

Redaktion

R. Larsen, Homburg/Saar

M. C. Schmid¹ · M. Deisenberg² · H. Strauss¹ · J. Schüttler¹ · T. Birkholz¹

¹ Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum, Erlangen

² Klinik für Anästhesiologie, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Ausstattung bodengebundener Notarztrettungsmittel in Bayern

Eine Umfrage

Die Ausstattung notarztbesetzter Rettungsmittel ist nur in Teilbereichen durch die seit 1999 gültige europäische Norm [Deutsche Industrie Norm (DIN) 75079] verbindlich geregelt. Die dort genannten Ausrüstungsgegenstände sind nur als Mindestanforderung zu sehen [15]. Wünschenswert erscheint jedoch eine Ausstattung, die dem Notarzt eine Patientenversorgung nach dem aktuellen Stand der Notfallmedizin ermöglicht. Das Sozialgesetzbuch (SGB) V fordert eine „bedarfsgerechte und gleichmäßige, dem aktuellen Stand der medizinischen Kenntnisse entsprechende Versorgung“ von Krankenkassen und Leistungsträgern. Welcher Standard bei der Patientenversorgung als der gerade aktuelle anzusehen ist, ist im Detail schwer festzulegen. Hinweise können z. B. Leitlinien aus Konsensuskonferenzen und wissenschaftliche Publikationen von Experten auf nationaler und internationaler Ebene sein.

Die DIN-Vorschrift 75079 als gültige Ausstattungsnorm ist in einigen Punkten sehr allgemein gehalten. Viele Ausrüstungsgegenstände, wie z. B. Medikamente, sind nicht im Einzelnen aufgeführt. Vor dem Hintergrund knapper Ressourcen im Gesundheitswesen werden nur vorgeschriebene Ausrüstungsgegenstände von den Kostenträgern finanziert. Diese Situation prädestiniert zu einer uneinheitlichen Ausstattung der notarztbesetzten Rettungsmittel und kann damit zu Unterschieden bei der Patientenversorgung führen. In anderen Bundesländern gab es bereits Untersuchungen [12],

die deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Standorten aufzeigten.

Ziel dieser Untersuchung war es, bestehende Unterschiede und die damit verbundenen Konsequenzen für die Patientenversorgung im bodengebundenen Notarztendienst in Bayern aufzuzeigen.

Material und Methoden

Über die 26 Rettungsleitstellen in Bayern wurden 218 bodengebundene Notarztstandorte in Bayern identifiziert. Luftrettungsstandorte und spezielle Notarztsysteme, wie z. B. Babynotarztendienste, wurden in die Umfrage nicht einbezogen. Alle 218 Standorte erhielten einen Fragebogen (■ Tab. 1). Dieser umfasste Fragen zur aktuell mitgeführten medizinischen Ausstattung und zu geplanten Neuanschaffungen.

Ergebnisse

Zwischen Oktober 2003 und Februar 2004 gingen 177 Rückantworten ein (81%).

Atemwegsmanagement. Pulsoxymeter und „Positive-endexpiratory-pressure- (PEEP-)Ventil“ waren die beiden häufigsten Ausrüstungsgegenstände an jeweils 98% aller Standorte. Ein tragbares Beatmungsgerät war in 93% aller notarztbesetzten Rettungsmittel vorhanden (Medumat® variabel 28%, Medumat® Standard 57%, Medumat® Electronic 8,7%, Oxylog® 1,4%, Oxylog® 1000 0,7%, Oxylog® 2000 3,6%).

Die Mehrzahl der Standorte hatte ein O₂-Reservoir für den Beatmungsbeutel (77%), eine Verneblermaske (74%), ein Koniotomieset (71%) und eine O₂-Maske mit O₂-Reservoir (63%) zur Verfügung.

Deutlich geringer war die Verbreitung bei folgenden Ausrüstungsgegenständen: Demand-Ventil (39%), CO₂-Messung in der Atemluft (Kapnometrie 29%, Kapnographie 12%, CO₂-Messung mit Farbvergleich 6%), Larynxmaske (26%), Larynxstübchen (26%), Kombitübchen (18%) und Intubationslarynxmaske (7%; ■ Tab. 2).

Infarktdiagnostik und Therapie. Ein 12-Kanal-EKG war bei 88% der notarztbesetzten Rettungsmittel vorhanden, während nur 13% die Möglichkeit hatten, das EKG drahtlos an eine Klinik zu senden. Die Möglichkeit einer präklinischen Lyse bestand an 18% aller Standorte.

Externer Schrittmacher. An fast allen Standorten stand ein externer transthorakaler Schrittmacher zur Verfügung (92%).

Medikamente und Infusionstherapie. Folgende Medikamente waren auf den Notarztmitteln vorhanden (■ Tab. 3): Adrenalin (100%), Lidocain (97%), Natriumbicarbonat (96%), Ajmalin (89%), Amiodaron (85%), hypertone-hyperonkotoische Infusionslösung (80%), Succinylcholin (79%), Adenosin (46%), Magnesium (44%) und Vasopressin (17%).

