

Anaesthesist 2014 · 63:144–153
 DOI 10.1007/s00101-013-2258-7
 Online publiziert: 24. November 2013
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Redaktion

A. Gries, Leipzig
 V. Wenzel, Innsbruck

M. Bernhard¹ · A. Ramshorn-Zimmer¹ · T. Hartwig¹ · L. Mende² · M. Helm³ · J. Pega¹ · A. Gries¹

¹ Zentrale Notaufnahme/Notaufnahmestation, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig

² Interdisziplinäre Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Leipzig AöR, Leipzig

³ Sektion Notfallmedizin, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Schockraummanagement kritisch erkrankter Patienten

Anders als beim Trauma?

Im Schockraum zentraler Notaufnahmen (ZNA) kommt neben schwer traumatisierten Patienten auch eine Vielzahl von nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten zur Aufnahme. Zur optimalen Patientenversorgung muss den Anforderungen an Organisation, Personal und Struktur in der ZNA Rechnung getragen werden. Während verlässliche Zahlen zum Traumamanagement durch zahlreiche Studien und das Trauma-Register der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (TraumaRegister-DGU®, <http://www.traumaregister.de>) fast flächendeckend zur Verfügung stehen, bestehen kaum Daten zur Versorgung nichttraumatologischer Schockraumpatienten in Deutschland.

Zentrale Notaufnahme als initialer Aufnahmepunkt in einem Krankenhaus

Zentrale Notaufnahmen sind die Nahtstelle zwischen prähospitaler und innerklinischer Versorgung [1]. Die gute und erfolgreiche prähospitaler Versorgung muss innerklinisch nahtlos fortgesetzt werden. Daher kommt der ZNA bei der Übernahme der Patienten in den innerklinischen Kontext eine besondere Rolle zu [1]. Gerade vor diesem Hintergrund müssen in ei-

ner ZNA logistische, materielle und personelle Ressourcen vorgehalten werden, um die erfolgreiche innerklinische Initialversorgung zu gewährleisten [6]. Hierunter fallen die Berücksichtigung des kritischen Faktors „Zeit“, die Etablierung einer geeigneten Behandlungseinrichtung unter Beachtung von baulichen Grundvoraussetzungen und Ausstattungsmerkmalen, die Verfügbarkeit bildgebender Diagnostik, die Etablierung von Algorithmen und Behandlungspfaden sowie die Koordination und Abstimmung der Übergabe an die weiterversorgenden Behandlungseinheiten. Des Weiteren muss eine adäquate Qualifikation sowohl des ärztlichen als auch des pflegerischen Personals für die Behandlung kritisch kranker bzw. schwer verletzter Patienten gewährleistet sein.

Im vorliegenden Übersichtsbeitrag werden Parallelen zwischen der initialen Traumaversorgung und der Schockraumversorgung nichttraumatologisch kritisch kranker Patienten gezogen, und die initiale Herangehensweise bei kritisch kranken Patienten im Schockraum wird detailliert dargelegt.

Patientenspektrum

Neben schwer traumatisierten Patienten können alle kritisch kranken Patienten in einer ZNA zur Aufnahme kommen. Dabei muss insbesondere mit den unter-

schiedlichsten Ursachen für Atemwegs-, Atmungs-/Beatmungs-, Kreislauf- und Bewusstseinsstörungen gerechnet werden (▣ Abb. 1).

Untersuchungen am eigenen Patientengut der ZNA der Klinik der Autoren mit rund 33.000 Patientenkontakten/Jahr haben gezeigt, dass 65% der Patienten mit einem nichttraumatologischen Leitsymptom (neurologisch/psychiatrisch: 22%, kardiorespiratorisch: 21%, gastrointestinal: 17%) zur Vorstellung kommen. Unmittelbar vitalbedroht und im weiteren Verlauf nach notfallmedizinischer Akutversorgung auf eine Intensivstation aufgenommen werden mussten 11,2% dieser Patienten. Diese Ergebnisse unterstreichen den Stellenwert von Algorithmen und eines strukturierten sowie organisierten Schockraummanagements auch für nichttraumatologisch kritisch kranke Patienten.

Im Gegensatz zu traumatologischen Patienten, bei denen gemäß des „Ursache-Wirkung“-Prinzips häufig bestimmte Verletzungsmuster im Zusammenhang mit bestimmten Unfallkonstellationen antizipiert werden müssen, zeichnet sich der nichttraumatologische Patient oft durch eine komplexe Symptomkonstellation aus, die nicht direkt Aufschluss über die zugrunde liegende Erkrankung gibt. Ähnlich einer „black box“ gilt es nach Zusammenschau der anamnestisch, klinisch

sowie apparativ erhobenen Befunde die Arbeitsdiagnose zu stellen und neben der Stabilisierung der Vitalfunktionen das zugrunde liegende Problem adäquat zu behandeln.

Vor dem Hintergrund eines im Vergleich zum bestehenden TraumaRegister DGU® nichtverfügbaren nationalen Registers für die Aufnahme kritisch kranker Patienten in ZNA stehen zu dieser Fragestellung kaum epidemiologische Daten für Deutschland zur Verfügung. Eine Möglichkeit der Datenakquise besteht zukünftig zumindest teilweise durch Nutzung des Reanimationsregisters der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), in dem seit Anfang 2013 neben innerklinischen Reanimationen auch innerklinische Notfallbehandlungen dokumentiert werden sollen [12]. Darüber hinaus befindet sich ein Notaufnahmeregister der Deutschen Gesellschaft für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) in Planung; auch hieraus könnten zukünftig flächendeckende Daten für die Schockraumversorgung nichttraumatologisch kritisch kranker Patienten in Deutschland rekrutiert werden.

Logistische und strukturelle Aspekte

Während für die Versorgung von schwer traumatisierten Patienten über eine Initiative der DGU einerseits durch die bekannte S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ [21], andererseits durch die Etablierung des DGU-Traumanetzwerks (<http://www.dgu-traumanetzwerk.de>) Anmelde- und Aufnahmekriterien detailliert beschrieben sind, finden sich diese für nichttraumatologisch kritisch kranke Patienten nicht in vergleichbarer Art und Weise. Jedoch können über die Vorgaben der Fachgesellschaften hinsichtlich der Arbeitsplatzbeschreibung (z. B. DGAI) und der bekannten Vorgaben aus dem DGU-Weißbuch entsprechende Parallelen bezüglich struktureller und ausstattungstechnischer Aspekte gezogen werden [9, 10, 11]. So sollten Bereiche eines Klinikums, in denen kritisch kranke Patienten zur Aufnahme kommen, die in **Tab. 1** aufgeführten Ausstattungsmerkmale beinhalten. Eine Auflistung der Ausstattung – als Vorschlag zur

Anaesthesist 2014 · 63:144–153 DOI 10.1007/s00101-013-2258-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

M. Bernhard · A. Ramshorn-Zimmer · T. Hartwig · L. Mende · M. Helm · J. Pega · A. Gries Schockraummanagement kritisch erkrankter Patienten. Anders als beim Trauma?

