

# A&I

## ANÄSTHESIOLOGIE & INTENSIVMEDIZIN

Offizielles Organ: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI)  
Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA)  
Deutsche Akademie für Anästhesiologische Fortbildung e.V. (DAAF)  
Organ: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)

Abstracts der  
13. Wissenschaftlichen  
Arbeitstage  
Notfallmedizin  
12. - 13.02.2017, Kiel

des Arbeitskreises  
Notfallmedizin der DGAI



SUPPLEMENT NR. 3 | 2017

## MEDUMAT Standard<sup>2</sup>

Sichtbar neue Perspektiven



Jetzt auch  
mit Kapnografie,  
Druckunterstützung  
und Flowmessung



## 13. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

12. - 13. Februar 2017, Kiel

### Inhalt

#### Grußworte

- Grußwort der Sprecher des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI**  
J.-T. Gräsner · B. W. Böttiger · M. Fischer S46
- Grußwort des Präsidenten der DGAI**  
B. Zwißler S47
- Grußwort der DGAI-Landesvorsitzenden Schleswig-Holstein**  
U. Linstedt · C. Nau · N. Weiler S48

#### Best Abstract Award Winners

##### M. Struck

- Polytrauma-Akutversorgung: Airway-Management, Pleura-Dekompression und invasive Zugänge – wie gut sind wir wirklich? S49

##### M. Kulla

- Veränderungen im Schockraum mit Einführung der Traumaspirale – Eine retrospektive, multizentrische Auswertung aus dem Trauma-Register DGU® S50

##### P. Hilbert-Carius

- Welche schwerverletzten Kinder profitieren vom initialen Ganzkörper-CT im Schockraum S51

##### H. Schröder

- Patientensicherheit und Patientenübergaben in der studentischen Ausbildung der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin in Aachen 52

#### Abstracts

- Veränderungen im Schockraum mit Einführung der Traumaspirale – Eine retrospektive, multizentrische Auswertung aus dem TraumaRegister DGU®**  
M. Kulla · M. Wettberg · H.-G. Palm · M. Helm · B. Friemert · R. Lefering · P. Lang S53

- Welche schwerverletzten Kinder profitieren vom initialen Ganzkörper-CT im Schockraum?**  
P. Hilbert-Carius · M. Berger S54

- Polytrauma-Akutversorgung: Airway-Management, Pleura-Dekompression und invasive Zugänge – wie gut sind wir wirklich?**  
M. F. Struck · J. K. M. Fakler · S. Ewens · A. Beilicke · M. Bernhard · P. Stumpp · C. Josten · H. Wrigge S55

- Schockraum-Hb als Gerinnungsprädiktor**  
P. Hilbert-Carius · V. Hofer S55

- Notärztliche Diagnosequalität im Rettungsdienst der Stadt Bonn im Vergleich der Jahre 2004 und 2014**  
S. Münster · J. Kappler · K. Dovermann · U. Heister · S. U. Weber · J.-C. Schewe S56

- Verlegungsarzt und Intensivtransport – Eine Analyse des Leistungs- und Einsatzspektrums**  
T. Skazel · A. Klinger · T. Schellenberger · P. Sefrin · T. Wurmb S56

- Arzneimittelsicherheit im Rettungsdienst – Eineinhalb Jahre nach den RETTiketten**  
F. Reifferscheid · U. Harding · J. Thiele · S. Wirtz · H. Marung S57

- „Cognitive Aid“ und Echtzeit-Dokumentation bei innerklinischen Reanimationen: Weiterentwicklung einer Tablet-PC-basierten App**  
T. Wurmb · S. Huber · T. Grundgeiger · D. Reinhardt · A. Steinisch · O. Happel S57

- Was kostet ein QALY nach prähospitalen Kreislaufstillstand in Deutschland?**  
M. Fischer · J. Wnent · S. Seewald · S. Brenner · T. Jantzen · A. Bohn · J.-T. Gräsner S58

- Notfalldiagnostik nach prähospitaler Reanimation mittels Whole-body-CT – Erste Ergebnisse aus dem Marburg Cardiac Arrest Center**  
S. Betz · C. Kill · K. Karatolios · B. Markus · B. Schieffer · M. Sassen S59

<b>Reanimation in stationären Pflegeeinrichtungen: Entwicklung von Häufigkeit und Outcome nach Einführung des Reanimationsregisters</b>	S59
A. Günther · A.-K. Lumpe · U. Harding	
<b>Defibrillationserfolg bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand: Stellenwert von Konversionsrate und Wiederkehr von Kammerflimmern in der frühen Reanimationsphase</b>	S60
C. Sassen · D. M. Spies · C. Kill · B. Plöger · S. Betz	
<b>Das reanimationsfreie Intervall bestimmt das Kurz- und Langzeitüberleben – eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister</b>	S60
M. Fischer · S. Lang · J. Wnent · S. Seewald · S. Brenner · T. Jantzen · A. Bohn · J.-T. Gräsner	
<b>Ist der Herztod wirklich so plötzlich oder kennen wir unsere Patienten bereits vor dem Herzstillstand?</b>	S61
K. Heymes · S. Bergrath · N. Lenssen · F. Hirsch · R. Rossaint · S. K. Beckers · M. Felzen	
<b>Laienreanimation – so erfolgreich wie erhofft? Ergebnisse eines Luftrettungsstandortes</b>	S62
H. Gässler · M. Kulla · B. Hossfeld · L. Lampl · M. Helm	
<b>Ergebnisse der Telefonreanimation bei Kindern nach außerklinischem Kreislaufstillstand</b>	S62
H. Marung · J.-T. Gräsner · M. Fischer · J. Wnent · S. Seewald	
<b>Laien- und Telefon-CPR verkürzen das reanimationsfreie Intervall und steigern das Langzeitüberleben – Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister</b>	S63
M. Fischer · S. Lang · J. Wnent · S. Seewald · S. Brenner · T. Jantzen · A. Bohn · J.-T. Gräsner2	
<b>Prähospitale Reanimationen: Krankentransport- und Notfallrettungseinsätze vor Einsätzen bei Kreislaufstillstand</b>	S64
U. Harding · S. Schmid · A. Bruns · A. Günther	
<b>Sind jährlich 10.000 Leben nach plötzlichem Kreislaufstillstand in Deutschland zu retten?</b>	S64
C. Heumesser · J. Wnent · S. Seewald · S. Brenner · T. Jantzen · A. Bohn · J.-T. Gräsner · M. Fischer1	
<b>Das „ideale“ intraossäre Punktionssystem – Wunsch oder Wirklichkeit?</b>	S65
A. Weißleder · M. Bernhard · B. Hossfeld · M. Kulla · M. Helm	
<b>„Keep em pumping“ – ein Vergleich der aktuell in Deutschland auf dem Markt befindlichen mechanischen Thoraxkompressionsgeräte</b>	S65
D. Treffer · A. Weissleder · H. Gässler · M. Helm	
<b>Einsatz von Datenbrillen in der Katastrophenmedizin: Evaluation einer technisch unterstützten Sichtung</b>	S66
A. Follmann · M. Ohligs · F. Hirsch · M. Gösch · R. Rossaint · M. Czaplak	
<b>Prospektive Studie zur medikamentösen Ausbildung von Notfallsanitätern und Vergleich zur Situation vor Inkrafttreten des Gesetzes über den Beruf des Notfallsanitäters</b>	S66
S. Bernhardt · A. Schaumberg · M. Henrich	
<b>Krankenhaus-interne Reanimation – Entwicklung eines zentralgesteuerten Ausbildungskonzepts</b>	S67
H. Gässler · I. Bretschneider · R. Heubach · J. Klatt · L. Lampl · M. Helm	
<b>Das Projekt EPICSAVE: Serious Games und virtuelle Welten in der Ausbildung von Notfallsanitätern – Ein erster Zwischenbericht</b>	S67
T. Luiz · D. Lerner	
<b>Patientensicherheit und Patientenübergaben in der studentischen Ausbildung in der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin in Aachen</b>	S68
H. Schröder · L. Gilles · L. Stieger · S. Beckers · S. Sopka	
<b>Koniotomietraining „advanced“ – Vorstellung eines neuen Koniotomietrainerkonzeptes</b>	S68
B. Hossfeld · O. Mahler · F. Josse · M. Helm	

<b>Innerklinische Notfallschulung: „One size fits all“ – ein Konzept für alle Zielgruppen? Ergebnisse einer Umfrage unter Teilnehmern des Deutschen Reanimationsregisters</b> T. Luiz · T. Jantzen	S69
<b>Prähospitales Airwaymanagement – Eine Analyse von Routinedaten aus der Luftrettung</b> F. Reifferscheid · U. Aschenbrenner · J. Braun · H. Marung	S69
<b>Leitlinien-Adhärenz beim akuten Koronarsyndrom – longitudinaler Vergleich zwischen notärztlich und telenotärztlich versorgten Patienten</b> J. Brokmann · M. Müller · R. Rossaint · S. Beckers · M. Czaplík · S. Bergrath	S70
<b>Prä- und akutklinische Versorgungszeiten beim akuten Schlaganfall – eine Analyse in der Region Unterfranken</b> M. Kippnich · A. Rashid · C. Markus · B. Griewing · T. Wurmb · P. Kranke	S70
<b>Der Impact der Hilfsfrist auf das Reanimationsergebnis</b> A. Bürger · J. Wnent · S. Seewald · S. Brenner · T. Jantzen · A. Bohn · J.-T. Gräsner · M. Fischer	S71
<b>INVITE – invasive Gefäßzugänge bei der Schockraumversorgung von Polytraumapatienten – Ergebnisse einer Online-Umfrage an anästhesiologischen Kliniken in Deutschland</b> M. F. Struck · P. Hilbert-Carius · B. Hossfeld · J. Hinkelbein · M. Bernhard · T. Wurmb für die INVITE-Studiengruppe	S71
<b>Osnabrück Study on Cardiac Arrest: Herausforderungen einer prospektiven Reanimationsstudie im Rettungsdienst</b> F. Lakomek · P. Brinkrolf · R.-P. Lukas · A. Mennewisch · N. Steinsiek · P. Gutendorf · H. Sudowe · M. Heller · A. Bohn	S72
<b>IT-Überführung des Datensatzes Notaufnahme der DIVI – ein interprofessionelles Projekt zur Near-Realtime-Syndromic-Surveillance</b> M. Kulla · K. Roßmann · K. Schatz · D. Kergl · M. Helm · K. Kehe · A. Franke · D. Bieler	S73
<b>Laktatdynamik bei kritisch kranken, nicht traumatologischen Schockraumpatienten – OBSERvE-Laktat-Studie</b> A. Kramer · A. Gries · T. Hartwig · M. Bernhard	S74
<b>Reanimation nach Rauchgasinhalation mit Cyanwasserstoff im Tiermodell: Verbessert Hydroxycobalamin die Sauerstoffaufnahme?</b> C. Kill · J. Beelitz · N. Vogt · F. Veit · H. Wulf · C. Feldmann · W. Dersch	S74
<b>Liste der Erstautoren</b>	S76
<b>Impressum</b>	S77

## Grußwort

Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin der DGAI

WATN

12. - 13.02.2017 · Kiel

### 13. Treffen der wissenschaftlich tätigen Arbeitsgruppen der DGAI im Bereich Notfallmedizin

J.-T. Gräsner · B. W. Böttiger · M. Fischer

# WATN

#### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Herzlich willkommen in Kiel zu den 13. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin des Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin. Gemeinsam mit Ihnen freuen wir uns auf über 40 spannende Beiträge, die die gesamte Bandbreite der Notfallmedizin beleuchten.

Wir leben in spannenden Zeiten, und gerade die aktuelle Sicherheitslage hat uns gezeigt, dass Notfallmedizin und Taktische Medizin nicht nur ein Thema für Auslandseinsätze unserer Bundeswehr-Kollegen sind. Gerade die im Arbeitskreis Notfallmedizin etablierte Arbeitsgruppe Taktische Medizin bearbeitet hochaktuelle notfallmedizinische

Fragestellungen, die sich auch in den diesjährigen WATN wiederfinden lassen.

Die S3-Leitlinie zur Polytraumaversorgung wurde auch unter Beteiligung von Kollegen aus dem AK-Notfallmedizin überarbeitet, und wir stellen im besonderen Vortrag, den wir seit 2016 in das WATN-Programm integriert haben, die Entstehungsgeschichte und die wesentlichen Neuheiten vor.

Bewährtes wird auch 2017 beibehalten, und so finden Sie bei den Gewinnern der Best Abstract Awards erneut drei hochkarätige Beiträge. Die drei Preisträger werden im Rahmen des DINK in der „Best-of-the-Best“-Sitzung zusätzlich zu den WATN die Gelegenheit bekommen, ihre prämierten Arbeiten vorzustellen.

Wir freuen uns darüber hinaus, dass wir den WATN Young Investigator Award fest als weitere Auszeichnung etablieren und durch Unterstützung ab 2017 auch mit einem Preisgeld versehen konnten.

Die WATN 2017 bieten also gute Gründe, wieder nach Kiel zu reisen und gemeinsam zwei Tage die wissenschaftlichen Aktivitäten im Bereich Notfallmedizin zu bearbeiten.

Lassen Sie uns auch diese WATN dazu nutzen, Erfahrungen und Ideen auszutauschen, neue Projekte zu diskutieren und auf den Weg zu bringen, um die notfallmedizinische Versorgung kontinuierlich zu verbessern.

Wir freuen uns mit Ihnen auf eine spannende und lehrreiche Zeit in Kiel!



**PD Dr. Jan-Thorsten Gräsner**  
1. Sprecher

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Institut für Rettungs- und Notfallmedizin



**Prof. Dr. Bernd W. Böttiger**  
2. Sprecher

Klinik für Anästhesiologie und Operative  
Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln



**Prof. Dr. Matthias Fischer**  
Schriftführer

Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensiv-  
medizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin,  
Kliniken des Landkreises Göttingen gGmbH

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

## Grußwort

des Präsidenten der DGAI



### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

zum 13. Mal treffen sich Anfang Februar die im Bereich der Notfallmedizin engagierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der DGAI zum Informations- und Gedankenaustausch in Kiel. Die Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin (WATN) sind damit längst nicht nur zu einem festen, sondern vor allem unverzichtbaren Bestandteil der Kongresslandschaft der DGAI geworden. Unverzichtbar vor allem deshalb, weil sich ein medizinisches Fachgebiet mit hohem akademischem Anspruch – und als solches sieht sich die deutsche Anästhesiologie – nicht nur über eine hervorragende Patientenversorgung, sondern vor allem auch über Exzellenz in Forschung und Lehre definiert – und von anderen definiert wird.

Nur wenn wir uns in diesen Bereichen positionieren und engagieren, wird die Anästhesiologie und eine ihrer tragenden Säulen, die Notfallmedizin, auch in Zukunft wahr- und ernstgenommen werden, sei es als Ansprechpartner für den Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) bei der Erstellung von Regelungen für ein gestuftes System von Notfallstrukturen in Krankenhäusern, als Verhandlungspartner der Bundesärztekammer bei

der Neustrukturierung der Musterweiterbildungsordnung (z.B. Zusatzweiterbildungen Zentrale Notaufnahme), als Impulsgeber für neue medizinische Trends (z.B. Telemedizin in der Notfallmedizin) oder als wichtiger Partner bei der Initiierung nationaler Gesundheitsinitiativen, wie dies zuletzt mit der Gründung des nationalen Aktionsbündnisses Wiederbelebung eindrucksvoll gelungen ist. Erfolgreiche Projekte wie beispielsweise das Deutsche Reanimationsregister, das in diesem Jahr sein 10-jähriges Jubiläum feiern kann, sowie die Vorstellung und Diskussion der sich hieraus ergebenden wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem WATN sind hierbei unverzichtbare Voraussetzung für den Fortschritt im Fach.

Stand das Treffen im Jahre 2016 vor allem unter dem Eindruck des großen Zustroms Flüchtlingen und die damit verbundenen Herausforderung für die Akut- und Notfallmedizin, so rücken bedauerlicherweise ganz aktuell die medizinischen und logistisch/organisatorischen Implikationen der terroristischen Bedrohung in den Fokus der Betrachtungen. Auch hierfür bieten die 13. WATN eine wichtige Diskussions- und Informationsplattform.

Für die erneut hervorragende Vorbereitung der Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin möchte ich an dieser Stelle allen Organisatoren des Treffens ausdrücklich danken und zur Erstellung eines auch in diesem Jahr wieder hochspannenden Programms beglückwünschen. Es lohnt den Weg in den hohen Norden auf jeden Fall. In diesem Sinne würde ich mich sehr freuen, Sie, liebe Kolleginnen und Kollegen, als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. zu dieser wichtigen Tagung in Kiel begrüßen zu dürfen, und wünsche Ihnen bereits jetzt einen fruchtbaren Gedankenaustausch.

Ihr

**Prof. Dr. Bernhard Zwißler**  
Präsident der DGAI

Klinik für Anästhesiologie, Klinikum Großhadern/  
Innenstadt, Ludwig-Maximilians-Universität  
München

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin

## Grußwort

der DGAI-Landesvorsitzenden  
Schleswig-Holstein

### Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

es ist schön, dass wir Sie wieder zu den 13. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin (WATN) in Kiel begrüßen können. Die vom Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI organisierten WATN sind mittlerweile das wichtigste Treffen der notfallmedizinisch forschenden Arbeitsgruppen im deutschsprachigen Raum, und es ist schon bemerkenswert, dass Kiel zum 13. Mal Austragungsort dieser Veranstaltung ist. Das ist eine Tradition, die uns als Schleswig-Holsteiner freut.

Im diesjährigen Programm zeigt sich ein wichtiges Anliegen des Arbeitskreises, der die Veranstaltung für Viele so interessant machen dürfte: das Hinterfragen neu eingeführter Maßnahmen, aber auch bestehender Standards der Notfallmedizin. Deutlich wird das schon daran, dass viele Themen mit einem Fragezeichen versehen sind, und früher formulierten Anspruch mit der Wirklichkeit abgleichen, z.B.: „Sind jährlich 10.000 Leben ... zu retten?“. Hinterfragt, untersucht und bewertet werden viele Aspekte:

Ausbildung (Laienreanimation, Notfall-sanitäter, Medizinstudenten ...), Technik (intraossäre Injektion, Thoraxkompressionsgeräte ...), Verfahren (Telefonreanimation, Spiral-CT bei Kindern ...).

Deutlich wird, wie wichtig die in der Notfallmedizin, neben experimentellen Studien, eingeführten Register und Umfragen sind, zumal es gerade für Notfallsituationen so schwierig ist, „kontrollierte“ Studien zu planen und durchzuführen, die dann mit höchsten Evidenzleveln glänzen können.

Wir wünschen Ihnen einmal mehr erfolgreiche und schöne Arbeitstage, von denen Sie wichtige Informationen, Gespräche und Ideen für Ihre tägliche Arbeit sowie neue Eindrücke aus Kiel mitnehmen.

