

P. Nagele<sup>1</sup> · G. Kroesen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin, Universität Wien

<sup>2</sup>Gemeinsame Klinik Einrichtung für Notfall- und Katastrophenmedizin, Universität Innsbruck

# Kindernotfälle im Notarzdienst

## Eine epidemiologische Studie am Notarztwagen Innsbruck

### Zusammenfassung

**Fragestellung.** Ziel der Studie war, Epidemiologie und Outcome prähospitaler kindlicher Notfälle zu erfassen, die durch ein städtisches Notarztsystem versorgt wurden.

**Methodik.** Retrospektive 3-Jahres-Analyse.

**Ergebnisse.** Während der 3-jährigen Periode wurden 372 Kinder bis zum 14. Lebensjahr erstversorgt (5,1% der Gesamteinsätze,  $n=7324$ ). Häufige Notfälle waren Trauma (30,4%), Fieberkrampf (27,7%) und Pseudokrupp (12,6%). 44,6% der Einsätze stellten keine Notarztindikation dar; 87,4% der Kinder waren nicht vital bedroht. 17 Kinder (4,6%) wurden prähospital intubiert, 11 (3,0%) wurden wegen eines Herz-Kreislaufstillstands reanimiert, 2 davon erfolgreich, jedoch keine Überlebenden. 217 Kinder (61,3%) wurden stationär aufgenommen, 9 auf einer Intensivstation. Die durchschnittliche Behandlungsdauer der aufgenommenen Kinder war 4,9 Tage. 94,5% der Kinder verließen das Spital geheilt.

**Schlussfolgerungen.** Kindernotfälle sind im Notarzdienst selten und häufig ohne vitale Bedrohung. Konsequente Aus- und Fortbildung des Notarzts in pädiatrischer Notfallmedizin ist wichtig. Die Einführung eines eigenen Kindernotarztwagens in einer mittelgroßen Stadt erscheint nicht vertretbar.

### Schlüsselwörter

Epidemiologie · Pädiatrisch · Notfall · Outcome · Prähospital

Notarzteinsätze zur Erstversorgung von Kindern stellen eine große fachliche wie auch psychische Herausforderung für den Notarzt dar [17]. Unsicherheit herrscht infolge mangelnder Routine und seltener Einsätze und aufgrund unterschiedlicher Krankheitsbilder im Kindesalter. Zusätzlich wird meist von seiten der betroffenen Eltern ein großer psychischer Druck auf den Notarzt ausgeübt, der sicheres und kompetentes Handeln vor Ort zusätzlich erschwert. Studien, die sich mit der prähospitalen Versorgung kindlicher Notfälle befassen, sind selten [1, 3, 9, 11, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Diese Studien stammen einerseits von europäischen Notarztsystemen – sowohl von bodengebundenen [11, 18, 20] wie auch aus dem Luftrettungsdienst [9, 21, 23] – und andererseits von US-amerikanischen Paramedicsystemen [1, 14, 16, 22]. In den Vereinigten Staaten werden Notfallpatienten von Rettungssanitätern, vergleichbar den Rettungsassistenten nach deutschem Vorbild, ohne Anwesenheit eines Notarzts erstversorgt, wogegen Notfallpatienten in vielen europäischen Ländern von einem Notarzt behandelt werden.

Ziel dieser Untersuchung war es, Epidemiologie und Outcome prähospitaler kindlicher Notfälle, die notärztlich versorgt wurden, zu erfassen, und eventuelle Unterschiede zum amerikanischen „Paramedicsystem“ herauszuarbeiten. Die erhobenen Daten sollten außerdem als Grundlage zur Klärung der Frage dienen, ob Häufigkeit und Komplexität

pädiatrischer Notfälle in einer mittelgroßen Stadt wie Innsbruck die Einrichtung eines speziellen „Kindernotarztwagens“ erfordern.

### Patienten und Methode

In die Studie wurden alle Kinder bis zum 14. Lebensjahr aufgenommen, die vom Notarztwagen Innsbruck in den Jahren 1991–1993 primär versorgt wurden. Dieser Notarztwagen ist an der Universitätsklinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin stationiert und versorgt den Großraum Innsbruck mit ca. 150.000 Einwohnern. Der Notarztwagen in Innsbruck ist personell mit einem Notarzt (Facharzt für Anästhesie, notärztliche Zusatzausbildung) und 2 Notfallsanitätern besetzt. Dazu kommt fakultativ ein weiteres, meist in Ausbildung stehendes, Besatzungsmitglied. Die durchschnittliche Einsatzfrequenz liegt bei 2.400 pro Jahr. Nicht berücksichtigt in der Datenerfassung wurden Sekundärtransporte (Überstellungen von anderen Krankenhäusern, Übernahmen vom Rettungshubschrauber).

Grundlage für die Datenerfassung waren das Notarzteinsatzprotokoll, Krankenakten und Obduktionsprotokolle, die retrospektiv analysiert wurden. Die er-

Dr. P. Nagele

Universitätsklinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin, Universität Wien, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich, E-Mail: peter.nagele@univie.ac.at

P. Nagele · G. Kroesen

## Epidemiology and outcome of pediatric prehospital emergencies

### Abstract

**Objectives.** We studied the epidemiology and outcome of prehospital pediatric emergencies treated by a physician-staffed mobile intensive care unit (MICU).