Zusammenfassung

Die Schockraumversorgung kritisch kranker Patienten unterscheidet sich in der initialen Versorgungsphase in Bezug auf das „ABCDE“-Schema nicht von der Vorgehensweise bei schwer verletzten Patienten. Nach der initialen Stabilisierung der Vitalfunktionen wird dann aber eine an das vorliegende Leitsymptom angepasste weitere Versorgungsstrategie unter intensivmedizinischen Gesichtspunkten notwendig. Aspekte einer adäquaten strukturellen, logistischen und personellen Versorgungsorganisation sind für die Behandlung von nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten im Schockraum erforderlich. Für den schwer verletzten Patienten bestehende Empfehlungen in der S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ und das *Weißbuch Schwerverletztenversorgung* der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) können herangezogen

werden, um entsprechende Forderungen für das Schockraummanagement nichttraumatologisch kritisch kranker Patienten zu unterstützen. Zukünftig werden dem Advanced Trauma Life Support (ATLS®)/European Trauma Course (ETC®) vergleichbare Ausbildungskonzepte für das Schockraummanagement nichttraumatologisch kritisch kranker Patienten notwendig, die weit über ACLS®/ALS®-Kursformate hinausgehen. Letztlich ist die Entwicklung eines Advanced-Critical-Ill-Life-Support (ACILS®)-Konzepts für nichttraumatologisch kritisch kranke Schockraumpatienten sinnvoll und zu fordern.

Schlüsselwörter

Lebenserhaltende Versorgung · Notfallmedizin · Zentrale Notfallaufnahme · Organisationsmodelle · Interdisziplinäres Schockraumteam

Management of critically ill patients in the resuscitation room. Different than for trauma?

Abstract

The general approach to the initial resuscitation of non-trauma patients does not differ from the ABCDE approach used to evaluate severely injured patients. After initial stabilization of vital functions patients are evaluated based on the symptoms and critical care interventions are initiated as and when necessary. Adequate structural logistics and personnel organization are crucial for the treatment of non-trauma critically ill patients although there is currently a lack of clearly defined requirements. For severely injured patients there are recommendations in the S3 guidelines on treatment of multiple trauma and severely injured patients and these can be modeled according to the white paper of

the German Society of Trauma Surgery (DGU). However, structured training programs similar to the advanced trauma life support (ATLS®)/European resuscitation course (ETC®) that go beyond the current scope of advanced cardiac life support training are needed. The development of an advanced critically ill life support (ACILS®) concept for non-trauma critically ill patients in the resuscitation room should be supported.

Keywords

Life support care · Emergency medicine · Emergency department · Models, organizational · Interdisciplinary resuscitation team

Einrichtung eines interdisziplinär genutzten Schockraums in einer ZNA – findet sich auf der Homepage der DGAI (http://www.dgai.de/aktuelles/SR-Ausstattung_Klinikum_Fulda.pdf).

Neben definierten Schockräumen sollte ein räumlich nahegelegener Überwachungsbereich in einer ZNA etabliert sein, um nach erfolgter Schockraumversorgung und Stabilisierung den nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten

weiterversorgen zu können, bis ein Intensivstationsbett im Haus zur Verfügung steht, ohne hier parallel die Schockraumversorgungskapazität zu reduzieren oder zu blockieren. Teilweise können so sogar initial zunächst intensivpflichtige Patienten so weit stabilisiert werden, dass nachfolgend die Behandlung auf einer Normalstation möglich ist [3, 4]. Durch Umsetzung entsprechender Konzepte können Transportrisiken reduziert und unnötige

Art der Störung ^a		Beispiele
A	Atemweg (A-Problem)	<ul style="list-style-type: none"> – Schwellungen im Mund-Rachen-Raum (z. B. Angioödem, Zungenhämatom, allergische Reaktion, Abszesse) – Atemwegsverlegungen (z. B. Bolusgeschehen) – <i>Cave</i> HWS: hierunter auch Verdacht auf HWS-Verletzungen als möglicherweise initial nichterkannte Sturzfolge
B	Atmung/Beatmung (B-Problem)	<ul style="list-style-type: none"> – Pneumonie – Pleuraerguss – Pneumothorax – Asthma bronchiale/COPD – Lungenödem – Hypoventilation (z. B. Opiatintoxikation, Hyperkapnie)
C	Circulation (C-Problem)	<ul style="list-style-type: none"> – Anaphylaktische Reaktion/anaphylaktischer Schock – Blutung (z. B. Varizenblutung, gastrointestinale Blutung) – Kardiale Probleme (z. B. Herzrhythmusstörungen, akuter Myokardinfarkt, Lungenembolie) – Kardiogener Schock – Spannungspneumothorax – Akutes Abdomen (z. B. Bauchaortenaneurysma, schwere Pankreatitis, Hohlorganperforation)
D	Bewusstseinslage (D-Problem)	<ul style="list-style-type: none"> – Schlaganfall bzw. intrazerebrale Blutung – Tablettenintoxikation – Relevante Alkoholintoxikation – Drogenintoxikation – Hepatische Enzephalopathie
E	Patientenumgebung (E-Problem)	<ul style="list-style-type: none"> – Hypothermie

Abb. 1 ▲ Patientenkollektiv „kritisch kranker Patient“ im Akutversorgungsbereich einer zentralen Notaufnahme. ^aEinzelne Erkrankungen können auch mehrere Probleme des „ABCDE“-Schemas hervorrufen. *COPD* „chronic obstructive pulmonary disease“ (chronisch obstruktive Lungenerkrankung), *HWS* Halswirbelsäule. (Modifiziert nach [20, 21])

Übergaben vermieden werden [4]. Diese „Pufferfunktion“ des Überwachungsbereichs einer ZNA hat darüber hinaus auch Vorteile für die Intensivstation und das gesamte Krankenhaus: Es können eine bessere Auslastung der Intensivstation erreicht und nächtlichen Verlegungen von der Intensivstation auf eine Normalstation zur Schaffung freier Intensivkapazität reduziert werden [6].

Aufnahmekriterien

Welcher Patient gehört denn nun in den Schockraum? Hier hat wiederum die DGU durch die S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ [21] und das *Weißbuch Schwerverletztenversorgung* gute Vorgaben für Traumapatienten vorgelegt. In Anlehnung hieran lassen sich diese ebenfalls für vermutete

nichttraumatologisch kritisch kranke Patienten aufführen (■ **Tab. 2**). Insbesondere Patienten mit Störungen des Atemwegs (z. B. starke Zungenschwellung), der Atmung (z. B. respiratorische Insuffizienz), des Kreislaufs (z. B. kardiogener Schock, kreislaufrelevante gastrointestinale Blutung) oder sonstigen relevanten Störungen (z. B. Bewusstseinsstörung unklarer Ursache), die unmittelbar eine gezielte intensivmedizinische Versorgung notwendig machen, sollten in den Schockraum aufgenommen werden. Eine aktuelle wissenschaftliche Arbeit konnte zeigen, dass die Direktzuweisung zu einer Fachabteilung im Krankenhaus vor dem Hintergrund der noch nicht verifizierten Diagnose mit relevanten Zeitverzögerungen einhergehen kann [8]. Hieraus lässt sich ableiten, dass auch nichttraumatologisch kritisch kranke Patienten nicht unmittel-

bar einer Intensivstation zugewiesen werden sollten, sondern zunächst in der ZNA diagnostiziert, therapiert und erst nach Diagnosesicherung weiterverlegt werden sollten. Die ZNA hat hier einen relevanten Anteil in der Gesamtversorgung als Nahtstelle zwischen der präklinischen Situation und der Klinik.

