resuscitation in a paediatric emergency department. *BMJ* 329:1321
8. Perondi MB, Reis AG, Paiva EF et al (2004) A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med* 350:1722–1730
9. Maconochie IK, Bingham R, Eich C et al (2015) European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 95:223–248
10. Hoyle JD Jr., Sleight D, Henry R et al (2016) Pediatric prehospital medication dosing errors: a mixed-methods study. *Prehosp Emerg Care* 20:117–124

11. Kaufmann J, Laschat M, Wappeler F (2012) Medication errors in pediatric emergencies: a systematic analysis. *Dtsch Arztebl Int* 109:609–616
12. Welzing L, Kribs A, Eifinger F et al (2010) Propofol as an induction agent for endotracheal intubation can cause significant arterial hypotension in preterm neonates. *Paediatr Anaesth* 20:605–611
13. Greig A, Ryan J, Glucksman E (1997) How good are doctors at estimating children's weight? *J Accid Emerg Med* 14:101–103
14. Schleichriemen T, Bradschelt G, Stolpe E et al (2001) Entwicklung eines erweiterten Mindestdatensatz Notfallmedizin für die Luftrettung. *Notf Rettungsmed* 4:76–89
15. Messelken M, Schleichriemen T, Arntz HR et al (2011) Der minimale Notfalldatensatz MIND3. *Anaesth Intensivmed* 52:5738–5743
16. Luten RC, Zaritsky A, Wears R et al (2007) The use of the Broselow tape in pediatric resuscitation. *Acad Emerg Med* 14:500–501 (author reply 501–502)
17. Donoghue AJ, Abella BS, Merchant R et al (2015) Cardiopulmonary resuscitation for in-hospital events in the emergency department: A comparison of adult and pediatric outcomes and care processes. *Resuscitation* 92:94–100
18. Merry AF, Anderson BJ (2011) Medication errors—new approaches to prevention. *Paediatr Anaesth* 21:743–753
19. Luten R, Wears RL, Broselow J et al (2002) Managing the unique size-related issues of pediatric resuscitation: reducing cognitive load with resuscitation aids. *Acad Emerg Med* 9:840–847
20. Bernius M, Thibodeau B, Jones A et al (2008) Prevention of pediatric drug calculation errors by prehospital care providers. *Prehosp Emerg Care* 12:486–494
21. Pruitt CM, Liebelt EL (2010) Enhancing patient safety in the pediatric emergency department: teams, communication, and lessons from crew resource management. *Paediatr Emerg Care* 26:942–948 (quiz 949–951)
22. Calhoun AW, Boone MC, Porter MB et al (2014) Using simulation to address hierarchy-related errors in medical practice. *Perm J* 18:14–20
23. Sybrecht GW, Prien T (2010) Arzneimittelsicherheit: Standard-Spritzenaufkleber in der Akutmedizin. *Dtsch Arztebl* 107:A-1031–1032
24. Campino A, Lopez-Herrera MC, Lopez-De-Heredia I et al (2008) Medication errors in a neonatal intensive care unit. Influence of observation on the error rate. *Acta Paediatr* 97:1591–1594
25. Davey AL, Britland A, Naylor RJ (2008) Decreasing paediatric prescribing errors in a district general hospital. *Qual Saf Health Care* 17:146–149
26. Kohn L (2000) To err is human: an interview with the Institute of Medicine's Linda Kohn. *Jt Comm J Qual Improv* 26:227–234
27. Kaji AH, Gausche-Hill M, Conrad H et al (2006) Emergency medical services system changes reduce pediatric epinephrine dosing errors in the prehospital setting. *Pediatrics* 118:1493–1500
28. Kaufmann J, Roth B, Engelhardt T et al (2016) 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*. doi:10.1080/10903127.2016.1248257
29. Hofer CK, Ganter M, Tucci M et al (2002) How reliable is length-based determination of body weight and tracheal tube size in the paediatric age group? The Broselow tape reconsidered. *Br J Anaesth* 88:283–285
30. Chambers IR, Jones PA, Lo TY et al (2006) Critical thresholds of intracranial pressure and cerebral perfusion pressure related to age in paediatric head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 77:234–240
31. De Caen AR, Berg MD, Chameides L et al (2015) Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 132:S526–S542

CME-Fragebogen

Teilnahme am zertifizierten Kurs auf CME.SpringerMedizin.de

- Der Teilnahmezeitraum beträgt 12 Monate, den Teilnahmeschluss finden Sie online beim CME-Kurs.
- Fragen und Antworten werden in zufälliger Reihenfolge zusammengestellt.
- Pro Frage ist jeweils nur eine Antwort zutreffend.
- Für eine erfolgreiche Teilnahme müssen 70% der Fragen richtig beantwortet werden.