### Ulf Linstedt

Flensburg

### Carla Nau

Lübeck

### Norbert Weiler

Kiel



## Best Abstract Award 2017

Dr. med. Manuel Struck, Leipzig

# WATN

### Polytrauma-Akutversorgung: Airway-Management, Pleura-Dekompression und invasive Zugänge – wie gut sind wir wirklich?

Co-Autoren: J. Fakler, S. Ewens, A. Beilicke, M. Bernhard, P. Stumpp, C. Josten, H. Wrigge

#### Curriculum Vitae

- Geboren: 05.01.1974 in Stuttgart-Bad Cannstatt
- Ausbildung: Rettungsassistent, Freiburg und Riesa, 1995-1997
- Studium: Humanmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1997-2004
- Beruflicher Werdegang:
- 2004 – 2007 Arzt im Praktikum und Assistenzarzt der Klinik für Anaesthesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, BG-Kliniken Bergmannstrost Halle/Saale
  - 2007 – 2008 Assistenzarzt der Klinik für Plastische und Handchirurgie, Brandverlezztenzentrum, BG-Kliniken Bergmannstrost Halle/Saale
  - 2008 Assistenzarzt der Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Carl-Gustav-Carus, TU Dresden
  - 2009 – 2012 Assistenzarzt und Facharzt der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Städt. Krankenhaus Dresden-Friedrichstadt, Dresden
  - Seit 2012 Facharzt der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig AÖR



#### Qualifikationen:

Facharzt für Anästhesiologie, Zusatzbezeichnungen: Spezielle Intensivmedizin, Notfallmedizin, Ärztliches Qualitätsmanagement

#### Kurzbeschreibung des Projektes

Das Airway-Management, die Pleura-Dekompression und die Anlagen von arteriellen und zentralvenösen Kathetern repräsentieren Kernkompetenzen bei der Akutversorgung von Polytraumapatienten. Bislang sind keine systematisch erhobenen Daten zur Durchführungsqualität verfügbar. Die vorliegende Studie evaluiert diese vier Maßnahmen in den ersten 24 Stunden nach Verletzung in den Bereichen Prähospitalphase, Schockraumversorgung, Intensivstation und OP über einen Zeitraum von 6 Jahren in einem Universitätsklinikum. Neben der Analyse der anatomischen Zielstrukturen werden insbesondere Komplikationen bei den einzelnen Maßnahmen hinsichtlich des Durchführungsortes verglichen und bewertet.



Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin  
der DGAI

13. Wissenschaftliche Arbeitstage  
Notfallmedizin  
Kiel, 12. - 13. Februar 2017

## Best Abstract Award 2017

Dr. med. Martin Kulla, Ulm



### Veränderungen im Schockraum mit Einführung der Traumaspirale – Eine retrospektive, multizentrische Auswertung aus dem Trauma-Register DGU®

Co-Autoren: Magdalena Wettberg, Hans-Georg Palm, Matthias Helm, Benedikt Friemert, Rolf Lefering, Patricia Lang

#### Curriculum Vitae

Geboren: 29.08.1972 in Augsburg

Beruflicher Werdegang:

- 2003 Vollapprobation als Arzt
- 2004 Zusatzbezeichnung Notfallmedizin
- 2006 Ernennung zum Lehrbereichsbeauftragten für Anästhesie am Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 2008 Anerkennung als Facharzt für Anästhesie
- 2010 Europäisches Anästhesiediplom (DESA/DEAA)
- 2011 Zusatzbezeichnung Intensivmedizin
- 2012 Ernennung zum Oberarzt
- 2003 – heute Teilnahme an 12 Auslandseinsätzen der Bundeswehr (Kosovo, Afghanistan, Georgien, West- und Ostafrika)



Aktivitäten in Fachgesellschaften:

- 2007 – heute Zweiter Sprecher Sektion Notaufnahmeprotokoll der DIVI
- 2007 – heute Mitglied Sektion NIS der DGU
- 2013 – heute Mitglied wissenschaftlicher Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI (AG Taktische Medizin)
- 2015 – heute Mitglied Kommission Zentrale Notaufnahme der DGAI

#### Kurzbeschreibung des Projektes

Der Stellenwert der Ganzkörper-Computertomografie (GK-CT) schwerstverletzter Patienten hat sich innerhalb weniger Jahre vom „tunnel of death“ zum empfohlenen Standardvorgehen entwickelt. Bisher wurde nicht untersucht, wie sich die Versorgungsrealität verändert, sobald eine Klinik ihr diagnostisches Vorgehen, häufig begleitet von strukturellen Baumaßnahmen, ändert. Mit Hilfe eines bisher neuen Ansatzes war es möglich, die Versorgungsdaten von 19.838 Patienten aus 77 regionalen und überregionalen Traumazentren des TraumaRegister DGU® zu vergleichen (TR-DGU-Projekt-ID 2014-020). Hierzu wurde zunächst für jede Klinik das Jahr der Einführung der GK-CT individuell ermittelt. Eingeschlossen wurden alle primär versorgten Patienten aus regionalen und überregionalen Traumazentren mit einem ISS>8. In dem jeweiligen 3-Jahres-Zeitraum vor Einführung der GK-CT wurde bei lediglich 10% eine GK-CT durchgeführt. In den drei Jahren nach klinikinterner Umstellung hingegen bei 80% aller Patienten. Die Folge war eine Verkürzung der Schockraumzeiten um 15 Minuten. Weiterhin wurde die Schockraumversorgung seltener abgebrochen, und der Teamleader entschied sich häufiger für ein initial abwartendes/konservatives Vorgehen. Aus Sicht der Versorgungsforschung muss jedoch festgestellt werden, dass es nach Umstellung der Bildgebung, nicht wie gehofft, zu einer Verringerung der Krankenhausletalität kam, sondern sich die beobachtete Letalität gegenüber der prognostizierten Letalität (RISC II) signifikant verschlechterte. Anhand der ausgewerteten Versorgungsdaten wird u.a. die Hypothese abgeleitet, dass eine unkritische Anwendung der GK-CT bei nahezu allen Schockraumpatienten das Ergebnis der Versorgung nicht verbessert. Zukünftig muss anhand klinischer Daten der notärztlichen Versorgung sowie aus dem Primary Survey ein Indikationskatalog zur GK-CT entwickelt werden.



Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin  
der DGAI

13. Wissenschaftliche Arbeitstage  
Notfallmedizin  
Kiel, 12. - 13. Februar 2017

## Best Abstract Award 2017

Dr. med. Peter Hilbert-Carius, Halle/Saale



### Welche schwerverletzten Kinder profitieren vom initialen Ganzkörper-CT im Schockraum

Co-Autoren: Mathias Berger, Rolf Lefering

#### Curriculum Vitae

Geboren: 16.12.1970 in Teterow  
 Studium: Humanmedizin  
 Martin-Luther-Universität Halle/Saale 1991-1997  
 Studienaufenthalte in Haifa (Israel) und Valetta (Malta)  
 Technik in der Medizin TU Karlsruhe 2002-2003

Beruflicher Werdegang:

1998-1999 Assistenzarzt der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin  
 DRK-Krankenhaus Sondershausen

Seit 1999 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin  
 BG-Klinikum Bergmannstrost Halle

2002 AMREF Flying Doctor Service Nairobi, Kenia  
 2003 Krankenhaus Martha Maria Halle/Dölau  
 2003 Facharzt für Anästhesiologie  
 2004 Europäisches Anästhesie Diplom (DEAA)  
 2009 Spezielle anästhesiologische Intensivmedizin  
 Seit 2012 Sprecher des TraumaNetzwerks Sachsen-Anhalt Süd



#### Kurzbeschreibung des Projektes

Der Einsatz des Ganzkörper-CT (Whole-Body-CT=WBCT) beim schwerverletzten Kind wird aufgrund der höheren Strahlenbelastung immer wieder kritisch diskutiert, da bisher kein Nachweis eines Überlebensvorteils beim Kind gelungen ist. Dennoch wird das WBCT beim Kind im Rahmen der aktuellen S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenversorgung empfohlen. Wir versuchten daher anhand des TR-DGU mittels Propensity Score Matching (PSM) die Frage zu beantworten, ob sich Vorteile des WBCT beim schwerverletzten Kind nachweisen lassen. Es wurden insgesamt 2.794 Kinder in die Untersuchung eingeschlossen. Beim reinen Betrachten der Standardisierten Mortalitätsrate (SMR) beider Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied (WBCT 0,87; KI 0,74-1,02 ; ohne WBCT 0,93; KI 0,64-1,2). In einem zweiten Ansatz wurden Prädiktoren für die Wahrscheinlichkeit, als Kind ein WBCT zu erhalten, ermittelt und hiernach ein PSM durchgeführt. Als gute Prädiktoren erwiesen sich Thorax-, Abdomen- u. Kombinationsverletzungen, gesamt Verletzungsschwere (ISS), GCS, Alter und Versorgungslevel der Klinik. Beim PSM zeigte sich für Kinder mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für ein WBCT ein ca. 2% Überlebensvorteil in der WBCT-Gruppe (SMR 0,86, KI 0,7-1,02) im Vergleich zu der Gruppe ohne WBCT (SMR 1,01, KI 0,58-1,44). Daher bedarf der Einsatz des WBCT einer sehr strengen Indikationsstellung, da nur schwerverletzte Kinder vom WBCT profitieren. Bei mittel- und leichtverletzten Kindern ergibt sich kein Vorteil durch das WBCT, und hier überwiegt der negative Effekt der höheren Strahlenbelastung.



Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
 Notfallmedizin  
 der DGAI

13. Wissenschaftliche Arbeitstage  
 Notfallmedizin  
 Kiel, 12. - 13. Februar 2017

## Corpuls WATN Young Investigator Award 2017



**Hanna Schröder, Aachen**

### Patientensicherheit und Patientenübergaben in der studentischen Ausbildung der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin in Aachen

Co-Autoren: Laura Gilles, Lina Stieger, Stefan Beckers, Saša Sopka

#### Curriculum Vitae

Geboren: 03.06.1987 in Essen

Studium: Modellstudiengang Medizin  
RWTH Aachen University, 2006 – 2013  
Universidad Anáhuac (Mexiko), 2010

Beruflicher Werdegang:

seit 2013 Assistenzärztin der Klinik für Anästhesiologie sowie  
Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care,  
Uniklinik RWTH Aachen

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des  
Aachener Interdisziplinären Trainingszentrum für  
Medizinische Assistenzärztin der Klinik Ausbildung (AIXTRA)



#### Kurzbeschreibung des Projektes

Insbesondere für die Bereiche Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin wurden Zusammenhänge von mangelhaften Übergaben und dem Eintreten unerwünschter Ereignisse gezeigt. Das Trainingszentrum AIXTRA führte eine erfolgreiche Pilotstudie unter Studierenden im Blockpraktikum AIN durch. Dabei wurden in einer kontrollierten Interventionsstudie Studierende, die neue Lerneinheiten durchliefen, mit Studierenden des bestehenden Curriculums verglichen. Dazu wurde eine Wissens- und Einstellungsabfrage zu Übergaben und Patientensicherheit im Prä-Post-Design durchgeführt sowie ein videobasiertes praktisches Assessment im Rahmen eines Simulationsszenarios erfasst. Es konnte ein positiver Einfluss der Trainings auf die Performance der Studierenden gezeigt und die Akzeptanz der Anwendung standardisierter Hilfsmittel (z.B. ISBAR) erhöht werden. Die Integration in die curriculare Lehre wurde durch eine Förderung für Innovative Lehrprojekte der Fakultät unterstützt. Im Rahmen der Verstetigung wurden die pilotierten Unterrichtsmodule optimiert und zeiteffizient in die Stundenpläne integriert. Als fester Bestandteil des Curriculums konnten eine Grundlagenvorlesung, ein Einführungsseminar Patientensicherheit, zwei fachspezifische Seminare (u.a. Übergaben in der Notfallmedizin), fallbasiertes praktisches Training, Simulatortraining sowie bettseitige Übungen in den Stundenplan integriert werden. Übergabe- und Patientensicherheitstraining ist seit August 2016 in Aachen erfolgreich als fester Bestandteil in die curriculare AIN-Ausbildung integriert.



Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin

Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin  
der DGAI

13. Wissenschaftliche Arbeitstage  
Notfallmedizin  
Kiel, 12. - 13. Februar 2017

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

## Abstracts

### 13. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

12. - 13. Februar 2017, Kiel

WATN 2017-1

#### Veränderungen im Schockraum mit Einführung der Traumaspirale – Eine retrospektive, multizentrische Auswertung aus dem TraumaRegister DGU®

M. Kulla<sup>1</sup> · M. Wettberg<sup>2</sup> · H.-G. Palm<sup>2</sup> ·  
M. Helm<sup>1</sup> · B. Friemert<sup>2</sup> · R. Lefering<sup>3</sup> · P. Lang<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 2 Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie, Wiederherstellungs- und septische Chirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 3 Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Universität Witten/Herdecke, Köln

#### Einleitung

Ein wesentlicher Teilprozess des Schockraum (SR)-Managements ist die diagnostische Abklärung von Verletzungsmustern, um eine nach Indikationen priorisierte und zielgerichtete Therapie durchführen zu können. Hier nimmt die Traumaspirale (Whole-Body-CT, WBCT) mittels Multislice-Spiral-CT-Technik einen immer höheren Stellenwert ein. Weiterhin kontrovers diskutiert wird, ob mit der Einführung der Traumaspirale Veränderungen im Hinblick auf die Anzahl der diagnostizierten Verletzungen, das Vorgehen nach Beenden der SR-Phase und das Outcome der Patienten eingetreten sind [1,2].

#### Material und Methodik

Im Rahmen einer Sekundärdatenanalyse des TraumaRegister DGU® (TR-DGU) [3] wurden alle primär versorgten Patienten mit einem ISS >8 aus dem Zeitraum 2002-2013 ausgewertet. In die Analyse flossen die Daten 3 Jahre vor („Prä“) und 3 Jahre nach („Post“) der klinikindividuellen Einführung der Traumaspirale im Schockraum. Die Einführung des WBCT (Umstellungsjahr) war definiert als sprunghafter Anstieg der Inzidenz an

WBCT in der individuellen Klinik (Abb. 1). Soweit nicht anders angegeben, erfolgte eine deskriptive Auswertung der Häufigkeiten bildgebender Verfahren für die 3 Jahre vor (Prä) und die 3 Jahre nach (Post) Umstellung, der Versorgungszeiten, der Anzahl an Diagnosen in den verschiedenen Verletzungsregionen sowie des weiteren Procedere nach Beenden der SR-Phase. Abschließend wurden Letalität und prognostiziertes Outcome verglichen (TR-DGU-Projekt-ID 2014-020).

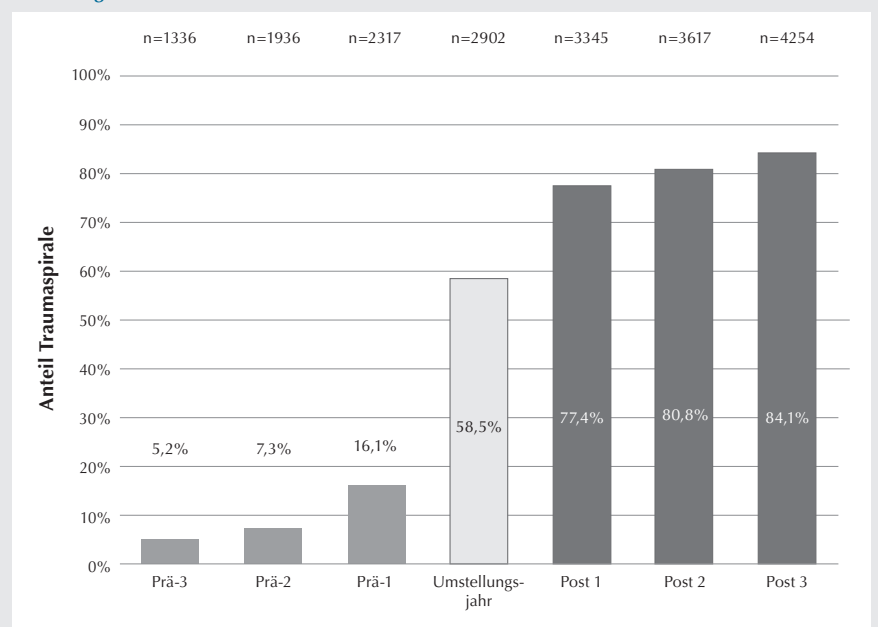
#### Ergebnisse

Eingeschlossen in die Analyse wurden die Daten von 19.838 Patienten aus 77 Kliniken.

Vor standardmäßiger Nutzung der Traumaspirale sind in die Prä-Gruppe 5.621 Fälle und in die Post-Gruppe 11.307 Fälle eingegangen. Im Umstellungsjahr gab es 2.910 Fälle, die nicht weiter betrachtet werden.

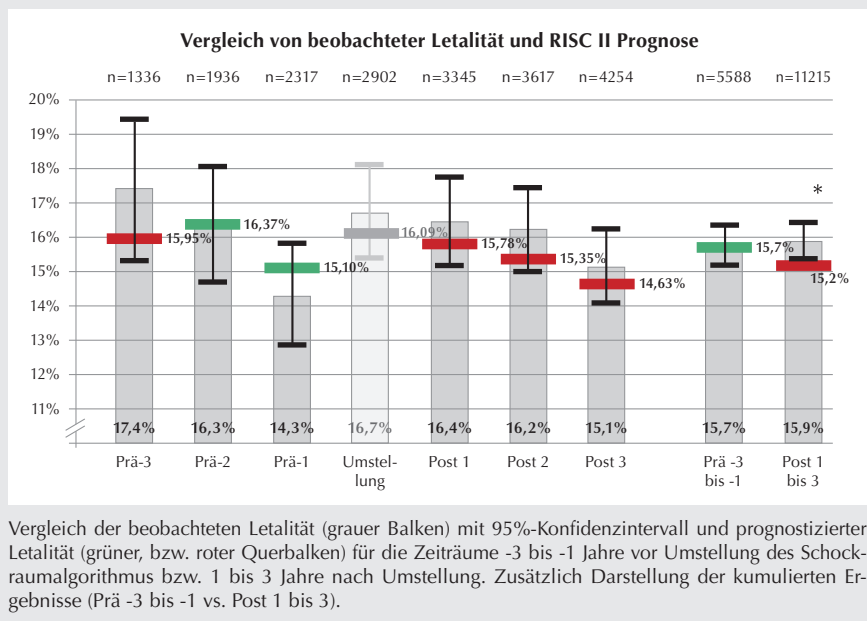
Beide Gruppen unterscheiden sich nicht hinsichtlich demographischer Daten und Verletzungsschwere (ISS Prä 23,7 vs. Post 23,9). Es wurde eine Abnahme der Schockraumzeiten von 77,9 auf 63,3 Minuten beobachtet. Dabei werden mehr Diagnosen pro Patient gestellt (Prä 4,6 vs. Post 5,1). Ein deutlicher Anstieg war in den Körperregionen Kopf (Prä 49,2%; Post 55,2%), Thorax (Prä 51,5%; Post 58,7%)

Abbildung 1



Dargestellt ist die Verteilung der Häufigkeit von Traumaspiralen (WBCT) im jeweiligen Zeitraum. Die Jahre „Prä -3“ bis „Prä -1“ zeigen die Jahre vor der Umstellung; Jahre „Post 1“ bis „Post 3“ nach Einführung der Traumaspirale als Standardverfahren im Schockraum.

Abbildung 2



und Wirbelsäule (Prä 25,7%; Post 30,4%) zu sehen. Nach Beenden der SR-Phase sank die Anzahl der Patienten, die direkt operiert wurden von 44,5% auf 39,1%. Die Liegedauer auf ICU verringerte sich um 1,7 Tage (Prä 10,6 Tage; Post 8,9 Tage), und die Tage im Krankenhaus sanken um 3,7 von Prä 25,3 auf Post 21,6. Auswertungen zur Klinikletalität und Prognose – siehe Abbildung 2.