Um zeitgerecht diesen spezialisiert ausgestatteten Akutversorgungsbereich in einer ZNA noch vor Ankunft des Patienten einsatzbereit zu halten, hat sich die Einführung von Anmelde- und Übergabekonzepten als günstig erwiesen. Vorteile bieten hierbei eine strukturierte und standardisierte Anmeldung im Sinne einer kurzen Abfrage ggf. auch unter Zuhilfenahme von Checklisten. Hierbei erfolgt die kurze telefonische Anmeldung durch den Rettungs- und Notarztendienst beim Notfallkoordinator der ZNA, der

Tab. 1 Ausstattungsmerkmale für den Akutversorgungsbereich kritisch kranker Patienten in zentralen Notaufnahmen. (Modifiziert nach [11])

Räumliche Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> – Anzahl der Behandlungsplätze im Schockraum in Abhängigkeit vom Versorgungstyp (Maximalversorger parallele Versorgung von 2 Patienten, Regelversorgung ein Patient) – Größe des Schockraums mindestens 25 m², bei 2 Behandlungsplätzen 50 m² – Möglichst Lokalisation des Schockraums in räumlicher Nähe zur Krankenhausanfahrt, dem Hubschrauberlandeplatz, der radiologischen Abteilung und Operations-/Interventionsabteilung – bei Neuplanungen: Etablierung des Schockraums in unmittelbarer Nähe zum Computertomographen (ggf. CT im Schockraum)
Ausstattungsmerkmale ^a
<ul style="list-style-type: none"> – Überwachungsmonitore (einschließlich nichtinvasiver und invasiver Blutdruckmessung, 3-Kanal-, 12-Kanal-EKG, Kapnographie, Temperaturkontrolle) – Ausstattung zur Behandlung akuter respiratorischer Störungen (einschließlich invasiver und nichtinvasiver Beatmungsverfahren/Beatmungsgerät) – Ausstattung zur differenzierten Kreislauftherapie (z. B. Perfusoren) und zur Behandlung schwerer Störungen der Zirkulation (z. B. Hypotension, Hämorrhagie, Reanimation, Schnellinfusionssystem) und des Herzrhythmus (z. B. Defibrillator/Schrittmacher) – Ausstattung zur Behandlung schwerer Störungen der Neurologie (z. B. Intoxikationen, intrazerebrale Blutungen, Schlaganfall) – Ausstattung zur Behandlung von Störungen der Wärmekontrolle (z. B. 29°C-Raumtemperatur, externe Wärmetherapie) – Blutgasanalysator (BGA-Gerät) – Notfallmedikamente – Ultraschallgerät – Mobile Röntgenlafette (für Thoraxröntgen)
^a Weitere Ausstattung gemäß dem Hauptpatientenkollektiv.

Tab. 2 Aufnahmeindikation kritisch kranker Patienten in den Akutversorgungsbereich einer zentralen Notaufnahme. (Modifiziert nach [11, 21])

Störungen der Atmung/Beatmung („airway/breathing“)
<ul style="list-style-type: none"> – Atemwegsverlegungen (z. B. Zungenschwellung, Tumorblutung) – Respiratorische Insuffizienz mit hoher Atemfrequenz (mit Hinweis auf muskuläre Erschöpfung) oder niedriger pulsoxymetrisch bestimmter Sauerstoffsättigung – Drohende Intubationspflicht (Vorankündigung bei Verdacht auf schwierigen Atemweg) – (Nichtinvasiv und invasiv) beatmete Patienten (Vorankündigung von eingesetzten alternativen Atemwegshilfen)
Störungen der Kreislauffunktion („circulation“)
<ul style="list-style-type: none"> – Kreislaufinsuffizienz (z. B. Hypotonie, septischer oder kardiogener Schock) oder unter Reanimationsmaßnahmen – Höhergradige und/oder kreislaurelevante Herzrhythmusstörungen (AV-Block III^o, anhaltende ventrikuläre Tachykardie, Kammerflimmern) – Kreislaurelevante Blutungen (z. B. Ösophagusvarizenblutung)
Störungen der Bewusstseinslage („disability“)
<ul style="list-style-type: none"> – Relevante Vigilanzstörungen (unabhängig von der Ursache)
Kritischer Gesamtzustand („environment“)
<ul style="list-style-type: none"> – Intoxikation mit Störungen von ABCDE – Liegetraume – Ausgeprägte Hypothermie
AV atrioventrikulär.

die wesentlichen pathologischen Befunde/Störungen und die notärztlich oder rettungsdienstliche Verdachtsdiagnose erfasst. Ein ZNA-Arzt-Notarzt-Gespräch kann bei Bedarf vermittelt werden. Stellt sich bei der Anmeldung die Notwendigkeit der Aufnahme in den Schockraum heraus, wird der Schockraum vorbereitet und das notwendige pflegerische sowie ärztliche Personal informiert (■ **Abb. 2**). Ein entsprechendes Vorgehen ermöglicht es, die strukturellen, organisatorischen und personellen Ressourcen einer ZNA und eines Klinikums optimal einzusetzen.

Schockraumteam

Das „Basisschockraumteam“ für nicht-traumatologisch kritisch kranke Patienten setzt sich aus Sicht der Autoren aus mindestens einem Assistenz- und einem Facharzt (Oberarzt) und 2 Pflegekräften der ZNA zusammen. Mindestens ein Arzt sollte über fundierte notfall- und intensivmedizinische Kenntnisse verfügen. Prinzipiell ist eine stattgehabte notfall- sowie intensivmedizinische Aus- und Weiterbildung sowohl des ärztlichen als auch des Pflegepersonals wünschens-

wert [3]. Dabei sind Kenntnisse zur Behandlung von Störungen des Atemwegs (z. B. Atemwegsmanagement), der Atmung/Beatmung (z. B. Beatmung mithilfe des Notfall- und Intensivrespirators) und des Kreislaufs (z. B. Katecholamin- und Herzrhythmustherapie) absolut notwendig. Gerade vor dem Hintergrund, dass nach der Stabilisierung der Vitalfunktionen eine weiterführende Diagnostik [z. B. Sonographie, Echokardiographie, kraniale Computertomographie (CCT), Thorax- oder Abdomen-CT] bei einer Vielzahl der kritisch kranken Patienten stattfindet oder aber ein (längeres) Zeitintervall bis zur Verfügbarkeit eines freien Intensivstationbetts zu überbrücken ist [13], muss entsprechende intensivmedizinische Kompetenz in der ZNA vorgehalten werden [3]. Vor dem Hintergrund der bei der Bundesärztekammer im Rahmen der Novellierung der Musterweiterbildung durch die DIVI zwar beantragten, allerdings aktuell noch fehlenden „Zusatzweiterbildung Notaufnahme“ erscheint hierzu heute die Zusatzbezeichnung „Intensivmedizin“ als entsprechende Qualifikationsvoraussetzung geeignet [14].

Im Rahmen des Schockraummanagements nichttraumatologischer kritisch kranker Patienten ist es wichtig, wesentliche Hinweise auf die richtige Diagnose nicht zu übersehen („missed diagnoses“ bzw. „missed injuries“, [2, 17, 18]). Gerade deswegen ist es im initialen Schockraummanagement essenziell, bestehende Fixa-

Vorbereitung vitalbedrohter Patient

STANDARDCHECK

- Defibrillator und Klebepaddel
- Überwachungseinheit (3-Kanal EKG, Pulsoxymetrie, nicht-invasive Blutdruck)
- Kapnographie
- Thermometer
- 12-Kanal-EKG

Jeder intubiert und beatmete Patient wird obligat mit der Kapnographie überwacht und transportiert!

MEDIKAMENTE

- Noradrenalin (Arterenol®) 1:100 ≈ 1 mg Noradrenalin (1. Amp.) / 100 ml NaCl 0,9% ≈ 10 µg/ml
- Adrenalin (Suprarenin®) 1:100 ≈ 1 mg Adrenalin / 100 ml NaCl 0,9% ≈ 10 µg/ml
- 500 ml Ringeracetat mit Infusionssystem und Dreibegeahn mit Schwänzchen
- auf Notfallwagen nicht aufgezogen: 1 Amp. Sufenta (250 µg/5 ml), 1 Amp. Esmeron (50 mg/5 ml), 1 Amp. Midazolam (15 mg/3 ml)
- Cave: immer alles beschriften!