**Methods.** A 3-year retrospective analysis for the period 1991–1993.

**Results.** Children under the age of 15 years comprised 5.1% of the patients treated by the MICU (372/7423), 87.4% of whom were not in a life-threatening condition. The most common emergencies were: trauma (30.4%), febrile seizure (27.7%), and subglottal laryngitis (12.6%). In 44.6% of cases there was no medical indication for the MICU. Intubation at the scene was required by 17 patients (4.6%), and 11 (3.0%) underwent cardiopulmonary resuscitation following prehospital cardiac arrest; two children were successfully resuscitated but died in hospital. A total of 217 (61.3%) were admitted to the ward, 9 of these to a critical care unit. The average length of stay was 4.9 days, and 94.5% of patients were discharged in good health.

**Conclusion.** Prehospital pediatric emergencies are rare and seldom life-threatening. Continuing education in pediatric emergency care is important for emergency physicians.

### Keywords

Epidemiology · Pediatric emergency · Prehospital · Outcome

## Originalien

hobenen Parameter umfassten Angaben zum Einsatz (Tageszeit, Diagnose, Schweregrad), zum Patienten (Alter, Geschlecht, Entlassungsstatus) und zur Dauer der Krankenhausbehandlung. Die Einteilung in Altersgruppen erfolgte in fünf Kategorien: *Neugeborene* (1. Lebensmonat), *Säuglinge* (2. –12. Lebensmonat), *Kleinkinder* (2. –3. Lebensjahr), *Vorschulkinder* (4. –6. Lebensjahr) und *Schulkinder* (7. –14. Lebensjahr; [15]). Der Schweregrad der Verletzung oder Erkrankung wurde gemäß der international üblichen, siebenteiligen NACA-Skala [5] eingeteilt. Den Zustand des Kindes bei Entlassung aus dem Krankenhaus teilten wir in drei Kategorien ein: *Restitutio ad integrum*, gebessert und *Exitus*, wobei *restitutio ad integrum* die vollständige, gebessert die nicht vollständige Wiederherstellung des ursprünglichen Gesundheitszustands bezeichnet oder bei vorzeitiger Entlassung auf Wunsch der Eltern (gegen ärztlichen Rat) zugeordnet wurde. Solche Residualzustände waren z. B.: posttraumatische Defektheilung, etwa nach offenen Frakturen oder Verbrühungen/Verbrennungen, oder neurologische Residuen nach ZNS-Infektionen und Schädel-Hirn-Trauma.

Die Kindernotfälle wurden aus Gründen der Übersicht in sieben verschiedene Gruppen eingeteilt: Trauma, neurologische Notfälle (ZNS), respiratorische Notfälle (Atmung), kardiozirkulatorische Notfälle (Kreislauf), Intoxikationen (Intox.), Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) und Sonstige Notfälle (Sonstige) [21, 22, 23].

In die Gruppe der Sonstigen Notfälle wurden alle Einsätze aufgenommen, bei denen eine Zuordnung zu den anderen Gruppen nicht möglich war, etwa Hypoglykämie bei juvenilem Typ-1-Diabetes, Gastroenteritis, psychische Störungen und prähospitaler Geburt. Zusätzlich wurden die Einsätze auf eine notwendige kardio-pulmonale Reanimation, endotracheale Intubation und auf einen erforderlichen Aufenthalt auf einer Intensivstation untersucht.

Die statistische Aufarbeitung erfolgte mit deskriptiver Methodik; Angaben werden als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (MW  $\pm$  SD) dargestellt.

## Ergebnisse

Von den 7324 Notarzteinsätzen im Untersuchungszeitraum entfielen 372 (5,1%)

auf Patienten bis zum 14. Lebensjahr. Die Altersverteilung war bimodal, mit einer Spitze im Kleinkindesalter und einer weiteren bei den Schulkindern (Tabelle 1). Bei der Geschlechtsverteilung überwogen die Buben ( $n=223$ ) im Vergleich zu den Mädchen ( $n=149$ ). Ursächlich für die hohen Einsatzzahlen bei Kleinkindern war die große Häufigkeit von Fieberkrämpfen, während bei den Schulkindern das Trauma im Vordergrund stand.

Etwa 1/3 der Kindernotfälle waren traumatologische Notfälle, während die übrigen auf eine akute pädiatrische Erkrankung zurückzuführen waren. Die häufigsten pädiatrischen Notfälle waren aus der Gruppe der neurologischen sowie der respiratorischen Notfälle. Notfälle aus den restlichen Gruppen waren selten. 8 Kinder erkrankten an SIDS (s. Tabelle 1).

### Jahres- und tageszeitliche Verteilung der Kindernotfälle

Pro Monat waren durchschnittlich  $10,3 \pm 2,4$  (MW  $\pm$  SD) Kindernotfälle zu verzeichnen, wobei die Anzahl teilweise großen Schwankungen unterworfen war: sie reichte von einem Einsatz bis zu 18 Einsätzen (Abb. 1). Vereinfacht kann man von einer höheren Inzidenz der Kindernotfälle in den Monaten Oktober bis April sprechen.

Die tageszeitliche Verteilung der Kindernotfälle war sehr inhomogen (Abb. 2). Die höchsten Einsatzzahlen fanden sich am späten Nachmittag und Abend, wogegen Einsätze nach Mitternacht selten waren. 70% der Unfälle ereigneten sich zwischen 11 und 18 Uhr, mit einer deutlichen Spitze von 16 bis 18 Uhr. Alarmierungen zu SIDS-Einsätzen erfolgten ausschließlich zwischen 6 und 13 Uhr.