Tab. 1 Fragebogen	
Möglichkeiten zur O ₂ -Inhalation	Nasensonde, Maske mit Reservoir
Möglichkeiten zur Anreicherung der Inspirationsluft im Beatmungsbeutel mit O ₂	O ₂ -Reservoir, Demand-Ventil
Verneblermaske vorhanden?	Ja, Nein
Welches tragbare Beatmungsgerät haben Sie?	Oxylog®, Oxylog® 1000, Oxylog® 2000, Medumat® standard, Medumat® variabel, Medumat® elektronik Keines
Haben Sie ein Pulsoxymeter, PEEP-Ventil?	Ja, Nein
Welche Möglichkeit haben Sie, CO ₂ in der Atemluft zu messen?	Kapnographie, Kapnometrie, visueller Farbvergleich
Welche Hilfsmittel für den schwierigen Atemweg haben Sie?	Larynxmasken, Intubationslarynxmasken, Kombitubus, Larynxtubus
Haben Sie ein Koniotomieset?	Ja, Nein
Hat Ihr EKG-Gerät die Möglichkeit, ein 12-Kanal-EKG zu schreiben?	Ja, Nein
Kann das EKG präklinisch direkt vom Gerät an die Klinik gesendet werden?	Ja, Nein
Haben Sie die Möglichkeiten der präklinischen Schrittmachertherapie?	Ja, Nein
Führen Sie ein Medikament für eine präklinische Lyse mit?	Ja, Nein
Haben Sie eine Spritzenpumpe dabei?	Ja, Nein
Welche der folgenden Medikamente/Infusionen führen Sie mit?	Adrenalin, Vasopressin, Amiodaron, Magnesiumsulfat, Succinylcholin, Adenosin, Lidocain, Ajmalin, Infusion „small volume resuscitation“ Natriumbikarbonatlösung, 8,4%ig
Haben Sie zur forcierten Volumengabe im hämorrhagischen Schock über zentrale Venen folgende Katheter?	Katheterschleuse, Shaldon-Katheter
Verfügbare BTM-Opiate?	Sind im Fahrzeug fest vorhanden, Sind im Fahrzeug fest vorhanden, Sind nicht verfügbar
Kleinste verfügbare Venenverweilkanüle?	26 G, 24 G, 22 G
Wie klein ist der kleinste endotracheale Tubus im Durchmesser, den Sie mitführen?	<3,0; 3,0; 3,5
Haben Sie Defi-Paddels für Kinder?	Ja, Nein
Haben Sie einen Pulsoxymetersensor, der für Neugeborene/Säuglinge geeignet ist?	Ja, Nein
Sind Anschaffungen zur Ausstattung des Notarztmittels geplant?	Wenn ja, welche:
Haben Sie eine intraossäre Nadel?	Ja, Nein

BTM *Betäubungsmittel*, CO₂ *Kohlenstoffdioxid*, EKG *Elektrokardiogramm*, PEEP „*positive endexpiratory pressure*“.

Opiate waren an 74% aller Standorte im Fahrzeug vorhanden. An 22% der Standorte führte der Arzt die Opiate mit; 4,5% der Standorte verfügten über keine Opiate im Notarztrettungsmittel.

Das Vorhandensein einer Spritzenpumpe wurde an 77% der Standorte angegeben.

Zur forcierten Volumetherapie wurde an 34% der Standorte eine Katheterschleuse oder ein Shaldon-Katheter mitgeführt.

Kindernotfälle. Es führten 97% aller Notarztmittel eine intraossäre Nadel mit. Die kleinste Venenverweilkanüle im Fahrzeug war in 36% 26 G und in 38% 24 G. Über eine 22-G-Verweilkanüle als kleinste Größe verfügten 21% aller Standorte.

Die weit überwiegende Zahl der Standorte (81%) hielt einen Endotrachealtubus kleiner als 3,0 mm (ID) vor. In 18% der Fälle war der Tubus 3,0 mm (ID) als kleinste Größe angegeben. Einen pädiatrischen

Pulsoxymetersensor hatten 75%; Kinderdefibrillationspaddels hatten 81% aller bodengebundenen Notarztrettungsmittel.

Geplante Anschaffungen. Folgende Anschaffungen wurden als geplant angegeben: 9 Standorte wollten die Kapnometrie in das Monitoring aufnehmen, 5 Standorte hypertone-hyperonkotische Infusionslösung, ein Standort ein Demand-Ventil, ein Standort einen Kombitubus®, 5 Standorte Larynxmasken, 2 Standorte Lysemedikamente.

Diskussion

Die vorliegenden Zahlen zeigten erhebliche Unterschiede zwischen der Ausstattung an den einzelnen Notarztstandorten auf.

Beatmung und Atemwegsmanagement

Die ausreichende Oxygenierung ist ein vorrangiges Ziel bei der Versorgung eines Notfallpatienten. Obwohl die verschiedenen Hilfsmittel zur Erzielung einer möglichst hohen F_IO₂ nicht explizit in der DIN-Norm 75079 genannt werden, sind sie weit verbreitet: Im Vergleich zur O₂-Nasensonde (94%) war die deutlich effektivere, jedoch kostenintensivere O₂-Maske mit O₂-Reservoir nur an 63% aller Notarztstandorte zu finden. Ein O₂-Reservoir für den Beatmungsbeutel hielten 77% aller bayerischen bodengebundenen Notarztstandorte vor, während das in der Anschaffung teure Demand-Ventil als effektivstes Mittel nur an 39% aller Standorte zur Verfügung stand. Dies wird in den hohen Anschaffungskosten begründet sein. Automatische Notfallbeatmungsgeräte und Pulsoxymeter sind in der DIN 75079 aufgeführt und waren an fast allen Standorten (93% bzw. 98%) vorhanden. Obwohl auch das PEEP-Ventil in dieser DIN nicht explizit genannt wird, stand es ebenfalls nahezu überall (98%) auf den Notarztfahrzeugen zur Verfügung.

