

M. Albrech · J. Berner · K. H. Altemeyer

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum Saarbrücken gGmbH

Kindernotfälle im Luftrettungsdienst

Eine retrospektive Qualitätsanalyse der präklinischen Versorgung, des klinischen Verlaufs und des Outcome

Zusammenfassung

Im Rahmen einer retrospektiven Analyse der Luftrettung wurde zunächst die außerklinische Erstversorgung von 274 akut verletzten (58 %) bzw. erkrankten (42 %) Kindern bis zum 14. Lebensjahr bezüglich des zeitlichen Aufkommens der Einsätze, der Einhaltung der Hilfsfrist, der Alters- und Geschlechtsverteilung, der Schweregrade, der Traumaursachen und Verletzungsmuster, der Art der akuten pädiatrischen Erkrankung, der prähospitalen Notfalldiagnostik und -therapie sowie des Transportmittels und der Zielklinik an Hand der notfallmedizinischen Dokumentation untersucht.

Durch Studium der Krankenhausakte konnte bei 193 der 274 kleinen Patienten die notärztliche Diagnose in 92 % der Fälle bestätigt und der weitere klinische Verlauf beschrieben werden. Nach telefonischer Rücksprache wurde in einer repräsentativen Gruppe von 157 Kindern ein Outcome mit einer weitgehenden Restitutio in 94,3 % bei völligem Ausbleiben von dauerhaften Pflegefällen und einer Letalität von 5,7 % dokumentiert.

Es stehen somit Ausgangsdaten für künftige Vergleiche mit der bodengebundenen Notfallmedizin zur Verfügung.

Schlüsselwörter

Kindernotfälle · Luftrettung · Diagnosesicherheit · Klinischer Verlauf · Outcome

Notfälle im Kindesalter machen immerhin bis zu 11 % der Notarzteinsätze aus [7, 18, 23, 24, 25]. Die Versorgung dieser recht hohen Zahl pädiatrischer Akutsituationen bzw. kindlicher Verletzungen unter den eingeschränkten Möglichkeiten der Notfallmedizin stellt besonders hohe Anforderungen an alle Beteiligten und speziell an den Notarzt [3, 11].

Hier ist zunächst einmal der starke emotionale Druck der Umgebung zu nennen, so dass nur durch ein sicheres Auftreten und eine große medizinische, psychologische und organisatorische Kompetenz des Notarztes und seines Teams die Situation zu beherrschen ist [25]. Hinzu kommt

die mangelnde Kommunikationsfähigkeit mit den kleinen Patienten verschiedenster Altersklassen, welche sich zusätzlich in einer körperlichen und seelischen Ausnahmesituation befinden [7, 32, 33]. Weiterhin gilt es altersspezifische anatomische, physiologische, pathophysiologische und psychische Besonderheiten in der Beurteilung und Versorgung von Erkrankungen und Verletzungsbilder zu integrieren [3, 7, 11]. Als Beispiele seien hier nur die Erschwerung der klinischen Befunderhebung durch das häufig bei Kindern anzutreffende Projizieren ihrer Beschwerden auf meist unbeteiligte Körperregionen [8], die topographische Nähe der Organsysteme

mit entsprechenden Auswirkungen auf die Verletzungslokalisationen, die große Diskrepanz zwischen Ausmaß innerer Verletzungen und entsprechenden äußerlichen Hinweisen, sowie eine zumeist langanhaltende Fähigkeit zur Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen mit einer schließlich dramatischen und meist schwer reversiblen Dekompensation [3, 8, 17] zu nennen. Schließlich muss auch die Sicherheit in der Auswahl des geeigneten Instrumentariums, der adäquaten Medikamentendosierung und Infusionstherapie, sowie der Geräteeinstellungen als selbstverständlich vorausgesetzt werden.

„Pädiatrische Akutsituationen stellen besonders hohe Anforderungen an den Notarzt.“

Unter Berücksichtigung dieser Betrachtungen stellen kindliche Notfälle

eine interessante Population für eine Untersuchung zur Qualitätskontrolle der Notfallmedizin dar. Mit dem Anspruch auf eine möglichst primäre Unterbringung in einem zur definitiven Versorgung kompetenten Krankenhaus auch unter Inkaufnahme einer größeren Distanz eignen sich diese speziellen Notfälle besonders zur Überprüfung der Effektivität der Luftrettung.

Dr. M. Albrech
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin,
Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinikum
Saarbrücken, Theodor-Heuss-Straße 128,
66119 Saarbrücken

M. Albrech · J. Berner · K. H. Altemeyer

Paediatric emergencies in an airbound emergency rescue system

A retrospective analysis of quality of preclinical treatment, clinical course and outcome

Abstract

In this retrospective analysis of an airbound emergency rescue system the extraclinical primary treatment of 274 injured (58%) or diseased (42%) children up to the age of 14 years of age were examined concerning response time, distribution of age and gender, severity, cause and type of injury, character of acute paediatric disease, preclinical emergency diagnosis and treatment, as well as mean of transportation and target hospital, by evaluating the extraclinical documentation of the emergency physician.

By investigating the hospital charts of 193 of these 274 young patients the diagnosis made by the emergency physician could be verified in 92% and the clinical cause could be followed. After questioning a representative group of 157 patients an outcome with substantial restitution in 94,3%, a complete absence of patients in need of permanent care and a lethality of 5,7% could be determined.

We present a database which can be called upon for future comparisons with an earthbound emergency rescue system.

Keywords

Paediatric emergencies · Verification of diagnosis · Clinical course · Outcome

Eine solche Qualitätskontrolle wird vielfach gefordert [1, 4, 27] und leistet durch die Überprüfung der Ergebnisqualität einen wichtigen Beitrag zur Effizienzanalyse im Rettungsdienst. Darüber hinaus können Daten zur Überarbeitung von Ausbildungscurricula für Notärzte und Rettungsassistenten sowie Konzepte zur Ausstattung der notarztbesetzten Rettungsmittel erarbeitet werden.

Da eine einheitliche Dokumentation als Voraussetzung für eine effektive Qualitätskontrolle durch prospektive multizentrische Untersuchungen [14, 27] sich z. Zt. noch nicht durchgesetzt hat, muss zunächst auf einzelne Studien regionaler notfallmedizinischer Einrichtungen zurückgegriffen werden [1, 4, 27]. Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Studie alle pädiatrischen Notfälle der Jahre 1994 bis 1996, die vom Team des Rettungstransporthubschraubers (RTH) Christoph 16 in Saarbrücken versorgt wurden, bezüglich zeitlichem Aufkommen, Hilfsfristen, Alters- und Geschlechtsverteilung, Schweregrade, außerklinischer Diagnostik und Therapie, Ersthelfermaßnahmen, aufnehmendem Zielkrankenhaus, außerklinischem Verlauf, Diagnoseübereinstimmung, klinischem Verlauf und Outcome untersucht.

Patientenauswahl und Methodik

Untersucht wurden akute pädiatrische Erkrankungen und kindliche Verletzungen

in allen Altersklassen, bis zum vollendeten 14. Lebensjahr, welche in den Jahren 1994 bis 1996 vom Team des RTH Christoph 16 in Saarbrücken außerklinisch versorgt und dann auch unter Beteiligung des RTH-Notarztes ins Krankenhaus transportiert wurden. Sekundärtransporte, d. h. Lufttransporte von Krankenhaus zu Krankenhaus sowie Fehleinsätze (geringfügige Gesundheitsstörungen, sowie primär verstorbene Kinder), bei denen die präklinischen Daten nicht erfasst wurden, fanden keine Berücksichtigung. Auftragsgemäß wird der RTH Christoph 16 nur von 7.00 Uhr bis Sonnenuntergang im Sommer bzw. Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang im Winter eingesetzt.

Die Daten der präklinischen Versorgung wurden dem Notarztprotokoll nach Empfehlung der Deutschen interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) in der Version 2.5, ergänzt durch parallel geführte Aufzeichnungen der Rettungsassistenten sowie der Hubschrauberpiloten entnommen. Die genannte Version des Notarztprotokolls berücksichtigt den minimalen Notarzt-daten-satz MIND der DIVI [9], nicht jedoch den Mainz Emergency Evaluation Score [13].

Die Informationen zur Beurteilung der Diagnoseübereinstimmung sowie des klinischen Verlaufs wurden der Patientenakte des jeweiligen Krankenhauses entnommen. Die Übereinstimmung der Notarzt-diagnose mit der endgültigen Krankenhausdiagnose galt dann als gegeben, wenn die führende Diagnose bzw.

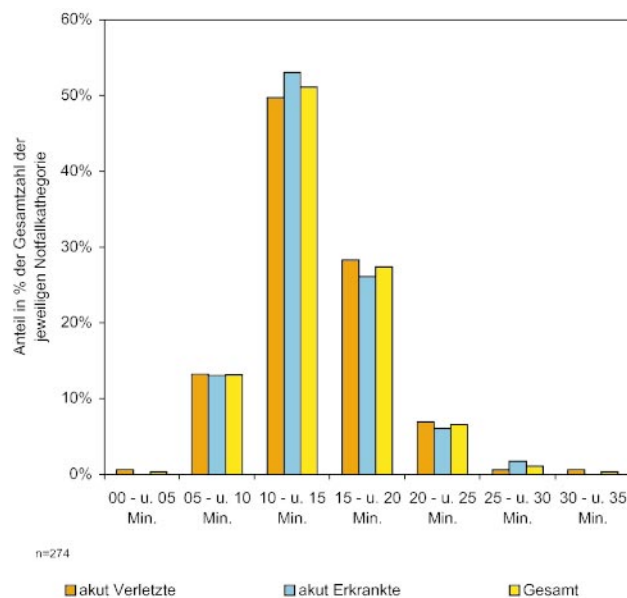


Abb. 1 Die Hilfsfristen der Untersuchung

Tabelle 1

Modifikation der Glasgow Outcome Scale (GOS)

Grade	Formen der Behinderung	GOS nach Jennett 1975
I	Keine Behinderung: restitutio ad integrum	Death
II	Leichte Behinderung: dauerhaftes Handicap, bei erhaltener Selbständigkeit	Persistent vegetativ state
III	Schwere Behinderung: lebenslange dauerhafte Pflegebedürftigkeit	Severe disability
IV	Tod >24 h nach dem Notfallereignis	Moderate disability
V	Tod am Notfallort oder bis 24 h nach Notfallereignis	Mild or no disability

Diagnosekombination, welche die Schweregradeinstufung beeinflusste, in ihrem Ausmaß bestätigt wurde. Analog dazu wurde die vom Notarzt über- bzw. unterschätzte Einstufung ermittelt.