MATERIAL

- Tubus ID 8,0/8,5 mm (Mann) und 7,5/8,0 mm (Frau)
- Laryngoskop (MacIntosh-Spatel #3/#4, McCoy #3)
- Blockerspritze (10 ml)
- Führungsstab und Lidocainspray
- Fixations-Mullbinde
- Larynxmaske #4/#5 oder Larynxtracheostomie #4/#5
- invasive Druckmessung (1 x Seldinger-Arterie für Radialis) mit Druckaufnehmersystem (gespült)
- Zentraler Venenzugang (3 Lumen-ZVK, steriler Kittel, Mundschutz, Haube, Handschuhe Gr.8)
- grünes Lochtuch, sterile Kompressen, weiße Pflasterrolle, Braunülenpflaster, gerade Naht
- Blutabnahmeset für Laborprofil: Reanimation
- Dauerblasenkatheterset

Bei Reanimation: Schonung der rechten A. femoralis bei Anlage der invasiven Druckmessung.

Anlage zentralvenöser Katheter: bevorzugt V. jugularis interna oder V. subclavia.

Laborprofil: Reanimation

- Kreatinin, Harnstoff
- Na, K, Ca, Glu
- Quick, PTT, INR
- ALAT, ASAT, AP, GGT, Bilirubin (gesamt), CK, LDH, Lipase
- Blutbild + CRP, Diff.-Blutbild, TSH
- Myoglobin, CKMB, hsTroponin
- PCT, IL6
- Blutgasanalyse (BGA)
- bei Blutung: Kreuzblut und ausreichend Konserven + Fibrinogen-Bestimmung

Zusatz-Laborparameter je nach Situation:

- V.a. Lungenembolie: D-Dimere, pro-BNP
- bei unklarer Bewusstlosigkeit: Myoglobin, Prolaktin, toxisk. Screening im Urin, D-Dimere, Ammoniak
- V.a. Krampfanfall: Prolaktin, Myoglobin
- V.a. Intoxikation: toxisk. Screening im Urin

erstellt am: 03.10.2011
 erstellt von: Bernhard/Mende/Schulze

zuletzt geändert am: 08.12.2011
 zuletzt geändert von: Bernhard

Freigabe am: 08.12.2011
 Freigabe von: Gries

Abb. 2 ▲ Checkliste zur Vorbereitung einer Schockraumversorgung in der zentralen Notaufnahme/Notaufnahmestation des Universitätsklinikums Leipzig AöR. (Mit freundlicher Genehmigung)

tionsfehler aus der präklinischen Situation nicht in das innerklinische Setting zu übernehmen. Daher gehören außer den Fähigkeiten des aufnehmenden Arztes in der ZNA auch Kenntnisse im Umgang mit schwer verletzten und nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten zu den Qualifikationen der Teamführung.

Neben der Behandlung der Vitalbedrohung ist es Aufgabe des Teams einer ZNA, die weiterbehandelnden Fachabteilungen frühzeitig in das interdisziplinäre Team zu involvieren und das weitere Vorgehen abzustimmen. Auch hier kann eine Parallele zur S3-Leitlinie „Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung“ [21]

gezogen werden, denn jede Klinik ist verpflichtet, im „erweiterten Schockraumteam“ die spezielle Fachexpertise bei Bedarf in die Schockraumversorgung zu integrieren (z. B. Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Neurochirurgie, [21]). Aus Sicht der Autoren gehören zum „erweiterten Schockraumteam“ bei nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten – je nach Krankenhausstruktur – Kardiologie/Angiologie, Gastroenterologie, Neurologie und Neurochirurgie. In Krankenhäusern, in denen die entsprechenden Fachrichtungen nicht vorgehalten werden, bzw. in interdisziplinärer Absprache mit den vorhandenen Fachabteilungen kann die ZNA

verschiedene Versorgungsaufgaben auch stellvertretend übernehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bestimmte Interventionen fachspezifisch erfolgen müssen und dass bereits bei Zuführung von Notfallpatienten durch den Rettungsdienst die tatsächlich vorgehaltenen Interventionsmöglichkeiten darüber entscheiden, ob eine mögliche Zielklinik geeignet ist oder eben nicht [1].

Ausbildungskonzepte

Während bereits seit Jahrzehnten strukturierte, einheitliche und verbindliche Ausbildungskonzepte für das innerklinische Traumamanagement bestehen, existieren diese für das nichttraumatologische Schockraummanagement kritisch kranker Patienten nur eingeschränkt. Einzig für das Vorgehen bei Patienten unter kardiopulmonaler Reanimation bestehen verbindliche Ausbildungskonzepte für ärztliches und nichtärztliches Personal durch die Advanced-Life-Support(ALS®)-Kurse des European Resuscitation Council (ERC) und die Advanced-Cardiac-Life-Support(ACLS®)-Kurse der American Heart Association (AHA). Diese Ausbildungskonzepte decken aber bei Weitem nicht die vielfältigen Probleme kritisch kranker Patienten im Schockraum einer ZNA ab. Einerseits durch die breite Vielfalt der Problemkonstellationen kritisch kranker Patienten, andererseits durch die Vielzahl und Unterschiedlichkeit der bisherigen Versorgungskonzepte kann hier keine Generalisierbarkeit der Versorgungsstrukturen erfolgen. Trotzdem lässt sich – in einer ersten Annäherung – das für das Trauma eingeführte „ABCDE“-Schema aus Sicht der Autoren sehr gut auch auf das Management nichttraumatologischer kritisch kranker Patienten übertragen. Vorteile entsprechender Ausbildungskonzepte liegen in der Einheitlichkeit und der Verständlichkeit „einer gemeinsamen Sprache“ für ärztliches und pflegerisches Personal [15]. Vor diesem Hintergrund wäre es sinnvoll, ein Advanced-Critical-Ill-Life-Support(ACILS®)-Konzept, in das bestehende Inhalte des Advanced Trauma Life Support (ATLS®), European Trauma Course (ETC®) und Advanced Cardiac Life Support (ACLS®) einfließen könnten, zu entwickeln.

Laborprofile

- I. Vorgehen: Blutabnahme mit Sarstedt Röhrchen für ZNA-Laborprofile: Orange, Grün, Rot, Braun
- II. Ausdrucken des gewünschten Profils. Merke: Alle Werte eines Profils lassen sich mit den drei Röhrchen Orange, Grün, Rot bestimmen (Ausnahme Urin/Blutkultur/Kreuzblut). Alle Serumparameter ausserhalb der Profile benötigen zusätzlich ein reguläres braunes Serumröhrchen
- III. OP-Vorbereitungen nutzen das Standard-Profil
- IV. Jeder Patient erhält eine venöse Blutgasanalyse. Kapillär oder arteriell auf Anordnung
- V. Zusatzparameter wie D-Dimer, Pro-BNP, Medikamentenspiegel, Drogen-Screening, etc. müssen im System extra markiert werden