### Schweregrad der Kindernotfälle

Beim überwiegenden Teil der Einsätze (87,4%,  $n=325$ ) war keine vitale Bedrohung des Kindes gegeben (NACA 1–3) (Tabelle 2). Notfälle, die invasiver notärztlicher Therapie bedurften (NACA 4–6), waren selten (10,5%,  $n=39$ ). Ursachen waren: Polytrauma, tiefe Bewusstlosigkeit, komplizierter Fieberkrampf/Status epilepticus, Aspiration, Atemnot bei Pseudokrampf/Epiglottitis und SIDS. Es mussten 11 Kinder (3,0%) prähospital reanimiert werden, 8 von ihnen wurden ins Krankenhaus transportiert (NACA 6),

Tabelle 1

**Altersverteilung der Notarztwageneinsätze bei Kindern bis zum 14. Lebensjahr im Vergleich zu den Notfallkategorien**

	Neugeborene (1.–28. Tag)	Säuglinge (2.–12. Monat)	Kleinkinder (2.–3. Jahr)	Vorschulkinder (4.–6. Jahr)	Schulkinder (7.–14. Jahr)	Gesamt	Anteil (rel.)
Trauma	0	8	15	23	67	113	30,4%
ZNS	3	15	62	29	16	125	33,6%
Atmung	9	14	27	23	16	89	23,9%
Kreislauf	0	0	0	4	8	12	3,2%
Intox.	0	0	4	1	4	9	2,4%
SIDS	0	8	0	0	0	8	2,2%
Sonst.	5	2	3	1	5	16	4,3%
<b>Gesamt</b>	<b>17</b>	<b>47</b>	<b>111</b>	<b>81</b>	<b>116</b>	<b>372</b>	<b>100,0%</b>
Anteil (rel.)	4,6%	12,6%	29,8%	21,8%	31,2%	100,0%	

bei 3 Kindern wurde die Reanimation vor Ort abgebrochen. Diese wurden zusammen mit 5 anderen Einsätzen, bei denen nur noch der bereits eingetretene Tod festgestellt werden konnte, der Gruppe NACA 7 zugeordnet.

**Traumatologische Kindernotfälle**

Unfälle machten ungefähr 1/3 aller Kindernotfälle aus (s. Tabelle 1). Die meisten Unfälle betrafen Kinder in den höheren Altersstufen: Schulkinder waren mit

59,3% ( $n=67$ ) an den Unfällen deutlich überrepräsentiert, im Gesamtspektrum waren sie nur mit 31,2% ( $n=116$ ) vertreten. Überdurchschnittlich hohe Unfallzahlen fanden sich in den Monaten März bis Juli, gleich bleibend niedrige in den restlichen. 97 der 113 Unfälle (85,8%) waren maximal mittleren Schweregrads (s. Tabelle 2). Beide prähospital reanimierten Kinder verstarben später im Krankenhaus. Zusätzlich wurde bei 3 Kindern der bereits eingetretene Exitus festgestellt. Häufige Unfallursachen waren Verkehrsunfälle sowie Rad- und Freizeitunfälle. Selten waren Verbrühungen und Verbrennungen ( $n=5$ ); Ertrinkungsunfälle oder „near-drowning“ wurden nicht verzeichnet.

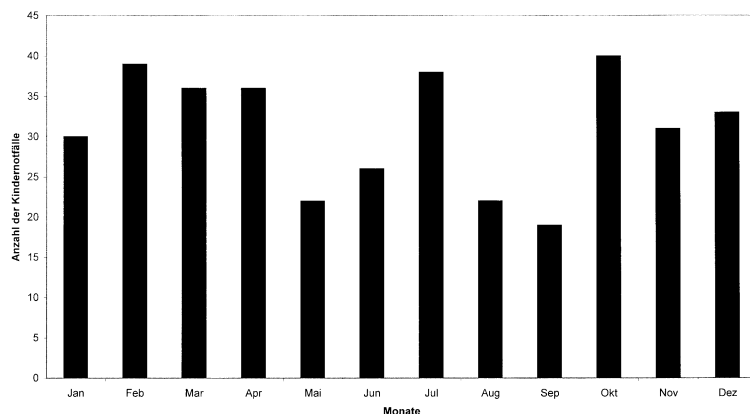


Abb. 1 ▲ Jahreszeitliche Verteilung der Kindernotfälle über den gesamten 3-jährigen Untersuchungszeitraum (Einsätze/Monat)

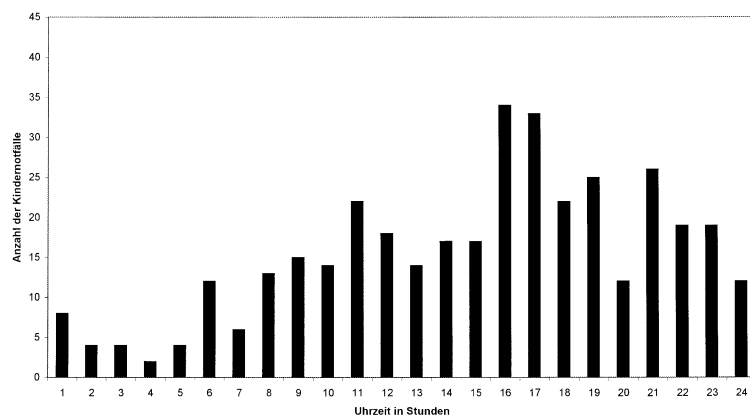


Abb. 2 ▲ Tageszeitliche Verteilung der Kindernotfälle über den gesamten 3-jährigen Untersuchungszeitraum (Einsätze/volle Stunde)