Nach Erfassung der Daten in einer eigens dazu erstellten PC-Bildschirmmaske wurden die Ergebnisse mittels Microsoft Excel 97 ermittelt und graphisch dargestellt.

Das Outcome wurde gemäß eines einheitlichen Erhebungsbogens durch telefonische Rücksprache mit den Eltern, Großeltern oder den Patienten selbst und anschließender Einordnung in weiter unten aufgeführte, etablierte sowie eigens erstellte Scores eingestuft. Während die Glasgow-Coma-Scale (GCS; [39]), die Schweregradeinstufung gemäß dem National Advisory Committee of Aeronautics (NACA; [5]) sowie die Definition des Polytraumas nach Tscherne [40], des Ertrinkens und Beinaheertrinkens, des „sudden infant death syndro-

me“ und der anscheinend lebensbedrohlichen Ereignisse als bekannt vorausgesetzt werden, muss noch auf einige Definitionen und zum Teil etablierte und zum Teil eigens entwickelte Scores kurz eingegangen werden.

So wurde die gültige Definition der Hilfsfrist als Zeitintervall zwischen Alarmierung des Rettungsmittels und dem Beginn medizinischer Maßnahmen am Notfallort übernommen. Prell [30] schlägt hierzu eine Berechnungsgrundlage vor, welche insbesondere die Zeit zwischen der Landung des RTH und dem Erreichen des Patienten pauschal quantifiziert.

Zur Objektivierung des Outcomes der kleinen Patienten wurde die Glasgow Outcome Scale von Jennett [16] für die Notfallmedizin derart modifiziert, dass das vegetative Stadium II und der schwere Defektzustand III zusammengefasst wurden und dadurch Platz für eine Unterscheidung des Todeszeitpunk-

tes innerhalb von 24 h und darüber möglich wurde (Tabelle 1). Zur Darstellung der Auswirkungen der akuten Erkrankungen und Verletzungen der Kinder auf ihre Ausbildung, sowie die psychosoziale und finanzielle Situation des Kindes und seiner Familie werden eigens erstellte Scores vorgeschlagen (s. unten, Tabellen 6, 7, 8).

Ergebnisse

Unter den vom Team des RTH Christoph 16 in den Jahren 1994 bis 1996 versorgten 3.305 Patienten befanden sich 366 Kinder im Alter bis zum vollendeten 14. Lebensjahr. Die Daten von 274 Kindern konnten aufgrund einer weitgehend vollständigen Dokumentation bezüglich der außerklinischen Versorgung ausgewertet werden. Von diesen Kindern waren 58 % akut verletzt, 42 % akut erkrankt.

Zeitliche Zusammenhänge

Die Verteilung der Einsätze bezüglich der Tageszeit, der Wochentage sowie der Kalendermonate zeigte nur geringe Gesetzmäßigkeiten. So war tagsüber die Erkrankungshäufigkeit gleichmäßig verteilt, während sich akute Verletzungen zum Nachmittag hin häuften. Im Laufe der Woche gab es keine Konzentration auf bestimmte Tage. Innerhalb des Jahresablaufs fand sich eine erste Spitze der akuten Verletzungen und akuten Erkrankungen in den Sommermonaten und eine 2. Spitze der akuten Erkrankungen zum Jahresende.

In 77 % der Fälle wurden die notfallmedizinischen Maßnahmen innerhalb der ersten 15 min nach Eingang der Notfallobermittlung begonnen. Im Mittel betrug die Hilfsfrist 13,5 min (Abb. 1).

Alters- und Geschlechtsverteilung

Bei der Betrachtung der Altersstruktur und der Geschlechterverteilung zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den akut Erkrankten und den akut Verletzten. Während sich Jungen und Mädchen ab dem 3. Lebensjahr in relativ regelmäßigen Abständen von 3–4 Jahren abwechselnd in der Häufigkeit akuter Verletzungen übertrafen (Abb. 2), gab es bei den akuten Erkrankungen sehr viel weniger geschlechtsspezifische Unterschiede mit einem ersten Häufigkeits-

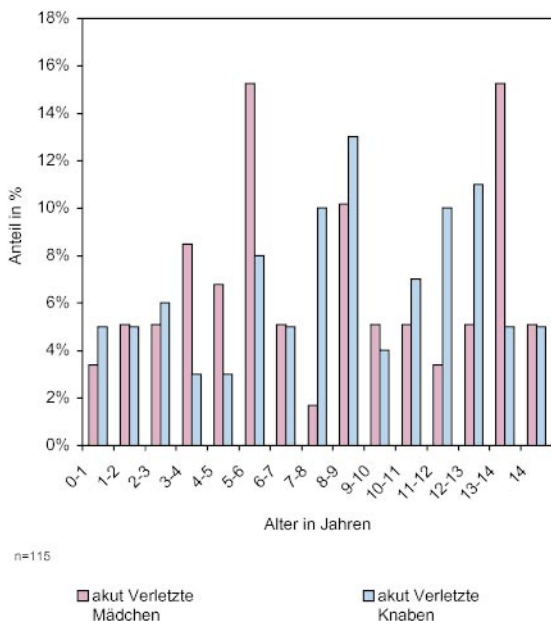


Abb. 2 ◀ **Altersverteilung der akut verletzten Kinder**

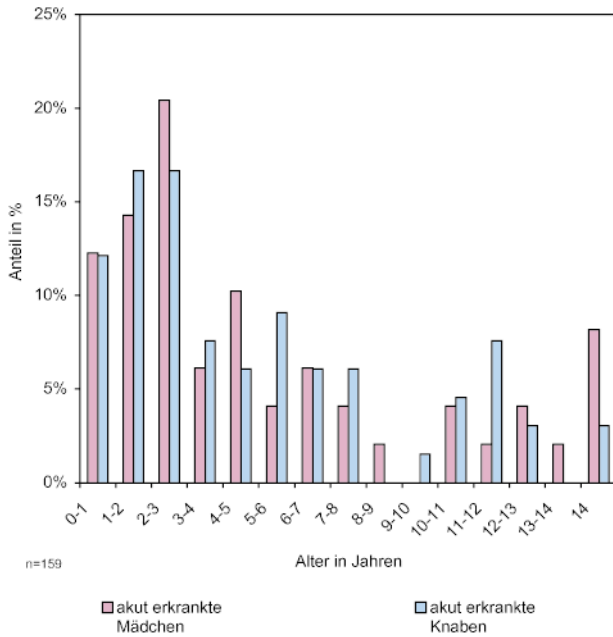


Abb. 3 ▲ Altersverteilung der akut erkrankten Kinder

gipfel im frühen Kleinkindesalter und einen zweiten bei den 11- bis 13-jährigen (Abb. 3).

Schweregrade der Notfälle

Bei der Betrachtung der Schweregradeinteilung nach NACA imponierte

der Anteil der Kinder, bei denen der Notarzt eine stationäre Behandlung für notwendig hielt, wobei hier die akuten Erkrankungen überwiegen (Abb. 4). Danach folgten die als potentiell lebensbedrohlich eingestuften Notfälle mit einer deutlichen Prädominanz der akuten Verletzungen. Auffällig häufig ist auch die Gruppe der kindlichen Notfälle, die der Notarzt als ambulant behandlungsbedürftig einstufte und in die Klinik begleitete.

Die vom Notarzt getroffenen außerklinischen Diagnosen müssen in die beiden Gruppen akute Verletzungen und akute pädiatrische Erkrankungen getrennt betrachtet werden.

Akute Verletzungen

Bei den Verletzungen stellten Verkehrsunfälle mit einem Anteil von mehr als der Hälfte der Fälle immer noch die häufigste Unfallursache dar (Tabelle 2). Der Verdacht auf eine Kindesmisshandlung wurde vom Notarzt in keinem Falle schriftlich fixiert und auch später in der Klinik bei keinem Kind diagnostiziert.

Die Auswertung der Verletzungsslokalisationen und -kombinationen zeigte im Gesamtüberblick zunächst eine deutliche Betonung der Kopfverletzungen (Abb. 5). Der Rumpf und die Extre-

Tabelle 2
Unfallursachen

Verkehrsunfälle	84
Pkw	52
Pkw + Fahrrad	7
Fahrrad	17
Bus	5
Krad	2
Lkw	1
Stürze	43
Zu Hause	15
Außerhäusliche	16
Sport	6
Schule	6
Sonstige	32
Schnittverletzungen	7
Verbrennungen	1
Verbrühungen	6
Verschüttungen	3
Reitunfälle	7
Raufereien	2
Pfeilschuss	1
Hundebiss	1
Elektronfall	1
Keine Angabe	3
Patientenzahl gesamt	159