? Mit welchem Parameter korreliert bei adipösen Kindern das längenbezogen geschätzte Gewicht am besten?

- Dem Extrazellulärvolumen
- Dem tatsächlich gewogenen Gewicht
- Der Körperoberfläche
- Dem Intrazellulärvolumen
- Dem intravasalen Volumen

? Welche Aussage zu Medikamentenfehdosierungen ist zutreffend?

- Kinder sind durch Medikamentenfehdosierungen weniger gefährdet als Erwachsene.
- In der präklinischen Notfallversorgung von Kindern ist mit einer besonders hohen Rate von Fehldosierungen zu rechnen.
- Eine 10-fache Überdosierung von Adrenalin ist im Kindesalter mit großer Wahrscheinlichkeit unproblematisch.
- Potenziell bedrohliche Medikamentenfehdosierungen kommen in vergleichenden Untersuchungen bei Erwachsenen 3-mal häufiger vor als bei Kindern.
- In der innerklinischen Notfallversorgung durch spezialisierte pädiatrische Teams kommen Dosierungsfehler nahezu nicht vor.

? Dem Körpergewicht des Kindes kommt bei der Dosierung von Notfallmedikamenten große Bedeutung zu. Welche der folgenden Aussagen trifft in diesem Zusammenhang zu?

- Die zutreffendste Schätzung des Gewichts eines Kindes wird durch altersbezogene Formeln gewährleistet.
- Bei Säuglingen verändert sich das Körpergewicht im ersten halben Lebensjahr nur geringfügig.

- Die Eltern können das Gewicht ihres Kindes meist nur sehr ungenau nennen.
- Aufgrund der individuell zu berechnenden gewichtsbezogenen Dosis ist bei Kindern keine Vertrautheit mit einer „normalen“ Dosis zu erwarten.
- Die Dosierung anhand einer längenbezogenen Schätzung bezieht sich auf das Idealgewicht und ist damit bei adipösen Kindern ungeeignet.

? In welcher Verdünnung wird Adrenalin zur Reanimation von Säuglingen und Kindern verwendet?

- Adrenalin sollte in allen Altersklassen unverdünnt appliziert werden.
- Bei einer Verdünnung von 1:10.000 sind in 1 ml Lösung 10 µg Adrenalin (10 µg/ml) enthalten.
- Es kann für alle Altersklassen die gleiche Medikamentenvorbereitung in Form einer Verdünnung von 1:10.000 erfolgen.
- Es sollten Spritzen mit verschiedenen Konzentrationen vorhanden sein.
- Bei einer Verdünnung von 1:10.000 entspricht die empfohlene Adrenalindosierung von 10 µg/kgKG zur Reanimation einem Volumen von 1 ml/kgKG.

? Welche Vorgehensweise hilft am besten, die Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Dosierung von Notfallmedikamenten bei einem Kind zu verringern, wenn das Gewicht nicht bekannt ist?

- Längenbezogene Schätzung des Gewichts und Dosierung entsprechend gewichtsbezogener Referenz (z.B. Lineal, Tabelle)
- Altersbezogene Schätzung des Gewichts und Dosierung entsprechend gewichtsbezogener Referenz (z.B. Tabelle)

- Altersabhängige Dosierung der Medikamente (z. B. Tabelle)
- Herleiten der Dosierung, angelehnt an Dosis bei Erwachsenen
- Verwendung von einheitlichen Dosierungen pro Altersgruppe

? Welche Aussage bezüglich der Fehlerkultur trifft nicht zu?

- Im Notfallteam sollten alle die Verpflichtung haben, drohende Fehler zu melden.
- Im Notfallteam sollten alle das Recht haben, drohende Fehler zu melden.
- Die Anordnungen von erfahrenen Mitarbeitern sollten unkritisch übernommen werden.
- Eine klare und vollständige Kommunikationsstruktur kann die Medikamentensicherheit erhöhen.
- Eine gute Fehlerkultur lässt Kritik nicht nur zu und wertschätzt diese – sie fordert sie sogar.

? Welche Maßnahmen verbessern nachweislich die Medikamentensicherheit?