**Neurologische Kindernotfälle**

In unserer Analyse war die Gruppe der neurologischen Kindernotfälle mit 125 Einsätzen die größte (s. Tabelle 1). Im Gegensatz zu der inhomogenen Gruppe der Unfälle mit ihren unterschiedlichen Unfallursachen und Verletzungsmustern, wurde diese Gruppe von einer einzigen Erkrankung dominiert: dem kindlichen Fieberkrampf. Nur der Fieberkrampf war Anlass für 27,7% ( $n=103$ ) aller Einsätze und 82,4% aller neurologischen Notfälle und damit der mit Abstand häufigste Kindernotfall. Selten waren Kinder mit epileptischem Anfallsleiden und Meningitis. Die Altersverteilung war deutlich in Richtung der Kleinkinder verschoben. Die meisten Einsätze erfolgten in der kalten Jahreszeit, d. h. von Oktober bis März. Der überwiegende Teil der Notfälle aus dieser Gruppe wurde der Kategorie NACA 3 zugeordnet. Bei

Tabelle 2

## Verteilung des Schweregrads der Kindernotfälle in den einzelnen Notfallkategorien

	NACA 1	NACA 2	NACA 3	NACA 4	NACA 5	NACA 6	NACA 7	Gesamt	Anteil
Trauma	16	45	36	9	2	2	3	113	30,4%
ZNS	4	34	76	10	1	0	0	125	33,6%
Atmung	9	30	41	7	0	1	1	89	23,9%
Kreislauf	4	5	1	1	0	1	0	12	3,2%
Intox.	1	3	4	1	0	0	0	9	2,4%
SIDS	0	0	0	0	0	4	4	8	2,2%
Sonst.	10	5	1	0	0	0	0	16	4,3%
Gesamt	44	122	159	28	3	8	8	372	100,0%
Anteil	11,8%	32,8%	42,7%	7,5%	0,8%	2,2%	2,2%	100,0%	

10 Kindern konnte eine Vitalbedrohung nicht ausgeschlossen werden (NACA 4), bei einem einzigen war diese infolge einer Meningitis mit Sepsis aber gegeben (NACA 5). Kein Kind aus dieser Gruppe musste präklinisch reanimiert werden.

## Respiratorische Kindernotfälle

In diese Gruppe wurden 89 Kinder (23,9%) aufgenommen (s. Tabelle 1). Die subglottische Laryngitis (Pseudokrapp) stellte mit 12,6% ( $n=47$ ) am Gesamtaufkommen den zweithäufigsten Kindernotfall dar und war für 53% der respiratorischen Kindernotfälle verantwortlich. Unter den Übrigen fanden wir Bronchitiden, Hyperventilationstetanien und Aspirationen. Die Atemwegserkrankungen betrafen durchwegs kleinere Kinder

und machten die überwiegende Zahl der Einsätze im Neugeborenenalter aus. Atemwegserkrankungen traten häufig von Oktober bis März auf. Von den 89 Kindern dieser Gruppe waren 80 ohne vitale Bedrohung ( $\leq$  NACA 3), ein Kind musste unter dem Verdacht einer Aspiration reanimiert werden, ein anderes war beim Eintreffen des Notarztes bereits tot (s. Tabelle 2).

## Kardiozirkulatorische Kindernotfälle

12 Kinder (3,2%) wurden im gesamten 3-jährigen Untersuchungszeitraum dieser Notfallkategorie zugeordnet, einerseits aufgrund orthostatischer Dysregulationen in Form von Synkopen und andererseits infolge allergischer Reaktionen. Die Synkopen waren allesamt leichten Schwere-

grads, so dass entweder auf den Transport verzichtet werden konnte oder eine ambulante Betreuung ausreichte (s. Tabelle 2). Die allergischen Reaktionen wurden meist als mittelschwer (NACA 3–4) eingestuft. Ein Kind aus dieser Gruppe wurde prähospital erfolgreich reanimiert (NACA 6). Der Altersdurchschnitt lag in dieser Gruppe mit  $8,8 \pm 3,7$  Jahren (MW  $\pm$  SD) deutlich höher.

## Intoxikationen

Ebenso selten wie kardiozirkulatorische Kindernotfälle waren Intoxikationen im Kindesalter: 9 Kinder (2,4%) wurden wegen einer Vergiftung notärztlich behandelt. Davon waren 3 Alkoholintoxikationen und eine Medikamentenintoxikation (Suizidversuch) bei Schulkin-

Tabelle 3

## Übersicht über alle Kinder, die am Notarztwagen Innsbruck von 1991–1993 präklinisch reanimiert wurden

Pat. nr.	Geschlecht	Alter	Notärztl. Diagnose	CPR primär erfolgreich	Obduktionsbefund	Entlassungsstatus
1	W	3 Mon.	SIDS	Nein	SIDS, Pneumonie	Exitus
2	M	14 J.	Polytrauma	Nein	Polytrauma	Exitus
3	W	1 Mon.	Aspiration	Nein	Pneumonie, DAB, Rechtsherzversagen	Exitus
4	M	5 Mon.	SIDS	Nein	SIDS	Exitus
5	M	7 J.	Kardiomyopathie	Ja	–	Exitus
6	W	8 Mon.	SIDS	Nein	SIDS	Exitus
7	M	12 J.	SHT III, stumpfes Bauchtrauma	Ja	Malignes Hirnödem, Leberruptur	Exitus
8	W	4 Mon.	SIDS	Nein	Interstitielle Pneumonie	Exitus
9	W	6 Mon.	SIDS	Nein	SIDS	Exitus
10	M	7 Mon.	SIDS	Nein	SIDS	Exitus
11	W	10 J.	Apnoe, Enzephalomyelitis	Nein	–	Exitus

(SIDS: sudden infant death syndrome, SHT: Schädel-Hirn-Trauma, DAB: persistierender Ductus arteriosus Botalli).