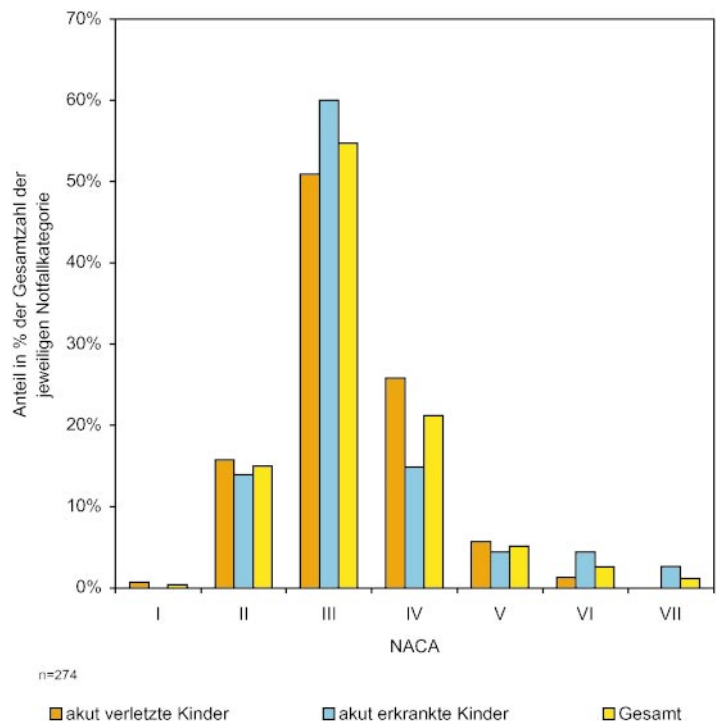


Abb. 4 ▲ Schweregrad nach NACA

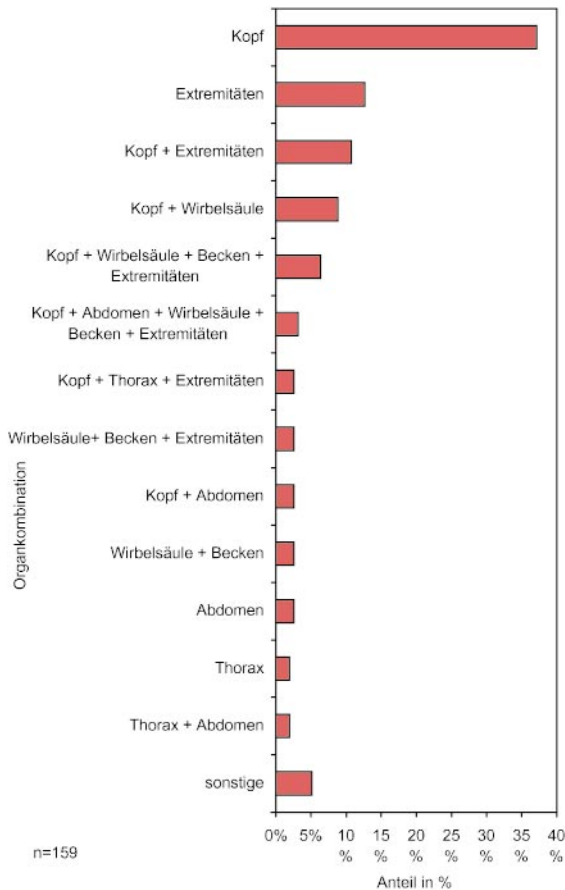


Abb. 5 ◀ **Verletzungslokalisationen und -kombinationen**

akutem Herztod und Rauchgasvergiftung, beinahe lebensbedrohlichen Ereignissen, respiratorischen Erkrankungen, intrazerebralen Blutungen und Krampfanfällen ergriffen.

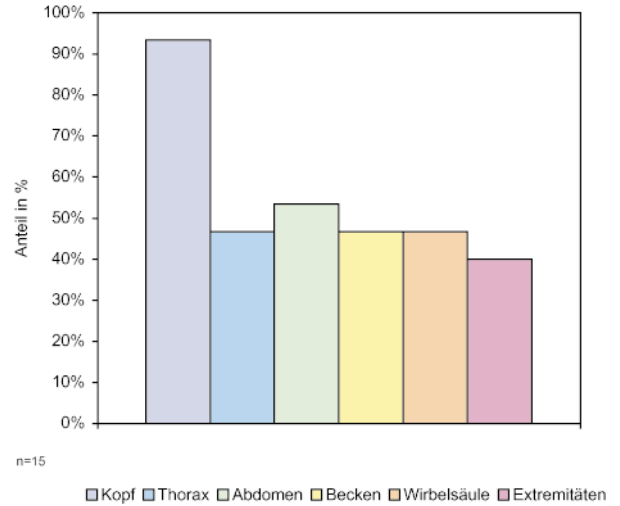


Abb. 7 ▲ **Beteiligung der Körperregionen beim Polytrauma**

mitäten waren insgesamt gleich häufig von Verletzungen betroffen (Abb. 6), wobei alleinige Verletzungen der Extremitäten direkt nach isolierten Kopfverletzungen auf dem 2. Platz rangierten. Mit zunehmendem Schweregrad nahm der Anteil der Kopfverletzungen relativ zu. Gleichzeitig manifestierte sich auch immer mehr die Beteiligung des Rumpfes und hier besonders des Abdomens und der Wirbelsäule.

Im Beobachtungszeitraum wurden als vital bedrohliche Verletzungen 4-mal die Diagnose schweres Schädelhirntrauma mit einer initialen GCS<8 und 15-mal die Diagnose Polytrauma gestellt. Bei den Polytraumen dominierten wieder eindeutig die Schädelhirnverletzun-

gen, während die anderen Körperregionen mit mehr oder weniger gleicher Häufigkeit mitbeteiligt waren (Abb. 6,7).

Akute Erkrankungen

Die Liste der akuten pädiatrischen Erkrankungen wurde mit großem Abstand von den Affektionen des Zentralnervensystems angeführt (Tabelle 3). Die Verteilung der einzelnen Erkrankungen auf die verschiedenen NACA-Schweregrade ist dabei weitgehend regelmäßig, wobei jedoch die Todesfälle (NACA VII) sich ausschließlich auf besondere Ereignisse des SIDS beschränkten. Maßnahmen zur kardiopulmonalen Reanimation wurden darüber hinaus bei Ertrinken,

Zu bemerken ist noch, dass während des gesamten Beobachtungszeitraums keine neonatologische Versorgung durch den Notarzt im Rahmen von außerklinischen Geburten dokumentiert wurde.

Notfalldiagnostik und -therapie

Eine Aufstellung der durchgeführten Notfalldiagnostik zeigt, dass die Beurteilung des Bewusstseins anhand der GCS bei allen Kindernotfällen dokumentiert wurde (Abb. 8). Auffällig war der hohe Anteil von Blutdruckmessungen, die sich bei den kleinen Patienten nicht immer einfach gestalten. Der Aufwand des Monitorings stieg mit dem Schweregrad der Erkrankung bzw. der Verletzung insbesondere bezüglich der Blutzuckerkontrollen und der Sauerstoffsättigungsmessungen, sofern hier eine Zentralisation der Patienten dies nicht verhinderte.

Unter den notfalltherapeutischen Maßnahmen imponierte der hohe Anteil an peripher venösen Zugängen gefolgt von den Sauerstoffgaben und chirurgischen Maßnahmen (Abb. 9). In 2 Fällen wurde ein intraossärer Zugang gewählt. Auch hier wurde die Invasivität der Maßnahmen mit zunehmendem Schweregrad gesteigert. Auffällig ist je-

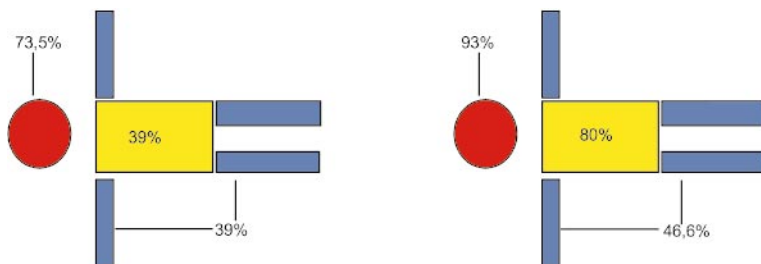


Abb. 6 ▲ **Verletzungsschwerpunkte aller Verletzten im Vergleich zu Verletzungen bei Polytraumen**

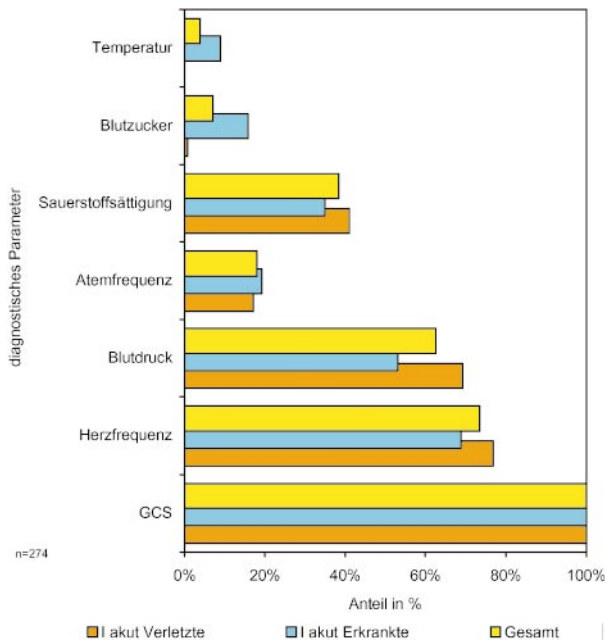


Abb. 8 ◀ Notfalldiagnostische Maßnahmen

doch, dass bei potentiell lebensbedrohlichen Störungen (NACA IV) das Kind in nur 34 % der Fälle bei manifest lebensbedrohlichen Notfällen (NACA V) in 71 % intubiert und beatmet wurde. Zu den bevorzugt verabreichten Notfallmedikamenten zählten neben kristalloiden Infusionen, Analgetika, Sedativa und Narkotika (Tabelle 4).

Die Ersthelfermaßnahmen wurden beim Eintreffen des RTH vom Notarzt in 63 % als suffizient und in 5 % als insuffizient eingestuft, in 32 % war keine Hilfe durchgeführt worden.

Transport und Zielkrankenhaus

Bezüglich der Transportmittel und der Zielkrankenhäuser ließen sich folgende Beobachtungen machen.

Die vom Notarzt versorgten kleinen Patienten wurden in dessen Begleitung zu 73 % in einem RTW und zu 27 % mit dem RTH ins Krankenhaus transportiert. In 50 % der Fälle wurden die Kinder in Krankenhäuser der Maximalversorgung, in einem weiteren Drittel in Häuser mit pädiatrischer Fachabteilung, ohne Auftrag zur Maximalversorgung gebracht. Die verbleibenden 16 % wurden in Krankenhäuser ohne kinderheilkundliche Abteilung und ohne Maximalversorgungsauftrag transportiert (Abb. 10). Mit steigendem Schweregrad (NACA III–V) entschied sich der Notarzt in zunehmendem Maße zu einem Lufttransport in eine für die Versorgung der kindlichen Krankheits- und Verletzungsbilder geeignetes Zentrum (Abb. 11). Schwerste Notfälle mit instabilen Vitalfunktionen (NACA VI) wurden wiederum bodengebunden und wieder öfter in das nächstgelegene Krankenhaus transportiert.

Vor der Übergabe an die Klinik beurteilte der Notarzt den Zustand des kleinen Patienten in rund der Hälfte der Fälle als verbessert oder gleich, nur bei einem verunfallten Kind wird eine Verschlechterung dokumentiert (Abb. 12).