### Schlussfolgerung

Durch die Umstellung des SR-Algorithmus auf regelhafte Anwendung des WBCT hat sich die Letalitätsrate bei einem unselektierten Kollektiv aus dem TraumaRegister DGU nicht verbessert. Entgegen früheren Auswertungen aus dem TR-DGU [1], jedoch im Einklang mit Sierink et al. [2] liegt sie sogar über der prognostizierten Letalität. Das, obwohl sich die Abläufe im Schockraum relevant verkürzt haben und pro Patient mehr Einzeldiagnosen detektiert wurden. Ob die Entwicklung zu vermehrt konservativem Vorgehen ursächlich ist, kann nicht geklärt werden.

TR-DGU-Projekt-ID: 2014-020

Die Bereitstellung der Daten erfolgte durch das TraumaRegister DGU®.

### Literatur

- Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Körner M, Kay MV, Pfeifer KJ, et al: Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicenter study. *Lancet* 2009;373(9673):1455-61
- Sierink JC, Treskes K, Edwards MJR, Beuker BJA, den Hartog D, Hohmann J, et al: Immediate

total-body CT scanning versus conventional imaging and selective CT scanning in patients with severe trauma (REACT-2): a randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388(10045):673-83

- TraumaRegister DGU: 20 years TraumaRegister DGU((R)): Development, aims and structure. *Injury* 2014;45 Suppl 3:S6-S13.

WATN 2017-2

### Welche schwerverletzten Kinder profitieren vom initialen Ganzkörper-CT im Schockraum?

P. Hilbert-Carius · M. Berger

Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Bergmannstrost BG-Klinikum Halle

### Einleitung

Der Einsatz des Ganzkörper-CT (Whole-Body-CT=WBCT) beim schwerverletzten Kind wird aufgrund der höheren Strahlenbelastung immer wieder kritisch diskutiert, und bisher ist kein Nachweis eines Überlebensvorteils durch das WBCT beim Kind gelungen [1]. Dennoch wird das WBCT beim Kind im Rahmen der aktuellen S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenversorgung empfohlen [2].

### Fragestellung

Lässt sich an den Daten des TraumaRegisters® der DGU (TR-DGU) klären, ob (und wenn ja: welche?) Kinder eventuell von einem primären WBCT profitieren?

### Methode

Auswertung des TR-DGU im Zeitraum von 2009 bis 2015 und Vergleich der Standardisierten Mortalitätsrate (SMR) von Kindern mit und ohne WBCT. Berechnung des Propensity Score hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, als Kind ein WBCT zu erhalten, um in einem weiteren Schritt ein Propensity Score Matching zwischen Kindern mit und ohne WBCT durchzuführen. Eingeschlossen wurden alle Kinder unter 16 Jahren, die primär in ein Traumazentrum (TZ) eingewiesen wurden.

### Ergebnisse

2.794 Kinder wurden in die Untersuchung eingeschlossen, wobei 2/3 hiervon in einem überregionalen, 1/3 in einem regionalen und ein kleiner Teil in einem lokalen TZ behandelt wurden. Folgende Variablen erwiesen sich als Prädiktoren für den Einsatz des WBCT beim Kind: Thorax-, Abdomen- oder Kombinationsverletzungen, GCS, Alter, Verletzungsschwere und Versorgungslevel. Beim Vergleich der SMR der Kinder, die ein WBCT erhalten hatten (SMR 0,87; KI 0,74-1,02), mit denen ohne WBCT (SMR 0,93; KI 0,64-1,2) zeigt sich eine nicht signifikant niedrigere SMR in der WBCT-Gruppe. Beim Propensity Score Matching zeigt sich bei Kindern mit einer hohen Wahrscheinlichkeit (>80%) für eine primäres WBCT ein Trend zu einer niedrigeren SMR (0,86; KI 0,7-1,02) bei Kindern, die ein WBCT erhalten hatten, im Vergleich zu Kindern ohne WBCT (SMR 1,01; KI 0,58-1,44). Dies bedeutet in der WBCT-Gruppe eine ca. 2% höhere Überlebenswahrscheinlichkeit.

### Interpretation

Der Einsatz des primären WBCT beim Kind bedarf einer strengen Indikationsstellung. Schwerverletzte Kinder scheinen von einem primären WBCT zu profitieren, und hier sollte dieses Diagnostikum auch eingesetzt werden. Für weniger schwer oder gar leicht verletzte Kinder ergibt sich aus dem Einsatz des WBCT keinerlei Vorteil. Hier steht die höhere Strahlenbelastung im Vordergrund, und es sollte daher eine konventionelle Diagnostik mit Sonographie, konventionellem Röntgen und eventuell organbezogener CT bevorzugt werden. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um genaue Indikationen für den Einsatz des WBCT bei Kindern zu erarbeiten.

### Literatur

- Hilbert-Carius P, Hofmann GO, Stuttmann R, et al: Whole-body-CT in severely injured children. Results of retrospective, multicenter study with patients from the Trauma-Register DGU®. *Klin Padiatr* 2015;227:206-212
- DGU (2016): S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. AWMF Register-Nr. 012/19.

## WATN 2017-3

### Polytrauma-Akutversorgung: Airway-Management, Pleura-Dekompression und invasive Zugänge – wie gut sind wir wirklich?

M. F. Struck<sup>1</sup> · J. K. M. Fakler<sup>2</sup> · S. Ewens<sup>3</sup> · A. Beilicke<sup>1</sup> · M. Bernhard<sup>4</sup> · P. Stumpp<sup>3</sup> · C. Josten<sup>2</sup> · H. Wrigge<sup>1</sup>

- 1 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)
- 2 Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)
- 3 Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)
- 4 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)

#### Fragestellung

Im Rahmen der Polytrauma-Akutversorgung sind unter hohem Zeitdruck anspruchsvolle und Erfahrung erfordernde invasive Maßnahmen notwendig. Inwieweit dieser hohe Anspruch ohne weitere Schädigung des Patienten in die Realität umgesetzt wird, ist aus verschiedenen Gründen bislang nicht ausreichend durch entsprechende Studien belegt.

#### Methodik

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission wurden primär aufgenommene Polytraumapatienten (ISS>15) der Uniklinik Leipzig 2010-2014 retrospektiv auf Performance und Komplikationen bei Airway-Management (AM), Pleura-Dekompression (PD), ZVK-Anlage (ZVK) und arterieller Druckmessung (ART) während der ersten 24 Stunden nach Trauma analysiert (Notarzdienst, Schockraum, OP und Intensivstation). Dabei wurden Verletzungsschwere (ISS), deren Surrogatparameter (pathologische BGA, RR sys <90 mmHg, Hypothermie), Morbidität (Vorbehandlung mit Antikoagulanzen, ASA-Status), Punktionsort und Tageszeit bei Schockraum-Aufnahme berücksichtigt. Bei allen klinischen Versorgungsphasen führte mindestens ein Oberarzt (Facharzt für Anästhesiologie) die invasiven Maßnahmen durch. Neben der Notarztprotokoll- und Schockraumdokumentation wurden die Positionen der eingebrachten Instrumentierungen im Polytrauma-Spiral-CT ausgemessen und analysiert (Tubus-Carina-Abstand, PD-Position, ZVK-Spitzenabstand zu rechtem Atrium und Winkel von ZVK-Spitze zu Venenwand). Als Komplikationen zählten Mehrfach-Laryngoskopien, Fehlintubationen (endobronchial oder ösophageal), Mehrfach- und Fehlpunktionen sowie Fehlpositionierung und Insuffizienz von PD, ZVK und ART.

#### Ergebnisse

Es konnten 365 Patienten für ein komplettes 24h-follow-up nach Trauma eingeschlossen werden. Durch den Notarzt erhielten 157 ein AM (Komplikationsrate 20%, darunter 5 ösophageale Fehlintubationen, wovon eine erst im CT auffiel, mit allesamt tödlichem Ausgang), 23 erhielten eine oder mehrere PD (Komplikationsrate 22% mit sofortiger Korrekturpflichtigkeit nach CT wegen persistierendem Spannungspneum in 3 Fällen) und 2 einen ZVK (keine Komplikation). Im Schockraum wurden 49 Patienten intubiert (Komplikationsrate 14%), 61 erhielten eine oder mehrere PD (Komplikationsrate 11% mit Positionskorrektur/Neuanlage nach CT in 2 Fällen), 139 einen ZVK (Komplikationsrate 29%, davon 44% mit Fehllagen und 48% Mehrfachpunktionen) und 204 eine ART (Komplikationsrate 8%). Im Schockraum waren 5 iatrogene Gefäß-Komplikationen die Ursache für eine erhebliche Verzögerung der eigentlichen Traumaversorgung (z.B. angiographische Bergung von Seldinger-Draht). Sieben Patienten hatten Kombinationen von mehreren simultanen Komplikationen im Schockraum (5 Patienten ZVK/ART, je 1 Patient AM/PD und PD/ZVK). Im OP wurden 49 Patienten intubiert und 33 mit ART instrumentiert (keine Komplikationen), 16 erhielten PD (1 Komplikation) und 28 einen ZVK (Komplikationsrate 7%). Auf der Intensivstation wurden 15 Patienten intubiert (Komplikationsrate 13%), 28 mit PD versorgt (Komplikationsrate 14%), 76 erhielten einen ZVK (Komplikationsrate 8%) und 45 eine ART (Komplikationsrate 13%). In einem multiplen Regressionsmodell blieben mögliche Einflussfaktoren (Verletzungsschwere, Morbidität, Aufnahmezeit) für eine Komplikation unter dem Signifikanzniveau.

#### Interpretation

Die Komplikationsrate bei invasiven Maßnahmen in Rahmen der Polytrauma-Akutversorgung in der untersuchten Kohorte ist beträchtlich. Während im Notarzdienst vor allem Komplikationen im Rahmen des Airway-Managements im Vordergrund stehen, fallen im Schockraum vor allem schwierige Gefäßpunktionen/Katheterfehllagen auf. Im Vergleich zu Notarzdienst und Schockraumversorgung sind Komplikationen im OP oder auf der Intensivstation weniger häufig und weniger schwer. Die konsequente Umsetzung der Empfehlungen der Fachgesellschaften (v.a. Kapnographie nach Intubation und Sonographie bei Gefäßpunktionen) sowie die weitere wissenschaftliche Auseinandersetzung im Rahmen des Qualitätsmanagements oder durch Studien sind erforderlich, um die Komplikationsraten entsprechend zu senken.

#### Literatur

DGU S3-Leitlinie Polytrauma/Schwererletztensversorgung. AWMF-Register 2016.

## WATN 2017-4

### Schockraum-Hb als Gerinnungsprädiktor

P. Hilbert-Carius · V. Hofer

Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- u. Notfallmedizin, Bergmannstrost BG-Klinikum Halle

#### Fragestellung

Die Trauma-Induzierte-Coagulopathie (TIC) ist ein eigenständiges Krankheitsbild, welches die Prognose der Patienten verschlechtert und das behandelnde Team vor diagnostische Probleme stellt. Frühere Arbeiten an den Daten des TraumaRegister DGU® konnten eine gute Korrelation der Standardgerinnungsparameter (Quick, PTT, Thrombozyten) mit mittels BGA bestimmten Hb u. BE nachweisen [1,2]. Es stellt sich somit die Frage, ob eine ähnlich gute Korrelation der BG-Parameter auch mit dem Fibrinogen (Gerinnungsfaktor I) und der TZ nachweisbar ist?

#### Methodik

Bestimmung der Korrelation nach Pearson zwischen BGA-Parametern (Hb) und den Globaltests der Gerinnung (Quick, INR, PTT, TZ, Thrombozyten), dem primären Hämostasepotential (Thrombozytenfunktion) und dem Fibrinogen an den Traumapatienten eines überregionalen Traumazentrums im Zeitraum 2010-2012. Ein Korrelationskoeffizient (r) von >0,3 zeigt eine gute, Werte >0,5 eine sehr gute und Werte >0,8 eine nahezu perfekte lineare Korrelation an.

#### Ergebnisse

Es wurden 342 Patienten in die Untersuchung eingeschlossen. Auch an diesen Patienten bestätigte sich die bereits bekannte Korrelation zwischen Hb/Quick  $r=0,71$ , Hb/PTT  $r=0,46$  Hb/Throm.  $r=0,46$ . Zusätzlich konnte eine sehr gute Korrelation zwischen Hb/Fibrinogen  $r=0,51$  und eine gute Korrelation zwischen Hb/TZ  $r=0,48$  nachgewiesen werden. So waren Hb-Werte <6 mmol/l (~9,8 g/dl) nahezu regelhaft mit Fibrinogenwerten <2 g/l und Hb-Werte <5 mmol/l (~8 g/dl) mit Werten unter 1,5 g/l vergesellschaftet. Die Korrelation des Hb-Wertes mit der Thrombozytenzahl war gut (siehe oben), jedoch zeigte sich erwartungsgemäß keine Korrelation mit dem primären Hämostasepotential, sprich der Thrombozytenfunktion. Die nachgewiesene Korrelation des Hb-Wertes mit den oben aufgeführten Gerinnungsparametern war für alle Parameter hoch signifikant ( $p<0,001$ ).

#### Interpretation

Der initiale Hb-Wert bei Schockraumaufnahme zeigt eine sehr gute Korrelation mit den zur gleichen Zeit bestimmten Quick- und Fibrinogenwerten und eine gute Korrelation zu den restlichen Standardgerinnungspara-

metern und Thrombozyten. Dies macht den Schockraum-Hb zur Einschätzung und Therapie einer möglichen TIC extrem interessant, da aufgrund der Korrelationsgrade der Bedarf an Gerinnungsfaktorkonzentraten am Hb-Wert abgeschätzt und somit eine frühe Therapie eingeleitet werden kann.

#### Literatur

1. Hilbert-Carius P, Hofmann GO, Lefering R, et al: Clinical presentation and blood gas analysis of multiple trauma patients for prediction of standard coagulation parameters at emergency department arrival. *Anaesthesist* 2016;65:274-80
2. Hilbert P, Hofmann G, Lefering R, et al: Schockraumhämoglobin. Prädiktor für eine Gerinnungsstörung beim Traumapatienten. *Unfallchirurg* 2015;118:601-606.

#### WATN 2017-5

### Notärztliche Diagnosequalität im Rettungsdienst der Stadt Bonn im Vergleich der Jahre 2004 und 2014

S. Münster<sup>1</sup> · J. Kappler<sup>1</sup> · K. Dovermann<sup>1</sup> · U. Heister<sup>1,2,3</sup> · S. U. Weber<sup>1</sup> · J.-C. Schewe<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin der Universitätsklinik Bonn
- 2 Zentrum für Rettungs- und Notfallmedizin
- 3 Berufsfeuerwehr der Stadt Bonn

#### Fragestellung

Die diagnostischen Möglichkeiten des Notarztes (NA) sind trotz technischer Entwicklungen der apparativen Ausstattung in den letzten Jahren weiterhin limitiert. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, die notärztlichen Verdachtsdiagnosen mit den in der aufnehmenden Zielklinik gestellten definitiven Diagnosen zu vergleichen und die Entwicklung in einem 10-Jahresvergleich qualitativ zu analysieren.

#### Methodik

Retrospektive Datenanalyse der Verdachtsdiagnosen des Notarztes anhand der Einsatzprotokolle und der verfügbaren Epikrisen der aufnehmenden Krankenhäuser des jeweils 1. Quartals der Jahre 2004 und 2014.

#### Ergebnisse

Im ersten Quartal (Q1) des Jahres 2004 wurden n=833 (von 843 NA-Einsätzen) und in Q1 des Jahres 2014 n=1.308 (von 1.338) Notarzt Diagnosen ausgewertet. Im Quartalsvergleich wurden somit im Jahr 2014 insgesamt 57% mehr Notarzteinsätze registriert. Die Rücklaufquote der Krankenhausepikrisen betrug 19,8% bzw. 16,4% (2004 vs. 2014). Das Durchschnittsalter der Notfallpatienten war nicht signifikant unterschiedlich (2004: 58±24 Jahre vs. 2014: 60±24 Jahre

(p=0.0582)), jedoch zeigte sich ein ansteigender Trend im Patientenalter. Die häufigste Verdachtsdiagnose des Notarztes war das akute Koronarsyndrom (ACS): 2004 wurden 9% der Notarzteinsätze durch den NA als ACS diagnostiziert, während die definitive Krankenhausdiagnose insgesamt 16% dieser Notfallpatienten als ACS kategorisierte. 2014 war die notärztliche Verdachtsdiagnose des ACS mit 11.5% gleich den Klinikdiagnosen (11.6%). Im Ranking der Notarzt Diagnosen verdoppelte sich im Jahr 2014 die Diagnose Apoplex im Vergleich zum Jahr 2004 (2014: 6% vs. 2004: 3%), während die Verdachtsdiagnose des NA im Vergleich zur Klinikdiagnose unverändert blieb (2014: NA 6% vs. KH 5% und 2004: NA 3% vs. KH 2%).

#### Interpretation

Die Ergebnisse dieser retrospektiven Studie zeigen, dass die Anzahl der Notarzteinsätze über einen Zeitraum von 10 Jahren signifikant zugenommen hat. Bemerkenswert ist, dass 2004 das ACS in der präklinischen Diagnose des NA im Vergleich zur Krankenhausdiagnose deutlich unterrepräsentiert war, dieser Unterschied jedoch 2014 nicht mehr existierte. Offensichtlich sind die präklinischen Diagnosemöglichkeiten des ACS in diesem Zeitraum deutlich effektiver geworden. Darüber hinaus deuten die Ergebnisse dieser Analyse darauf hin, dass es möglicherweise ein schärferes Bewusstsein für das Krankheitsbild des Apoplex in der Bevölkerung gibt und der NA offensichtlich öfter für dieses Krankheitsbild alarmiert wird als noch im Jahr 2004.

#### WATN 2017-6

### Verlegungsarzt und Intensivtransport – Eine Analyse des Leistungs- und Einsatzspektrums

T. Skazel · A. Klinger · T. Schellenberger · P. Sefrin · T. Wurmb

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie – Sektion Notfallmedizin, Universität Würzburg

#### Fragestellung

In Bayern wurde im Jahr 2009 neben dem Intensivtransportwagen (ITW) eine neue arztbegleitete Transportkomponente etabliert. Der Verlegungsarzt (VA) mit seinem Verlegungsarzteinsatzfahrzeug (VEF) fand Einzug ins Bayerische Rettungsdienstgesetz (BayRDG), um die steigende Anzahl von Verlegungsfahrten zwischen den Krankenhäusern bewältigen zu können [1,2]. Ziel dieser prospektiven und monozentrischen Studie war es, am Standort Würzburg eine genaue Einsatzcharakterisierung der Fahrzeuge VEF

und ITW vorzunehmen. Zudem sollte im Rahmen der Qualitätssicherung überprüft werden, ob eine Unterversorgung von VEF-Patienten durch eine strukturierte Abfrage und Alarmierung verhindert werden kann.

#### Methodik

Seit März 2011 wurden in 1.335 Datensätzen alle einsatzrelevanten Fakten prospektiv in einem elektronischen Abfrageprotokoll erfasst und im Sinne der Fragestellung analysiert.

#### Ergebnisse

In 1.226 Fällen (91,8%) ergab sich nach dem Arzt-zu-Arzt-Gespräch die identische Patienten-Fahrzeug-Zuteilung, wie sie vorab der Leitstellendisponent anhand des „Würzburger Abfrageschemas“ vornahm. Die angenommenen Aufträge verteilten sich zu 44,9% (n=551) auf den ITW und zu 55,1% (n=675) auf das VEF. Beide Fahrzeuge werden bezogen auf ihre Gesamteinsätze zu etwa gleichen Teilen für dringliche und nicht-dringliche Transporte eingesetzt. Die Intensivtherapie war der meistgenannte Grund für eine Verlegungsanfrage. Patienten, die mit dem ITW verlegt wurden, wiesen deutlich schwerere Organdysfunktionen auf. VEF-Patienten waren im Gegensatz zu ITW-Patienten meist spontanatmend und benötigten keine Kreislaufunterstützung durch Katecholamine. Bei 15 Einsätzen wurde durch den Verlegungsarzt dokumentiert, dass eine optimale Versorgungsqualität mit den Mitteln des VEF nicht gewährleistet werden konnte. Dabei ist in keinem Fall ein Patient zu Schaden gekommen.