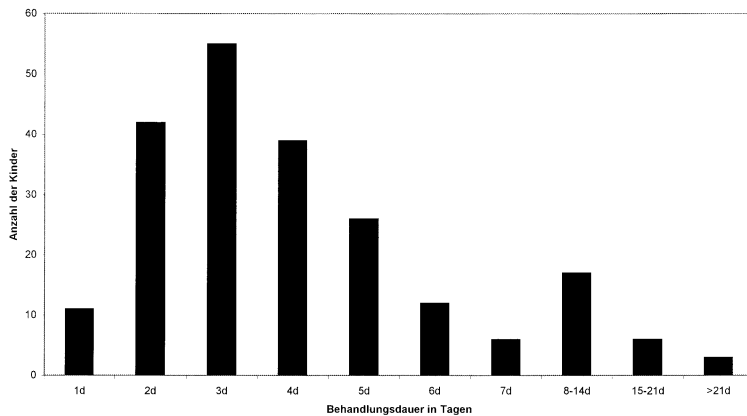


Abb. 3 ▲ Dauer des stationären Aufenthalts (Behandlungsdauer in Tagen)

dern im Alter von 12–14 Jahren. Die restlichen 5 waren akzidentelle Intoxikationen bei Kindern vom 1. - 6. Lebensjahr (Medikamente, Putzmittel, Fliegenpilz). Die meisten Vergiftungen waren leichten und mittleren Schweregrads, ein Kind mit Fliegenpilzintoxikation wurde der Kategorie NACA 4 zugeordnet.

#### Präklinische Intubationen, Reanimationen und SIDS

17 Kinder (4,6%) mussten vom Notarzt vor Ort intubiert werden, 11 davon im Rahmen einer Reanimation (3,0% der Gesamteinsätze). Die unterschiedlichen Ursachen, die eine präklinische Reanimation erforderten, sind in Tabelle 3 aufgelistet. Primär erfolgreich verliefen 2 Reanimationen (18,2%), eine nach traumatisch bedingtem Herz-Kreislaufstillstand, die andere nach Kammerflimmern

bei obstruktiver Kardiomyopathie, jedoch keine im Rahmen eines SIDS. Beide primär erfolgreich reanimierten Kinder verstarben jedoch einige Tage später auf der Intensivstation. Somit gab es keine endgültig erfolgreiche Reanimation.

Bei 8 Kindern bestand präklinisch der Verdacht auf ein SIDS, 6 von ihnen wurden reanimiert, die restlichen beiden waren bereits tot. Alle Kinder wurden gerichtsmedizinisch obduziert: in 6 Fällen wurde ein SIDS bestätigt, in 2 Fällen war jedoch eine fulminante Viruspneumonie für den Tod verantwortlich.

#### Behandlungsdauer, Outcome

Von den 372 Kindern, die vom Notarztwagen betreut wurden, konnten 354 Kinder (95,2%) bezüglich ambulanter Behandlung, stationärem Aufenthalt und Entlassungsstatus nachverfolgt werden.

13 Kinder konnten nicht eingeschlossen werden, weil die Krankenakten unauffindbar waren; 5 Kinder waren bereits vor Ort verstorben und wurden daher nicht transportiert.

38,7% der Kinder ( $n=137$ ) wurden aufgrund der Geringfügigkeit ihrer Verletzung oder Erkrankung nur ambulant behandelt, 27 von ihnen wurden vor Ort den Eltern übergeben und nicht in das Krankenhaus transportiert. Bei 217 Kindern (61,3%) war eine stationäre Aufnahme notwendig, 9 mussten auf einer Intensivstation behandelt werden (2,4% aller Einsätze).

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer der stationär aufgenommenen Kinder im Krankenhaus lag bei 4,9 Tagen (1–41 Tage, Median: 4 Tage) (Abb. 3). 88% ( $n=191$ ) der stationär aufgenommenen Kinder konnten die Klinik spätestens nach einer Woche wieder verlassen, längere Aufenthalte waren demzufolge sehr selten. Die Intensivbehandlung war durchschnittlich 4,3 Tage (1–9 Tage,  $n=7$ ) erforderlich. 2 Kinder verstarben auf der Intensivstation, die restlichen 7 überlebten und konnten auf eine Normalstation transferiert werden (Tabelle 4).

Alle Kinder – mit Ausnahme der 2 nach Reanimation verstorbenen – wurden lebend aus dem Krankenhaus entlassen. 324 Kinder (94,5%) waren völlig geheilt, bei 5,5% ( $n=19$ ) musste man von einer Defektheilung oder einem Residualzustand ausgehen (z. B. Amputation, Verbrennung/Verbrühung, Polytrauma, höhergradiges SHT).

Tabelle 4

#### Kinder, die vom Notarztwagen Innsbruck von 1991–1993 erstversorgt wurden und auf einer Intensivstation weiterbehandelt werden mussten

Pat. nr.	Geschlecht	Alter	Diagnose	Intubation	Intensivtherapie	Entlassungszustand
1	m	10 h	Aspiration, Zyanose	Nein	6d	Geheilt
2	m	2 J	Fliegenpilzintoxikation	Ja	2d	Geheilt
3	w	3 J	Fieberkrampf, Bradykardie	Ja	2d	Geheilt
4	m	7 J	CMP, St. p. Reanimation	Ja	9d	Exitus
5	m	2 J	Status epilepticus	Ja	1d	Geheilt
6	m	12 J	Hirnödem, Leberruptur	Ja	1d	Exitus
7	w	12 J	Polytrauma	Ja	9d	Geheilt
8	w	7 J	SHT III	Ja	?	Geheilt
9	m	2 J	SHT III	Ja	?	Geheilt

(CMP: Cardiomyopathie, SHT: Schädel-Hirn-Trauma)

Anmerkung: "?"... Dauer der Intensivtherapie unbekannt (fehlende Akten).