Diagnoseübereinstimmung

In 193 der 274 untersuchten Kindernotfälle (70 %) war die Krankenakte der aufnehmenden sowie der weiterbehandelnden Kliniken der Auswertung bezüglich der Diagnoseüberprüfung und des klinischen Verlaufs zugänglich. Eine Übereinstimmung der außerklinischen,

Tabelle 3
Überblick über akute Erkrankungen

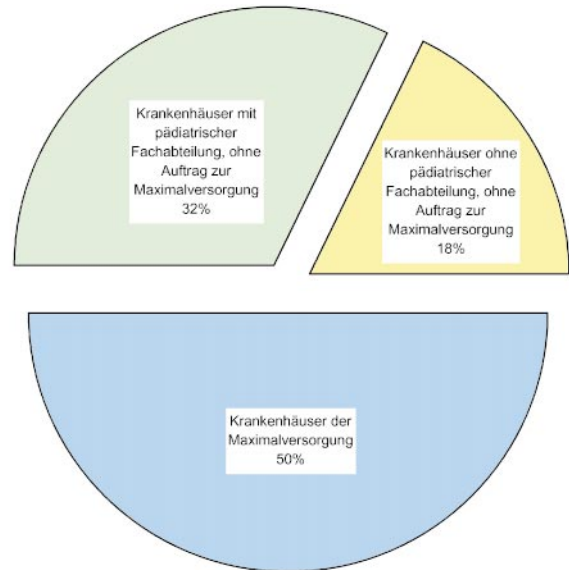
Organsystem	Erkrankungen	Anzahl	
Zentrales Nervensystem	Krampfanfälle	42	
	Fieberkrämpfe	21	
	Intrazerebrale Blutungen	2	
	Atmung	7	
	Pseudokrupp	2	
	Hyperventilationstetanie	2	
	Aspiration	1	
	Rauchgasvergiftung	1	
	Sonstige	1	
Herzkreislaufsystem	Herzkreislaufsystem	5	
	Orthostatische Dysregulation	2	
	Herzstillstand	1	
	Rhythmusstörungen	1	
	Synkopen	1	
Abdomen	Abdomen	2	
	Akutes Abdomen	2	
Spezielle Notfälle	Spezielle Notfälle	23	
	Ertrinken	1	
	Beinahe-Ertrinken	8	
	Anaphylaktische Reaktionen	6	
	Plötzlicher Kindstod (SIDS)	3	
	Akute lebensbedrohliche Ereignisse (ALE)	2	
	Blutzuckerentgleisung	1	
	Sonstiges	2	
	Intoxikationen	Intoxikationen	13
		Putzmittel	4
Medikamente		3	
Pflanzen		2	
Sonstige		4	
Patientenzahl gesamt		115	

Tabelle 4
Übersicht Notfallmedikamente

Medikamente	Anzahl
Analgetika	57
Antiarrhythmika	7
Antiemetika	5
Antiepileptika	29
Bronchodilantien	1
Katecholamine	10
Kortikosteroide	10
Muskelrelaxantien	15
Narkotika	44
Diuretika	1
Sedativa	58
Glukose	2
Sonstige Medikamente	21
Kristalloide Infusionen	178
Kolloidale Infusionen	9
Pufferlösung	2
Sonstige Infusionen	4
Keine Medikamente	71

notärztlichen Diagnose mit der definitiven klinischen Diagnose fand sich bei 92 % aller Patienten. Bei den akut erkrankten Kindern hat die außerklinische Diagnose des Notarztes sogar immer mit der definitiven klinischen übereingestimmt (Abb. 13).

Abb. 10 ► **Zielkrankenhäuser**



Klinischer Verlauf

Rund zwei Drittel der kleinen Patienten wurden bis zu einer Woche hospitalisiert (Abb. 14). Auffällig war auch, dass ausschließlich akut verletzte Kinder länger als einen Monat stationär behandelt werden mussten. Nur 34 Notfälle (17%) sind intensivmedizinisch versorgt worden. Davon sind nur sieben Kinder (3%) länger als 3 Tage auf einer Intensivstation verblieben (Abb. 15). Von 34 intensivpflichtigen Patienten waren 17 Patienten (8% insgesamt) beatmungspflichtig. Dabei waren akute Verletzungen und aku-

te Erkrankungen weitgehend gleich vertreten (Abb. 16).

Von den 12 Kindern, bei denen präklinisch eine kardiopulmonale Reanimation eingeleitet wurde, konnte in 10 Fällen der weitere Verlauf überprüft werden. 2 der 10 Kinder waren dabei erfolgreich reanimiert und mit einer Restitutio ad integrum entlassen worden.

Da außerklinisch keine Todesfeststellung vorgenommen wurde, kann die Letalität nur innerhalb der 193 Kinder, deren Krankenakte eingesehen wurde, quantifiziert werden. Sie betrug 4,6%; Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Todesursachen.

Outcome

Aus der Gesamtpopulation von 274 untersuchten Kindern konnten 157 bezüglich des definitiven Outcomes überprüft werden, wobei bei gleichem Verhältnis zwischen akut Erkrankten und akut Ver-

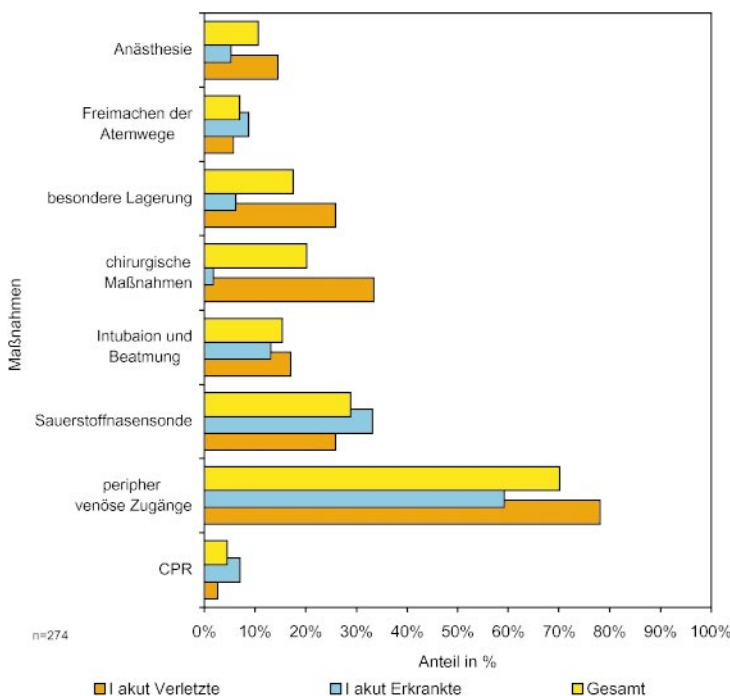


Abb. 9 ▲ **Notfalltherapeutische Maßnahmen**

Tabelle 5
Todesursachen

Todesursache	Anzahl	Schweregrad nach NACA
Plötzlicher Kindstod	3	VII
Schweres SHT	1	VI
Polytrauma	1	VI
Rauchgasvergiftung	1	VI
Akuter Herztod	1	VI
Ertrinken	1	VI
Schweres SHT	1	V
Summe der Patienten	9	

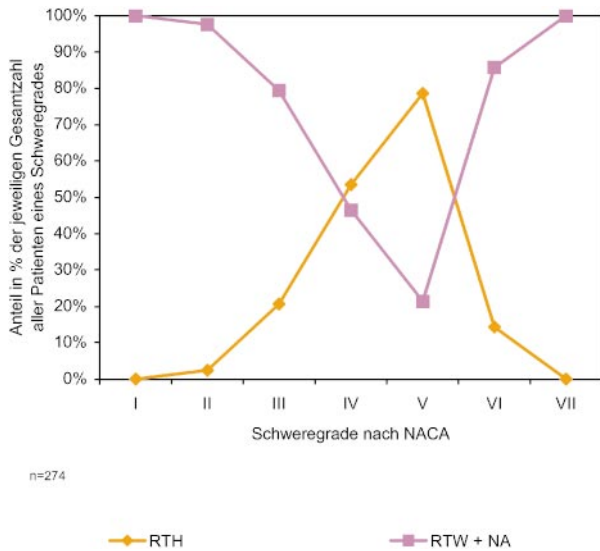


Abb. 11 ◀ Auswahl des Transportmittels und des Zielkrankenhauses in Abhängigkeit des Schweregrades nach NACA

letzten sowie nahezu identischer Schweregradverteilung gegenüber der Gesamtpopulation die Gruppe dieser outcome-untersuchten Patienten als repräsentativ betrachtet werden kann. Dies gelang in 149 Fällen durch telefonisches Gespräch mit den Eltern, Großeltern oder den Kindern selbst, nach einem einheitlichen Fragebogen. Die Befragung fand in einem Abstand von 1,5–4,5 Jahren nach dem Notfallereignis statt, bei den Angehörigen der acht verstorbenen Kinder wurde auf eine Befragung verzichtet.

Während die akuten Verletzungen erwartungsgemäß einmalige Ereignisse darstellten, traf dies für die akut Erkrankten in 52% der Fälle zu. Bei 26% der pädiatrischen Erkrankungsfälle war

der Notfall die Erstmanifestation eines chronischen Prozesses, in den restlichen 21% eine Exazerbation eines vorbestehenden Grundleidens.

Drei Viertel (79%) der Notfallopfer bedurften keiner weiteren stationären Behandlung. Bei den Fällen mit ein- oder mehrmaliger Rehospitalisierung überwogen die akut erkrankten Kinder, 7% der akut verletzten Kinder wurden ambulant nachbehandelt.

Betrachtet man das Outcome der Kinder bezüglich der körperlichen und mentalen Restitution, so imponiert die hohe Rate von 85% vollständig Wiederhergestellten, bei völligem Ausbleiben von Pflegefällen und einer Letalität von 5,7% (Abb. 17). Dabei waren 34% der bezüglich des Outcomes überprüften Not-

fallopfer als vitalbedroht eingestuft worden.

Psychosoziale Auswirkungen

Mit Hilfe des eigens entwickelten Scores wurde nach den psychosozialen Auswirkungen bei den Betroffenen gefragt (Tabelle 6). Von allen Befragten gaben lediglich 3 an, dass der Notfall zu einer psychischen und sozialen Belastung für die Familie wurde; 2 kompensierten die Belastungen mühelos (Grad II); bei einer Familie bedurfte es kompetenter Hilfe zur Überwindung der Belastungen (Grad III). Bei den übrigen 145 (98%) traten durch den Notfall keine Belastungen psychischer oder sozialer Natur in den Familien auf. Familien verstorbener Kinder wurden hierzu allerdings nicht befragt.

Bei der Betrachtung der Ausbildungssituation vor dem Notfallereignis fällt auf, dass ein Viertel der Kinder noch keiner entsprechenden Institution angehörten. Von diesen Kindern litten zwei Drittel an akuten pädiatrischen Erkrankungen. Bei den Kindergartenkindern (20% der Fälle) stellte sich das Verhältnis zwischen akut Verletzten und akut Erkrankten nahezu ausgeglichen dar. Bei den Schulkindern führten dagegen die akut Verletzten deutlich (75%).