	PROFIL							
	Standard	HERZ	BAUCH	SEPSIS	NEURO	Reanimation	Polytrauma	
Sarstedt-Röhrchen	ORANGE							
	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na	Na
	K	K	K	K	K	K	K	K
	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca	Ca
	Krea	Krea	Krea	Krea	Krea	Krea	Krea	Krea
	GFR	GFR	GFR	GFR	GFR	GFR	GFR	GFR
	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff	Harnstoff
	CK	CK	CK	CK	CK	CK	CK	CK
	GOT	GOT	GOT	GOT	GOT	GOT	GOT	GOT
			GPT	GPT	GPT	GPT	GPT	GPT
			GGT	GGT	GGT	GGT	GGT	GGT
			AP	AP	AP	AP	AP	AP
			Bili gesamt	Bili gesamt	Bili gesamt	Bili gesamt	Bili gesamt	Bili gesamt
			LDH	LDH	LDH	LDH	LDH	LDH
			Lipase	Lipase	Lipase	Lipase	Lipase	Lipase
		CRP	CRP	CRP	CRP	CRP	CRP	CRP
			Myoglobin			Myoglobin	Myoglobin	Myoglobin
			CKMB			CKMB	CKMB	CKMB
			hsTroponin			hsTroponin	hsTroponin	hsTroponin
		TSH	TSH	TSH	TSH	TSH	TSH	TSH
				IL6		IL6		
				Procalcitonin		Procalcitonin		
						Glucose		Glucose
						Beta-HCG		Beta-HCG
	GRÜN							
		INR	INR	INR	INR	INR	INR	INR
		QUICK	QUICK	QUICK	QUICK	QUICK	QUICK	QUICK
		PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT	PTT
							Fibrinogen	
ROT klein								
	kl. BB	kl. BB	kl. BB	Differential BB	kl. BB	Differential BB	kl. BB	
ROT groß								
					Kreuzblut	Kreuzblut	Kreuzblut	
Urin gelb								
			Urinstatus	Urinstatus	Urinstatus	Urinstatus	Urinstatus	
Urin grün								
			Urinkultur	Urinkultur	Urinkultur	Urinkultur	Urinkultur	
Blutkulturflasche								
				Blutkultur (ZPaar)				

erstellt am: 21.12.2011
 erstellt von: Krug

zuletzt geändert am: 09.01.2012
 zuletzt geändert von: Krug

Freigabe am: 10.01.2012
 Freigabe von: Gries

Abb. 3 Laborprofile der zentralen Notaufnahme/Notaufnahmestation des Universitätsklinikums Leipzig AöR. (Mit freundlicher Genehmigung)

Parallelen zum „ABCDE“

Legt man das „ABCDE“-Schema des ATLS®/ETC® zugrunde, lässt sich bei allen eintreffenden Patienten eine initiale Versorgungsstruktur im Schockraum umsetzen. Vor Ankunft des Patienten im Schockraum müssen standardgemäß alle Gerätschaften auf Einsatzbereitschaft überprüft und das initiale Vorgehen im Team besprochen („briefing“) werden (Abb. 2). Die initiale Abarbeitung der Prioritäten erfolgt dann nach Prüfung einer vorliegenden Gefahrenlage für das Team (z. B. Kontamination) und unter Berücksichti-

gung des Eigenschutzes (z. B. Tragen von Schutzbrille und Schutzkleidung).

A: „airway“

Kritische kranke Patienten sind primär durch eine Sauerstoffunterversorgung gefährdet. Daher gehören die initiale Sichtung und Prüfung eines freien Atemwegs (ATLS: „Airway maintenance with cervical spine protection“, ETC: „Airway“) zu den Aufgaben des Schockraumteams. Entsprechende Störungen, z. B. durch Verlegung des Atemwegs (z. B. zurückfallende Zunge bei Bewusstseinsstö-

rung, Zungenschwellung mit Verlegung des Mund-Rachen-Raums) müssen primär angegangen werden. An dieser Stelle wird auf die DGAI-Empfehlung zum Atemwegsmanagement hingewiesen, die auch in der frühen innerklinischen Versorgungsphase eine wichtige Hilfestellung bieten kann [24]. Nicht selten finden sich bei Patienten mit nichttraumatologischen, aber kritischen Erkrankungen (z. B. quantitative Bewusstlosigkeit oder kardiogener Schock) weitere Traumata (z. B. Stürze), die ebenfalls der diagnostischen Abklärung bedürfen, um nicht wesentliche zusätzliche Erkrankungen zu übersehen. Daher fällt in diesen Versorgungsabschnitt auch die Evaluierung eines potenziellen Traumas der Halswirbelsäule bzw. des Schädels, sodass bei vermeintlich kritisch kranken Patienten mit dem Hinweis auf eine potenzielle Traumafolge die Immobilisation der Halswirbelsäule und die anschließende kraniozervikale Abklärung durchzuführen ist.

B: „breathing“

Im Anschluss an den Atemweg schließen sich die Prüfung der Atmung (z. B. Atemmechanik, Pulsoxymetrie) und bei Patienten nach prähospitaler Atemwegssicherung auch die Prüfung der korrekten Lage von Endotrachealtubus und ggf. Atemwegshilfen (z. B. Larynx-tubus, Larynxmaske) an (ATLS: „Breathing and ventilation“, ETC: „Breathing“). Dabei wird nicht nur die Oxygenierung des Patienten überprüft, sondern auch eine effektive Ventilation und damit Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Elimination. Durch die Auskultation können Atemnebengeräusche und auch abgeschwächte Atemgeräusche (z. B. Pneumothorax, Pleuraerguss) eruiert werden. Bei beatmeten Patienten wird in dieser Versorgungsphase obligatorisch die Ventilation mithilfe der Kapnographie überwacht. Bei apnoeischen bzw. hypopnoeischen Patienten ist die unmittelbare Sicherung des Atemwegs dringlich notwendig.

C: „circulation“

Nach Prüfung des Atemwegs und der Atmung/Beatmung/Ventilation schließt sich die Überprüfung des Kreislaufs an (ATLS: „Circulation with hemorrhage cont-

Vorgehen/Maßnahmen nach ROSC*

(*return of spontaneous circulation)

allgemeines Vorgehen nach ABCDE – Kriterien:

- Atemwege: korrekte Tubuslage (Kapnographie, Auskultation)
- Beatmung: Normokapnie ($p_a\text{CO}_2$: 37-45 mmHg), Normoxämie ($S_a\text{O}_2$ 94-98%)
- (Basis-)Monitoring: EKG, RR, SpO₂, Temperatur
- vollständige Entkleidung
- Kreislauf: Normotonie (MAP 65-70 mmHg)
- Analgosedierung (Sufenta, Midazolam, ggf. Propofol, ggf. Perfusor)
- Relaxierung nach Bedarf (Rocuronium)
- Katecholamine: Adrenalin/Noradrenalin 1:10, 1:100 zur Bolusgabe vorhalten, ggf. Perfusor
- Basisdiagnostik: 12-Kanal-EKG, Röntgenthorax
- Information Kardiodienst (s. a. SOP „Thoraxschmerz/Dyspnoe“)
- Labor: BGA, Elektrolyte, NFW, Troponin, D-Dimere, Myoglobin, CK, BZ, Laktat, ggf. EKG
- ggf. erweitertes Monitoring: Arterie, Blasenkatheter mit Temperatursonde, ggf. ZVK
- ggf. weitere apparative Diagnostik: Echokardiographie, CCT (mit HWS), CT-Thorax mit KM
- Organisation Intensivbett OA F1.02 (Tel.: 12396)

Milde therapeutische Hypothermie*:

- Patienten (komatös)
- prähospitaler oder ggf. innerklinischer Herzkreislaufstillstand (alle Rhythmen)
- frühestmöglicher Beginn, möglichst bereits prähospital
- ggf. prähospitaler Maßnahmen fortsetzen (z.B. EMCOOLS)
- Kontraindikation: Polytrauma, Schädel-Hirntrauma, schwere Blutung

initial: 30 ml/kgKG 4°C Ringer (Kühlschrank)

Zieltemperatur: 32-34 °C

(Patienten für 12-24 h in Zieltemperatur halten)

Schockraumdokumentation (vgl. auch DGAI CPR-Register):