## Besprechung

In dieser Studie wurden 372 Kindernotfälle, die vom Notarztwagen Innsbruck während einer dreijährigen Periode betreut wurden, retrospektiv analysiert. Limitierend für die Vergleichbarkeit der vorliegenden Untersuchung mit der vorhandenen Literatur ist der Umstand, dass bei einigen Studien Jugendliche bis zum 16. [11, 19, 20, 21, 23], 18. [7] oder 19. Lebensjahr [1, 22] eingeschlossen wurden, während unsere Studie nur Kinder bis zum 14. Lebensjahr umfasst. Dies führt zu einer überproportionalen Gewichtung höherer Altersgruppen, traumatologischer Notfälle und von Krankheitsbildern aus dem Bereich der Erwachsenenmedizin. Andererseits gibt es Studien, die Kindernotfälle ausschließlich im Rahmen des Luftrettungsdiensts analysieren [9, 23], was aufgrund des unterschiedlichen Einsatzprofils einen Vergleich mit bodengebundenen Notarztssystemen erschwert.

70% aller betroffenen Kinder waren in unserer Studie jünger als 6 Jahre. Die „klassischen“ Kindernotfälle aus dem Bereich der ZNS- und Atemwegserkrankungen, wie Fieberkrampf und Pseudokrampf, sind Erkrankungen des Kleinkindesalters, wogegen die Anzahl der verunfallten Kinder mit steigendem Alter zunimmt. Dieser Trend findet sich auch in allen vergleichbaren Arbeiten [3, 10, 18, 21, 22]. Im Unterschied zu bodengebundenen NAW-Systemen ist der Anteil an traumatologischen Kindernotfällen im Luftrettungsdienst sehr hoch: er liegt etwa zwischen 62% [9] und 79% [23].

Ein interessantes Ergebnis dieser Studie ist, dass 44,6% aller Einsätze *keine* Notarztindikation aufwiesen, die mit einem Schweregrad  $\geq$  NACA 3 definiert ist [5]. Dieses Ergebnis, bedenkt man die Selektion der eingehenden Notrufe durch qualifizierte Leitstellendisponenten, deckt sich aber annähernd mit der vorhandenen Literatur [17, 18, 22]. Offensichtlich ist bei kindlichen Notfällen nicht nur die rein medizinische Indikation ausschlaggebend, sondern auch die ärztliche Kompetenz im Umgang mit den betroffenen Eltern [17]. Denn nicht selten empfinden Eltern eine harmlose Akutsituation als durchaus lebensbedrohlichen Notfall ihres Kindes [18].

Bei 87,4% aller Kindereinsätze konnte eine Vitalbedrohung des Kindes ausgeschlossen werden. In anderen Wor-

ten: potenziell lebensrettende Notarzteinsätze waren sehr selten; der Anteil betrug in unserer Studie 10,5%, in anderen zwischen 7,3% [22] und 12% [18]. Dieser Anteil ist im Luftrettungsdienst deutlich höher, was wahrscheinlich im Zusammenhang mit der häufigen Nachalarmierung des Rettungshubschraubers durch ein Primärrettungsmittel steht.

Die überwiegende Zahl der Kinder (93%) wurde in das Krankenhaus transportiert, unabhängig davon, ob eine vitale Bedrohung gegeben war; ein Umstand, der auch von anderen Autoren berichtet wird [18, 22]. Offensichtlich wird von seiten der Notärzte wie auch der Eltern eine Abklärung der kindlichen Erkrankung durch einen Spezialisten angestrebt.

Sowohl der Anteil der Kindernotfälle mit 5,1% am Gesamtaufkommen der Notarzteinsätze, wie auch deren Verteilung, entsprechen den Angaben aus der Literatur [10, 18, 21, 22]. Ein auffälliger Unterschied zu den meisten Studien besteht darin, dass keine Ertrinkungsunfälle während des Untersuchungszeitraums registriert wurden, was aber sicher auf die geographische Situation der Stadt Innsbruck zurückzuführen ist, in der das einzige größere Gewässer, der Inn, nicht frei zugänglich ist und private Swimmingpools selten sind. Das (Beinahe-)Ertrinken spielt v. a. als Ursache für den präklinischen Herz-Kreislaufstillstand im Kindesalter eine wichtige Rolle, 12–15% sind laut Literatur darauf zurückzuführen [6, 7, 11, 19].