Die Kinder, die keine Fehlzeiten in der Ausbildung hatten, waren mit 41% in der Minderzahl. Dies lag daran, dass entweder die Kinder noch keiner Ausbildungsinstitution angehörten (25%)

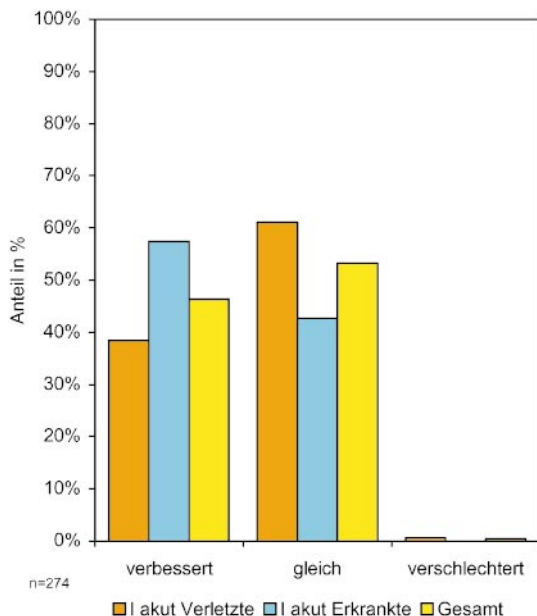


Abb. 12 ◀ Übergabezustand

Tabelle 6

Psychische und soziale Belastungen der Familien

Grad Belastungen

I	Keine Belastungen
II	Belastungen, die von der Familie ohne weiteres kompensiert werden können
III	Belastungen, die nur mit Hilfe Außenstehender beherrschbar waren, z. B. Psychotherapeuten
IV	Belastungen, die den Familienzusammenhalt zerstören und zur Trennung der Familienmitglieder von einander führte

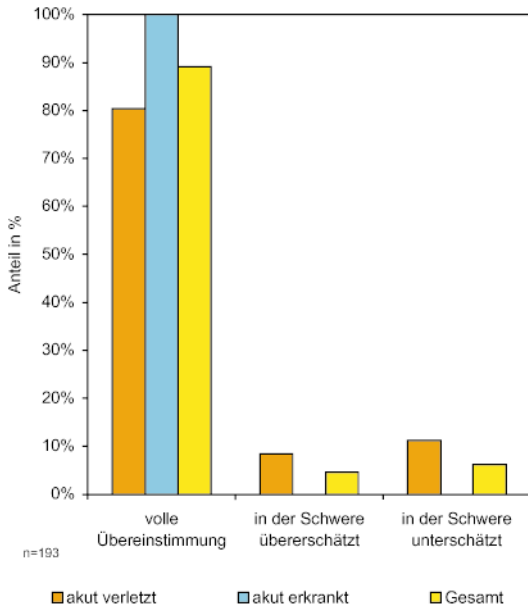


Abb. 13 ▲ Übereinstimmung der Diagnose

oder sich der Notfall an einem Wochenende bzw. den Schulferien (16%) ereignete. Insgesamt hatten also nur rund 59% der Kinder Ausbildungszeit verpasst.

Über 90% der Kinder kompensierten die verpasste Ausbildungszeit mühelos (I, Tabelle 7) oder hatten keine Fehlzeiten. Lediglich 5 akut verletzte Kinder bedurften besonderer Unterstützung (II), wie z. B. Förderunterricht oder Nachhilfe. Weitere 5 Kinder konnten ihren Ausbildungsrückstand nur durch die Wiederholung eines Ausbildungsjahres (III) kompensieren. Ein akut erkrankter kleiner Patient brauchte zusätzlich zur Wiederholung des Ausbildungsjahres noch besondere Unterstützung (VI). Keines der Kinder musste zur Kompensation der verpassten Ausbildungszeit die Institution wechseln (V).

Auch zur Erfassung der finanziellen Belastungen der Familien wurde ein Score entwickelt (Tabelle 8). Nur in 5 Fällen wurde eine Notwendigkeit gesehen, finanzielle Folgen des Notfalls aus dem Privatvermögen der Familien zu decken. Dabei wurden diese Aufwendungen in 3 Fällen als gering (Grad II) und in 2 Fällen als hoch (Grad III) bezeichnet. Bei 143 (97%) Fällen fielen entweder keine Kosten an oder es lag eine Kostenübernahme durch die Krankenkassen vor (Grad I). In keinem Fall wurde die Familie durch den Notfall finanziell ruiniert (Grad IV).

Tabelle 7

Kompensationsmöglichkeiten versäumter Ausbildungszeiten

Grade Kompensationsmöglichkeiten

- I Mühelose Kompensation
- II Kompensation mit Unterstützung (z. B. Nachhilfe)
- III Kompensation unter Verlängerung der Ausbildungszeit (spätere Einschulung, Klassenstufenwiederholung)
- IV Kompensation durch Wechsel der Ausbildungsinstitution
- V Abbruch der Ausbildung

rücksichtigung des MIND, solange dieses vollständig ausgefüllt wurde. Durch die Auswertung parallel geführter Aufzeichnungen der Rettungsassistenten und Piloten konnten Dokumentationslücken geschlossen und dadurch die Zahl der auswertbaren präklinischen Fälle möglichst groß gehalten werden. In der vergleichbaren Literatur wurde lediglich auf ein Notarztprotokoll [4, 6, 10, 12], bzw. auf ein Formular der Kassenärztlichenvereinigung Bayerns [18] verwiesen, die Datenquelle aber nicht näher präzisiert.

Leider konnte der inzwischen etablierte Mainz Emergency Evaluation Score (MEES; [13, 26]), mit dessen Hilfe eine Quantifizierung und somit Objektivierung verschiedener Grade der Einschränkung von Vitalfunktionen zu Beginn und am Ende der präklinischen Versorgung möglich ist, nicht berücksichtigt werden. Dies lag zum einen daran, dass die genannte Version des DIVI-Notarztprotokolls den MEES nicht berücksichtigte und andererseits dieser Score nach dem Erstbeschreibenden [13] bei Kindern und Greisen aufgrund der

Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch eine retrospektive Aufarbeitung der Einsätze des Rettungshubschraubers Christoph 16 mit der Darstellung des Spektrums kindlicher Notfallsituationen, ihrer außerklinischen Versorgung, der anschließenden klinischen Krankengeschichte sowie schließlich des Resultats aller Bemühungen einen Beitrag zur Qualitätskontrolle im Rettungsdienst zu leisten.

Daten und Methoden

Als wichtigste Datenquelle diente hierzu das DIVI-Notarztprotokoll unter Be-

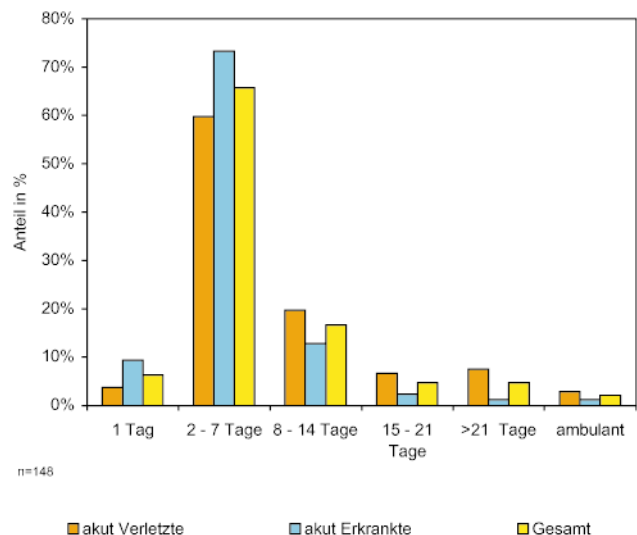


Abb. 14 ► Krankenhausverweildauer

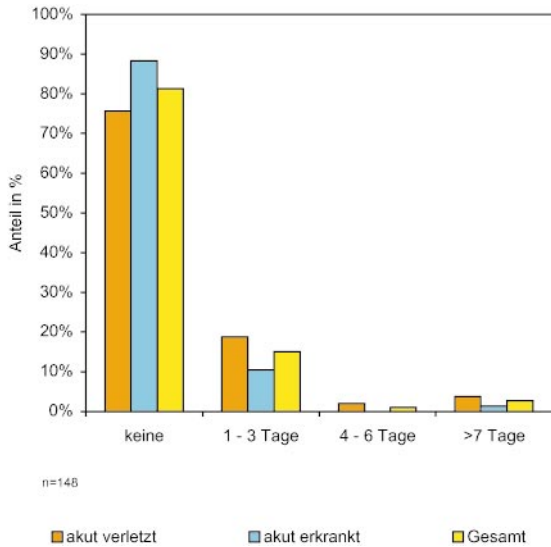


Abb. 15 ◀ Verweildauer auf Intensivstationen

Verlegungen der Kinder in nur 71% der Fälle lückenlos rekonstruiert werden. Arntz et al. [4] kommen bei ihrer alle Altersklassen betreffenden Untersuchungen auf 92%.

Die telefonische Kontaktaufnahme mit den Eltern, Großeltern oder den betroffenen Kindern selbst gestaltete sich bei fehlender oder inzwischen geänderter Adresse schwierig. Vergleichende Daten aus der Literatur wurden hierzu nicht gefunden.

Bei der Analyse der präklinischen Versorgung kamen zwecks Vergleichbarkeit zu künftigen Studien ausschließlich die vom DIVI-Notarztprotokoll vorgeschlagenen Scores zur Anwendung. Bewährte intensivmedizinische Scores

zu starken Abweichungen der altersspezifischen physiologischen Grenzwerte der Vitalparameter nicht anwendbar ist. Ein Vorschlag zur Modifikation des MEES für das Kindesalter wurde jüngst publiziert [2] und könnte nach Überprüfung der Praktikabilität für künftige prospektive Studien nützlich sein.

„Die Modifikation des MEES für das Kindesalter kann für künftige Studien nützlich sein.“

Trotz intensiver Suche mit freundlicher Unterstützung der Krankenblattarchive der Krankenhäuser konnte der klinische Verlauf meist wegen häufiger

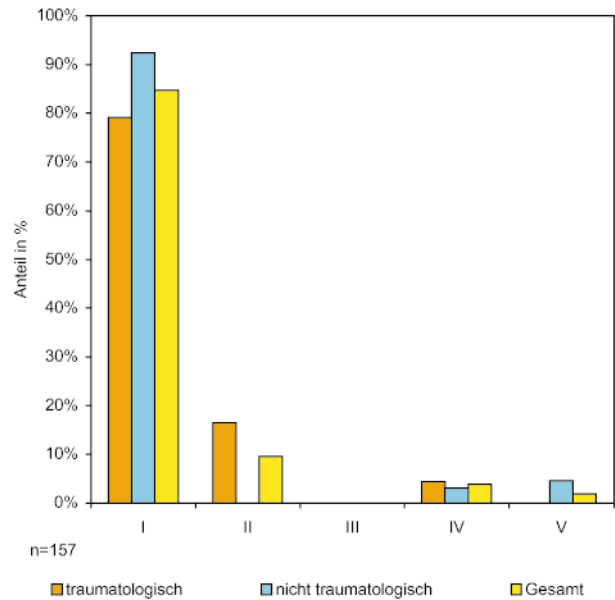


Abb. 17 ▶ Grade fortbestehender physischer Störungen

konnten nicht berücksichtigt werden, da alle dazu nötigen Daten sowohl präklinisch als auch klinisch retrospektiv nicht erfasst werden konnten. Aus dem gleichen Grund kamen auch Modifikationen der im DIVI-Notarztprotokoll aufgeführten Scores für das Kindesalter, wie z. B. für die Glasgow-Coma-Scale [43, 44], nicht zur Anwendung. Auch dies wird ein MEES für das Kindesalter berücksichtigen müssen.