- Verwendung von originalverpackten Medikamenten mit ähnlich aussehenden Ampullen und ähnlichen Namen
- Einhaltung der Hierarchie bei der gegenseitigen Kontrolle
- Aufbringen der Medikamentenaufkleber in der Querachse der Spritzen
- Wenig aufwendige Schulungsmaßnahmen
- Verwendung von mehreren Konzentrationen und Verdünnungen, wo immer möglich

- ? Medikamentenfehler können in allen Altersgruppen lebensbedrohliche Folgen haben. Welche der folgenden Aussage trifft in diesem Zusammenhang zu?**
- Medikamentenfehler sind für Morbidität und Mortalität eher wenig bedeutsam.
 - Maßnahmen zur Reduktion von Fehleraten sind aufwendig und kostspielig.
 - Ein Berechnungsfehler in einer 10er-Potenz führt zu einer Überdosierung von 1000% der empfohlenen Dosis oder Unterdosierung von 10% der empfohlenen Dosis.
 - In Notfallsituationen sind die Versorgenden besonders wach und aufmerksam, daher passieren hier nur sehr selten Fehler.
 - Das Überleben eines Kindes bei der Reanimation hängt nicht von den richtigen Medikamentendosierungen ab.
- ? Bei der Vorbereitung einer Medikamentenverordnung bei Kindern sind einige Besonderheiten zu beachten. Welche der folgenden Aussagen trifft in diesem Zusammenhang zu?**
- Kontraindikationen für Medikamente sind vom Kindesalter unabhängig.
 - Notfallmedikamente werden regelmäßig anhand der Körperoberfläche dosiert.
 - Für Medikamente, die in Notfallsituationen verabreicht werden, stellt das Extrazellulärvolumen den entscheidenden Verteilungsraum dar.
 - Acetylsalicylsäure ist ein für alle Altersgruppen unproblematisches Medikament.
 - Die korrekte Dosierung von Propofol ist gewichtsbezogen altersunabhängig gleich.
- ? Jede Verordnung beginnt mit der Feststellung der Behandlungsnotwendigkeit. Welche der folgenden Aussagen trifft in diesem Zusammenhang zu?**
- Die Beruhigung durch eine Bezugsperson ist nie so effektiv wie der Gebrauch von Sedativa.
 - Wenn eine medikamentöse Maßnahme Aussicht auf Erfolg hat, brauchen Alternativen zur medikamentösen Therapie nicht geprüft zu werden.
 - Bei Kindernotfällen sollte regelhaft eine Risikoabwägung zwischen alternativen Behandlungsmethoden erfolgen.
 - Unter Abwägung der Risiken kann der Verzicht auf eine präklinische Behandlung nicht sinnvoll sein.
 - Wenn eine eindeutige Feststellung einer Indikation möglich ist, sind altersgruppenspezifische Kontraindikationen nebensächlich.



CME-Punkte sammeln in 3 Schritten

Als Zeitschriftenabonnent stehen Ihnen unter CME.SpringerMedizin.de alle zertifizierten Fortbildungskurse Ihrer Zeitschrift zur Verfügung.

So einfach sammeln Sie CME-Punkte:

> Registrieren

Um CME-Fortbildungen bearbeiten zu können, müssen Sie sich einmalig unter www.springermedizin.de/register registrieren. Bitte geben Sie bei der Registrierung die Lieferadresse Ihrer abonnierten Zeitschrift an, damit die Angaben Ihres Online-Accounts mit den Angaben Ihres Zeitschriften-Abonnements übereinstimmen. Die CME-Beiträge werden anschließend automatisch freigeschaltet.

> Beitrag auswählen

Sobald Sie sich mit Ihren Zugangsdaten angemeldet haben, können Sie auf CME.SpringerMedizin.de die gewünschten CME-Kurse Ihrer Zeitschrift nutzen. Die Kurse können jederzeit unterbrochen und später fortgesetzt werden.

> CME-Punkte sammeln

Zu jedem Fortbildungskurs gehört ein Fragebogen mit 10 CME-Fragen. Mit 7 richtigen Antworten haben Sie bestanden und erhalten umgehend eine Teilnahmebescheinigung!

Teilnehmen und weitere Informationen unter: CME.SpringerMedizin.de

Unser Tipp: Noch mehr Fortbildung bieten die e.Med-Kombi-Abos. Hier stehen Ihnen die CME-Kurse der Fachzeitschriften von Springer Medizin in elektronischer Form zur Verfügung. Auf Wunsch erhalten sie mit den e.Med-Kombi-Abos außerdem eine gedruckte Fachzeitschrift Ihrer Wahl.

Testen Sie e.Med 30 Tage kostenlos und unverbindlich!

Jetzt informieren unter www.springermedizin.de/eMed oder telefonisch unter 0800-77 80 777 (Montag bis Freitag, 10 bis 17 Uhr)