Die überwiegende Verteilung der Kindernotfälle auf drei Bereiche: Trauma 30,4%, ZNS 33,6% und Atmung 23,9% findet sich ebenfalls in der vergleichbaren Literatur: Trauma 26%–54%, ZNS 10%–32%, Atmung 8%–14% [3, 21, 22]. In der Studie von Stopfkuchen et al. [18], die sonst in Hinblick auf Patientengut und Notarztssystem sehr gut mit unserer Studie vergleichbar ist, findet sich ein markant niedrigerer Anteil an Traumatopatienten von ca. 8%. Dieser Unterschied ist wohl durch den Ausschluss bestimmter, nicht genauer definierter, Traumakategorien von dieser prospektiven Studie zu erklären. Die höheren Anteile an Traumatopatienten in o. g. Studien lassen sich auf die Berücksichtigung von Jugendlichen aus der Altersgruppe von 15–19 Jahren zurückführen [3, 21, 22]. Auffällig ist die Unausgewogenheit bei der Geschlechtsverteilung: hier dominieren die Buben mit 60% der Einsätze, ein Ergeb-

nis, das sich auch in anderen Studien wieder findet [3, 18, 22]. Die markante Häufung der Einsätze zwischen 16.00 Uhr und 19.00 Uhr wird ebenfalls von Tsai u. Kallsen [22] und Kissoon u. Walia [10] beschrieben, steht aber im Gegensatz zur Studie von Ramenofsky et al. [16] und Stopfkuchen et al. [18], die eine annähernd ausgeglichene Verteilung der Einsätze von 6.00 Uhr bis 24.00 Uhr zeigen. Die Gesamtverteilung der Einsätze pro Monat ist sehr unterschiedlich und lässt keinen offensichtlichen Trend erkennen, mit Ausnahme leicht erhöhter Einsatzzahlen von Oktober bis April. Divergierende Aussagen finden sich dazu auch in der Literatur: Tsai findet eine Häufung von Juni bis August [22], bei Ramenofsky et al. liegt der Anteil der Einsätze von Juli bis September bei 43% [16]. Die saisonale Variation der Unfälle sowie der Atemwegs- und ZNS-Erkrankungen (Pseudokrampf, Fieberkrampf) lässt sich durch jahreszeitliche Unterschiede erklären: einerseits ein erhöhtes Freizeitangebot für die Kinder in der Sommer/Ferienzeit und andererseits eine erhöhte Infektionsrate in den Wintermonaten.

Unerfreulich niedrig, jedoch vorhersehbar war die Erfolgsrate im Rahmen der Kinderreanimationen. Von 11 Reanimationen verliefen nur 2 (18,2%) primär erfolgreich, beide Kinder verstarben jedoch nach wenigen Tagen. In der Literatur finden sich Überlebensraten von 0%–9,6% [7, 11, 19, 20, 22] nach prähospitalen Herz-Kreislaufstillstand bei Kindern. Auffällig ist bei den meisten Studien der hohe Anteil von Kindern mit Beinahe-Ertrinken an den Überlebenden; in den Untersuchungen von Suominen et al. [19] und von Eisenberg et al. [7] liegt er in beiden Fällen bei 50%, O'Rourke findet sogar 57% [13]. Die häufigsten Ursachen für präklinischen Herz-Kreislaufstillstand im Kindesalter sind SIDS, Trauma und Beinahe-Ertrinken [2, 7, 19]. Traumatisch bedingte Herz-Kreislaufstillstände finden sich vorwiegend im Schulkindesalter [7]. Kinder, die im Rahmen eines SIDS reanimiert werden, haben eine äußerst schlechte Prognose [11, 19]. Zwei von 8 Kindern in unserer Studie, bei denen präklinisch ein SIDS-Verdacht vorlag, verstarben nicht an einem SIDS, sondern an einer fulminanten Pneumonie. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Goldstein et al. [8], wenn sie prä- und postmortale Diagnosen in einer pädiatrischen Notaufnahme vergleichen:

Die häufigsten Unterschiede ergaben sich bei nicht identifizierten Infektionen. Wir vermuteten, dass die geringen Erfolgsraten der Reanimation bei kindlichem Herz-Kreislaufstillstand, die auch im Rahmen unserer Untersuchung bestätigt wurden, auf die unterschiedliche Ätiologie des Herzstillstands im Vergleich zu Erwachsenen beruhen [6, 7]. Der Herzstillstand des Erwachsenen ist häufig kardialer Ursache und meist ohne präterminale Hypoxie, was die Chance einer erfolgreichen Reanimation deutlich erhöht. Kinder erleiden meist einen sekundären, finalen Herzstillstand im Rahmen einer generalisierten Organhypoxie [11, 13, 19], wodurch die Erfolgsaussichten einer Reanimation wesentlich geringer einzustufen sind.

Alle 17 notärztlich erforderlichen prähospitalen Intubationen wurden komplikationslos durchgeführt. Im Gegensatz dazu stehen Angaben aus amerikanischen Studien (Paramedicsysteme), die eine Erfolgsrate von 64%-89% (Pointer: Erster Versuch erfolgreich: 38,9%) [14] und eine Komplikationsrate von 46% zeigen [1]. Hier spielt offensichtlich die viel größere Intubationserfahrung der Notärzte, die am NAW Innsbruck ausnahmslos Anästhesisten sind, die entscheidende Rolle.

Unerwartet niedrig war in unserer Studie der Anteil jener Kinder, die nach notärztlicher Erstversorgung stationär aufgenommen werden mussten (61%), die Übrigen wurden ambulant versorgt. In der Studie von Stopfkuchen et al. (Mainzer Notarztsystem) finden sich vergleichbare Angaben [18]. Die Gründe hierfür liegen wahrscheinlich im großen Anteil an leicht verletzten/erkrankten Kindern am Patientengut des NAW Innsbruck.