#### Interpretation

Die Daten zeigen, dass sich ITW und VEF sinnvoll ergänzen, und es spricht vieles dafür, an der dualen Struktur des Interhospitaltransports festzuhalten. Darüber hinaus erscheint es unter besonderen Umständen durchaus möglich (wie es der Entscheidungsalgorithmus auch vorsieht), beatmete Patienten adäquat mit dem VEF zu verlegen.

#### Literatur

1. Wurmb T, Wunder C, Goltz A, et al: Der Verlegungsarzt in Bayern – eine neue Option für den arztbegleiteten Interhospitaltransfer: Alarmierungsalgorithmus und Abgrenzung zum Intensivtransportwagen. *Notarzt* 2011; 27:203-208
2. Skazel T, Klinger A, Schellenberger T, et al: Verlegungsarzt und Intensivtransport – Eine Analyse des Leistungs- und Einsatzspektrums. *Notarzt* (in press).



12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

WATN 2017-7

## Arzneimittelsicherheit im Rettungsdienst – Eineinhalb Jahre nach den RETTiketten

F. Reifferscheid<sup>1,4</sup> · U. Harding<sup>2,4</sup> · J. Thiele<sup>3</sup> · S. Wirtz<sup>1</sup> · H. Marung<sup>1</sup>

- 1 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 2 Zentrale Notfallaufnahme, Klinikum Wolfsburg
- 3 Asklepios Institut für Notfallmedizin, Hamburg
- 4 Arbeitsgemeinschaft in Norddeutschland tätiger Notärzte (AGNN)

### Fragestellung

Medikationsfehler durch Spritzenverwechslungen können mit erheblichen Folgen für den Patienten und seinen Behandler verbunden sein. Um die Arzneimittelsicherheit im Rettungsdienst zu steigern, hat die Arbeitsgemeinschaft in Norddeutschland tätiger Notärzte gemeinsam mit dem Institut für Notfallmedizin Hamburg einen DIN A5-Bogen mit Spritzenetiketten nach den Vorgaben der DIVI, den „RETTiketten“, entwickelt und in Deutschland verbreitet. In zwei Befragungen sollten zur Einführung und nach Abschluss der Aktion das Problembewusstsein und die Methoden zur Fehlervermeidung untersucht werden.

### Methodik

Im Januar 2015 und Juli 2016 wurden 356 Interessenten, die durch den RETTiketten-Versand erreicht wurden, mittels eines Online-Fragebogens befragt. Der Fragebogen enthielt 26 Fragen zum Bewusstsein für Arzneimittelfehler, zu Fehlervermeidungsstrategien, bereits erlebten Komplikationen und Fehlermeldesystemen. Die Befragung erfolgte mittels Survey-Monkey, die Auswertung mittels Excel.

### Ergebnisse

An der ersten Umfrage nahmen 128 (36%), an der zweiten 174 (49%) der Interessenten teil. 80,5 bzw. 84% stimmten voll zu, dass es sich bei Medikamentenverwechslungen um ein sicherheitsrelevantes Problem im Rettungsdienst handele. 28,9 bzw. 49,4% gaben an, in ihrem Rettungsdienstbereich über Etiketten nach Empfehlung der DIVI zu verfügen, 27,3 bzw. 52,9% verwendeten diese regelmäßig zur Kennzeichnung aufgezogener Medikamente. 60,7 bzw. 67,9% gaben an, bereits einen Einsatz gehabt zu haben, bei dem es zu einer Medikamentenverwechslung kam, hierbei waren die Medikamente in 3,1% mit einem DIVI-Etikett gekennzeichnet. Ein EDV-gestütztes Ereignismeldesystem konnte in 22,2 bzw. 29,5%, ein Papier-basiertes in 37,6 bzw. 39,7% genutzt werden, 40,2 bzw. 30,8% gaben an, keinerlei solche Systeme nutzen zu können.

### Diskussion

Das Bewusstsein für das Risiko durch Medikamentenverwechslungen im Rettungsdienst ist hoch. Den Antworten der Befragten folgend, scheint die Verbreitung von Spritzenetiketten zur standardisierten Kennzeichnung aufgezogener Medikamente ebenso wie deren Verwendung deutlich zugenommen zu haben. Die Tatsache, dass fast zwei Drittel der Befragten bereits einen Zwischenfall mit einer Medikamentenverwechslung erlebt haben, zeigt jedoch, dass das Thema weiter bearbeitet und die Sicherheit in diesem Bereich weiter erhöht werden müssen.

WATN 2017-8

## „Cognitive Aid“ und Echtzeit-Dokumentation bei innerklinischen Reanimationen: Weiterentwicklung einer Tablet-PC-basierten App

T. Wurmb<sup>1,2</sup> · S. Huber<sup>3</sup> · T. Grundgeiger<sup>3</sup> · D. Reinhardt<sup>1</sup> · A. Steinisch<sup>1</sup> · O. Happel<sup>1</sup>

- 1 Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg
- 2 Arbeitsgruppe „Trauma- und Schockraummanagement“ des Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
- 3 Psychologische Ergonomie, Institut Mensch-Computer-Medien, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

### Einleitung

Das richtige Timing und die Dokumentation von Maßnahmen während einer kardiopulmonalen Reanimation sind komplexe Herausforderungen und von großer Bedeutung [1].

Mit der Entwicklung einer Tablet-PC-basierten Applikation (App) wurde in jüngster Vergangenheit ein Werkzeug geschaffen, das eine exakte Dokumentation während einer Reanimation in Echtzeit ermöglicht („DoRea 1“). Der Einsatz dieser App ist mit einer signifikant exakteren und schnelleren Dokumentation und einer reduzierten no-flow fraction (NFF) verbunden [2]. Eine Verbesserung der leitlinientreuen Anwendung der Reanimationsmaßnahmen hingegen war nicht nachzuweisen. Um dies zu verbessern, wurde die App als „Cognitive Aid“ (Gedankenstütze) weiterentwickelt („DoRea2“).

Ziel dieser Entwicklung war die Unterstützung des Teamleaders bei der Koordination und Durchführung einzelner relevanter Reanimationsmaßnahmen, um eine bessere Leitlinien-treue zu erreichen [3]. Wir beschreiben hier den Entwicklungsprozess, und es werden erste Ergebnisse einer simulatorge-

stützten Evaluation von DoRea2 im Hinblick auf eine weitere Verbesserung der Reanimationsqualität berichtet.

### Methodik

In einem benutzerzentrierten Entwicklungsprozess wurden verschiedene Funktionalitäten in die ursprüngliche App integriert. Diese Neuerungen waren u.a. eine optische Erinnerung an die zeitgerechte Überprüfung der Indikation zur Defibrillation, zur Adrenalingabe und an einen sinnvoll terminierten Personalwechsel bei der Herz-Druck-Massage. Nach Abschluss der Entwicklung wurden in einer simulatorgestützten Untersuchung die Cognitive-Aid-Variante (DoRea2) und die Dokumentations-Variante (DoRea1) verglichen. DoRea1 dient hierbei als Kontrollgruppe. Die Poweranalyse ergab eine Stichprobengröße von 2x21.

### Ergebnisse

Die Anzahl der über die Beobachtungszeit durchgeführten Rhythmus-Checks und Adrenalininjektionen wichen in der Cognitive-Aid-Gruppe (n=9) deskriptiv weniger von den Leitlinien ab als in der Kontrollgruppe (n=8). Die no-flow fraction war für beide Gruppen sehr gering (12%).

### Interpretation

Die Entwicklung von DoRea2 als Cognitive Aid konnte in allen wesentlichen Gesichtspunkten erfolgreich umgesetzt werden. Die Version DoRea2 wurde von den Probanden sehr gut angenommen. Eine erste Auswertung der noch nicht beendeten Untersuchung zeigte einen Trend zu einer höheren Leitlinien-treue durch die Verwendung von DoRea2. Die niedrige NNF steht im Einklang mit den Ergebnissen der Vorläuferstudie [2] und könnte mit der Situation im Simulator zusammenhängen.

### Literatur

1. Gräsner JT, Meybohm P, Fischer M, et al: A national resuscitation registry of out-of-hospital cardiac arrest in Germany – A pilot study. Resuscitation 2009;80:199-203
2. Grundgeiger T, Albert M, Reinhardt D, et al: Real-Time tablet-based resuscitation documentation by the team leader: evaluating documentation quality and clinical performance. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2016;24:51-57
3. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, et al: European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015. Resuscitation 2015;95:100-147.

## WATN 2017-9

### Was kostet ein QALY nach prähospitalen Kreislaufstillstand in Deutschland?

M. Fischer<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>2</sup> · S. Seewald<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup> · T. Jantzen<sup>2</sup> · A. Bohn<sup>4</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Alb-Fils Kliniken Göppingen
- 2 Institut für Notfall- und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Dresden
- 4 Ärztliche Leitung des Rettungsdienstes der Stadt Münster

#### Fragestellung

In den USA und England sind Berechnungen üblich, die eine Therapieoption auf ihre Wirtschaftlichkeit hin überprüfen. Das Akronym QALY bezeichnet dabei ein qualitätskorrigiertes Lebensjahr (englisch: quality adjusted life year). Ein QALY von 1 bedeutet ein Jahr in voller Gesundheit, während ein QALY von 0 einem Versterben entspricht. Das National Institute for Health and Clinical Excellence in England (NICE) nutzt QALYs, um ver-

schiedene Medikamente, Geräte und andere Technologien hinsichtlich ihrer medizinischen Effektivität zu vergleichen. In der Regel empfiehlt NICE Behandlungen nur dann, wenn deren Kosten zwischen £ 20.000 und £ 30.000 pro QALY liegen (24.000 bis 36.000 Euro). In dieser Arbeit wird untersucht, welche Kosten in Deutschland für ein QALY nach plötzlichem Kreislaufstillstand aufgewendet werden.

#### Methodik

Im Zeitraum vom 01.01.2010 bis zum 31.12.2015 wurden im Deutschen Reanimationsregister die CPR-Inzidenz sowie die Aufnahme- und die Entlassungsrate bestimmt. Daten zu den Kosten im Gesundheitswesen stammen aus dem öffentlichen Berichtswesen. Aus der Literatur wurden Daten zur Krankenhausbehandlung und zum Langzeitüberleben gewonnen [1,2].

#### Ergebnisse

siehe Tabelle 1

#### Interpretation

Diese erste QALY-Kalkulation für die prähospitalen Reanimation in Deutschland ergibt

Aufwendungen von 24.018 € pro QALY. Somit scheint die Reanimationsbehandlung in Deutschland im Vergleich mit anderen Therapieformen kosteneffizient zu sein.

#### Literatur

1. Naess AC, Steen PA: Long term survival and costs per life year gained after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2004;60:57-64
2. Graf J, Muhlhoff C, Doig GS, Reinartz S, Bode K, Dujardin R, Koch KC, Roeb E, Janssens U: Health care costs, long-term survival, and quality of life following intensive care unit admission after cardiac arrest. Crit Care 2008;12:R92.

Tabelle 1

Gesamtkosten Gesundheitsausgaben 2014	328.000.000.000 €		
davon Rettungsdienst, incl. KTW, RTW und NEF [%]	1,20%	3.936.000.000 €	
davon Rettungsdienst nur RTW und NEF [ca. 75%]		2.952.000.000 €	
davon Reanimation [%]	5,00%		
Bevölkerung in D	81.800.000		
Reanimationsbehandlungen pro 100.000 Einwohner und Jahr	56,90		
Aufnahme mit ROSC pro 100.000 Einwohner und Jahr	21,65	38,04	Aufnahmerate in %
Entlassungen pro 100.000 Einwohner und Jahr	5,75	10,11	Entlassungsrate in %
Liegedauer Intensiv alle aufgenommenen Patienten (MW) in Tagen	9,0	2.000,00 €	Kosten Intensiv/Tag
Liegedauer Normalstation alle aufgenommenen Patienten (MW) in Tagen	16,0	230,00 €	Kosten Normalstation/Tag
Liegedauer Reha alle aufgenommenen Patienten (MW) in Tagen	11,2	100,00 €	Kosten Reha/Tag
Überleben nach Entlassung (MW in Jahren)	6,1		
Überlebensqualität (1 = normal 0 = Tod)	0,8		
<b>KALKULATION</b>			
Kosten für Rettungsdienst	147.600.000,00 €		
Anzahl der reanimierten Patienten		<b>46.544</b>	
Anzahl der Patienten ROSC Aufnahme		<b>17.707</b>	
Krankenhauskosten für die „Überlebenden bis Aufnahme“	n=	<b>17.707</b>	
Kosten für Intensivbehandlung	318.730.539,85 €		
Kosten für die Normalstation	65.162.688,15 €		
Kosten der Rehabilitation	19.832.122,48 €		
Anzahl der entlassenen Patienten		<b>4.704</b>	
Gesamtkosten	551.325.350,47 €		<b>Anzahl gewonnener QALYs</b>
Gesamtkosten je Überlebender nach plötzlichem Kreislaufstillstand prähospital	117.205,71 €		<b>22.955</b>
<b>Gesamtkosten je QALY nach plötzlichem Kreislaufstillstand prähospital</b>	<b>24.017,56 €</b>		

## WATN 2017-10

### Notfalldiagnostik nach prähospitaler Reanimation mittels Whole-body-CT – Erste Ergebnisse aus dem Marburg Cardiac Arrest Center

S. Betz<sup>1</sup> · C. Kill<sup>1</sup> · K. Karatolios<sup>2</sup> · B. Markus<sup>2</sup> · B. Schieffer<sup>2</sup> · M. Sassen<sup>1</sup>

- 1 Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Marburg
- 2 Klinik für Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Marburg

#### Fragestellung

Im Rahmen der klinischen Notfallversorgung von Patienten nach präklinischem Kreislaufstillstand erfolgt als Standarddiagnostik im Marburg Cardiac Arrest ein Ganzkörper-CT nach einem festgelegten Protokoll unmittelbar nach Schockraumaufnahme noch vor der Koronarangiographie. Diese Diagnostik konnte schon früher Vorteile zeigen, wird aber vielerorts dennoch unterlassen [1-3].

#### Methode

In einem standardisierten Notaufnahmeprotokoll werden alle Patienten nach präklinischer Reanimation von einem definierten Cardiac Arrest Team im Schockraum übernommen. Nach leitlinienkonformer Erstversorgung erfolgt eine Kontrastmittel-gestützte Ganzkörper-CT-Untersuchung zur Detektion relevanter Ursachen sowie Begleitverletzungen des Kreislaufstillstandes vor der weiteren Diagnostik im Herzkatheterlabor. Wir werteten bei 72 Patienten nach präklinischer Reanimation von Januar bis September 2016 die erhobenen Befunde bezüglich für die Notfalltherapie relevanter Diagnosen aus.

#### Ergebnisse

siehe Tabelle 1

#### Interpretation

In dieser Untersuchung konnten gleichzeitig Ursachen und Verletzungsfolgen nach Reanimation gesehen werden, die von erheblicher Relevanz für die unmittelbare weitere Notfalltherapie waren und ohne die Untersuchung möglicherweise nicht rechtzeitig erkannt worden wären. Wir schlussfolgern daraus, dass die routinemäßige Ganzkörper-CT nach präklinischer Reanimation immer und unabhängig von vermuteten Verdachtsdiagnosen erfolgen sollte.

#### Literatur

1. Chelly J, Mongardon N, Dumas F, Varenne O, Spaulding C, Vignaux O, et al: Benefit of an early and systematic imaging procedure after cardiac arrest: insights from the PROCAT (Parisian Region Out of Hospital Cardiac Arrest) registry. *Resuscitation* 2012;83:1444-1450
2. Kim MJ, Park YS, Kim SW, Yoon YS, Lee KR, Lim TH, et al: Chest injury following cardio-

Tabelle 1

Befund	Anzahl	Befund	Anzahl
SAB/ICB	2 (2,78%)	Lungenarterienembolie	8 (11,11%)
Aspirationszeichen	30 (41,7%)	Perikarderguss	3 (4,16%)
Pneumothorax einseitig	9 (12,5%)	Aortendissektion Typ A	1 (1,38%)
Pneumothorax beidseitig	3 (4,16%)	Intraabdominelle Verletzung	2 (2,78%)
Rippenserienfraktur ein- und beidseitig	19 (26,38%) 37 (51,38%)	Rupturiertes Bauchortenaneurysma	2 (2,78%)

pulmonary resuscitation: a prospective computed tomography evaluation. *Resuscitation* 2013;84:361-364

3. Miller AC, Rosati SF, Suffredini AF, Schrumph DS: A systematic review and pooled analysis of CPR-associated cardiovascular and thoracic injuries. *Resuscitation* 2014;85:724-731.

## WATN 2017-11

### Reanimation in stationären Pflegeeinrichtungen: Entwicklung von Häufigkeit und Outcome nach Einführung des Reanimationsregisters

A. Günther<sup>1</sup> · A.-K. Lumpe<sup>2</sup> · U. Harding<sup>3</sup>

- 1 Stadt Braunschweig, Berufsfeuerwehr, Städtisches Klinikum Braunschweig GmbH
- 2 Hospizarbeit Braunschweig e.V.
- 3 Klinikum Wolfsburg, Stadt Braunschweig, Berufsfeuerwehr

#### Fragestellung

Vor dem Hintergrund, dass Krankentransport und Notfallrettung in stationären Pflegeeinrichtungen (PflEinr) häufig sind, Reanimationen (CPR) dagegen selten scheinen, sollen im Rettungsdienstbereich Braunschweig Häufigkeit und Outcome von prähospitalen Reanimationen in PflEinr seit Einführung des Reanimationsregisters dargestellt und mit dem gesamten Rettungsdienstbereich verglichen werden [1,2].

#### Methodik

Retrospektive Auswertung der seit 2011 bis September 2016 im Reanimationsregister vollständig erfassten CPR. Identifikation aller Patienten ab 65 Lebensjahren mit Kollaps vor Ankunft des Rettungsdienstes. A: Jahrgangswise Vergleich von CPR in PflEinr. B: Vergleich von CPR in und außerhalb PflEinr für den Zeitraum von 2013 bis September 2016. Endpunkte waren:

1. ROSC-Klinik: Krankenhausaufnahme mit wiederhergestelltem Kreislauf, return of spontaneous circulation,
2. Gut überlebt: Krankenhausentlassung mit guter neurologischer Erholung (CPC 1&2) und
3. Ungünstig: Unerwünschtes Outcome, definiert als kombinierter Endpunkt aus Tod im Krankenhaus nach mehr als 30 Tagen oder

Krankenhausentlassung ohne gute neurologische Erholung (CPC 3&4) [3].

#### Ergebnisse

Jahrgangswise Vergleich A: 104 CPR in PflEinr mit 30 (29%) ROSC-Klinik; zwei (2%) gut überlebt, ein (1%) ungünstiges Ergebnis. Nach Einführung des Reanimationsregisters nahmen Anzahl CPR und ROSC-Klinik zu, den Verlauf zeigt die Grafik. Vergleich B: In PflEinr 73 CPR mit 23 (32%) ROSC-Klinik; zwei (3%) gut überlebt, ein (1%) ungünstiges Outcome, 16 (22%) männlich, Alter (Mittelwert(min-max)) 85(65-98) Jahre, CPR vor Ankunft Rettungsdienst (CPR vor RD) 24 (33%). Außerhalb PflEinr 358 CPR mit 130 (36%) ROSC-Klinik; 33 (9%) gut überlebt, 10 (3%) ungünstiges Outcome, 229 (64%) männlich, Alter (Mittelwert(min-max)) 78(65-96) Jahre. CPR vor RD 105 (29%).