Während die Inzidenz des schwierigen Atemwegs innerklinisch ca. 1,5–2,5% [9] beträgt, liegt sie präklinisch mit bis zu 20% [22] deutlich höher. Aufgrund geringerer Ressourcen sind innerklinische Algorithmen zur Beherrschung des schwie-

rigen Atemweges [3] zumeist nicht auf die präklinische Situation übertragbar. Algorithmen für den Rettungsdienst beinhalten ausdrücklich nichtinvasive Hilfsmittel [22]. Diese waren wenig verbreitet (Larynxmaske und Larynxintubation 26%, Kombitubus 18%, Intubationslarynxmaske 7% aller Standorte). Eine ähnliche, geringere Verbreitung dieser wichtigen Hilfsmittel zeigten Daten aus Baden-Württemberg im Jahr 2002 [12].

Bei den seltenen „Cannot-intubate-cannot-ventilate-Situationen“ kann ein chirurgischer Atemweg nötig werden. Hierbei wird allgemein der Koniotomie der Vorzug gegenüber der Tracheotomie gegeben, da diese schneller durchführbar und weniger komplikationsträchtig ist [18]. Koniotomiesets waren mit 71% aller Notarztstandorte sehr weit verbreitet. Obwohl das Bewusstsein für alternative Techniken zum Management des schwierigen Atemwegs zunimmt, waren die Notarztstandorte v. a. mit nichtinvasiven Hilfsmitteln nur spärlich ausgestattet, sodass für den Rettungsdienst entwickelte Algorithmen [22] zum Atemwegsmanagement derzeit nicht oder nur unzureichend umsetzbar sind. Insbesondere nach einer schwierigen Intubation, aber auch nach einer Koniotomie sollte die korrekte endotracheale Tubuslage mithilfe der Messung von expiratorischem CO₂ durch Kapnometrie oder semiquantitative Farbindikatoren umgehend verifiziert werden [3]. Obwohl ein Kapnometer laut DIN 75079 auf dem Notarzteinsatzfahrzeug oder Notarztwagen gefordert wird, hatten nur 32% aller befragten Notarztstandorte die Möglichkeit, expiratorisches CO₂ zu erfassen. Dies muss vor dem Hintergrund der Folgen einer Hypoxie durch Fehlintubation besonders kritisch gesehen werden. Von juristischen Konsequenzen, z. B. für den Betreiber des Notarztmittels, kann beim Fehlen eines in der DIN genannten Ausrüstungsgegenstands derzeit nicht ausgegangen werden, solange es keine verbindlichen gesetzlichen Vorgaben hierzu gibt.

Herzinfarkttherapie und präklinische Fibrinolyse

Eine präklinische Infarkt Diagnostik ist v. a. an die Verfügbarkeit eines 12-Kanal-EKG gebunden [10, 26]. Auch in den ak-

Anaesthesist 2006 · 55:1051–1057 DOI 10.1007/s00101-006-1078-4
© Springer Medizin Verlag 2006

M. C. Schmid · M. Deisenberg · H. Strauss · J. Schüttler · T. Birkholz Ausstattung bodengebundener Notarztrettungsmittel in Bayern. Eine Umfrage

Zusammenfassung

Fragestellung. Die gültige Deutsche-Industrie-Norm- (DIN-)Vorschrift zur Ausstattung notarztbesetzter Rettungsmittel ist in Teilen allgemein gehalten. Dies lässt Spielraum für Variationen der medizinischen Ausrüstung an den einzelnen Standorten. Bestehende Unterschiede sollen anhand exemplarischer Ausrüstungsgegenstände aufgezeigt werden. **Methodik.** Alle 218 bodengebundenen Notarztstandorte in Bayern erhielten einen Fragebogen. Es wurde nach der aktuellen medizinischen Ausstattung und nach geplanten Neuanschaffungen gefragt. **Ergebnisse.** Es antworteten 177 Standorte (81%). Wesentliche Ergebnisse waren: Ein 12-Kanal-Elektrokardiogramm (12-Kanal-EKG) war auf 88% der Notarztstandorte vorhanden. Ein tragbares Beatmungsgerät hatten

93% aller Standorte. Alternative Techniken zur Beherrschung des schwierigen Atemwegs wurden in 77% mitgeführt (Notkoniotomie 71%, Larynxmaske 26%). Eine CO₂-Messung in der Ausatemluft war an 32% der Standorte möglich. Fibrinolyse war an 31 Standorten (18%) verfügbar. **Schlussfolgerungen.** Bei der Ausstattung notarztbesetzter Rettungsmittel in Bayern sind erhebliche Unterschiede zu verzeichnen. Eine medizinische Versorgung nach dem aktuellen Stand der Empfehlungen erscheint nicht immer an allen Standorten möglich.