## Fazit für die Praxis

**Primär zeigt unsere Studie, dass die Inzidenz kindlicher Notfälle gering ist und diese nur etwa 5% aller Notarztsätze ausmachen. Übertragen auf eine mittelgroße Stadt wie Innsbruck ergibt das ca. 2 pädiatrische Einsätze pro Woche und einen notärztlich klar indizierten Kindernotfall pro Monat. Die Aussage dieses Ergebnisses**

**ist offensichtlich: Vital bedrohliche Kindererkrankungen sind so selten, dass die meisten Ärzte und Sanitäter eines Notarztsystems keine Routine in der Behandlung dieser Notfälle erwerben können und daher auf eine konsequente und regelmäßige Aus- und Fortbildung angewiesen sind. Die Einführung eines speziellen Kindernotarztwagens („Pädi-NAW“) erscheint den Autoren aufgrund der geringen Häufigkeit kindlicher Notfälle in einer Stadt von der Größe Innsbrucks (150.000 Einwohner) nicht sinnvoll und ökonomisch nicht vertretbar.**

**Weiterhin beantwortet die Studie die Frage, mit welchen Erkrankungen der Notarzt bei kindlichen Notfällen konfrontiert wird: Kinder bis zum 6. Lebensjahr erkranken häufig an ZNS- und Atemwegserkrankungen wie Fieberkrampf und Pseudokrapp, während bei älteren Kindern das Trauma überwiegt. Erfreulich ist das Ergebnis der Studie bezüglich Behandlungsdauer und Outcome: Der überwiegende Teil der Kinder kann nach wenigen Tagen das Krankenhaus wieder gesund verlassen. Entmutigend, jedoch nicht unerwartet, ist die extrem schlechte Erfolgsrate im Rahmen prähospitaler Reanimationen bei Kindern. Wahrscheinlich liegt der Schlüssel zum Erfolg hier nicht in einer verbesserten Reanimationsstrategie, sondern in der konsequenten Vermeidung und Prävention von Faktoren, die zum kindlichen Herzstillstand führen.**

**Danksagung.** Wir sind Herrn Prof. Dr. M. Haisjackl für seine Kommentare bei der Überarbeitung des Manuskripts zu Dank verpflichtet.

## Literatur

1. Aijan P, Tsai A, Knopp R, Kallsen GW (1989) Endotracheal intubation of pediatric patients by paramedics. *Ann Emerg Med* 18:489–494
2. American Heart Association Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees (1992) Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. *JAMA* 268:2171–2302
3. Applebaum D (1985) Advanced prehospital care for pediatric emergencies. *Ann Emerg Med* 14:656–659
4. Arntz HR, Klatt S, Stern R, Willich SN, Beneker J (1996) Sind Notarzt Diagnosen zuverlässig? *Anaesthesist* 45:163–170
5. Dick W, Klingenberg H (1986) Untersuchungsgang. In: Ahnefeld FW et al. (Hrsg) *Notfallmedizin; Klinische Anästhesiologie und Intensivtherapie*, Bd 30. Springer, Berlin Heidelberg New York, S 25–41

6. Dick W (1987) Reanimation im Kindesalter – Ergebnisse im internationalen Vergleich. *Notfallmedizin* 13:440–452
7. Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A (1983) Epidemiology of cardiac arrest and resuscitation in children. *Ann Emerg Med* 12:672–674
8. Goldstein B, Metlay L, Cox C, Rubenstein JS (1996) Association of pre mortem diagnosis and autopsy findings in pediatric intensive care unit versus emergency department versus ward patients. *Crit Care Med* 24:683–686
9. Helm M, Hauke J, Frey W, Lampl L (1999) Der pädiatrische Traumapatient im Luftrettungsdienst. *Notfall Rettungsmed* 2:150–157
10. Kissoon N, Walia MS (1989) The critically ill child in the pediatric emergency department. *Ann Emerg Med* 18:30–33
11. Kuisma M, Suominen P, Korpela R (1995) Paediatric out-of-hospital cardiac arrests – epidemiology and outcome. *Resuscitation* 30:141–150
12. Ladner E, Hörmann C, Bonatti J, Berger J, Kroesen G (1994) Prähospitaler Kinderreanimation. *Notarzt* 10:142–148
13. O'Rourke PP (1986) Outcome of children who are apneic and pulseless in the emergency room. *Crit Care Med* 14:466–468
14. Pointer JE (1989) Clinical characteristics of paramedics' performance of pediatric endotracheal intubation. *Am J Emerg Med* 7:364–366
15. Pschyrembel (1994) *Klinisches Wörterbuch*, 257., neu bearb. Aufl. De Gruyter, Berlin New York, S 853
16. Ramenofsky ML, Luteran A, Curreri WP (1983) EMS for pediatrics: optimum treatment or unnecessary delay? *J Pediatr Surg* 18:498–504
17. Rossi R (1999) Strategien zur Bewältigung von Notfällen im Kindesalter. *Notfall Rettungsmed* 2:31–34
18. Stopfkuchen H, Wollermann C, Krämer W (1999) Außerklinische Notfallsituationen (Notfälle/Akutfälle) im Kindesalter. *Notarzt* 15:85–90
19. Suominen P, Korpela R, Kuisma M, Silfvast T, Olkkola KT (1997) Paediatric cardiac arrest and resuscitation provided by physician-staffed emergency care units. *Acta Anaesthesiol Scand* 41:260–265
20. Suominen P, Rasanen J, Kivioja A (1998) Efficacy of cardiopulmonary resuscitation in pulseless paediatric trauma patients. *Resuscitation* 36:9–13
21. 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
22. Tsai A, Kallsen G (1987) Epidemiology of pediatric prehospital care. *Ann Emerg Med* 16:284–292
23. Ummenhofer W, Frei A, Kern C, Frei F (1996) Helikoptereinsätze der schweizerischen Rettungsflugwacht für Kinder. *Schweiz Med Wochenschr* 126:1785–1791