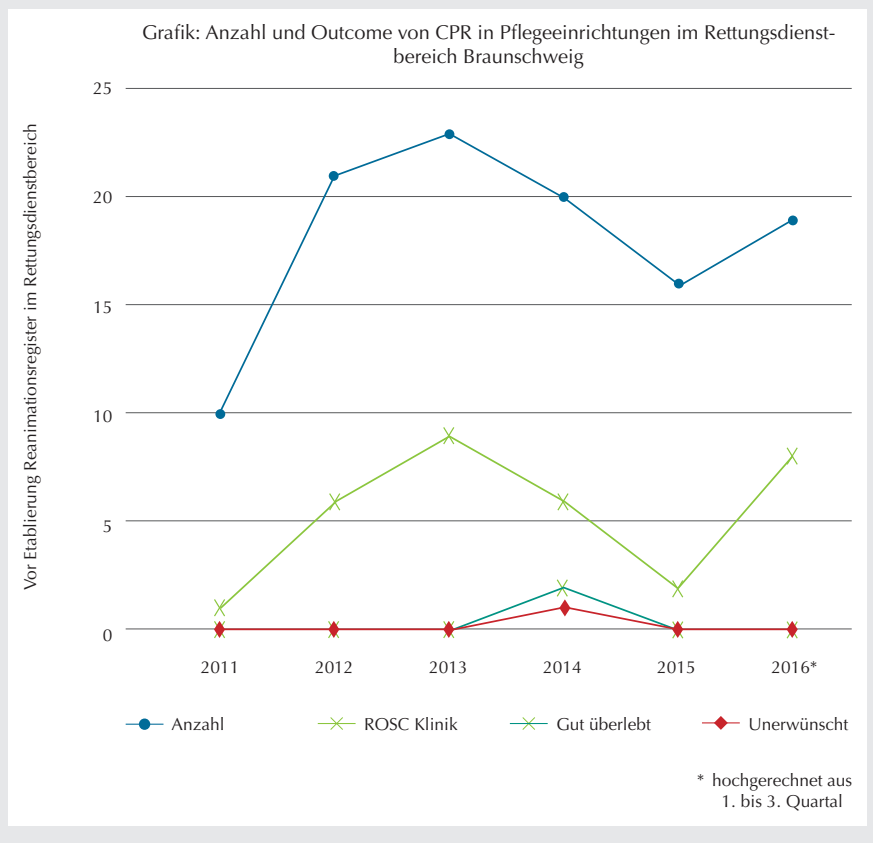
#### Interpretation

Bei CPR in PflEinr in einem städtischen Rettungsdienstbereich mit einem zentralen Cardiac-Arrest-Zentrum stieg nach Einführung des Reanimationsregisters die Häufigkeit von CPR und von ROSC-Klinik. Krankenhausentlassungen mit guter neurologischer Erholung und mit unerwünschtem Outcome traten auf, aber im Vergleich zu CPR außerhalb von PflEinr seltener. CPR vor Ankunft Rettungsdienst wurde in PflEinr nur unwesentlich häufiger durchgeführt als außerhalb von PflEinr. Der seltene Endpunkt „unerwünschtes Outcome nach Reanimation“ wäre für Planungen in der letzten Lebensphase und Entscheidungen am Lebensende nützlich und könnte von der Notfallmedizin wissenschaftlich erarbeitet werden.

#### Literatur

1. Zimmer I, Schleichriemen T, Groesdonk HV, Dein R, Beil M, Paschke S: Fallstricke bei der Versorgung hochbetagter Notfallpatienten. *Notarzt* 2016;32:161-67
2. Günther A, Harding U, Gietzelt M, Gradus F, Tute E, Fischer M: Ein städtischer Rettungsdienstbereich am Beginn eines sektorenübergreifenden Qualitätsmanagementsystems: Eine priorisierte Umsetzung der ERC Empfehlungen von 2010 und das Langzeitüberleben nach Herzkreislaufstillstand. *ZEFQ* 2015;109:714-24
3. Institut für Demoskopie Allensbach: Deutlicher Anstieg bei Patientenverfügungen. Allensbach; 2014.

Abbildung 1



bei 81,1% (n=30). **Schock 1** (n=20) war in 75% erfolgreich (n=15), die Rezidivrate betrug 86,7% (n=13). **Schock 2** (n=18) war in 72,2% erfolgreich (n=13), die Rezidivrate betrug 84,6% (n=11). **Schock 3** (n=16) war in 56,3% erfolgreich (n=9), die Rezidivrate betrug 66,7% (n=6).

### Interpretation

Obwohl Kammerflimmern durch biphasische Defibrillation in 69% zunächst terminiert werden konnte, kam es in 81% zu einem Rezidiv unter laufender Thoraxkompression bis zur darauffolgenden EKG-Analyse. Welchen Einfluss die Thoraxkompressionen auf das häufige Wiederkehren von Kammerflimmern haben, bleibt dabei unklar und sollte in weiteren Studien untersucht werden.

### Literatur

1. Resuscitation 2005;66(2):149-57
2. Circ Arrhythm Electrophysiol 2010;3(1):72-8
3. Resuscitation 2011;82(6):685-9.

### WATN 2017-13

#### Das reanimationsfreie Intervall bestimmt das Kurz- und Langzeitüberleben – eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister

M. Fischer<sup>1</sup> · S. Lang<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>2</sup> · S. Seewald<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup> · T. Jantzen<sup>2</sup> · A. Bohn<sup>4</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Alb-Fils Kliniken Göppingen,
- 2 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Dresden,
- 4 Ärztliche Leitung des Rettungsdienstes der Stadt Münster

### Fragestellung

In Deutschland ist der plötzliche Kreislaufstillstand ein häufiges Krankheitsbild mit hoher Mortalität und über 70.000 betroffenen Patienten pro Jahr [1]. Ein Zusammenhang des Überlebens mit dem reanimationsfreien Intervall wird vermutet, jedoch ist der Einfluss des reanimationsfreien Intervalls auf die Überlebensrate bisher nicht exakt untersucht. Dies ist aber von hoher Relevanz, um geeignete Strategien und Maßnahmen definieren zu können.

### Methodik

Im Zeitraum vom 01.01.2010 bis zum 30.06.2016 wurden 41.884 Reanimationsdatensätze aus dem Deutschen Reanimationsregister nach Excel exportiert. In den nächsten Schritten wurden die Fälle ausgeschlossen, bei denen a.) der Kollaps nicht durch Laien oder First Responder beobachtet

### WATN 2017-12

#### Defibrillationserfolg bei außerklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand: Stellenwert von Konversionsrate und Wiederkehr von Kammerflimmern in der frühen Reanimationsphase

C. Sassen · D. M. Spies · C. Kill · B. Plöger · S. Betz

Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Marburg

### Gegenstand

Bei außerklinischem Herzkreislaufstillstand durch Kammerflimmern empfehlen die internationalen Leitlinien die schnellstmögliche Defibrillation mittels biphasischen Schocks [1], gefolgt von zweiminütiger Herzdruckmassage mit anschließender erneuter Rhythmusanalyse. Wird dabei erneut Kammerflimmern festgestellt, ist unklar, ob Kammerflimmern persistierende oder nach zunächst erfolgreichem Schock im Verlauf der Thoraxkompressionen wiederaufgetreten ist [2]. Ziel der Pilotstudie war es, die Häufigkeit von persistierendem versus wiederkehrendem Kammerflimmern zu untersuchen.

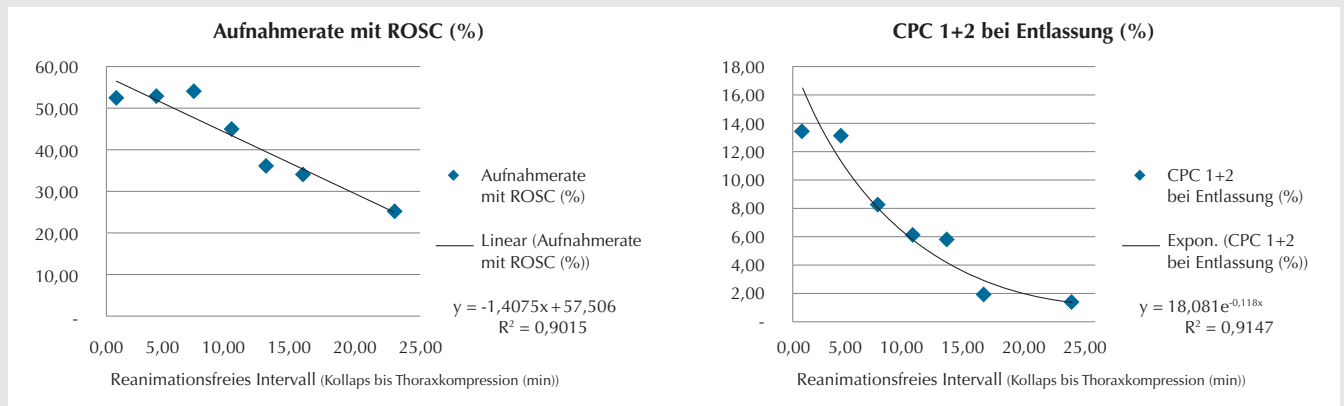
### Methodik

Beginnend März 2015 untersuchten wir retrospektiv 20 aufeinanderfolgende außerklinische Reanimationen mit initialem Kammerflimmern oder initialer pulsloser ventrikulärer Tachykardie bei Eintreffen des Rettungsdienstes aus dem Landkreis Marburg-Biedenkopf (251.800 EW). Die Analyse der EKG-Daten des Defibrillators corpuls3 erfolgte durch drei unabhängige Untersucher. Analysiert wurde der Zeitraum ab Reanimationsbeginn bis zwei Minuten nach dem dritten Schock. Die EKG-Aufzeichnungen wurden mit Filtern von zwei bis zehn Hertz aufbereitet, um Artefakte durch die Thoraxkompressionen zu vermindern. Als erfolgreiche Defibrillation wurde die Unterbrechung des Kammerflimmerns innerhalb fünf Sekunden nach dem Schock definiert [3]. Als Rezidiv wurde das Wiederkehren von Kammerflimmern im Intervall fünf Sekunden nach Schock bis zum nächsten Schock bezeichnet.

### Ergebnisse

Wir analysierten 54 Defibrillationen von 20 Patienten. 68,5% der Schockgaben waren erfolgreich (n=37), aber die Rezidivrate lag

Abbildung 1



wurde (-22.487 Fälle) und bei denen b.) das reanimationsfreie Intervall (Kollaps bis Beginn Thoraxkompressionen) nicht bestimmt werden konnte (-9.519 Fälle). Im dritten Schritt wurden die Rettungsdienste ausgeschlossen, die keine Angaben zur Entlassung der Patienten gemacht hatten (-3.670 Fälle). Somit verblieben 6.208 Fälle, um den Einfluss des reanimationsfreien Intervalls (RFI) auf die Entlassung mit guter neurologischer Erholung zu untersuchen. Chi²- und t-Test mit Signifikanzniveau von  $p < 0,01$  wurden zur Analyse verwendet.

**Ergebnisse**

Bei einem reanimationsfreien Intervall von  $0,82 \pm 0,8$  min beträgt die Aufnahmequote 52,2% und die Entlassungsrate mit CPC1+2 17,22%. Verlängert sich das reanimationsfreie Intervall auf  $15,77 \pm 0,8$  min, so fällt die Aufnahmequote auf 33,92% und die Entlassungsrate mit CPC1+2 auf nur 1,75%.

**Interpretation**

Eine Verlängerung des „reanimationsfreien Intervalls“ vermindert die Überlebenschancen mit guter neurologischer Erholung stärker als die Wahrscheinlichkeit des Kurzzeitüberlebens. Ursächlich kann die Abnahme der Rate VF/VT sein. Insofern sind alle Möglichkeiten, welche das reanimationsfreie Intervall verkürzen (Laien-CPR, T-CPR und First Responder), zu intensivieren.

**Literatur**

1. Wnent J, Geldner G, Werner C, Bottiger BW, Fischer M, Scholz J, Grasner JT: (bad boiler resuscitation talks: 10 basic ideas for 10,000 lives). Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2014;49:208.

Tabelle 1

Gruppen nach reanimationsfreiem Intervall (Kollaps bis HDM (min)).

	Anzahl	reanimations-freies Intervall		ROSC					ROSC Aufnahme	ROSC Entlassung	CPC1+2
		MW	STD	VFVT	tCPR	bCPR	VP	jemals			
0-1-2	2143	0,82	0,80	43,02	18,62	87,96	86,65	59,87	52,22	17,22	13,35
3-4-5	939	4,05	0,87	42,17	24,07	63,05	90,10	60,60	52,61	16,51	13,10
6-7-8	905	7,05	0,82	39,56	6,19	15,36	87,73	60,99	53,92	11,60	8,18
9-10-11	913	9,98	0,75	31,65	5,59	9,20	90,58	52,14	44,91	8,22	5,92
12-13-14	576	12,87	0,83	25,87	3,99	7,12	89,06	46,18	36,11	8,51	5,73
15-16-17	342	15,77	0,80	20,76	4,09	7,89	88,89	42,69	33,92	3,51	1,75
≥18	390	22,98	5,02	16,67	5,13	7,95	86,92	34,10	25,39	2,31	1,28
ALLE	6208	6,90	6,43	36,24	12,71	45,09	88,27	55,17	47,26	12,47	9,36

Legende: MW=Mittelwert, STD=Standardabweichung; VF/VT=Anteil Kammerflimmern, -tachykardie in %; tCPR=Anteil Telefon CPR in %; bCPR=Anteil Laienreanimation in %; CPC1+2=Entlassungsrate mit CPC 1+2 in %; CPC=Cerebral performance categories.

**WATN 2017-14**

**Ist der Herztod wirklich so plötzlich oder kennen wir unsere Patienten bereits vor dem Herzstillstand?**

K. Heymes · S. Bergrath · N. Lensen · F. Hirsch · R. Rossaint · S. K. Beckers · M. Felzen  
Uniklinik der RWTH Aachen

**Fragestellung**

Jedes Jahr sterben in Deutschland ca. 100.000 Menschen am plötzlichen Herztod [1]. In 75% der Fälle ist der Herz-Kreislauf-Stillstand kardial bedingt [2]. Deshalb ist davon auszugehen, dass die meisten Betroffenen bereits vorher wegen kardialer Beschwerden in Behandlung waren. Dennoch zeigt die insgesamt niedrige Laienreanimationsrate [3], dass auch für diese Patienten und deren

Angehörige der plötzliche Herztod trotz des offensichtlich höheren Risikos plötzlich und unerwartet zu kommen scheint. Aufgrund dessen soll analysiert werden, wie viele der durch den Rettungsdienst der Stadt Aachen reanimierten Patienten bereits in der Uniklinik bekannt sind.

**Methode**

Im Rahmen der Eingabe der Reanimationen des Rettungsdienstes der Berufsfeuerwehr der Stadt Aachen ins deutsche Reanimationsregister erfolgte eine retrospektive, anonymisierte Datenauswertung des Erstversorgungs- und Weiterversorgungsdatensatzes sowie der Notarzteinsetzprotokolle und der bezüglich Vorerkrankungen und Aufenthaltszeiträume relevanten innerklinischen Daten aus den Jahren 2012-2014.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 173 in die Uniklinik Aachen transportierte Reanimationen analysiert. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei  $63 \pm 16$  Jahren. 107 (61,8%) waren in den letzten  $4,20 \pm 6,54$  Jahren im Universitätsklinikum Aachen in Behandlung. 78 (45,1%) wegen kardiopulmonaler Probleme und 56 (32,4%) davon wegen Herzproblemen. 36 (20,8%) der 173 Patienten wurden laienreanimiert; 22 (12,7%) der Laienreanimierten waren wegen kardiopulmonaler Probleme in der Uniklinik Aachen vorbekannt.

## Interpretation

Allein die Tatsache, dass rund die Hälfte aller zwischen 2012 und 2014 reanimierten und transportierten Patienten wegen kardiopulmonaler Probleme in der Uniklinik bekannt sind, zeigt, dass der plötzliche Herztod gar nicht so plötzlich zu sein scheint. Dennoch wurden nur 12,7% dieser Patienten laienreanimiert. Dementsprechend ist fest davon auszugehen, dass die Laienreanimation bei diesen Patienten und damit auch die Überlebensrate durch Aufklärungs- und Schulungsprogramme deutlich gesteigert werden kann.

## Literatur

1. Arntz H-R, Willich SN, Schreiber C, Brüggemann T, Stern R, Schultheiß H-P: Diurnal, weekly and seasonal variation of sudden death. Population-based analysis of 24061 consecutive cases. *Eur Heart J* 2000;21(4):315-20
2. Aktuelles/Reanimationsregister der DGAI (Internet). 2015 (zitiert 1. September 2015). Verfügbar unter: <http://www.reanimationsregister.de/aktuelles.html>
3. Wnent J, Bohn A, Seewald S, Fischer M, Messelken M, Jantzen T, et al: (Bystander resuscitation: the impact of first aid on survival). *Anästhesiol Intensivmed Notfallmedizin Schmerzther AINS* 2013;48(9):562-5.

## WATN 2017-15

### Laienreanimation – so erfolgreich wie erhofft? Ergebnisse eines Luftrettungsstandortes

H. Gässler · M. Kulla · B. Hossfeld · L. Lampl · M. Helm

Bundeswehrkrankenhaus Ulm

## Fragestellung

Die Rahmenbedingungen bei Einsätzen eines Rettungshubschraubers als überregionales Rettungsmittel unterscheiden sich von denen eines bodengebundenen Notarztes nicht nur im Hinblick auf Einsatzindikationen, sondern auch bei den Eintreffzeiten, die im ländlichen Raum oft verlängert sind [1]. Bei Vorliegen eines Herz-Kreislauf-Stillstands (HKS) nimmt

daher, bis zum Eintreffen des professionellen Rettungsdienstes, die Überbrückung des therapiefreien Intervalls durch Ersthelfermaßnahmen und Laienreanimation (LR) eine wichtige Rolle ein [2]. Diese Studie untersucht Einsatzcharakteristika sowie den Einfluss der LR bei Einsätzen eines Rettungshubschraubers (RTH) mit durchgeführter Reanimation.

## Methodik

Am Luftrettungsstandort „Christoph 22“ (Ulm) wurden im Zeitraum Juli 2012 bis Juni 2016 alle Einsätze untersucht, bei denen eine kardiopulmonale Reanimation durch Ersthelfer und/oder professionellen Rettungsdienst durchgeführt wurde. In Abhängigkeit von der vermuteten Ursache des HKS wurden Eintreffzeiten, durchgeführte Maßnahmen und Erfolg der Reanimation analysiert – verglichen wurden Reanimationen aufgrund vermuteter oder bestätigter kardialer Ursache mit trauma-assoziierten HKS. Ausgeschlossen wurden Einsätze, bei denen der HKS erst nach Eintreffen des Rettungsdienstes auftrat sowie HKS mit unklarer Ursache.

## Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 171 Reanimationen dokumentiert, an denen das Team des RTH beteiligt war. Hiervon gingen nach Berücksichtigung der Ausschlusskriterien 134 Patienten (91 kardial, 43 Trauma) in die Untersuchung ein. Die Eintreffzeit des RTH nach Alarmierung betrug durchschnittlich 11:16 min (kardial 10:30, Trauma: 12:53,  $p=0,002$ ). In 38,1% der Fälle wurde eine LR durch Ersthelfer durchgeführt (kardial: 41,8%, Trauma 30,2%). Bei kardialer Ursache des HKS konnte in 51,9% der Fälle wieder ein ROSC (return of spontaneous circulation) etabliert werden, wenn mit LR begonnen wurde – lediglich in 29,4%, wenn die Wiederbelebungsmaßnahmen erst durch den professionellen Rettungsdienst aufgenommen wurden ( $p<0,05$ ). Eine Krankenhausaufnahme mit Spontankreislauf war in 40,7% vs. 23,5% der Fälle möglich ( $p<0,05$ ). Bei trauma-assoziiertem HKS kam es in 21,1% der Fälle zum ROSC, wenn mit LR begonnen wurde, und in 16,7% der Fälle, wenn durch den Rettungsdienst begonnen wurde. Eine Krankenhausaufnahme mit Eigenkreislauf war in 21,1% resp. in 12,5% der Fälle möglich.

## Interpretation

Die Studie bestätigt erneut die große Relevanz der LR bei kardial bedingtem HKS, vor allem bei längerer Eintreffzeit des Rettungsdienstes. Bei trauma-assoziiertem HKS ist der Nutzen deutlich geringer ausgeprägt – ohne Behandlung der zugrundeliegenden Ursache erscheinen alleinige Thoraxkompression nicht zu genügen. Die LR-Quote von 38% zeigt, dass weiterhin Ausbildung und Aufklärung in der Öffentlichkeit notwendig sind.

## Literatur

1. Knacke PG, Gehring H, Saur P: Tätigkeitsfeld Rettungshubschrauber. *AINS* 2011;46:172-76
2. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015;95:81-99.

## WATN 2017-16

### Ergebnisse der Telefonreanimation bei Kindern nach außerklinischem Kreislaufstillstand

H. Marung · J.-T. Gräsner · M. Fischer · J. Wnent · S. Seewald

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel

## Fragestellung

Die telefonische Anleitung von Notfallzeugen zur Reanimation, die sogenannte „Telefonreanimation“ (T-CPR), ist eine Kernforderung der ERC-Leitlinien 2010 und 2015 [1]. Durch Verkürzung des therapiefreien Intervalls kann sie den Anteil neurologisch günstiger Verläufe nach außerklinischer Reanimation erhöhen. Wenig erforscht ist bisher, inwieweit die spezielle Altersgruppe pädiatrischer Patienten von dieser Maßnahme profitiert [2,3].

## Methodik

Auswertung der Daten des Deutschen Reanimationsregisters – German Resuscitation Registry® (GRR) zwischen dem 01.01.2011 und dem 30.06.2016. Primärer Endpunkt war die Entlassung aus der Klinik bei Kindern zwischen 0 und 12 Jahren nach prähospitaler Reanimation mit bzw. ohne T-CPR. Sekundär sollte die Frage beantwortet werden, ob infolge der klaren ERC-Empfehlungen ein Anstieg der Reanimationsunterstützung durch Disponenten zu verzeichnen war.

## Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden insgesamt 38.064 Reanimationen registriert. Davon betrafen 441 (1%) Kinder unter 12 Jahren. In  $n=85$  (19%) dieser Fälle erfolgte eine telefonisch angeleitete Reanimation. Das Durchschnittsalter betrug  $2,1 \pm 3,1$  Jahre in der T-CPR-Gruppe und  $2,3 \pm 3,2$  Jahre ohne T-CPR ( $p=0,52$ ). Der Anteil männlicher Patienten betrug 53 bzw. 60% ( $p=0,21$ ). Der Anteil der telefonisch angeleiteten Reanimationen erhöhte sich von 8% im Jahr 2011 auf 28% in der ersten Jahreshälfte 2016 ( $p=0,01$ ). Der Anteil der tatsächlich durchgeführten Laien-CPR lag bei T-CPR bei 86% vs. 33% ohne T-CPR ( $p<0,01$ ).

Die ROSC-Rate betrug in der Gruppe mit T-CPR 45% vs. 42% in der Nicht-T-CPR Gruppe ( $p=0,59$ ) und die Krankenhausaufnahme mit ROSC 39% vs. 35% ( $p=0,55$ ). Von 51 Patienten

ten lagen vollständige Weiterversorgungsdaten vor. In der T-CPR-Gruppe konnten 7 von 10 Patienten aus dem Krankenhaus entlassen werden, verglichen mit 22 von 41 ohne T-CPR.

### Interpretation

In der aufgrund der kurzen Hypoxiezeit besonders zeitkritischen Altersgruppe der Kinder erfolgt noch immer in drei von vier Fällen keine T-CPR. In der Gruppe mit T-CPR zeigten die Kinder tendenziell höhere Überlebensraten nach prähospitaler Reanimation. Auf Grund der kleinen Fallzahl ist eine abschließende Beurteilung aktuell nicht möglich. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um den Einfluss von T-CPR insbesondere im Hinblick auf das neurologische Outcome in dieser Altersgruppe abschließend bewerten zu können.

### Literatur

1. Monsieurs KG, et al: ERC Guidelines 2015
2. Goto Y, et al: J Am Heart Assoc. 2014;3:e000499
3. Akahane M, et al: Crit Care Med. 2012;40:1410-6.

### WATN 2017-17

#### Laien- und Telefon-CPR verkürzen das reanimationsfreie Intervall und steigern das Langzeitüberleben – Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister

M. Fischer<sup>1</sup> · S. Lang<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>2</sup> · S. Seewald<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup> · T. Jantzen<sup>2</sup> · A. Bohn<sup>4</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Alb-Fils Kliniken Göppingen
- 2 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Dresden
- 4 Ärztliche Leitung des Rettungsdienstes der Stadt Münster

### Fragestellung

In Deutschland und Europa ist der plötzliche Kreislaufstillstand ein häufiges Krankheitsbild mit hoher Mortalität mit einer Inzidenz von 84 pro 100.000 Einwohnern und Jahr [1]. Eine Auswertung aus dem Deutschen Reanimationsregister konnte zeigen, dass die Überlebensrate, insbesondere mit guter neurologischer Erholung (CPC 1+2), vom reanimationsfreien Intervall abhängt.

In dieser Arbeit wird untersucht, welchen Einfluss der Beginn der Thoraxkompressionen durch Laien, Telefon-CPR, First Responder, Rettungsdienst und Notarzt auf das reanimationsfreie Intervall und die Überlebensrate insbesondere mit CPC 1+2 hat.

### Methodik

Im Zeitraum vom 01.01.2010 bis zum 30.06.2016 wurden 41.884 Reanimationsdatensätze aus dem Deutschen Reanimationsregister nach Excel exportiert. In den nächsten Schritten wurden die Fälle ausgeschlossen, bei denen a.) der Kollaps nicht durch Laien oder First Responder beobachtet

wurde (-22.487 Fälle, bei denen b.) das reanimationsfreie Intervall (RFI: Kollaps bis Beginn Thoraxkompressionen) nicht bestimmt werden konnte (-9.519 Fälle). Im dritten Schritt wurden die Rettungsdienste ausgeschlossen, die keine Angaben zur Entlassung der Patienten gemacht hatten (-3.670 Fälle). Bei 6.090 Fällen wurden die Thoraxkompressionen durch Laien (B-CPR), Laien-Telefon-CPR (T-B-CPR), First Responder (FR-CPR), Rettungsdienst (RTW) oder Notarzt (NA) begonnen. Chi<sup>2</sup>- und t-Test mit Signifikanzniveau von p<0,01 wurden zur Analyse verwendet.

### Ergebnisse

Es zeigte sich klar, dass je früher die Thoraxkompressionen nach Kollaps begonnen wurden, desto größer war die Chance, eine Reanimation mit guter neurologischer Erholung zu überleben. Wurde die CPR durch Laien ohne T-CPR begonnen, so betrug das RFI 1:59 min, und 13,1% konnten mit CPC 1+2 entlassen werden. Begann erst die RTW-Besatzung die CPR, so verlängerte sich das RFI auf 10:20 min, und nur 5,5% der Patienten erreichten einen CPC 1 oder 2 (RFI: p<0,001 t=-56,207) (CPC1+2: CHI<sup>2</sup><0,0001; OR=0,39972 95%KI 0,31556-0,50614). Selbst die notärztlich gestartete CPR konnte zu diesem späten Zeitpunkt nur eine CPC 1+2-Rate von 6,8% erzielen (Abb. 1 und Tab. 1).

### Interpretation

Beginnt die Reanimation (bei fehlender Laien- oder Telefon-CPR) erst verzögert durch den Notarzt- oder Rettungsdienst, so sinkt die Chance, die Reanimation mit guter neurologischer Erholung zu überleben, auf ca. 50% ab. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Bad-Boller-Forderung, die Quote der Laien- und Telefonreanimation schnell und nachhaltig auf über 50% zu steigern.

Abbildung 1

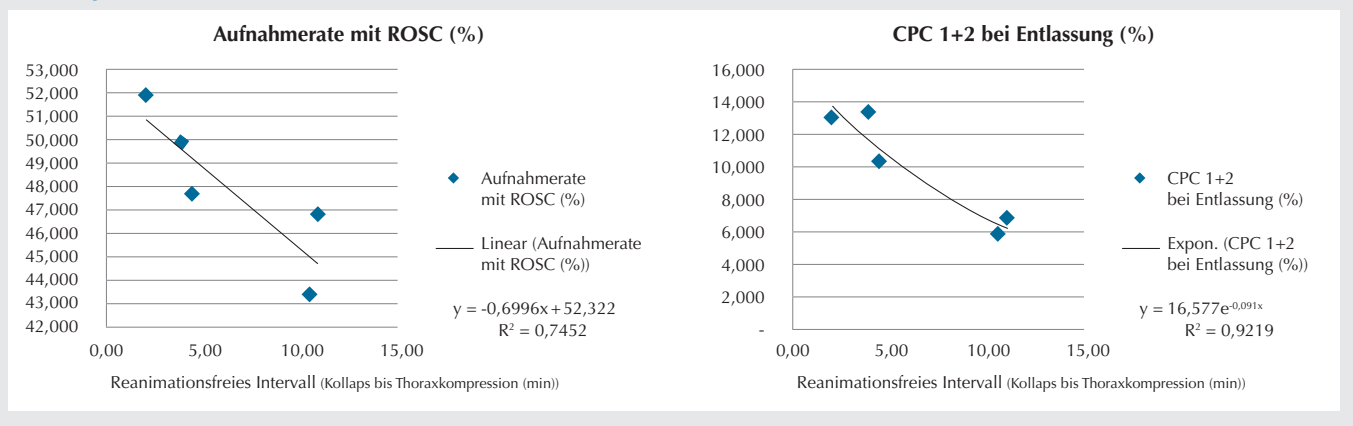


Tabelle 1

Gruppen – eingeteilt durch wen die Thoraxkompressionen begonnen wurden.

Anzahl	reanimations- freies Intervall		ROSC						Aufnahme	Entlassung	CPC1+2
	MW	STD	VFVT	tCPR	bCPR	VP	jemals				
B-CPR o T-CPR	1696	01:59	02:53	45,4	0,0	100,0	87,5	59,6	51,9	17,1	13,1
T-B-CPR	671	03:49	03:49	43,7	100,0	100,0	91,5	58,1	49,9	17,0	13,4
FR-CPR	432	04:23	05:34	32,4	5,8	100,0	88,7	56,5	47,7	13,2	10,4
RTW	2123	10:20	05:33	30,6	2,9	0,0	88,3	51,4	43,3	9,1	5,8
NA	1168	10:46	06:35	31,0	2,6	0,0	95,2	54,8	46,8	8,6	6,8
<b>ALLE</b>	<b>6090</b>	<b>06:52</b>	<b>06:24</b>	<b>36,4</b>	<b>12,9</b>	<b>46,0</b>	<b>89,8</b>	<b>55,4</b>	<b>47,4</b>	<b>12,4</b>	<b>9,2</b>

Legende: **MW**=Mittelwert, **STD**=Standartabweichung; **VF/VT**=Anteil Kammerflimmern, -tachykardie in %; **tCPR**=Anteil Telefon CPR in %; **bCPR**=Anteil Laienreanimation in %; **CPC1+2**=Entlassungsrate mit CPC 1+2 in %; **CPC**=Cerebral performance categories.

#### Literatur

- Gräsner JT, et al: EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. Resuscitation 2016;105:188-95.

#### WATN 2017-18

### Prähospitale Reanimationen: Krankentransport- und Notfallrettungseinsätze vor Einsätzen bei Kreislaufstillstand

U. Harding<sup>1</sup> · S. Schmid<sup>2</sup> · A. Bruns<sup>3</sup> · A. Günther<sup>4</sup>

- Klinikum Wolfsburg
- Berufsfeuerwehr, Stadt Braunschweig
- Institut für Sozialwissenschaften, Technische Universität Braunschweig
- Berufsfeuerwehr, Stadt Braunschweig, Klinik für Anästhesiologie, Städtisches Klinikum Braunschweig

#### Fragestellung

Für einen Kreislaufstillstand gibt es identifizierbare Risikofaktoren. Diese sind durch den Rettungsdienst (RD) nicht zu beeinflussen. Patienten haben teilweise mehrfach in kurzer Zeit Kontakt zum RD. Hieraus ergibt sich die Frage, ob Patienten mit Kreislaufstillstand im Vorfeld Kontakt zum RD hatten, ambulante Versorgungen oder Transporte erfolgten und sich hieraus Anhaltspunkte oder Risikofaktoren identifizieren lassen, die auf einen drohenden Kreislaufstillstand hinweisen.

#### Methodik

Im Jahr 2015 wurden für den Rettungsdienstbereich Braunschweig 218 Fälle von Kreislaufstillstand im Deutschen Reanimationsregister erfasst. Über das Abrechnungssystem

wurden weitere Einsätze für die Patienten identifiziert und nach Notfallrettung (NFR) und Krankentransporten (KT) unterschieden. Es wurden die Einsätze im Zeitraum von 30 Tagen bzw. einem Jahr vor Kreislaufstillstand ermittelt.

#### Ergebnisse

207 Fälle konnten vollständig analysiert werden, 125 (60,4%) der Patienten waren männlich, 183 wohnten in Braunschweig. Es konnten 736 Einsätze vor einem Kreislaufstillstand ermittelt werden, davon 644 KT und 92 NFR. Auf 3 Patienten entfielen je mehr als 100 KT (Dialysefahrten). 46 Patienten hatten mindestens eine NFR, 4 Patienten fünf oder mehr NFR, ein Patient 14 NFR. Alle Patienten wurden transportiert; es erfolgte in keinem Fall eine Versorgung vor Ort. Für einen patientenindividuellen Zeitraum von 30 Tagen vor Kreislaufstillstand konnten insgesamt 122 Einsätze identifiziert werden, davon 14 NFR bei 14 Patienten. Alle Patienten dieser Subgruppe waren älter als 65 Jahre (min. 68, max. 93, MW 83), für 12 Patienten war mindestens eine Vorerkrankung dokumentiert. Die Hälfte der NFR fand in häuslicher Umgebung statt, zwei Einsätze in einer Praxis, fünf in Pflegeheimen. Fünf Einsätze waren Notarztseinsätze.

#### Interpretation

22% der Patienten mit Kreislaufstillstand hatten einen vorangegangenen Kontakt zum RD im Jahreszeitraum vor dem Ereignis, 7% im Zeitraum von 30 Tagen. In allen Fällen erfolgte ein Transport in ein Krankenhaus. Eine potentielle Gefährdung durch ambulante Versorgung ohne Sicherstellung einer weiteren ärztlichen Betreuung fand sich nicht. Einzelfallanalysen der ausgewerteten Daten deuten darauf hin, dass es sich bei einer zunehmenden

den Frequenz von Rettungsdienstkontakten bestimmter Patientenkollektive zum Lebensende hin um schwere Verläufe chronischer Erkrankungen handelt. Zur Charakterisierung dieser Patientenkollektive und zur Identifikation einzelner Risikofaktoren, die durch den Rettungsdienst im Sinne von „early-warning-scores“ erfasst werden können, sind weitere Untersuchungen auf Fallebene erforderlich.

#### WATN 2017-19

### Sind jährlich 10.000 Leben nach plötzlichem Kreislaufstillstand in Deutschland zu retten?

C. Heumesser<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>2</sup> · S. Seewald<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup> · T. Jantzen<sup>2</sup> · A. Bohn<sup>4</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup> · M. Fischer<sup>1</sup>

- Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Alb-Fils Kliniken Göppingen
- Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Dresden
- Ärztliche Leitung des Rettungsdienstes der Stadt Münster

#### Fragestellung

Hochrechnungen des „Deutschen Reanimationsregisters“ ergeben, dass jährlich über 90.000 Menschen am plötzlichen Kreislaufstillstand/Herzstillstand (OHCA) versterben. In den USA zeigt sich eine OHCA-Inzidenz von 95/100.000 E/J, und 56 Patienten/100.000 E/J werden durch den Rettungsdienst reanimiert [1]. Die EuReCa ONE Studie [2] erbrachte für Europa jährliche OHCA-Raten von 84/100.000 E und 19-105/100.000 E Reanimationsversuche. Diese Arbeit überprüft die These der Bad Boller Reanimationsgespräche, dass in Deutschland 10.000 Menschenleben pro Jahr nach OHCA gerettet werden könnten, wenn die Rettungskette in allen Gliedern optimal funktionierte.

#### Methodik

Im Deutschen Reanimationsregister wurden anhand von Jahresauswertungen im Zeitraum von 2010 bis 2015 die Notarzt- und Rettungsdienste mit der höchsten Entlassungsrate nach Reanimation und mehr als 100 Datensätzen identifiziert und detailliert ausgewertet. Es werden Mittelwerte ± STD angegeben.

#### Ergebnisse

Die Analyse der zehn erfolgreichsten Systeme in Deutschland ergab bei 5.864 OHCA-Reanimationen eine Inzidenz von 68,4 ± 12,35/100.000 E/J. Diese Systeme versorgen Gemeinden mit zusammen 2.239.300 Einwohnern (223.930 ± 96.666). Die ROSCAuf-



nahme-Rate betrug  $27,2 \pm 6,25/100.000$  E/J oder  $39,7 \pm 4,7\%$ . Die Entlassungsrate betrug  $10,21 \pm 2,1/100.000$  E/J oder  $15,0 \pm 1,6\%$ . Dabei betrug die Entlassungsrate mit guter neurologischer Erholung (CPC 1+2)  $12,1 \pm 2,9\%$ . Für Patienten mit VT/VF und kardialer Genese, sogenannte Indexpatienten, zeigte sich eine ROSCAufnahme-Rate von  $69,5 \pm 8,5\%$ , eine Entlassungsrate von  $42,4 \pm 4,1\%$  und ein CPC1+2 bei  $36,7 \pm 8,3\%$  aller Patienten zur Entlassung. EuReCa ONE berichtet eine Aufnahme mit ROSC von  $25,2\%$ , eine Überlebensrate von  $10,3\%$  (range  $1,1\%-30,8\%$ ) oder eine Inzidenz von  $0,2-17,3/100.000$  E/J. Für den Indexpatienten zeigte EuReCa ONE eine ROSC-Rate von  $56,8\%$  (range  $25,0\%-84,6\%$ ) und eine Entlassungsrate von  $29,7\%$  (range  $5,3-57,9\%$ ).