- Alter: ___ Jahre Geschlecht: m w
- Laienreanimation BLS: ja nein
- Zeitintervall HKS-Beginn BLS: _____ min
- Zeitintervall HKS-Beginn ALS: _____ min
- Dauer der kardiopulmonalen Reanimation: _____ min
- Erster registrierter EKG-Rhythmus: _____
- Initiale Temperatur prähospital: _____ °C (Messort: _____)
- Temperatur Ankunft ZNA: _____ °C (Messort: _____)
- Temperatur Ende ZNA: _____ °C (Messort: _____)
- Verlegungsort aus ZNA: HKL F 1.02 KAI extern
- Versorgungsdauer ZNA: _____ min

erstellt am: 03.10.2011
 erstellt von: Bernhard/Mende

zuletzt geändert am: 10.10.2011
 zuletzt geändert von: Bernhard

Freigabe am: 11.10.2011
 Freigabe von: Gries

Abb. 4 „Standard operation procedure“ (SOP) für die Postreanimationsphase der zentralen Notaufnahme/Notaufnahmestation des Universitätsklinikums Leipzig AöR. ROSC „return of spontaneous circulation“. (Mit freundlicher Genehmigung)

rol“, ETC: „Circulation“). Neben Bestimmung der Herzfrequenz, des Herzrhythmus (Elektrokardiogramm, EKG) und des nichtinvasiven Blutdrucks zählen zur Versorgungsphase auch die obligate Anfertigung eines 12-Kanal-EKG sowie dessen unmittelbare Interpretation. Eine Kreislaufdepression muss unmittelbar behandelt (z. B. Behandlung der auslösenden Ursache, Volumentherapie, Katecholamine) und ggf. eine invasive Blutdruckmessung etabliert werden. Die Anlage eines zentralen Venenkatheters in dieser Phase halten die Autoren in den meisten Fällen

auch unter dem Aspekt der Zeit für nicht-zielführend; diese sollte Einzelfällen vorbehalten bleiben. Darüber hinaus kann bei rhythmogener Ursache der Kreislaufinsuffizienz die Verwendung eines Defibrillators bzw. Schrittmachers notwendig werden.

D: „disability“

Anschließend gehören die Überprüfung der Bewusstseinslage und die Betrachtung der Pupillenfunktion zum initialen Management (ATLS: „Disability and neuro-

logical status“, ETC: „Disability and neurological assessment“). Eine Störung der Bewusstseinslage kann vielfältige Ursachen haben und außer einfach zu behandelnden Problemkonstellationen (z. B. Hypoglykämie) relevante weitere diagnostische bzw. therapeutische Maßnahmen nach sich ziehen (z. B. CCT, Bestimmung des Ammoniakspiegels bei Verdacht auf hepatische Enzephalopathie).

E: „environment“

In der abschließenden initialen Versorgungsphase gehört die Prüfung der Patientenumgebung, einschließlich der Entkleidung des Patienten und Betrachtung des Integuments (auch Rückenansicht „log-roll“, Inspektion „von Locke bis Socke“) und der Bestimmung der Körpertemperatur (Cave: Hypothermie, daher Verwendung geeigneter Thermometer und geeignetes Temperaturmanagement: milde therapeutische Hypothermie nach kardiopulmonaler Reanimation vs. wärmeerhaltende Maßnahmen bei akzidenteller Hypothermie) zum Arbeitsablauf (ATLS: „Exposure and environment control“, ETC: „Exposure“). Darüber hinaus gilt es Vorerkrankungen, Vormedikation, Allergien, letzte Nahrungsaufnahme und weitere Situationsbeschreibungen (z. B. üblicher Aufenthaltsort, Palliativversorgung) in Erfahrung zu bringen.

Übergabehygiene und Anamnese

In der klinischen Praxis sind die ruhige, sachliche und konzentrierte Übergabe und Übernahme im Schockraum wesentliche Voraussetzungen für die Informationsweitergabe und helfen, Informationsverluste zu vermeiden. Zunächst wird die kurze, prägnante, laut durch den Notarzt vorgetragene und an alle Mitarbeiter des pflegerischen sowie ärztlichen Teams gerichtete Übergabe abgewartet, bevor Umlagerungsmaßnahmen ergriffen werden. Ausnahmen bilden Patienten unter kardiopulmonaler Reanimation und solche, die im prähospitalen Setting nicht zu stabilisieren sind (z. B. klares A-Problem). Hier erfolgen immer die sofortige Umlagerung und Fortsetzung der Reanimationsmaßnahmen bzw. der Ausschluss

einer akuten Lebensbedrohung durch das Schockraumteam, und die Übergabe wird nachgeholt.

Es liegt in der menschlichen Natur, sofort „Hand anzulegen“, aber im Sinne des kritisch kranken Patienten sollten zunächst die wichtigen Informationen des Notarztes gehört und im weiteren Verlauf berücksichtigt werden. Häufig ergeben sich hierdurch für das weitere Vorgehen entscheidende Informationen, die den Ablauf im Schockraum maßgeblich beeinflussen können. Zu den relevanten und vom Notarzt zu übergebenden Informationen gehören außer der Anamnese („Wer“, „Was“, „Wann“, „Wieso“, „Wie lange“) auch die Übermittlung von Angehörigenkontaktdaten (z. B. bei aphasischen Patienten mit Schlaganfall), Angaben zum zuletzt behandelnden Hausarzt, der Medikationsplan (ggf. einschließlich Tabletten-Blister) und eine ggf. vorliegende Patientenverfügung. Gerade die Letzgenannte nimmt eine immer größere Bedeutung bei Schockraumaufnahmen von geriatrischen und multimorbiden Patienten ein. Von besonderer Bedeutung erscheint dies bei kritisch kranken Patienten mit langer Krankengeschichte und bestehender Patientenverfügung, die sich an einem vorangegangenen Zeitpunkt gegen intensivmedizinische Maßnahmen entschieden haben. Diese wesentliche Information sollte zum Zeitpunkt der Schockraumaufnahme bekannt sein bzw. erruiert werden, um unnötige Diagnostik und Therapie entgegen des Patientenwillens zu vermeiden und die selbstbestimmte Entscheidung des Patienten zu achten, aber auch eine nichtgewünschte unnötige Ressourcenbindung zu vermeiden. Blinder Aktionismus kann hier also dem eigentlichen Patientenwillen entgegenlaufen und damit kontraproduktiv sein. Nicht zuletzt deshalb kommt der von Notarzt und Rettungsdienst übermittelten Anamnese ein bedeutender Stellenwert zu.

Zuletzt ist der Schockraum nicht die geeignete Lokalisation, um vermeintliche prähospitalen Versorgungsdefizite zu diskutieren. Dies kann anschließend im Rahmen des „debriefing“ oder auch in strukturierten sowie gemeinschaftlichen Fallkonferenzen erfolgen. Vorgefundene prähospitalen Versorgungsdefizite werden umgehend während der Schockraumpha-

se aufgehoben und entsprechende Maßnahmen ergriffen (z. B. Initiierung einer milden therapeutischen Hypothermie nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation).

Weiteres Vorgehen

Nach Überprüfung der tatsächlich vorliegenden Vitalgefährdung durch das „ABCDE“-Schema müssen leitsymptomorientiert weitere diagnostische und therapeutische Maßnahmen ergriffen werden. Hierzu gehören:

- Gewinnung weiterer diagnostischer Materialien [z. B. Urin für toxikologisches Screening, Blutprobe für Alkohol- und Ammoniakspiegelbestimmung sowie Blutkultur (2–3 Pärchen), Liquor für entsprechende Untersuchungen],
- Durchführung einer gezielten und standardisierten (d. h. im Vorfeld mit den weiterversorgenden Fachrichtungen abgestimmte) laborchemischen Analyse mithilfe definierter Laborprofile (■ **Abb. 3**),
- Initiierung der weiteren Bildgebung [je nach Leitsymptom: Sonographie des Abdomens, des Herzens und der Pleuraräume, konventionelle Röntgendiagnostik (z. B. Thoraxröntgen) bzw. schnittbildgebende Verfahren (z. B. CCT, CT-Thorax, CT-Abdomen)],
- primär pflegerische Basismaßnahmen (z. B. Anlage eines Blasenkatheters mit Temperaturmessung),
- Initiierung und Fortführung einer leitliniengerechten Therapie (z. B. milde therapeutische Hypothermie bei Patienten nach stattgehabter präklinischer oder innerklinischer erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation (■ **Abb. 4**).