Schlüsselwörter

DIN 75079 · Kapnometrie · Atemwegsmanagement · Notfallmedikamente · Präklinische Lyse

Equipment of a land-based emergency medical service in Bavaria. A questionnaire

Abstract

Background. Currently valid DIN regulations concerning the emergency equipment in physician-staffed rescue vehicles are not well defined for every single item. This leads to variations in the equipment in different ambulances. The aim of this study was to demonstrate the differences with some exemplary equipment purchases. **Methods.** All 218 physician-staffed rescue vehicles in Bavaria received a questionnaire asking for current emergency medical equipment and planned items. **Results.** A reply was received from 177 of the 218 bases (81%). The main results were that 88% of all bases had a 12-lead ECG, a portable emergency ventilator was available

at 93% of all bases, 77% had alternative airway management devices (set for emergency coniotomy 71%, laryngeal mask 26%), expiratory CO₂ measuring was available at 32% and 31 bases (18%) had fibrinolytic drugs in the emergency vehicles.

Conclusions. There are vast differences among the emergency physician-staffed ambulances concerning the equipment which means that medical treatment according to current recommendations is not always possible at all bases.

Keywords

DIN 75079 · Capnometry · Airway management · Emergency drugs · Preclinical lysis

Tab. 2 Am Rettungsmittel vorhandene Hilfsmittel für das Atemwegsmanagement

Hilfsmittel	Anzahl [%]
Pulsoxymeter	98
PEEP-Ventil	98
Tragbares Beatmungsgerät	93
O ₂ -Reservoir für Beatmungsbeutel	77
Verneblermaske	74
O ₂ -Sonde	94
Koniotomieset	71
Sauerstoffmaske mit O ₂ -Reservoir	63
Demand-Ventil	39
CO ₂ -Messung in der Atemluft	32
Larynxmaske	26
Larynxtubus	26
Kombitubus	18
Intubationslarynxmaske	7

*Mehrfachnennung war möglich.
O₂ Sauerstoff, PEEP „positive endexpiratory pressure“.*

Tab. 3 Vorhandene Medikamente auf den notarztbesetzten Rettungsmitteln

Medikament	Anzahl [%]
Adrenalin	100
Lidocain	97
Natriumbikarbonat	96
Amiodaron	85
Ajmalin	89
Hyperton-hyperonkotische Infusionslösung, z. B. Hyperhaes®	80
Succinylcholin	79
Adenosin	46
Magnesium	44
Lysemedikament	18
Vasopressin	17

tuellen European Resuscitation Council (ERC) Guidelines 2005 [6] wird dem präklinischen 12-Kanal-EKG eine hohe Bedeutung zugemessen. Durch eine frühzeitige Diagnosestellung ergibt sich bei der Therapie des Herzinfarkts ein erheblicher Zeitgewinn mit Reduktion der „door-to-needle-time“ [21] und konsekutiver Mortalitätsreduktion [8]. Der Notarzt wird so die Lage versetzt, noch am Einsatzort je nach gegebenen logistischen Möglichkeiten entweder sofort eine Lyse durchzuführen oder den Patienten innerhalb des geforderten Zeitintervalls in eine Einrichtung mit Perkutaner-transluminaler-koronarer-Angioplastie- (PTCA-)Bereit-

schaft zu verbringen. In dieser Untersuchung hatten 88% aller bodengebundenen Notarztssysteme ein 12-Kanal-EKG, deutlich mehr als in der Umfrage von Genzwürker et al. [12] an Notarztstandorten in Baden-Württemberg (53%). Aufgrund der landesweiten Neuausstattung mit Lifepak®-12-Defibrillatoren ist in Bayern eine flächendeckende Ausstattung zu erwarten [4]. Nicht mehr zeitgemäß erscheint in diesem Zusammenhang der in der DIN 75079 für Notarzteinsatzfahrzeuge festgeschriebene Mindeststandard eines EKG-Überwachungsgerätes. Insbesondere in Ländern ohne regelmäßigen präklinischen Einsatz eines Notarztes wird das vor Ort erhobene EKG oft zur Beurteilung an eine Klinik gesandt. Es konnte gezeigt werden, dass die Übertragung des 12-Kanal-EKG an die aufnehmende Klinik die Zeit bis zu einer Fibrinolyse verkürzt [14]. Im Beobachtungszeitraum nutzten diese Möglichkeit in Bayern nur 13% der 156 mit 12-Kanal-EKG ausgestatteten Notarztstandorte. Die EKG-Übertragung kann helfen, unklare Befunde zu verifizieren und innerklinische Abläufe im aufnehmenden Krankenhaus zu bahnen, jedoch muss jeder Notarzt in der Lage sein, ein Infarkt-EKG selbstständig zu interpretieren.