### Interpretation

In Deutschland könnten bei  $82,2 \times 10^6$  Einwohnern und einer Entlassungsrate von  $10,21/100.000$  E/J jährlich 8.293 Patienten nach OHCA gerettet werden, wenn das Niveau der besten zehn Systeme flächendeckend verfügbar wäre. Die zehn besten Rettungsdienste in Deutschland sind mit den besten in Europa vergleichbar, jedoch gibt es noch geringes Verbesserungspotential nach oben. Dieses Potential gilt es zu identifizieren und zusammen mit der Erfahrung der zehn besten Systeme flächendeckend in Deutschland umzusetzen.

### Literatur

1. Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, Rea T, Lowe R, Brown T, Dreyer J, Davis D, Idris A, Stiell I: Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. JAMA 2008;300:1423-31
2. Gräsner JT, et al: EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. Resuscitation 2016;105:188-95.

### WATN 2017-20

#### Das „ideale“ intraossäre Punktions-system – Wunsch oder Wirklichkeit?

A. Weißleder<sup>1</sup> · M. Bernhard<sup>2</sup> · B. Hossfeld<sup>1</sup> · M. Kulla<sup>1</sup> · M. Helm<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 2 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Leipzig

### Einleitung

Die zeitgerechte Etablierung eines Gefäßzugangs bei der notfallmedizinischen Versorgung von kritisch kranken bzw. schwerverletzten Patienten kann aufgrund der in Notfallsituationen assoziierten patientenbe-

zogenen und umfeldbedingten Konstellationen selbst den Erfahrenen vor große Schwierigkeiten stellen. Die intraossäre Punktion (I.O.) stellt in solchen Fällen, entweder primär oder aber erst sekundär nach erfolglosen peripheren Venösen Punktionsversuchen, ein rasches, effektives und sicheres Alternativverfahren dar [1]. Dementsprechend hoch sind allerdings auch die Anforderungen, die an ein I.O.-System zu stellen sind, und es stellt sich die Frage nach dem „idealen“ I.O.-System. Aus Sicht des Anwenders und des Patienten lässt sich diesbezüglich folgendes Anforderungsprofil formulieren:

1. „Universell anwendbar“, d.h. das I.O.-System sollte bei Notfallpatienten möglichst aller Alters- bzw. Gewichtsgruppen einsetzbar sein. Zudem sollte das IO-System für die Punktion an möglichst vielen unterschiedlichen Körperstellen zugelassen sein.
2. Das I.O.-System sollte über eine hohe Anwenderfreundlichkeit verfügen und so bei einfacher Handhabung eine schnelle und sichere Punktion ermöglichen.
3. Dabei ist eine möglichst hohe (primäre) Punktions-Erfolgsquote zu fordern.
4. Das I.O.-System sollte kompakt und robust sein, um insbesondere den Anforderungen des Einsatzes im prähospitalen Versorgungsbereich gerecht zu werden.
5. Der Schulungsaufwand zum sicheren Umgang mit dem System sowie der Trainingsaufwand zur Aufrechterhaltung der Fertigkeiten im Umgang mit dem System und der Technik der I.O.-Punktion sollte möglichst gering sein.

### Material und Methodik

Zur Überprüfung, inwieweit die aktuell in Deutschland auf dem Markt befindlichen I.O.-Systeme das genannte Anforderungsprofil erfüllen, wurden im Rahmen einer umfangreichen Literaturrecherche die unterschiedlichen I.O.-Systeme hinsichtlich: zugelassener Punktionsstellen, des möglichen Einsatzes bei unterschiedlichen Alters-/Gewichtsgruppen, der Erfolgsrate (inkl. Ersterfolgsrate), der Anlagedauer, der Flow-Raten (mit/ohne Druckinfusion), der Handling-/Anwendersicherheit, der Zeichen der korrekten Kanülenplatzierung, spezifisches systemabhängige Komplikation sowie des Trainingsaufwands analysiert und in einer „Leistungsmatrix“ einander gegenübergestellt.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analyse werden in der Präsentation ausführlich vorgestellt. Es zeigt sich, dass sämtliche aktuell auf dem Markt befindliche I.O.-Systeme die Anforderungen an ein „ideales I.O.-System“ nur mehr oder weniger erfüllen.

### Schlussfolgerung

„DAS“ (ideale) I.O.-System gibt es (noch) nicht. So bleibt es dem Anwender überlassen, für welches System er sich nun entscheidet. Durch die Möglichkeit des Einsatzes bei praktisch sämtlichen Gewichts- bzw. Altersgruppen, hohen (primären) Erfolgsraten, bei gleichzeitig einfacher und sicherer Anwendung und geringen Komplikationsraten scheint das semiautomatische EZ-IO-System unter dem Aspekt der „Universalität“ besonders geeignet. Unabhängig davon, welches System zum Einsatz kommt, empfiehlt sich eine einheitliche Ausstattung in sämtlichen Versorgungsbereichen (prähospital – Schockraum – OP – Intensivstation etc.), sofern darauf Einfluss genommen werden kann. So wird der Schulungsbedarf niedrig und der Anwenderbekanntheitsgrad hochgehalten.

### Literatur

1. Bernhard M, Gräsner J, Gries A et al: Die intraossäre Infusion in der Notfallmedizin – Empfehlungen des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Notfallmedizin und des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Kinderanästhesie der DGAI. Anästh Intensivmed 2010;51:615-20.

### WATN 2017-21

#### „Keep em pumping“ – ein Vergleich der aktuell in Deutschland auf dem Markt befindlichen mechanischen Thoraxkompressionsgeräte

D. Treffer · A. Weissleder · H. Gässler · M. Helm

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

### Fragestellung

Mechanische Thoraxkompressionsgeräte sollen Kompressionen im Rahmen einer kardiopulmonalen Reanimation kontinuierlich und mit konstant hoher Qualität gewährleisten und somit die Helfer entlasten. Der Einsatz dieser mechanischen Thoraxkompressionsgeräte wird gemäß den Leitlinien 2015 des European Resuscitation Councils (ERC) [1] nicht routinemäßig empfohlen, da kein Überlebensvorteil nachgewiesen werden konnte. Dennoch stellen sie für den geübten Anwender in bestimmten Situationen (z.B. prähospitaler Transportphase) eine mögliche Alternative dar [2]. In dieser Studie wurden in einem Rettungs- bzw. Notarztwagen- (RTW/NAW)-Szenario mit Hilfe eines Reanimationstrainers die Praktikabilität und die Kompressionsqualität der mechanischen Thoraxkompressionsgeräte Corpuls cpr, LUCAS<sup>TM</sup>3, AutoPulse<sup>TM</sup>, Lifeline ARM, Thumber LifeStat Model 1008 mit der manuellen Thoraxkompression vergli-

chen und den Vorgaben der Leitlinien 2015 des European Resuscitation Council (ERC) gegenübergestellt.

### Methodik

In einem einheitlichen Szenario wurden jeweils 10 Durchgänge mit manueller Kompression, Corpuls cpr, LUCA<sup>STM3</sup>, AutoPulse<sup>TM</sup>, Lifeline ARM, Thumber LifeStat Model 1008 durch geübte Anwender durchgeführt. Ausgangspunkt war die manuelle Reanimation an einem Reanimationstrainer (AmbuMan MegaCode Wireless mit Rückenplatte), der bereits endotracheal intubiert und kontrolliert beatmet war. Zum Szenario gehörten die Anlage des jeweiligen Geräts, der Transport auf einer Trage zum RTW, das Beladen des RTW, eine standardisierte 10-minütige Transportphase innerhalb des RTW sowie das Entladen des RTW. Untersucht wurden neben der Praktikabilität jeweils die Kompressionsfrequenz, die Drucktiefe, der korrekte Druckpunkt sowie die Hands-off-Zeit.

### Ergebnisse

Es handelt sich um eine aktuell noch laufende Studie (Studienende November 2016). Die Ergebnisse werden detailliert dargestellt und diskutiert.

### Literatur

1. Monsieurs KG, Nolan JP, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* 2015;95:1-312
2. Gässler H, Helm M, Lampl L: Mechanische Thoraxkompressionsgeräte. *Der Notarzt* 2016; 32:131-39.

### WATN 2017-22

#### Einsatz von Datenbrillen in der Katastrophenmedizin: Evaluation einer technisch unterstützten Sichtung

A. Follmann<sup>1</sup> · M. Ohligs<sup>1,2</sup> · F. Hirsch<sup>1</sup> · M. Gösch<sup>3</sup> · R. Rossaint<sup>1</sup> · M. Czaplak<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Docs in Clouds GmbH, Aachen
- 3 Tech2go GmbH, Hamburg

### Fragestellung

Bei einem Massenansturm von Verletzten (MANV) werden alle Betroffenen zu einer besseren Übersicht in sogenannte Sichtungskategorien (SK) eingeteilt, um Behandlungs- und Transportprioritäten festzulegen. Doch die Einsatzkräfte werden gerade in der Initialphase von einem ungewissen Szenario überrascht und nutzen bestehende Algorithmen oft falsch oder gar nicht [1]. Infolgedessen können zielgerichtete Therapien und effektive Versorgungen verzögert werden. In verschiedenen Bereichen wurden sogenannte

Datenbrillen oder Smart Glasses bereits erprobt. In dieser Studie im Rahmen des BMBF-geförderten Projektes AUDIME sollte untersucht werden, ob Datenbrillen durch Anzeige von Sichtungsalgorithmen oder durch eine telemedizinische Anbindung Einsatzkräfte unterstützen können.

### Methodik

Es wurde eine Android-App für eine Datenbrille (Recon Jet) entwickelt, die auf dem PRIOR-Algorithmus [2] basiert. Mit Hilfe einer einfachen Steuerung kann der Algorithmus abgearbeitet werden, und die resultierende SK erscheint. Die Ergebnisse der Sichtung werden zur Auswertung automatisch an einen Server geschickt und gespeichert. Alternativ kann eine Sichtung mit einem telemedizinisch angebotenen Leitenden Notarzt (Tele-LNA) nach Vorbild des Aachener Telenotarztes [3] erfolgen. Zur Evaluation führten insgesamt 5 Einsatzkräfte in einer MANV-Simulation eine Sichtung mit den dargestellten Assistenzverfahren durch.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 117 Einzelsichtungen in drei Gruppen durchgeführt: a) konventionell ohne Hilfsmittel mit manueller Erfassung der SK (n=2), b) mit PRIOR-Anzeige in der Datenbrille (n=2) und c) mit Tele-LNA-Assistenz (n=1) und jeweils digitaler Erfassung der SK mit der Datenbrille. Beide Assistenzsysteme erhöhten das subjektive Sicherheitsgefühl der Probanden, obgleich sich die (ungeübte) Bedienung der Datenbrille bzw. App als relativ zeitaufwendig herausstellte. Während eine konventionelle Sichtung durchschnittlich 20,2 s bzw. 18,5 s dauerte und zu 69% bzw. 80% korrekt war, dauerte eine Sichtung mit PRIOR-Nutzung 56,1 s bzw. 26,9 s (71% korrekte SK). Mit Tele-LNA-Assistenz konnte eine Korrektheit von 81% in 39,2 s erreicht werden.

### Interpretation

Insbesondere die Tele-LNA-Assistenz stellte sich als besonders hilfreich heraus. Obwohl die App bereits für den Einsatz im MANV konzipiert war, wurde dennoch Verbesserungspotential hinsichtlich der Usability identifiziert. Die Datenbrille zeigte diverse Schwächen, die einen reellen Einsatz in der Katastrophenmedizin derzeit noch stark einschränken bzw. unmöglich machen. Neben der sehr geringen Akkulaufzeit und Robustheit ist hier vor allem die relativ umständliche Bedienung über ein sogenanntes Optical Touchpad am Brillenbügel zu nennen.

### Literatur

1. Ellebrecht N, Latasch L: *Notfall Rettungsmedizin* 2012;15,58-64
2. Bubser F et al: *Rettenngsdienst* 2014;8:30-34
3. Czaplak M, et al: *Methods Inf. Med.* 2014;53.

### WATN 2017-23

#### Prospektive Studie zur medikamentösen Ausbildung von Notfallsanitätern und Vergleich zur Situation vor Inkrafttreten des Gesetzes über den Beruf des Notfallsanitäters

S. Bernhardt · A. Schaumberg · M. Henrich

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg

### Fragestellung

Durch das Inkrafttreten des Notfallsanitätergesetzes am 1. Januar 2014 wurde dem Notfallsanitäter ein erweiterter Aufgabenbereich insbesondere in Bezug auf das Arbeiten ohne Notarzt (die sogenannte „Notkompetenz“) zugewiesen. Im Rahmen dieser Notkompetenz können eigenständig ärztliche Maßnahmen durchgeführt werden [1]. Die Umsetzung der Ausbildung fällt dabei aber in die Verantwortlichkeit der Länder und wird bis auf Kommunalebene delegiert. Dies führte schon bei der Rettungsassistentenausbildung zu großen Divergenzen bezüglich des Ausbildungsstandes [2]. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, bundesweit den aktuellen Stand der pharmakologischen Ausbildung von Notfallsanitätern im Hinblick auf Verantwortliche und Inhalte zu ermitteln sowie Gemeinsamkeiten zu eruieren.

### Methodik

Ein auf Basis von Ernst entwickelter Fragebogen kommt hier zum Einsatz [2]. In diesem werden sowohl die Rahmenbedingungen der Ausbildung als auch ein Medikamentenkatalog abgefragt. Die aktuellen Daten des Fragebogens über Notfallsanitäter werden mit denen über Rettungsassistenten verglichen.

### Ergebnisse

Es zeigt sich, dass insbesondere mit Blick auf die Einordnung der Medikamente in das Notkompetenzsystem eine Verstärkung der Fragmentierung stattgefunden hat. Zwar geben 86,1% der befragten Schulen an, dass dies keinen Einfluss auf die Ausbildung habe, doch bei der Analyse des Medikamentenkataloges kann diese Selbsteinschätzung nicht bestätigt werden. Auch eine von verschiedenen Berufsverbänden als Mindeststandard verabschiedete Medikamentenliste [3] kann dies nicht verhindern. Nur 65,4% der Medikamente auf dieser Liste wurden von mehr als 90% der Schulen gelehrt.

### Interpretation

Es kann keine Vereinheitlichung der pharmakologischen Ausbildung festgestellt werden, obwohl dies im Vorfeld angestrebt wurde. Es scheint aber eine Instanz zu geben, über die

ein Mindestmaß an Einheitlichkeit innerhalb der Lehrpläne realisierbar wäre, denn der Ärztliche Leiter Rettungsdienst ist an 94,3% der befragten Schulen an der Auswahl der gelehrteten Medikamente beteiligt.

#### Literatur

1. Lubrich F: Das neue Notfallsanitätärgesetz: Mehr Rechtssicherheit für Rettungsfachpersonal? *Medizinrecht* 2013;31(4):221-8
2. Ernst M: Prospektive Erhebung zur medikamentösen Ausbildung von Notärzten und Rettungsfachpersonal in Deutschland (Dissertation). Justus-Liebig-Universität Gießen; 2015.
3. Lechleuthner A: Der Pyramidenprozess – die fachliche Abstimmung der invasiven Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung des Notfallsanitätärgesetzes. *Notarzt* 2014;30(3): 112-7.

#### WATN 2017-24

### Krankenhaus-interne Reanimation – Entwicklung eines zentralgesteuerten Ausbildungskonzepts

H. Gässler<sup>1</sup> · I. Bretschneider<sup>1</sup> · R. Heubach<sup>2</sup> · J. Klatt<sup>1</sup> · L. Lamp<sup>1</sup> · M. Helm<sup>1</sup>

- 1 Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin;
- 2 Universität Ulm, Akademie für Gesundheitsberufe

Zur Verbesserung der Versorgung bei innerklinischen Notfällen und Reanimationen begann das Bundeswehrkrankenhaus Ulm vor wenigen Jahren mit der Entwicklung eines zentral gesteuerten Ausbildungskonzeptes für das gesamte Personal des Krankenhauses. Parallel hierzu erfolgte die Teilnahme am innerklinischen Reanimationsregister der DGAI zum 01.07.2012 zur kontinuierlichen Auswertung und Qualitätssicherung.

In einer Analyse der bis dahin herrschenden Rahmenbedingungen zeigten sich in der Zusammenarbeit zwischen dem krankenhaus-internen Notfallteam, das von der anästhesiologischen Intensivstation gestellt wird, und dem Personal der peripheren Stationen vorwiegend zwei Problemfelder: keine zwischen Pflegepersonal und Notfallteam abgestimmte Ausbildung sowie ein uneinheitliches Notfall-Equipment auf den verschiedenen Stationen, das teilweise nicht mit dem Material des Notfallteams kompatibel war.

Daher wurde ab 2013 unter der Leitung der Sektion Notfallmedizin der Klinik für Anästhesiologie ein zentral gesteuertes Konzept für die innerklinische Notfallbehandlung erarbeitet, das vorwiegend diese Themen adressierte. Die Organisation und Alarmierung des Notfallteams, bestehend aus einem Anästhesisten und zwei Fachpflegern, bleibt dabei

unverändert, da bereits in den vergangenen Jahren 90% der Patienten in weniger als 3 min erreicht werden konnten.

In einem **ersten Schritt** wurde ab 2013 für alle Pflegekräfte die Ausbildung „Basic Life Support“ (BLS) nach den Vorgaben des European Resuscitation Council (ERC) eingeführt. Da für eine krankenhausinterne Ausbildung jedoch zuerst Instruktoren generiert werden müssen, bedarf es mehrerer Jahre, bis alle Pflegekräfte die Ausbildung durchlaufen können. Unterstützend wurde das Kurskonzept in die Krankenpflegeausbildung am eigenen Haus aufgenommen, hierdurch kann die Anzahl der notwendigen Kurse verringert werden. Abgestimmt hierzu wird das Personal des Notfallteams sowie in High-care-Bereichen (Intensivstation, Notaufnahme, OP) in „Advanced Life Support“ nach ERC ausgebildet. Die Auswertung erster Daten seit Einführung des Ausbildungskonzepts scheint dessen Nutzen zu bestätigen: Neben einem vermehrten Beginn der Reanimationsmaßnahmen durch das Stationspersonal stieg auch die primäre Erfolgsrate bei Reanimationen in den vergangenen drei Jahren kontinuierlich an (2015: 70,8%).

In einem **zweiten Schritt** wurde krankenhausweit die Zusammenstellung einer einheitlichen Notfallausrüstung festgelegt, passend zur jeweiligen Ausbildung für die einzelnen Teilbereiche und kompatibel zum Material des Notfallteams. So soll sich beispielsweise das Material für die peripheren Stationen (Ausbildung: BLS) auf automatischen bzw. halbautomatischen Defibrillator, Beatmungsmöglichkeit sowie einfache Mittel zur Atemwegssicherung beschränken. Nach Planung und Beschaffung ist dessen Einführung für 2017 vorgesehen.

#### WATN 2017-25

### Das Projekt EPICSAVE: Serious Games und virtuelle Welten in der Ausbildung von Notfallsanitätern – Ein erster Zwischenbericht

T. Luiz · D. Lerner

Fraunhofer IESE für das EPICSAVE-Projektteam

#### Fragestellung

EPICSAVE ist ein BMBF-gefördertes Projekt (FKZ 01PD15004A, Laufzeit 2016-2019).

Die Fragestellung lautet: „Welchen Beitrag leistet ein auf Virtual Reality-Technologie basierendes Serious Game zur Entwicklung einer umfassenden Handlungskompetenz in der Notfallsanitätäerausbildung?“ Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf der schweren Anaphylaxie, da diese selten ist, umgehen-

des sicheres Handeln erfordert [1], bei der prähospitalen Behandlung Defizite bestehen [2,3] und bisherige Schulungs- und Trainingskonzepte zahlreiche Beschränkungen haben, die mit einem auf Virtual Reality-Technologie basierendem Game überwunden werden könnten [4,5]. Im Beitrag werden der medizinisch-didaktische Ansatz und der Projektstand vorgestellt und ein Ausblick auf mögliche andere Anwendungsfelder gegeben.