Versorgungskonzepte

Zu den Aufgaben einer ZNA gehören die Sichtung und Ersteinschätzung der eintreffenden Patienten, die Erstellung einer Arbeitsdiagnose bzw. die Bestätigung einer prähospitalen Verdachtsdiagnose, die Organisation und Einleitung der entsprechenden Initialtherapie sowie die Durchführung von definierten Diagnostik- und

Maßnahmenbündeln vor Aufnahme des Patienten auf eine spezifische weiterbehandelnde Station [6].

Bekannterweise führt die Etablierung von Schockraumalgorithmen (für die Versorgung von schwer verletzten Patienten) zu einer Zeitersparnis in der Versorgung und kann insbesondere bei den besonders schwer traumatisierten Patienten die Letalität reduzieren [7]. Hier sind Parallelen zu kritisch kranken Patienten zu vermuten – aufgrund der eingeschränkten Datenlage bislang aber nur für ausgewählte Krankheitsbilder (z. B. Sepsis [19], Schlaganfall [23], ST-Strecken-Hebungsinfarkt und kardiogener Schock [26]) nachgewiesen.

Nach initialer Stabilisierung gemäß dem „ABCDE“-Schema ist eine leitsymptomorientierte, jedoch ganzheitliche Versorgungsstrategie erforderlich, die der häufig zugrunde liegenden Multimorbidität nichttraumatologischer kritisch kranker Patienten gerecht wird. Hierin liegt nach Sicht der Autoren die besondere Herausforderung des nichttraumatologischen Schockraummanagements.

Darüber hinaus kann – wie oben bereits dargestellt – je nach vorliegender Problemkonstellation ggf. die betreffende Fachexpertise des Hauses hinzugezogen werden. Hierbei helfen im Vorfeld mit den weiterversorgenden Kliniken abgestimmte und verbindliche Versorgungskonzepte (z. B. Postreanimationsphase, ■ **Abb. 4**, akutes Koronarsyndrom, Schlaganfall). Auch bei prähospital bereits gesicherter Diagnose (z. B. ST-Strecken-Hebungsinfarkt) kann die Weiterleitung an die weiterversorgende Struktur (z. B. Herzkatheterlabor) initiiert und gesichert werden. In einem solchen Fall passiert der Patient die ZNA lediglich und wird gemäß interdisziplinären Absprachen direkt weitergeleitet.

In der Klinik der Autoren stehen diese interdisziplinären Versorgungskonzepte als SOP in der Notaufnahme zur Verfügung und können darüber hinaus im Intranet des Krankenhauses eingesehen werden.

Auch die gängigen Leitlinien sowie Empfehlungen zur Behandlung unterschiedlicher Krankheitsbilder müssen bekannt sein und umgesetzt werden (z. B. S3-Leitlinie kardiogener Schock, [20, 21]). Nach Durchführung der diagnostischen

und therapeutischen Maßnahmen erfolgt die Zuführung des Patienten zur weiteren innerklinischen Versorgung auf einem geeigneten Versorgungslevel (z. B. Intensivstation, Herzkatheterlabor, Angiographie, OP).

Die rasche sowie effektive Versorgung und der zeitnahe innerklinische Transport unter intensivmedizinischen Bedingungen sind dabei essenziell. Ziel muss es sein, den Patienten so rasch wie möglich der entsprechenden Intervention und/oder Intensivtherapie zuzuführen; dafür müssen entsprechende Intensivbehandlungskapazitäten jederzeit verfügbar sein. Die zeitnahe Übernahme des kritisch kranken Patienten in der weiterversorgenden Institution ist sowohl für den Patienten als auch für die erneute Bereitstellung der Schockraumversorgung besonders wichtig.

Dokumentation

Neben der reinen medizinischen Versorgung ist eine gute und standardisierte Dokumentation bei der Versorgung kritisch kranker Patienten besonders relevant. In vielen Kliniken werden hierzu sehr differente Dokumentationsformen genutzt. Bislang hat sich keine bestimmte Art der Dokumentation durchgesetzt, jedoch soll an dieser Stelle auf die Vorschläge der Sektion Notaufnahmeprotokoll der DIVI hingewiesen werden (<http://www.notaufnahmeprotokoll.de>). Einzelne dieser grundsätzlich interdisziplinär erarbeiteten Dokumentationsvorschläge in der ZNA wurden bereits publiziert [16, 25].

Fazit für die Praxis

Das Herangehen an die Schockraumversorgung kritisch kranker Patienten unterscheidet sich in der initialen Versorgungsphase gemäß dem „ABCDE“-Schema nicht von der Vorgehensweise bei schwer verletzten Patienten. In Analogie zur Versorgung von schwer verletzten Patienten ist auch beim nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten ein Schockraumteam notwendig, um Erkrankungen und/oder Verletzungen zu diagnostizieren, Zustandsverschlechterungen zu vermeiden und dem Patienten keinen weiteren Schaden zuzufügen.

gen. Nach der initialen Stabilisierung der Vitalfunktionen ist eine im Vergleich zum traumatologischen Patienten deutlich differenziertere Herangehensweise unter Berücksichtigung intensivmedizinischer Aspekte erforderlich, um die optimale Versorgung des Patienten zu gewährleisten und nicht zu einer Aggravierung der Akuterkrankung beizutragen (gemäß dem Motto im ATLS®: „Do no further harm“). Aspekte einer adäquaten strukturellen, logistischen und personellen Versorgungsorganisation sind für die Versorgung von nichttraumatologisch kritisch kranken Patienten im Schockraum notwendig, auch wenn hierfür aktuell noch keine klaren Vorgaben bestehen. Parallelen hierzu können aus dem DGU-Weißbuch gezogen und entsprechende Forderungen unterstützt werden. Zukünftig werden dem ATLS®/ETC® vergleichbare Ausbildungskonzepte notwendig, die weit über ACLS®-Kursformate hinausgehen. Letztlich ist die Entwicklung eines Advanced-Critical-III-Life-Support(ACILS®)-Konzepts für nichttraumatologisch kritisch kranke Schockraumpatienten sinnvoll und zu fordern.

Korrespondenzadresse

Dr. M. Bernhard

Zentrale Notaufnahme/Notaufnahmestation,
Universitätsklinikum Leipzig AöR
Liebigstr. 20, 04103 Leipzig
Michael.Bernhard@medizin.uni-leipzig.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Bernhard, A. Ramshorn-Zimmer, T. Hartwig, L. Mende, M. Helm, J. Pega und A. Gries geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Das vorliegende Manuskript enthält keine Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM), Klinikum der Universität München und Arbeitsgemeinschaft der Südwestdeutschen Notärzte (2007) Eckpunkte zur Notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in Klinik und Präklinik. http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Eckpunkte_Med_Notfallversorgung.pdf
2. Arntz HR, Klatt S, Stern R et al (1996) Sind Notarzt-diagnosen zuverlässig? *Anaesthesist* 45:163–170
3. Behringer W, Dodt C, Födisch N, Laggner AN (2009) Die ersten Stunden entscheiden – Wir fordern Intensivkompetenz für die Notfallaufnahmen! *Intensivmedizin* 46:235–238