In Übereinstimmung mit der Literatur [12, 15, 28, 29] wird das Höchstalter der Untersuchten auf das vollendete 14. Lebensjahr begrenzt, wodurch der vom Erwachsenenalter abweichenden Besonderheiten dieser Notfälle Rechnung getragen worden ist. Andere Autoren [38, 41] ziehen diese Grenze mit

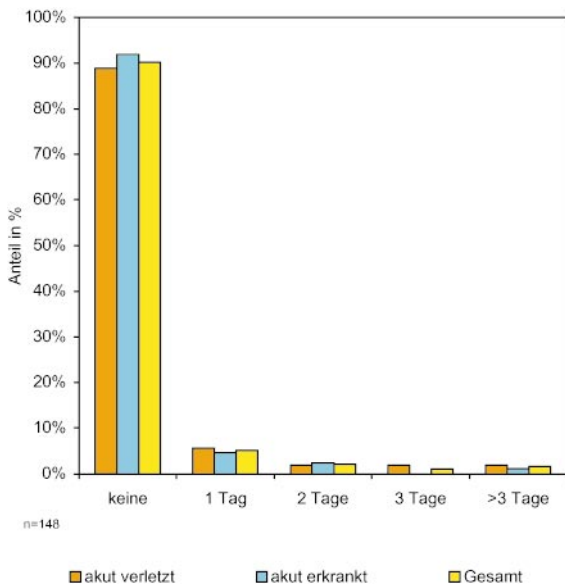


Abb. 16 ◀ Beatmungstage

Tabelle 8
Finanzielle Belastungen der Familien

Grad	Belastungen
I	Keine Belastungen
II	Geringe Belastungen (z. B. Trainingsgeräte)
III	Hohe Belastungen (z. B. durch Umbaumaßnahmen)
IV	Belastungen, die Familie in den finanziellen Ruin getrieben haben

dem 16. Lebensjahr. Eine Qualitätskontrolle der außerklinischen Notfallmedizin macht eine Beschränkung auf Primäreinsätze selbstverständlich.

Einsatzstrukturen

Bei der Betrachtung der einsatzstrukturellen Ergebnisse fällt ein erstaunlich hoher Anteil kindlicher Notfälle an der Gesamtzahl der in diesem Zeitraum versorgten Patienten von 11% auf. In der Literatur finden sich hierzu folgende Zahlen: Lemburg 1–4% [25], Kalkum <1% [18], Lechleuthner et al. 8% [24], Ladner et al. 11% für die Luftrettung und 5% für bodengebundene Rettung [23], Brambrink et al. 5–10% [7], Helm et al. 10,9% [12], Rossi 5% [33].

Diese hohe Zahl kann ein Indiz dafür sein, dass der RTH bei der Meldung „Notfall mit Kind“ großzügiger disponiert wird und dies mit der Option, das Kind gleich zur definitiven Versorgung in eine dazu kompetente Klinik, auch unter Inkaufnahme einer größeren Entfernung, unterzubringen. Unterstützt wird diese Vermutung durch ein im Vergleich zum Erwachsenenalter [30] umgekehrtes Verhältnis von den akut verletzten zu den akut erkrankten Kindern mit 58% zu 42%, eine Verteilung die auch von Helm et al. in ähnlicher Weise gefunden wird [12].

Obwohl die kleinen Patienten tatsächlich in 82% der Fälle in Krankenhäuser der Maximalversorgung bzw. mit pädiatrischen Abteilungen gebracht worden sind, ist in nur 27% der Fälle der RTH als Transportmittel genutzt worden. Somit sind die kleinen Patienten hauptsächlich mit dem Rettungstransportwagen in Begleitung des Hubschrauber-Notarztes transportiert worden. Abgesehen von den Fällen mit kur-

zem Abstand zwischen Notfallort und geeigneter Klinik beziehungsweise von den Transporten schwerster kindlicher Notfälle mit instabilen Vitalfunktionen ist die Entscheidung der Notärzte dadurch zu erklären, dass bei leichteren Erkrankungen oder Verletzungen (<NACA III) der kindgerechte Transport der kleinen sehr aufgeregten Patienten in Begleitung der Mutter oder einer anderen Bezugsperson erfolgen sollte [37], was in dem Beobachtungszeitraum nur im Rettungstransportwagen möglich war. Wichtig ist die Feststellung, dass bei Kindern mit lebensbedrohlichen Erkrankungen oder Verletzungen (NACA IV oder V) und stabilisierten Vitalfunktionen die genannten Vorteile des Lufttransportes genutzt wurden.

Die Betrachtung der zeitlichen Verteilung der Notfälle auf die Tageszeit, Wochentage und Kalendermonate zeigt keine Gesetzmäßigkeiten, die nicht durch die Jahreszeiten, das Freizeitverhalten bzw. die Einsatzzeiten des RTH zu erklären wären. Die Tatsache, dass die empfohlene Hilfsfrist von 15 min in nur zwei Drittel der Fälle eingehalten wurde, ist kritisch zu betrachten. Als mögliche Erklärung hierfür kommen ggf. vorhandene Unterschiede in den Einsatzradien, die nach Prell [30] vorgeschlagene großzügige Berechnungsgrundlage dieser Zeitspanne oder ein während des Beobachtungszeitraum stattgefundener Wechsel der Piloten- und Rettungsassistentenbesetzung mit initialer eingeschränkter Ortskenntnis in Betracht.

Die Altersverteilung der Notfälle zeigt in Übereinstimmung mit anderen Autoren [12, 19, 38] mit zunehmendem Alter eine Häufung akuter Verletzungen. Hier muss die Unberechenbarkeit der Kinder bedingt durch eine rasche motorische Entwicklung bei gleichzeitiger langsamer Entstehung eines Bewusstseins für Gefahrensituationen [31] bzw. bei den männlichen Vertretern des Schulkindesalters eine erhöhte Risikobereitschaft [7] als mögliche Ursache angesprochen werden.

Bezüglich der Schweregradverteilung wird die Prädominanz der stationär abklärungsbedürftigen Kinder (NACA III) von der Literatur bestätigt [12, 41]. Die Zahl der potentiell und manifest lebensbedrohlichen Fälle liegt mit

rund 30% unter der Zahl anderer Arbeiten mit über 50%, wobei Ummerhofer et al. [41] einen alpinen Luftrettungsstandort mit seinem hohen traumatologischen Anteil untersucht hatten. Vermutlich wegen der Besonderheiten kindlicher Notfälle mit langer Kompensation vital bedrohlicher Störungen und der Angst, etwas zu übersehen, sieht sich der Notarzt in immerhin 15% der Fälle zu recht dazu veranlasst, die kleinen Patienten zur ambulanten Abklärung einzuweisen und sie konsequenterweise auch zu begleiten. Dieses Verhalten wird auch von anderen Autoren gefordert [35].

Akute Verletzungen

Die akute Verletzung als außerklinische Hauptdiagnose wird in weitgehendem Konsens mit der Literatur meistens verursacht durch Verkehrsunfälle gefolgt von Stürzen unterschiedlicher Art [12, 20, 28, 41]. Kraus et al. [22] sehen dagegen einen höheren Anteil an Stürzen wobei Fahrradstürze hier 75% der Patienten ausmachen.

Die Verletzungslokalisationen und -kombinationen werden, in Übereinstimmung mit der Literatur [12, 19, 41] weitgehend dominiert von Schädel-Hirn-Traumen, was durch das überproportionale Verhältnis des kindlichen Kopfes zur

Gesamtkörpermasse physikalisch zu erklären ist. In Übereinstimmung mit Ummerhofer et al.

[41] folgen die Extremitäten, bei Helm et al. [12] die Rumpferletzungen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde deutlich, dass mit zunehmendem Schweregrad der Verletzung die Prädominanz des Kopfes zunahm, die übrigen Körperregionen sich in ihrer Häufigkeit angleichen und die Summe der Rumpferletzungen die Beteiligung der Extremitäten schließlich übertraf. Auch dies ist durch physikalische Zusammenhänge der Verletzungsmechanismen insbesondere bei dem hohen Anteil der Verkehrsunfälle vor allem mit PKW-Beteiligung zu erklären. Im Unterschied hierzu fand Joppich [17] eine gleich hohe Beteiligung von Kopf und Extremitäten bei Polytraumen vor den Rumpferletzungen, Arntz et al. dagegen eine abnehmende Häufigkeit von Extremitätenverletzungen über Schädel-Hirn-Traumen zu den Rumpferletzungen [4].

„Die empfohlene Hilfsfrist von 15 min wurde nur in 2/3 der Fälle eingehalten.“

Pädiatrische Erkrankungen

Bei den akuten Erkrankungen standen im Einklang mit der Literatur [24, 25, 34, 38, 41] eindeutig die Affektionen des ZNS im Vordergrund. Es folgten eine relativ hohe Zahl an Intoxikationen, wobei in der Literatur [24, 25, 34, 38, 41] neben den Störungen des ZNS die Atemwegs-erkrankungen folgten, die in der vorliegenden Untersuchung jedoch an dritter Stelle rangierten, was wohl daran liegt, dass Atemstörungen gehäuft nachts und somit außerhalb der Einsatzzeiten des RTH auftreten. In Übereinstimmung mit Stopfkuchen waren die Intoxikationen akzidenteller Natur, auch die beschriebenen Stoffgruppen entsprachen im Wesentlichen den Daten dieser Arbeit [36].

„Affektionen des ZNS stehen bei den pädiatrischen Erkrankungen an erster Stelle der Notfälle.“

Kardiale Erkrankungen waren im Literaturvergleich weniger häufig zu finden. Überraschend hoch war wie in den oben zitierten Arbeiten der Anteil von Beinahe-Ertrinkungsfällen, so wie die Zahl der plötzlichen Kindstode bzw. der beinahe lebensbedrohlichen Ereignisse.