Zur raschen Wiederherstellung des koronaren Blutflusses beim ST-Hebungsinfarkt ist die primäre PTCA der Lyse überlegen [13, 26], steht jedoch nicht flächendeckend in 24-h-Bereitschaft zur Verfügung. Ist eine Akut-PTCA nicht innerhalb von 90 min durchführbar, so wird von den Fachgesellschaften eine präklinische Lyse empfohlen [10, 13]. Die prähospital begonnene Lyse bringt im Vergleich zur stationär begonnenen Lyse einen Zeitgewinn von im Mittel 60 min [19] und führt zu einer geringeren 30-Tage-Mortalität [19, 11]. Auch in den aktuellen ERC-Richtlinien 2005 zur Therapie von Patienten mit akuten Koronarsyndromen [6] wird die präklinische Lyse beim Myokardinfarkt empfohlen. Hieraus wird von der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie die Empfehlung abgeleitet, dass notarztbesetzte Rettungsmittel die Möglichkeit zur Lysetherapie haben sollten [10, 13]. In Bayern hatten im Untersuchungszeitraum

nur 31 von 218 Notarztstandorten (18%) die Möglichkeit zur präklinischen Lyse, und nur 2 Standorte planten die Einführung. Auch hier war die Verbreitung höher als bei der Umfrage 2002 in Baden-Württemberg (13%) [12]. Hauptgründe für die jedoch insgesamt nur geringe Verbreitung im Untersuchungszeitraum könnten sowohl die erheblichen Vorhaltungskosten als auch die zu dieser Zeit unklare Situation bei der Kostenerstattung durch die Kostenträger in Bayern sein. In anderen Bundesländern, wie z. B. Hessen, zeigten sich in dieser Hinsicht derzeit bereits Fortschritte [5]. Standorte an oder in der Nähe von Zentren mit 24-h-PTCA-Bereitschaft haben, ggf. auch aus diesem Grund, auf die Vorhaltung eines Lysemedikaments verzichtet. Aktuell gibt es eine Zusage der Krankenkassenverbände in Bayern, die Kosten für die Lyse zu übernehmen, sodass in nächster Zeit eine deutlich höhere Verbreitung auf den Notarztmitteln zu erwarten ist.

Externer Schrittmacher

Nach den aktuellen ERC-Guidelines gilt u. a. die symptomatische Bradykardie ohne Ansprechen auf Anticholinergika als mögliche Indikation für einen externen Schrittmacher [20]. Ein externer Schrittmacher ist Bestandteil der DIN-Ausstattung 75079 und stand an 92% aller Standorte zur Verfügung. Die große Verbreitung ist vermutlich u. a. durch die bereits bestehende Integration in die vorhandenen Defibrillatoren zu erklären.

Ausstattung mit Medikamenten

Die Ausstattung von Rettungsmitteln mit Medikamenten ist in der DIN 13232 nur nach Medikamentengruppen für Indikationsbereiche geregelt. Einzelne Medikamente werden nicht genannt, sodass es dem jeweiligen Betreiber des Standorts obliegt, welche Medikamente mitgeführt werden. Die Befragung griff gängige Medikamente insbesondere im Hinblick auf erfolgte Neubewertungen in den zurzeit der Umfrage gültigen ERC-Richtlinien 2000 [17] heraus. Die „traditionellen“ Medikamente zur Reanimation waren fast mit wenigen Ausnahmen überall an den Notarztstandorten vorhanden (Adrena-

lin 100%, Lidocain 97%, Natriumbikarbonat 96%). Magnesium, das u. a. bei refraktärem Kammerflimmern und insbesondere bei Torsade-de-pointes-Tachykardie mit Verdacht auf Hypomagnesiämie sowohl in den alten [17] und auch den neuen ERC-Richtlinien empfohlen wird [20], war nur an 44% aller Standorte verfügbar.

Als Zeichen einer weit gehenden Umsetzung damaliger [17] und auch aktueller Empfehlungen [20] zur medikamentösen Therapie des Kammerflimmerns kann die relativ hohe Verfügbarkeit von Amiodaron an 85% der Standorte gewertet werden. In den aktuellen Reanimationsrichtlinien (2005) wird die Gabe von Amiodaron empfohlen, wenn bei Kammerflimmern/pulsloser Kammertachykardie auch die dritte Defibrillation erfolglos war [20]. Zur Anwendung von Vasopressin bei der Reanimation als mögliche Alternative zum Adrenalin gibt es seit einiger Zeit intensive Untersuchungen [24, 25]. Der Einsatz von Vasopressin wurde in den alten Richtlinien des ERC 2000 [17] bei Kammerflimmern und pulsloser ventrikulärer Tachykardie als Einmalgabe vorgeschlagen (Klasse IIb, vermutlich von Nutzen). Zur Zeit der Untersuchung war es bei der Umfrage nur an sehr wenigen Standorten (17%) verfügbar. Gründe hierfür waren u. a. die noch fehlende Zulassung des Medikaments für diese Anwendung und die erschwerte Verfügbarkeit in Deutsch-

land. Die aktuellen Empfehlungen (2005) zur Anwendung von Vasopressin als Vasopressor bei der Reanimation sind beim ERC und bei der American Heart Association (AHA) nicht einheitlich. Vasopressin wird in den aktuellen ERC-Leitlinien aufgrund der derzeitig nicht eindeutigen Datenlage nicht mehr als Vasopressor bei Reanimation empfohlen, aber auch nicht explizit abgelehnt [20]. Die AHA empfiehlt hingegen weiterhin die Einmalgabe von 40 IE Vasopressin als Ersatz für die erste oder zweite Adrenalingabe [2].