4. Behringer W, Dodt C, Laggner AN (2012) Intensivtherapie in der Notaufnahme. Überflüssiger Luxus oder sinnvolle Kompetenz. *Notfall Rettungsmed* 15:392–397
5. Bernhard M, Gries A (2010) Schockraummanagement: Notaufnahme erreicht – wie geht es weiter? *Nahtstellen innerhalb der Klinik. Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45:400–406
6. Bernhard M, Pietsch C, Gries A (2009) Die interdisziplinäre Notfallaufnahme. Organisation, Struktur und Prozessoptimierung. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 44:454–459
7. Bernhard M, Becker TK, Nowe T et al (2007) Introduction of a treatment algorithm can improve the early management of emergency patients in the resuscitation room. *Resuscitation* 73:362–373
8. Bernhard M, Raatz C, Zahn P et al (2013) Validität von Einweisungsdagnosen als Prozesssteuerungskriterium – Einfluss auf Verweildauer und Konsilrate in der zentralen Notaufnahme. *Anaesthesist* 62:617–623
9. Breuckmann F, Post F, Giannitis E et al (2008) Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung für „Chest-Pain-Units“. *Kardiologie* 2:389–394
10. Deutsche Gesellschaft für Anaesthesiologie und Intensivmedizin (1997) Ausstattung des anästhesiologischen Arbeitsplatzes. *Anaesthesiol Intensivmed* 39:470–474
11. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2012) Weißbuch Schwerverletztenversorgung, 2. erweiterte Aufl., Thieme, Stuttgart
12. Fischer M, Messelken M, Wnent J (2013) Deutsches Reanimationsregister der DGAI. *Notfall Rettungsmed* 16:251–259
13. Green RS, MacIntyre JK (2009) Critical care in the emergency department: an assessment of the length of stay and invasive procedures performed on critically ill ED patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 17:47
14. Gries A, Kumle B, Zimmermann M, Wilke P (2013) Zentrale Notaufnahme – Wo stehen wir heute? *Notfallmed up2date* 8:97–105
15. Helm M, Kulla M, Bouillon B, Lott C (2010) Innerklinisches Traumamanagement – Vergleich aktueller Kurskonzepte. *Notfallmed up2date* 5:9–22
16. Klinger S, Kulla M, Lampl L, Helm M (2012) Praktische Umsetzung des Kerndatensatzes Notaufnahme der DIVI – Dokumentationssystem der Zentralen Interdisziplinären Notfallaufnahme am Bundeswehrkrankenhaus Ulm. *Notfall Rettungsmed* 15:510–515
17. Madler C, Poloczek S (1998) Qualitätssicherung in der Notfallmedizin. *Internist* 39:124–132
18. Muhm M, Danko T, Madler C et al (2011) Präklinische Einschätzung der Verletzungsschwere durch Notärzte – Ansatz zur Beurteilung der Verlässlichkeit. *Anaesthesist* 60:534–540
19. Rivers E, Nguyen B, Havstad S et al (2001) Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 345:1368–1377
20. Ruß M, Buerke M, Werdan K (2012) Therapie des infarktbedingten kardiogenen Schocks. *Notfall Rettungsmed* 15:446–456
21. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2011) S3-Leitlinie: Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. AWMF-Register Nr. 012/019. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/012-019.html>
22. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Herz und Kreislaufforschung (2010) S3-Leitlinie: Infarktbedingter kardiogener Schock – Diagnose, Monitoring und Therapie. AWMF-Register Nr. 019/013. <http://www.awmf.org>

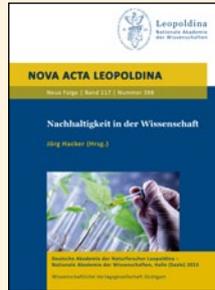
23. S1-Leitlinie: Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls. AWMF-Register Nr. 030/46. <http://www.awmf.org>
24. Timmermann A, Byhahn C, Wenzel V et al (2012) Handlungsempfehlung für das präklinische Atemwegsmanagement. Für Notärzte und Rettungsdienstpersonal. *Anaesth Intensivmed* 53:294–308
25. Walcher F, Kulla M, Klinger S et al (2012) Standardisierte Dokumentation im Schockraum mit dem Kerndatensatz „Notaufnahme“ der DIVI. *Unfallchirurg* 115:457–463
26. Werdan M, Ruß M, Engelmann L et al (2011) Deutsch-österreichische S3-Leitlinie „Infarktbedingter kardiogener Schock – Diagnose, Monitoring und Therapie“. *Kardiologie* 5:166–224

J. Hacker (Hrsg.)

Nova acta Leopoldina

Nachhaltigkeit in der Wissenschaft

Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 2013, 128 S., 20 Abb., 1 Tab., (ISBN 978-3-8047-3188-2), 21.95 EUR



Dieser kleine Band der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina gibt die Vorträge und Ergebnisse eines eintägigen Workshops der Akademie wider, welcher

mit 16 führenden Wissenschaftlern als Vortragende oder Moderatoren im November 2012 in Berlin stattfand. Die Beiträge gliedern sich in drei Teile: Erforschung der Nachhaltigkeit, nachhaltig forschen und nachhaltige Forschung. Das Zitat „Das Wissen muss dem kausalen Ausmaß unseres Handelns größengleich sein!“ verdeutlicht die Verantwortung der Forschung in unserem technologischem Zeitalter und gibt den Hinweis, dass dieser Band für die Forschungsstrategie einer jeden Wissenschaftsdisziplin den philosophischen Rahmen absteckt, und somit auf ein breites Interesse stoßen sollte.

Die einleitenden Überlegungen begründen die Betonung der Nachhaltigkeit (sustainability) mit dem Eintritt in eine geologische Epoche des „Anthropozän“, in der die Veränderungen in der Natur „Mensch-dominiert“ bewirkt sind. Auf den ersten Blick mag dies für die Medizin nicht primär bedeutend sein. Betroffen von dieser „großen Transformation“ ist aber die Wissenschaft als Ganzes.

An vielen Punkten wird von den einzelnen Autoren die dominante Ökonomisierung der Wissenschaft analysiert, Fehlentwicklungen aufgezeigt und Lösungsvorschläge vorgetragen. Ein Aspekt ist das Spannungsfeld zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Es wird analysiert, dass angewandte Forschung einen Beitrag zum fundamentalen Verständnis leisten kann. Spätestens hier wird deutlich, dass dies auch für den Forschenden in der Medizin interessant ist: schneller technischer Fortschritt, rasanter Erkenntnisgewinn in der Molekulartechnologie, Gentechnik, Nanotechnik, funktionalbezoge-

ne Individualmedizin. Ein weiterer Beitrag betont die Notwendigkeit des diskursiven Wissenstransfers (nachhaltige Transformationsprozesse) und die damit verbundene Überzeugungsarbeit, neue Ergebnisse auch berufspolitisch und gesellschaftspolitisch wirksam werden zu lassen. Hierfür sind eigene Kompetenzstrukturen für die Aus- und Weiterbildung gefragt, welche die Fähigkeiten und das Wissen weitergeben.

Die klaren analytischen Aussagen und Folgerungen sind höchst aufschlussreich und interessant. Die einzelnen Beiträge ergänzen sich gegenseitig und spiegeln ein abgerundetes Bild gegenwärtiger und zukunftsorientierter Forschungsphilosophie wider.

Der vorliegende Band der „Leopoldina“ ist für Entscheidungsträger bei der Planung und Führung von Forschungsprojekten zu empfehlen. Auch für die Arbeit in den Vorständen wissenschaftlicher und berufspolitischer Organisationen und in Herausbergremien ist das Werk vorteilhaft, sowie für die Leser wissenschaftlicher Zeitschriften als Akteure außerhalb des genuin wissenschaftlichen Umfeldes.

L. Beyer (Jena)