Präklinische Diagnostik und Therapie

Ein erfreuliches Ergebnis bezüglich der Notfalldiagnostik war, dass bei allen Kindern der Punktwert der GCS erhoben wurde. Auffällig war der hohe Anteil an Blutdruckmessungen, welche bei den wachen Kindern recht schnell an die Grenzen der Kooperation stößt, zumal auch die Palpation eines kräftigen peripheren Pulses zusammen mit der gleichzeitig erhobenen Herzfrequenz ein ausreichendes Maß zur Beurteilung der Hämodynamik darstellen [3, 32, 41]. Auch die niedrige Zahl der O₂-Sättigungsmessungen kann mit der mangelnden Toleranz der kleinen Notfallpatienten zusammenhängen. Ummenhofer et al. [41] sahen die Ursache für das geringe Monitoring der O₂-Sättigung in den rasch auskühlenden Extremitäten und damit der geringen Verwertbarkeit des Messverfahrens. Bleibt zu klären, warum in nur so geringer Häufigkeit der Blutzucker bestimmt wurde. Dies stellt zwar sicherlich eine invasive Maßnahme mit hohem Traumatisierungsgrad dar, wäre

jedoch bei der nicht unerheblichen Zahl an ZNS-Erkrankungen im Kindesalter ein essentieller Parameter zur außerklinischen Gesamtbeurteilung dieser Krankheitsbilder. Hierauf lieferten die gesichteten Textstellen keine Antwort. Vielleicht ist die geringe Zahl an Blutzuckermessungen durch ein in vielen Fällen postiktal bereits wieder aufklarendes Kind oder durch eine fehlende Dokumentation zu erklären.

Überblickt man den diagnostischen Aufwand in Abhängigkeit des Schweregrades, so sieht man – bis auf einen Ausreißer bei NACA I – eine nachvollziehbare Zunahme der erhobenen Messwerte mit steigendem Schweregrad. Die Indikation zu einer, das Kind zusätzlich belastenden Maßnahme wurde also vom Notarzt vernünftig abgewogen.

Die Frage, warum bei nur 34 % der NACA IV und nur rund 79 % der NACA V klassifizierten Patienten eine Intubation und Beatmung dokumentiert wurde, was in allen Fällen zu fordern wäre, kann mit den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden. Hierbei ist zu diskutieren, dass insbesondere bei respiratorischen Störungen mit einer zusätzlich gesteigerten Vulnerabilität und Reflexfreudigkeit der ohnehin schon empfindlichen kindlichen Atemwege bei gerade noch suffizienter Spontanatmung das Kind zur psychischen Abschirmung besser im Rettungstransportwagen auf dem Schoß der Mutter unter Vorhalten von Sauerstoff durch die Mutter in die Klinik zu transportieren ist. Dort kann dann unter optimierten personellen und technischen Bedingungen das nicht ungefährliche Atemwegsmanagement durchgeführt werden.

Bei der Analyse der vom Notarzt getroffenen Maßnahmen fällt die hohe Zahl an intravenösen Zugängen auf. Diese zwar sehr invasive Maßnahme ist als Konsequenz der erwähnten pathophysiologischen Besonderheit der Kinder zu sehen, welche bezüglich ihrer Vitalfunktionen nach einer mehr oder weniger langen Phase der Kompensation entgleisen können. Die übrigen dokumentierten Maßnahmen standen in angemessenem Verhältnis zu ihren Indikationen und stiegen in ihrer Häufigkeit erwartungsgemäß mit dem Schweregrad.

Bei der Betrachtung der Notfallmedikamente fällt ein hoher Anteil verabreichteter kristalloider Infusionen auf,

welche zur Therapie von Störungen des Extrazellulärvolumens insbesondere bei einem hohen Anteil von nicht oder nur potentiell vital gefährdenden Erkrankungen oder Verletzungen als das Mittel der ersten Wahl anzusehen sind, gefolgt von einem hohen Anteil an Narkotika und Analgetika entsprechend dem hohen Anteil akut verletzter Patienten sowie von Antiepileptika als Konsequenz der hohen Inzidenz von Störung des zentralen Nervensystems.

Die hohe Zahl der Fälle, in denen keine Ersthelfermaßnahmen durch Laien erfolgten, kann als Hinweis auf die nicht unerhebliche emotionale Sperre der Beteiligten gedeutet werden. Konnte von Einzelpersonen Ruhe bewahrt werden, war die Hilfsmaßnahme meist suffizient.

Die Beurteilung des Übergabestatus durch den Notarzt, wonach in nur einem Fall eine Verschlechterung dokumentiert wurde, zeigt die Notwendigkeit einer Objektivierung dieser Wertung, z. B. in Form des oben erwähnten MEES [2, 14].

Übereinstimmung der Diagnose

Ein überraschend gutes Ergebnis stellte die hohe Treffsicherheit des Notarztes bezüglich seiner Diagnose dar. So konnten alle pädiatrischen Diagnosen der akut Erkrankten in der Klinik bestätigt werden, wobei dies gerade bei den oft schwer erfassbaren Krankheitsbildern des Kindesalters nicht selbstverständlich erscheint. Arntz et al. [4] sehen bei den 0–10-Jährigen eine 95%ige Diagnoseübereinstimmung. Zählt man die in der Schwere überschätzten Fälle hinzu und unterstellt man dabei eine adäquate Versorgung so kann man sagen, dass in rund 95% der Fälle die Kinder nicht unterversorgt wurden.

„Die Treffsicherheit bezüglich der Diagnose durch den Notarzt war überraschend gut.“

Dieser Gefahr wird auch darin Rechnung getragen, dass die Kinder nur in Ausnahmefällen ambulant behandelt wurden, sondern vorwiegend mehrere Tage stationär überwacht und behandelt wurden. Entsprechend dem hohen Anteil von NACA III-Patienten ist die Zahl der intensivpflichtigen Kinder gering

und die Intensivbehandlung meist auf maximal 1–3 Tage begrenzt. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Betrachtung der Beatmungstage.

Erfreuliche Ergebnisse

Bezüglich des Outcomes kindlicher Notfälle sind vergleichbare Angaben in der Literatur noch spärlicher. So beschreibt Ummenhofer et al. [41] eine nur halb so hohe Letalität als in der vorliegenden Arbeit, die bei 5,7% lag. Wie in der Studie von Waydhas [42] waren alle kardiopulmonalen Reanimationen bei den akut Verletzten erfolglos, dafür konnten erfreulicherweise 2 schwer akut erkrankte Kinder ohne Folgeschäden wiederbelebt werden (unter den nicht-reanimierbaren waren auch 3 Fälle von SIDS zu verzeichnen, welche unter Reanimationsbedingungen ins Krankenhaus gebracht wurden, um die Todesfeststellung dorthin zu verlegen).

Die Tatsache, dass alle übrigen Kinder mit vollständiger (mod. GOS I, 85%) oder fast vollständiger Restitution (mod. GOS II, 10%) aus dem Krankenhaus entlassen wurden und keine für die Patienten selbst, seine unmittelbare Umgebung und schließlich auch für die Volkswirtschaft relevanten Pflegefälle zu verzeichnen waren, imponierte insbesondere dadurch, dass ein Drittel (34%) der outcome-überprüften Patienten als vital bedroht eingestuft waren. Neben der hohen Plastizität und Regenerationskraft des kindlichen Organismus [21] müssen hier am Notfallort früh einsetzende, zum Teil aggressive notfalltherapeutische Maßnahmen zum Schutz vor Sekundärschäden ursächlich in Zusammenhang gebracht werden. Diese guten Ergebnisse werden auch durch den geringen Bedarf an stationärer oder ambulanter Nachbehandlung unterstrichen.

Es erstaunt nicht, dass die meisten Notfälle primäre Ereignisse waren, die zur Alarmierung des Notarztes führten. Bei wiederholten Ereignissen im Rahmen von Grunderkrankungen wird eher der Pädiater als erstes aufgesucht, bevor erneut der Notarzt gerufen wird.

Hervorzuheben sind auch die sehr geringen Auswirkungen des Notfalls auf die Ausbildungssituation der Kinder sowie die fast vernachlässigbaren psychosozialen und wirtschaftlichen Folgen für das Kind und seine Familie, wodurch

auch alle Aspekte des WHO-Gesundheitsbegriffs mit der Forderung nach körperlichem, seelischem und sozialem Wohlbefinden beleuchtet wurden. Insbesondere ist hier zu betonen, dass bereits außerklinisch kindgerechtes und familienorientiertes Handling z. B. durch die Bevorzugung des bodengebundenen Transportmittels, um die Begleitung durch eine für das Kind wichtige Bezugsperson zu ermöglichen, dieses für alle Betroffenen schreckliche Erlebnis dann meist ohne psychische Folgen verlaufen konnte.

✓ Fazit für die Praxis

Durch eine konsequente und kindgerechte medizinische Versorgung am Notfallort, gefolgt von einer an die medizinische Dringlichkeit und psychische Ausnahmesituation des kleinen Patienten angepassten Auswahl des Transportmittels und der Zielklinik können auch bei vital gefährdeten Kindern die Voraussetzungen für eine meist vollständige Wiederherstellung bei geringer Letalität und Ausbleiben von dauerhaften Pflegefällen geschaffen werden. Auch psychosoziale und ökonomische Konsequenzen bleiben die Ausnahme. Gerade in der Auswahl des Transportmittels und des weiterbehandelnden Zentrums bietet der RTH die größtmögliche Flexibilität.

Die vorliegenden Zahlen müssen selbstverständlich in Zukunft durch prospektive Vergleichsuntersuchungen zwischen bodengebundener und luftgestützter Notfallmedizin überprüft werden. Als Voraussetzung hierfür muss neben der Vereinheitlichung der Dokumentation und der Einbeziehung eines an das Kindesalter angepassten MEES immer wieder die Disziplin beim Ausfüllen der Notarztprotokolle gefordert werden. Etwaige Schwachpunkte z. B. bezüglich der Hilfsfristen und der geforderten notfallmedizinischen Maßnahmen müssen analysiert und soweit als möglich, etwa durch gezielte Ausbildung oder eine Optimierung der Ausrüstung der Rettungsmittel, ausgeräumt werden. Nur so kann am Beispiel des Rückgangs der Kindersterblichkeit im Straßenverkehr gezeigt werden, dass hier nicht nur eine konsequente Verkehrserziehung und eine technische Verbesserung der passiven Sicherheit sondern im besonderen Maße auch die Fortschritte in der Notfallmedizin betrachtet werden müssen.