Nach den alten [17] und aktuellen ERC-Guidelines 2005 [20] gilt Adenosin bei supraventrikulären Tachykardien mit schmalen Kammerkomplex als Medikament der ersten Wahl, wenn ein vorangegangenes Vagusmanöver nicht erfolgreich war. Adenosin war jedoch lediglich an 46% aller Notarztstandorte vorhanden. Obwohl es nicht im ERC-Algorithmus erwähnt wird [17, 20], war hingegen Ajmalin sehr weit verbreitet (89%). Gründe hierfür können sein:

- Anwendbarkeit sowohl bei ventrikulären als auch bei supraventrikulären Rhythmusstörungen,
- Mittel der Wahl beim Wolff-Parkinson-White- (WPW-)Syndrom,
- höhere Effektivität als Lidocain in Bezug auf die Terminierungsrate und
- Frequenzverlangsamung bei ventrikulärer Tachykardie [23].

Zur kurzfristigen Muskelrelaxierung für bessere Intubationsbedingungen hat Succinylcholin auch in der Notfallmedizin immer noch einen hohen Stellenwert und war an 79% aller befragten bodengebundenen Notarztstandorte vorhanden.

Potente Opiate sind zur adäquaten Analgesie des Notfallpatienten unerlässlich und waren bei 74% aller Standorte im Fahrzeug oder wurden bei 22% vom Arzt mitgeführt. Lediglich 4% der Standorte hatten keine Opiate im Notarztmittel zur Verfügung. Ob an diesen Standorten zumindest niederpotente Opioide vorhanden sind, wurde in der Untersuchung nicht erfasst. Jedoch würde diese Substanzgruppe in keinem Fall einen adäquaten Ersatz für potente Opioide darstellen. Mögliche Gründe, wie logistische Probleme [Tresor im Fahrzeug und am Standort, Betäubungsmittel-(BTM-) Buch, Frage der Verantwortlichkeit] oder Vorbehalte bezüglich potenzieller Nebenwirkungen, sollten gegenüber der Verantwortung für eine adäquate Schmerztherapie des Patienten zurücktreten.

Volumentherapie/“high-flow devices“

In der Therapie des Volumenmangelschocks hat sich in den letzten Jahren die „small volume resuscitation“ mit hypertonen hyperonkotischen Infusionslösungen

Hier steht eine Anzeige.

(z. B. HyperHAES®) fest etabliert [16]. Die hohe Verfügbarkeit an 80% aller befragten Standorte zeigt die hohe Akzeptanz dieses einfachen und effektiven Verfahrens auch in der Notfallmedizin. Zur forcierten Volumetherapie oder bei schlechten peripheren Venenverhältnissen kann ein dicklumiger zentraler Venenkatheter (High-flow device, z. B. Katheterschleuse oder Shaldon-Katheter) erwogen werden. Obwohl der Einsatz in der präklinischen Praxis eher selten erscheint, führten 34% aller Notarztrettungsmittel einen der beiden Katheter mit.

Pädiatrische Notfälle

Pädiatrische Notfälle sind seltene Einsatzindikationen [1], jedoch muss in jedem Fall auch für diese Altersgruppe geeignetes Material mitgeführt werden. Auch hier gehört die Pulsoxymetrie zum Standardmonitoring, jedoch werden spezielle Kindersensoren benötigt. In der Umfrage hatten lediglich 75% aller befragten Standorte einen pädiatrischen Pulsoxymetersensor. Ein pulsoxymetrisches Monitoring war demnach insbesondere bei kleinen Kindern an vielen Standorten nicht möglich. Zur Anlage eines Venenzugangs bei Säuglingen und Neugeborenen werden Verweilkanülen mit sehr kleinem Durchmesser (26 und 24 G) benötigt.

Kleine und kleinste Venenverweilkanülen waren an zu wenigen Standorten vorhanden (kleinste vorhandene Größe: 36% 26 G, 38% 24 G und 21% 22 G). Demnach kann es an vielen Standorten insbesondere bei Neugeborenen und Säuglingen zu Problemen bei der Anlage von i.v.-Zugängen kommen.

Bei schwieriger oder unmöglicher Venenpunktion wird in den aktuellen ERC-Richtlinien der intraossäre Zugang als Alternative beim Kind [7] und auch beim Erwachsenen [20] empfohlen. Im Gegensatz zu den dargestellten eingeschränkten Möglichkeiten in Bezug auf Venenverweilkanülen führten 97% aller Notarztmittel einen intraossären Zugang mit. Es ist somit an nahezu allen Standorten möglich, wenigstens einen intraossären Zugang zu schaffen. Obwohl die Rate an bedeutenden Komplikationen hierbei niedrig ist, ist diese Zugangsart für das wache Kind im Vergleich zur Venenpunkti-

on deutlich invasiver sowie aufwändiger (z. B. Sterilität) und stellt in diesem Fall sicher nicht die Methode der ersten Wahl dar. Für eine adäquate Versorgung von Kindern aller Lebensalter muss daher gefordert werden, dass Venenverweilkanülen aller nötigen Größen vorhanden sind. Die Intubation eines Neu- oder Frühgeborenen ist im Notarzdienst ein eher seltenes Ereignis, dennoch steht ein geeigneter Endotrachealtubus für normgewichtige Neugeborene in den meisten Notarztmitteln zur Verfügung (kleinster mitgeführter Endotrachealtubus: 81% kleiner als 3,0 mm ID, 18% kleinste Größe 3,0 mm ID). Obwohl ein defibrillationswürdiger Rhythmus beim pädiatrischem Kreislaufstillstand eine Ausnahme ist, führten dennoch 81% aller befragten bodengebundenen notarztbesetzten Rettungsmittel pädiatrische Defibrillationselektroden mit. Der Grund hierfür könnte sein, dass diese bereits bei der Grundausstattung der vorhandenen Geräte enthalten sind.

Ob der in dieser Untersuchung gefundene unterschiedliche Ausrüstungszustand auf den Notarztmitteln z. B. vom Einsatzaufkommen, der Größe des Standorts oder anderen Faktoren abhängt, kann durch unsere Untersuchung nicht beantwortet werden, da entsprechende Daten nicht erhoben wurden und die Bögen anonym ohne Zuordnungsmöglichkeit zum einzelnen Standort ausgewertet worden sind. Mögliche Einflussfaktoren auf die mitgeführte Ausrüstung sind vielfältig: Die Entscheidung zur medizinischen Ausrüstung des Notarztmittels unterliegt aktuell an vielen Standorten dem jeweiligen ärztlichen Leiter/Obmann. Insbesondere bei der medikamentösen Ausstattung können die individuellen Erfahrungen und Wünsche der teilnehmenden Kollegen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen eine Rolle bei der Entscheidung für oder gegen eine Substanz spielen. Bei der Ausstattung mit anderen z. T. kostenintensiven Ausrüstungsgegenständen (Larynxmaske, Demand-Ventil usw.), die nicht primär durch die Rettungszweckverbände finanziert werden und auch nicht in der DIN-Norm genannt sind, müssen die Standorte bei der Anschaffung derzeit auf die Unterstützung der jeweiligen, das Notarztmittel betreibenden Hilfsorganisation oder ggf. auf alternative Finanzie-

rungsmodelle (Fördervereine, Spenden etc.) zurückgreifen.

Zur Beseitigung der in unserer Untersuchung gefundenen Unzulänglichkeiten bei der Ausstattung bodengebundener Notarztmittel ergeben sich verschiedene Forderungen: Die geltenden DIN-Vorgaben für notarztbesetzte Rettungsmittel erscheinen vor dem Hintergrund dieser Untersuchung als zu allgemein gefasst und sind zu unflexibel, um sich den z. T. rasch ändernden medizinischen Anforderungen anzupassen. Es müssen statt dessen bundesweit geltende, durchaus detaillierte, verbindliche (Mindest-)Standards zur Ausrüstung von Notarztmitteln von einem Fachgremium erarbeitet und bei Bedarf (z. B. neue Reanimationsrichtlinien) zeitnah angepasst werden. Ein derartiges „nationales Konzept zur Ausstattung von Rettungs- und Notarztmitteln“ muss vom Gesetzgeber unterstützt werden, um die Finanzierung zu gewährleisten. Angesichts leerer Kassen im Gesundheitssystem erscheint eine Finanzierung einer besseren Ausrüstung durch die Kostenträger derzeit mehr als fraglich.

Die adäquate Ausrüstung eines Rettungsmittels schafft zwar die Voraussetzung für die Durchführung von bestimmten Maßnahmen, ist jedoch noch kein Garant für eine fachgerechte Durchführung. Eine kontinuierliche Aus- und Fortbildung aller am Notarzdienst teilnehmenden Kollegen in Theorie und Praxis ist sicher die Basis für eine adäquate Versorgung des Notfallpatienten nach den jeweils aktuell gültigen Versorgungsstandards.

Fazit für die Praxis

Vergleicht man die Anforderungen an die Ausstattung von Rettungsmitteln, die von Fachgesellschaften und in Leitlinien zur optimalen Patientenversorgung gefordert werden, mit den aktuell gültigen Ausstattungsnormen für die Fahrzeuge nach DIN, zeigt sich eine z. T. erhebliche Diskrepanz. In der vorliegenden landesweiten Umfrage in Bayern an allen bodengebundenen Notarztstandorten zeigten sich erhebliche Unterschiede bei der medizinischen Ausstattung, die es in vielen Fällen nicht erlaubt, den Patienten auf dem aktuellen Stand des me-

dizinischen Wissens notärztlich zu behandeln. Eine detailliertere nationale Regelung zur Ausstattung der Notarztmittel, die auch zeitnah den sich wandelnden Erkenntnissen immer wieder angepasst werden sollte, kann ggf. helfen, diese doch z. T. deutlichen Unterschiede abzubauen.

Korrespondierender Autor

Dr. M. C. Schmid

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Krankenhausstraße 12, 91054 Erlangen
m.c.schmid@web.de

Danksagung. Für die freundliche Unterstützung bei der Datenerhebung möchten wir uns beim Präsidium des Bayerischen Roten Kreuzes in München, den bayerischen Rettungsleitstellen und den einzelnen Notarztstandorten herzlich bedanken.