Literatur

1. Ahnefeld FW, Dick W, Knuth P, Schuster HP (1998) Grundsatzpapier Rettungsdienst. Notfall Rettungsmed 2: 68–74
2. Albrecht M, Schlechtriemen T, Altemeyer KH (1999) MEES im Kindesalter. Notfall Rettungsmed 2: 436–444
3. Altemeyer KH (1996) Anatomische und physiologische Besonderheiten im Kindesalter. Notarzt 12 (Sonderheft): 4–10
4. Arntz H-R, Klatt S, Willich SN, Beneker J (1996) Sind Notarzt Diagnosen zuverlässig? Anästhesist 45: 163–171
5. Behrens S, Brüggemann H, Tscherne H (1975) Organisation und Ergebnisse der Notfallrettung an der medizinischen Hochschule Hannover. Niedersächs Ärztzbl 10: 343–345
6. Bosch S, Domres B, Geitner K (1995) Notärztliche Diagnostik und Therapie im RTH-Einsatz. Notfallmedizin 21: 476–483
7. Brambrink AM (1998) Notfälle im Kindesalter – eine interdisziplinäre Herausforderung. Notfall Rettungsmed 1: 361–370
8. Exsternbrink T, Kinzl L (1986) Erstversorgung des mehrfach verletzten Kindes. Notarzt 2: 175–178
9. Friedrich HJ, Messelken M (1996) Der minimale Notarzt Datensatz (MIND) im Rettungsdienst. Empfehlung der DIVI. Rettungsmedizin 6: 509–511
10. Geldner GF, Fournier V, Hetz C, Leonhardt W (1995) Computergestützte Auswertung von Notarztprotokollen. Notfallmedizin 21: 24–28
11. Gortner L (1998) Anatomische und physiologische Besonderheiten im Kindesalter. Notfall Rettungsmed 1: 363–366
12. Helm M, Hauke J, Lampl L (1999) Der pädiatrische Traumapatient im Luftrettungsdienst. Notfall Rettungsmed 2: 150–157
13. Hennes HJ, Reinhardt T, Dick W (1992) Beurteilung des Notfallpatienten mit dem Mainz Emergency Evaluation Score. Notfallmedizin 18: 130–136
14. Hennes HJ, Reinhardt T, Otto S, Dick W (1993) Die Effektivität der präklinischen Versorgung – Begriffsbestimmung, Voraussetzungen. Notfallmedizin 19: 76–78
15. Hotvedt R, Kristiansen IS, Förde OH et al. (1996) Which groups of patients benefit from helicopter evacuation? Lancet 347: 1362–1366
16. Jennett B, Bond M (1975) Assessment of outcome after severe brain damage. Lancet 326: 480–484
17. Joppich I (1984) Das Polytrauma. Monatsschr Kinderheilkd 132: 350–352
18. Kalkum M (1991) Notarzteinsetze in einem Flächenlandkreis. Notarzt 7: 71–75
19. Kasperk R, Paar O (1991) Das polytraumatisierte Kind. Acta Traumatol 21: 1–4
20. Kilman JW, Carnock E (1969) Thoracic trauma in infancy and childhood. J Trauma 9: 863–873
21. Koufen H, Dichgans J (1977) Schädelhirntraumen bei Kindern und Erwachsenen. Med Klin 72: 739–743
22. Kraus JF, Fife D, Cox P, Ramstein K, Conroy C (1986) Incidence, severity, and external causes of pediatric brain injury. AJDC 140: 687–693
23. Ladner E, Hörmann C, Bonatti J, Berger J, Kroesen G (1994) Prähospitale Kinderreanimation. Notarzt 10: 142–148

24. Lechleuthner A, Bouillon B, Schweins M, Dauter A, Höpp H (1992) Wenn der Notarzt nicht mehr weiter weiß. Notfallmedizin 18: 14–21
25. Lemburg P (1990) Anforderungen an den Notarzt aus Sicht des Pädiaters. Notfallmedizin 16: 248–254
26. Messelken M (1996) Evaluation der Ergebnisqualität von Notarzteinsätzen mit dem MEES – Ergebnisse einer multizentrischen Praktikabilitätsstudie. Notarzt 12: 60–64
27. Moecke HP, Ahnefeld FW (1995) Gemeinsame Empfehlung der DIVI und der Bundesärztekammer. Notfallmedizin 21: 374–375
28. Moront M, Gotschall C, Eichelberger M (1996) Helicopter transport of injured children: system effectiveness and triage criteria. J Pediatr Surg 31: 1183–1188
29. Nicholl JP, Brazier JE, Snooks HA (1995) Effects of London helicopter emergency medical service on survival after trauma. BMJ 311: 217–222
30. Prell D (1999) Retrospektive Analyse von 4019 Einsätzen des Rettungshubschraubers „Christoph 16“ über den Zeitraum 01.01.1994–31.12.1996. Dissertation, Universität des Saarlandes
31. Rapp S (1998) Schädel-Hirn-Traumata im Kindesalter. Notfall Rettungsmed 1: 367–370
32. Rossi R (1993) Kind mit Schädel-Hirn-Trauma. Notfallmedizin 19: 65–67
33. Rossi R (1999) Strategien zur Bewältigung von Notfällen im Kindesalter. Notfall Rettungsmed 2: 31–34
34. Schmitz-Beuting J (1990) Notarzteinsätze in Düsseldorf im Jahre 1987. Notfallmedizin 16: 122–132
35. Seekamp A, Regel G, Pohlemann T, Schmidt U, Koch C, Tscherne H (1999) Kann der Notarzt zum Risiko werden? Notfall Rettungsmed 2: 3–17
36. Stopfkuchen H (1986) Pädiatrischer Notfall – Die Intoxikation. Notarzt 2: 87–88
37. Stratmann D (1996) Spezielle Rettungsmittel für Kinder. Notarzt 12 (Sonderheft): 2–4
38. Suominen P, Silfvast T, Korpela R, Erosuo J (1996) Pediatric prehospital care provided by a physician-staffed emergency medical helicopter unit in Finland. Pediatr Emerg Care 12: 169–172
39. Teasdale G, Jennett B (1974) Assessment of coma and impaired consciousness. Lancet 325: 81–83
40. Tscherne H, Oestern HJ, Sturm JA (1984) Die Belastbarkeit Mehrfachverletzter und ihre Bedeutung für die operative Versorgung. Langenbecks Arch Chir 364: 71–77
41. Ummerhofer W, Frei A, Kern C, Frei F (1996) Helikoptereinsätze der schweizerischen Rettungsflugwacht für Kinder. Schweiz Med Wochenschr 126: 1785–1791
42. Waydhas C, Schneider K, Neumann A, Nast-Kolb D, Schweizerer L (1989) Reanimation polytraumatisierter Patienten: Notwendig, erfolgversprechend oder sinnlos? Notfallmedizin 15: 282–285
43. Yager JY, Johnston B, Seshia SS (1990) Coma scales in pediatric practice. AJDC 144: 1088–1091
44. Yates DW (1990) Scoring systems for trauma. BMJ 301: 1090–1094

Buchbesprechung

T. Nicolai Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin

Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1999. 383 S., 3 Abb., 60 Tab., (ISBN 3-540-64845-3), brosch. DM 59,-

Auf 383 Seiten im Taschenbuchformat gibt uns Thomas Nicolai einen prägnanten und praxisorientierten Überblick über die aktuelle pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin. Alle wichtigen Erkrankungen und Notfallsituationen, von der Addison Krise bis zur Zwerchfellruptur, werden in klarer Gliederung in einem übersichtlichen Layout dargestellt. Daneben werden allgemeine relevante intensivmedizinische Techniken und Verfahren beschrieben, Dosierung und Umgang mit den gebräuchlichsten Medikamenten dargestellt sowie wichtige Formeln, Tabellen und Normalwerte aufgeführt. Besonderes Gewicht wird dabei auf rasche, zielorientierte, knappe Handlungsanleitungen gelegt. Hier wünscht man sich allerdings teilweise eine etwas deutlichere Wichtung unter Berücksichtigung der kurz erläuterten differentialdiagnostischen Überlegungen. Insgesamt wird dem Leser ein guter und vor allem praxisrelevanter Leitfaden – keine Lehrbuch – für nahezu alle Situationen auf einer pädiatrischen Notfall- und Intensivstation in die Hand gegeben.

M. Schürmann (Düsseldorf)



Fachnachrichten

Zusatzbezeichnung Notfallmedizin

Seit einigen Jahren bemühen sich die Arbeitsgemeinschaften der Notärzte und viele andere Fachorganisationen um die Verbesserung der Ausbildung der Notärzte. Ein Punkt in den dazu erarbeiteten Konzepten ist die Umwandlung des Fachkundenachweises Rettungsdienst in eine in der Weiterbildungsordnung verankerte Zusatzbezeichnung. Im Rahmen einer Konsensuskonferenz haben sich Fachleute aller Landesärztekammern schon im vergangenen Jahr auf eine entsprechende Vereinbarung geeinigt. Im Bereich der Arbeitsgemeinschaft der Südwestdeutschen Notärzte (AGSWN) wurden nun diese Zusatzbezeichnung Notfallmedizin von den Landesärztekammern in Baden-

Württemberg und Rheinland-Pfalz zu Beginn dieses Jahres eingeführt. Im Saarland wurde durch die Kammerwahlen die Einführung für einige Monate verzögert, aber im Laufe der nächsten Monate soll dies ebenfalls erfolgen.

Diese Zusatzbezeichnung Notfallmedizin basiert im wesentlichen auf den Vereinbarungen der Konsensuskonferenz. Eckpunkte dieser Zusatzbezeichnung Notfallmedizin sind:

- ▶ 30 Monate klinische Tätigkeit in einem Akutkrankenhaus (30 Monate in Baden-Württemberg), davon 6 Monate auf einer Intensivstation unter der Leitung eines befugten Weiterbilders.
- ▶ Nachweis von 50 Einsätzen im Notarztwagen oder Rettungshubschrauber unter Anleitung eines erfahrenen Notarztes, die frühestens nach 18 Monaten klinischer Tätigkeit erfolgen können.

- ▶ Teilnahme an den theoretischen Kursen über allgemeine und spezielle Notfallbehandlung von 80 Stunden (dieser Kurs kann auch erst nach 18 Monaten Tätigkeit begonnen werden).
- ▶ Die Weiterbildung wird durch ein Fachgespräch vor der Ärztekammer abgeschlossen.

Bis zum 31.3.2003 gelten Übergangsbestimmungen für Notärzte mit dem Fachkundenachweis Rettungsdienst, die regelmäßig am Rettungsdienst teilnehmen.

Mit der Einführung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin konnte ein weiterer Schritt zur Verbesserung der präklinischen Versorgung erzielt werden.

(Pressestelle der AGSWN)