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Altemeyer KH, Schlechtriemen T, Albrecht M (2000) Notfälle im Kindesalter – Beispiele aus der präklinischen Erstversorgung. Notfall Rettungsmed 3: 186–198
2. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care (2005) Part 7.2: Management of cardiac arrest. Circulation 112: IV-58–IV-66
3. American Society of Anesthesiologists (ASA) Task Force on Management of the Difficult Airway (1993) Practice guidelines for management of the difficult airway. Anesthesiology 78: 597–602
4. Anding K, Ruppert M (2001) Konzept für die automatisierte externe Defibrillation in Bayern. Bayer Arztebl 10: 503–504
5. Arbeitsgemeinschaft in Hessen tätiger Notärzte (AGHN), die ärztlichen Leiter der Rettungsdienste Deutschlands (2005) Einführung der präklinischen Lyse im Rettungsdienst. Notarzt 21: 67–72
6. Arntz H, Bossaert L, Fillippatos G (2005) European Resuscitation Council guidelines for resuscitation section 5: initial management of acute coronary syndromes. Resuscitation 67 [Suppl 1]: 87–96
7. Biarent D, Bingham R, Richmond S et al. (2005) European Resuscitation Council guidelines for resuscitation section 6: paediatric life support. Resuscitation 67S1: 97–133
8. Canto JG, Rogers WJ, Bowlby LJ et al. (1997) The prehospital electrocardiogram in acute myocardial infarction: is its full potential being realized? National Registry of Myocardial Infarction 2 Investigators. J Am Coll Cardiol 29: 498–505
9. Deller A (1995) Inzidenz und Vorhersehbarkeit der schwierigen Intubation. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 30: 169–171

10. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) (2004) Präklinische Lyse beim akuten Myokardinfarkt mit ST-Hebung (STEMI), Stellungnahme. Notarzt 4(20): 149–150
11. European Myocardial Infarction Project Group (1993) Prehospital thrombolysis therapy in patients with suspected acute myocardial infarction. N Engl J Med 329: 383–389
12. Genzwürker H, Isovich H, Finteis T et al. (2002) Ausstattung von notarztbesetzten Rettungsmitteln in Baden-Württemberg. Anaesthesist 51: 367–373
13. Hamm CW (2004) Leitlinien: akutes Koronarsyndrom (ACS), Teil 2: akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. Z Kardiol 93: 324–341
14. Karagounis L, Ipsen SK, Jessop MR et al. (1990) Impact of field-transmitted electrocardiography on time to in-hospital thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. Am J Cardiol 66: 786–791
15. Knuth P (2001) Welche Voraussetzungen sind für die Ausstattung von Rettungsmitteln zu erfüllen? Notarzt 17 [Suppl 1]: 28–34
16. Kreimeier U, Christ F, Frey L et al. (2001) „Small-volume resuscitation“ beim hypovolämischen Schock. Konzeption, experimentelle und klinische Ergebnisse – Eine Standortbestimmung. Anaesthesist 46: 608–618
17. Latorre F de, Nolan J, Robertson C et al. (2001) European Resuscitation Council Guidelines 2000 for adult advanced life support. Resuscitation 48: 211–221
18. Meininger D, Byhahn C, Bück M et al. (2001) Tracheotomie im Notfall – Tracheotomie als Notfall. Überlegungen und Handlungsstrategien. Notfall Rettungsmed 4: 359–363
19. Morrison LJ, Verbeek PR, McDonald AC et al. (2000) Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction: a meta-analysis. JAMA 283: 2686–2692
20. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G (2005): European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation Section 4: adult advanced life support. Resuscitation 67S1: 39–86
21. Patel R, Vilke G, Chan T (2001) The prehospital electrocardiogram. J Emerg Med 21: 35–39
22. Sefrin P (1997) Atemwegsmanagement – Eignung klinischer Methoden für den Bereich der Präklinik. Notarzt 6: 135–142
23. Tebbenjohanns J, Korte T (1998) Tachykardie und bradykardie Herzrhythmusstörungen. Notfall Rettungsmed 1: 188–196
24. Wenzel V, Krismer AC, Voelckel WG et al. (2002) Der Einsatz von Arginin-Vasopressin bei der kardiopulmonalen Reanimation: eine Analyse der experimentellen und klinischen Erfahrungen sowie ein Ausblick in die Zukunft. Anaesthesist 51: 191–202
25. Wenzel V, Krismer AC, Arntz HR et al., European Resuscitation Council Vasopressor during Cardiopulmonary Resuscitation Study Group (2004) A comparison of vasopressin and epinephrin for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. N Engl J Med 350: 105–113
26. Werf F van de, Ardissino D, Betriu A et al. (2003) Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 24: 28–66

Initiative für gezielten Antibiotikaeinsatz

Zunehmenden Resistenzen entgegenwirken

Die Antibiotikaresistenz von Bakterien ist auch in Deutschland eine gesundheitliche Bedrohung. Als wesentlichen Grund sehen Experten ungenügende Diagnostik vor der antibiotischen Therapie.

Die „Initiative Antibiotika-Einsatz: gezielt ist sicher“ setzt sich für die Verbesserung der Diagnose und den gezielten Einsatz von Antibiotika ein. Die Gruppe besteht aus Experten der Inneren Medizin, Infektiologie, Pneumologie und Intensivmedizin. Erstes Ziel ist die Verbesserung der diagnostischen Möglichkeiten als Basis für eine spezifische Therapie und die Reduzierung des Verbrauchs antibiotischer Medikamente. Infolge dessen erwarten die Experten einen Rückgang der Antibiotikaresistenzen. In den Niederlanden und Skandinavien finden sich bei geringerem Verbrauch von Antibiotika geringere Resistenzraten, das untermauert diese Annahme.

Quelle und Informationen zur Mitgliedschaft:
www.gezielt-ist-sicher.de