#### Methodik

Das didaktische Konzept umfasst die fachdidaktische Analyse, das mediendidaktische Game Design und die didaktische Evaluation im Rahmen der Implementierung des Spiels. Dazu wurden der empirische Forschungsstand, curriculare und bildungspraktische Rahmenbedingungen und ethische Aspekte geprüft. Das Game wird in zwei Bildungseinrichtungen implementiert. Die Evaluation umfasst auch eine Bewertung des Wissens- und Lerntransfers mittels (quasi-)experimentellen Kontrollgruppendesigns.

#### Ergebnisse

Bezug nehmend auf die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für Notfallsanitäter wurden insgesamt 10 Lernziele definiert und entsprechende „use cases“ auf der Basis etablierter Behandlungsalgorithmen erarbeitet. Für die medientechnische Umsetzung wurden u.a. 360°-Aufnahmen von Einsatzszenarien analysiert. Die Implementierung und Evaluation der ersten Pilotierung findet zum Herbst 2017 statt; erste Ergebnisse werden Ende 2017 vorliegen.

#### Interpretation und Ausblick

Mit einem Expertengremium werden die Projektergebnisse diskutiert und die Integration von Serious Games in die Aus- und Weiterbildung anderer Gesundheitsberufe geprüft.

#### Literatur

1. ERC Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2015;95:148-201
2. Carillo E, Hern HG, Barger J: *Prehosp Emerg Care* 2016;20:239-44
3. Jacobsen RC, et al: *Prehosp Emerg Care* 2012; 16:527-34
4. Göbel S, et al: *Serious Games and Virtual Worlds in Education*. 2013, 1-14
5. Heinrichs L, et al: *Serious Games for Healthcare* 2013:1-22.

## WATN 2017-26

### Patientensicherheit und Patientenübergaben in der studentischen Ausbildung in der Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin in Aachen

H. Schröder<sup>1,2</sup> · L. Gilles<sup>1,2</sup> · L. Stieger<sup>1</sup> · S. Beckers<sup>1,2</sup> · S. Sopka<sup>1,2</sup>

1 Aachener Interdisziplinäres Trainingszentrum für Medizinische Ausbildung (AIXTRA)

2 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen

#### Fragestellung

Neben vermehrten potentiell lebensbedrohlichen Komplikationen und Behandlungsfehlern führen insuffiziente Übergaben zu Verzögerungen von Diagnostik und Therapie, längeren Krankenhausaufenthalten, erhöhten Kosten und Patientenbeschwerden [1]. Insbesondere für die Bereiche Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin wurden Zusammenhänge von mangelhaften Übergaben und dem Eintreten unerwünschter Ereignisse erfasst [2,3]. Das Trainingszentrum AIXTRA führte diesbezüglich eine erfolgreiche Pilotstudie unter Studierenden im Blockpraktikum AIN durch. Ist eine feste Implementierung im AIN-Curriculum sinnvoll und möglich?

#### Methodik

In einer kontrollierten Interventionsstudie verglichen wir Studierende, die neue Lerneinheiten durchliefen (n=74), mit Studierenden des bestehenden Curriculums (n=85). Dazu wurde ein Prä- & Post-Assessment mittels fragebogenbasierter Wissens- und Einstellungsabfrage zu Übergaben und Patientensicherheit durchgeführt sowie ein videobasiertes praktisches Assessment im Rahmen eines Simulationsszenarios erfasst. Die langfristige Integration in die curriculare Lehre wurde durch eine Förderung für Innovative Lehrprojekte der Fakultät unterstützt. Im Rahmen der Verfestigung wurden die pilotierten Unterrichtsmodule optimiert und zeiteffizient in die Stundenpläne integriert.

#### Ergebnisse

Die Pilotintervention zeigte einen positiven Einfluss der Trainings auf die Performance der Studierenden bei Übergaben. Die Studierenden fühlten sich sicherer (p=0,008) in der praktischen Durchführung von Übergaben in Simulationsszenarien, und die Akzeptanz der Anwendung standardisierter Hilfsmittel (z.B. ISBAR) wurde erhöht (p<0,001). Als fester Bestandteil des Curriculums konnten eine Grundlagenvorlesung, ein Einführungsseminar Patientensicherheit, zwei fachspezifische Seminare (u.a. Übergaben in der Notfallmedizin), fallbasiertes praktisches Training,

Simulatortraining sowie bettseitige Übungen in den Stundenplan integriert werden. Um dies ohne zusätzliche personelle Ressourcen zu gewährleisten, wurde das bestehende Dozententeam im Rahmen von Train-the-Trainer-Seminaren intensiv geschult.

#### Interpretation

Das Übergabe- und Patientensicherheitstraining ist seit August 2016 in Aachen erfolgreich als fester Bestandteil in die curriculare AIN-Ausbildung integriert.

#### Literatur

1. Wong, et al: Quality in Health Care. Clinical Handover Literature Review 2008
2. Segall, et al: Can we make postoperative handovers safer? A systematic review. *Anesth Analg* 2012
3. Agarwal, et al: Standardized postoperative handover process improves outcomes in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2012.

## WATN 2017-27

### Koniotomietraining „advanced“ – Vorstellung eines neuen Koniotomietrainerkonzeptes

B. Hossfeld · O. Mahler · F. Josse · M. Helm

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

#### Fragestellung

Sämtliche Empfehlungen zur Sicherung des schwierigen, mit konventionellen Mitteln nicht beherrschbaren Atemwegs beinhalten als „Ultima-Ratio“-Maßnahme die notfallmäßige Koniotomie [1]. Zwar handelt es sich um eine äußerst selten notwendige, dafür aber mit einer hohen Komplikationsrate (bis zu 40%) behaftete Intervention [2]. Insbesondere für den Bereich der prähospitalen Notfallmedizin kommt hinzu, dass diese in vivo nicht-trainierbare Maßnahme von Kollegen/-innen der unterschiedlichsten Fachdisziplinen gemeistert werden muss. Vor diesem Hintergrund kommt der Ausbildung eine besondere Rolle zu. Dies ist am anatomischen Präparat am realistischsten möglich, aufgrund der sehr limitierten Verfügbarkeit aber nur punktuell darstellbar. Praktikabel erscheint deshalb lediglich die Ausbildung am standardisierten Halsphantom. Diese Trainingsmodelle aus Kunststoff haben allerdings Limitationen [3], da sie:

1. die anatomischen Verhältnisse der Halsregion nur rudimentär abbilden,
2. die interindividuellen Besonderheiten der zu koniotomierenden Patienten (z.B. „kurzer, dicker Hals“ vs. „langer, dünner Hals“ etc.) überhaupt nicht abbilden und

3. die haptische Wahrnehmung eines „biologischen“ Gewebes bei der Durchführung der Maßnahme am Kunststoffmodell nur unzureichend abgebildet wird.

In diesem Projekt wurde der Versuch unternommen, ein Halsphantom zu entwickeln, welches zumindest eine Koniotomieausbildung „realitätsnäher“ ermöglicht, als es mit den bislang marktverfügbaren Koniotomietrainern darstellbar ist.

#### Methodik

Entwicklung eines neuartigen Modells zum Koniotomietraining durch eine Kombination aus Kunststoffanteilen und biologischem Gewebe. Das Kernstück des Modells bildet das aus biologischem Gewebe bestehende „Halsmodul“. Grundlage bildet ein Larynx mit zusammenhängender Trachea von Schlachtschweinen. Distal angefügt befindet sich ein künstlicher Thorax, kranial hingegen ein künstlicher Schädel. Mithilfe einer Längenverstellung kann der Hals unterschiedlich lang dargestellt werden (Simulation „kurzer“ → „normal langer“ → „langer“ Hals) – durch die Verwendung unterschiedlich starker Schwarten (ebenfalls von Schlachtschweinen), ventral über Larynx und Trachea platziert, kann der Hals unterschiedlich dick dargestellt werden (Simulation „dünner“ → „normaler“ → „dicker“ Hals). Somit lassen sich die unterschiedlichsten Situationen simulieren.

#### Ergebnisse

In einer ersten, aktuell laufenden Studie (Abschluss 12/2016) wird die Praktikabilität des vorgestellten Modells überprüft. In diesem Zusammenhang werden zwei unterschiedliche kommerziell marktverfügbare Koniotomiesysteme verglichen. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass ein und dasselbe Koniotomiesystem bei unterschiedlichen Halssituationen (z.B. „normaler“ Hals vs. „kurzer, dicker“ Hals) deutlich unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich Erfolgsrate, Koniotomiedauer etc. hat. Zudem berichten die Studienteilnehmer über eine deutlich höhere Realitätsnähe bei der eigentlichen Durchführung der invasiven Maßnahme durch die Verwendung von biologischem Gewebe.

#### Schlussfolgerung

Bei aller Vorsicht zeigen die ersten Ergebnisse dieser Praktikabilitätsstudie, dass das vorgestellte Modell durchaus geeignet erscheint, zum einen realitätsnäher die Maßnahme der Koniotomie auszubilden und zu trainieren und zum anderen unterschiedliche Koniotomietechniken und -systeme realitätsnäher vergleichen zu können.

#### Literatur

1. Timmermann A, Byhan C, Wenzel V, Eich C, Piepho T, Bernhard M, Doerges V: Handlungsempfehlung für das präklinische Atemwegsmanagement. *Anästh Intensivmed* 2012;53: 294-308

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

- Helm M, Hossfeld B, Jost C, Lampl L, Böckers T: Emergency cricothyroidotomy performed by inexperienced clinicians – surgical technique versus indicator-guided puncture technique. *Emerg Med J* 2013;30:646-9
- Helmstaedter V, Wetsch WA, Böttiger BW, Hinkelbein J: Comparison of ready-to-use devices for emergency cricothyrotomy. *Der Anaesthetist* 2012;61:310-9.

WATN 2017-28

### Innerklinische Notfallschulung: „One size fits all“ – ein Konzept für alle Zielgruppen? Ergebnisse einer Umfrage unter Teilnehmern des Deutschen Reanimationsregisters

T. Luiz · T. Jantzen  
Fraunhofer IESE

#### Fragestellung

Eine zentrale Forderung der ERC-Guidelines besteht darin, medizinisches Personal in Kliniken in der Vermeidung und Behandlung von Kreislaufstillständen aus- und fortzubilden. Konkrete Aussagen zu Umfang und Wiederholungsfrequenz fehlen. Es sollen jedoch die jeweiligen grundsätzlichen Kompetenzen und Anforderungen berücksichtigt werden, z.B. beim Airwaymanagement [1]. Auch wird angemerkt, dass jährliche Trainings möglicherweise nicht genügen [2]. Der aktuelle Stand zur innerklinischen Notfallschulung in Deutschland ist weitgehend unbekannt. Auf den letzten WATN wurde die AG innerklinische Notfallmedizin beauftragt, zu dieser Thematik neue Erkenntnisse zu gewinnen, die als Ausgangspunkt für ein Rahmenkonzept zur innerklinischen Notfallschulung dienen könnten.

#### Methodik

Auf der Sitzung des Deutschen Reanimationsregisters im April 2016 wurden die

Teilnehmer gebeten, an einer Umfrage teilzunehmen. 17 Teilnehmer bekundeten ihr Interesse. Zwischen den Autoren wurde eine Matrix abgestimmt, die die Aspekte Zielgruppe, Ausbildungsinhalte und -umfang sowie Schulungsintervalle beinhalteten. Sie wurde den Interessenten im Mai 2016 (ggf. zuzüglich einer Erinnerung) zugemailt. Im August 2016 wurden ergänzende Aussagen zu einzelnen Schulungsinhalten und zur Schulungsfrequenz erfragt.

#### Ergebnisse

9 Personen nahmen an der Umfrage teil. Die wichtigsten Ergebnisse finden sich in Tabelle 1.

#### Diskussion

Früherkennung und AED sollten obligate Fortbildungsinhalte sein. Manuelle Defibrillation ist vornehmlich im High-acuity-Bereich umzusetzen. Alternative Atemwege sollten in Schulungen für Normalstation noch stärker berücksichtigt werden. Die Schulungen sollten für Normalstation bis zu 3 UE umfassen, bei High-risk-Area länger dauern. Das Schulungsintervall wird nur selten mit länger als ein Jahr empfohlen. Ein 3-stufiges Schulungskonzept abgestufter Dauer mit einer Frequenz von 6-12 Monaten wird als Modell vorgestellt.

#### Literatur

- Soar J, et al: *Resuscitation* 2015;95:100-147
- Greif R, et al: *Resuscitation* 2015;95:288-301.

WATN 2017-29

### Prähospitales Airwaymanagement – Eine Analyse von Routinedaten aus der Luftrettung

F. Reifferscheid<sup>1,2</sup> · U. Aschenbrenner<sup>2</sup> ·  
J. Braun<sup>2</sup> · H. Marung<sup>1</sup>

- Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- DRF Stiftung Luftrettung, Filderstadt

#### Fragestellung

Die Sicherung des Atemwegs mittels einer endotrachealen Intubation ist gerade in der Notfallmedizin mit einem hohen Risiko verbunden. Neun Jahre nach der Arbeit von Timmermann und Kollegen zur prähospitalen Intubation [1] soll die Inzidenz von Fehlintubationen durch bodengebundene Rettungskräfte untersucht werden.

#### Methodik

Es wurden die Routinedaten von 29 Stationen der DRF Stiftung Luftrettung in Deutschland vom 01.01.2012 bis 31.12.2015 ausgewertet. In die Untersuchung wurden nur Primäreinsätze eingeschlossen. Die Daten wurden zunächst manuell über das DIVI-Notarztprotokoll erfasst und im Anschluss an den Einsatz in HEMSDER eingegeben. Die Auswertung erfolgte mit Excel.

#### Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 117.829 Luftrettungseinsätze dokumentiert. Davon waren 100.277 Primäreinsätze. Das Durchschnittsalter betrug 56,2 (±25) Jahre, 56,1% waren männlich. Bei 9.424 Einsätzen erfolgte eine endotracheale Intubation. Diese wurde in 6.042 Fällen vom Hubschraubernotarzt (NA-RTH), in 3.382 Fällen durch Vorbehandelnde und in 685 Fällen sowohl von NA-RTH als auch von Vorbehandelnden durchgeführt (Tab. 1).

#### Diskussion

Die Sicherung des Atemwegs ist nach wie vor zu eine der wichtigsten Maßnahmen, die alle in der prähospitalen Notfallmedizin Tätigen beherrschen sollten. Sie ist risikobehaftet und mit einem erheblichen Gefahrenpotential für die Patienten vergesellschaftet. Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um erste Ergebnisse einer genaueren Betrachtung der erhobenen Routinedaten. Sie zeigen, dass, verglichen mit der oben zitierten Ausgangsarbeit, die Inzidenz von Fehlintubationen deutlich zurückgegangen zu sein scheint. Gleichwohl sind 44 bis zum Eintreffen des NA-RTH unerkannte ösophageale Fehlintubationen eine große Zahl, die es durch weitere Anstrengungen und obligaten Einsatz von end-

Tabelle 1

	Ärzte Normalstation	Pflege Normalstation	Ärzte High-risk-Areas	Pflege High risk-Area	Ärzte+Pflege Notfallteam
Frühwarnsystem	8/9	8-9/9	9/9	9/9	9/9
AED	9/9	9/9	9/9	9/9	9/9
Manuelle Defib.	2/9	0/9	9/9	6/9	9/9
Alternat. Luftweg	7/9	8/9	9/9	8/9	9/9
Intubation	1/9	1/9	3-8/9	2/9	7/9
Umfang	6/9 ≤3 UE	6/9 ≤3 UE	4/9 ≤3 UE	6/9 ≤3 UE	4/9 ≤3 UE
Intervall	6/7 ≤12 Mon.	6/7 ≤12 Mon.	8/9 ≤12 Mon.	9/9 ≤12 Mon.	8/8 ≤12 Mon.

Tabelle 1

Intubation durch	n	endobronchial einseitig	ösophageal	sonstige
Rettungsfachpersonal	174 (4,3%)	4 (2,3%)	5 (2,9%)	7 (4,0%)
Notarzt	3893 (95,7%)	58 (1,5%)	37 (0,9%)	70 (1,8%)
total	4067 (100%)	62 (1,5%)	44 (1,1%)	77 (1,9%)

tidaler Kapnographie zu vermeiden gilt. Limitationen der Arbeit können in den zweizeitig erhobenen Routinedaten begründet sein. Eine weitere, detailliertere Betrachtung der Daten ist erforderlich.

#### Literatur

1. Timmermann A, et al: Anesth Analg 2007;104: 619-23

#### WATN 2017-30

### Leitlinien-Adhärenz beim akuten Koronarsyndrom – longitudinaler Vergleich zwischen notärztlich und telenotärztlich versorgten Patienten

J. Brokmann<sup>1</sup> · M. Müller<sup>2</sup> · R. Rossaint<sup>2</sup> · S. Beckers<sup>2</sup> · M. Czaplak<sup>2</sup> · S. Bergrath<sup>1,2</sup>

- 1 Zentrale Notaufnahme, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen

#### Fragestellung

Patienten mit akutem Koronarsyndrom (AKS) unterliegen einem hohen Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse. Der Rettungsdienst sollte daher alle Leitlinien-basierten Empfehlungen möglichst frühzeitig umsetzen [1]. Die medizinischen Kompetenzen des nicht-ärztlichen Rettungsfachpersonals sind jedoch begrenzt. Telemedizinische Voranmeldung verkürzt nachweislich intrahospitale Prozesse [2] und verbessert letztlich auch das Outcome bei AKS [3]. Daher wurden in dieser Prä-post-Interventionsstudie Komplikationsrate und Leitlinienadhärenz in der telemedizinisch unterstützten Versorgung mittels Rettungsassistenten mit den Daten bei konventioneller notärztlicher Versorgung verglichen.

#### Methodik

Ein Telenotarztssystem wurde im April 2014 eingeführt. Bei eindeutigem Meldebild „AKS“ wurde vor und nach Einführung ein Notarzt entsendet, jedoch stellen sich auch sonstige Notfälle nach Beurteilung vor Ort als AKS dar. Telemedizinisch angebundene Rettungsassistenten konsultierten in diesen Fällen zunächst den Telenotarzt, und nur bei ST-Hebungsinfarkt oder vitaler Instabilität musste ein Notarzt nachalarmiert werden. Komplikationsrate und Leitlinienadhärenz dieser neuartigen Rückfallebene (April 2014 – März 2015) wurden mit rein konventioneller notärztlicher Versorgung (historische Kontrolle, Januar – März 2014) verglichen.

Bei 103 AKS wurde eine Telekonsultation initiiert, davon bei 37 überbrückend bis zum Eintreffen des Notarztes. In 66 Fällen wurde die Versorgung rein telemedizinisch durchgeführt und mit 120 Kontrollfällen verglichen: Adverse events 0/66 vs. 0/120,  $p=N.A.$ ; 12-Kanal-EKG 66/66 vs. 120/120,  $p=1,0$ ; korrektes Transportziel 66/66 vs. 119/120,  $p=1,0$ . Die Evaluation der Medikationsanwendungen (korrekte Applikation bzw. korrektes Unterlassen) ergab: Glyceroltrinitrat 40/66 vs. 95/120,  $p=0,0096$ ; Acetylsalicylsäure 60/66 vs. 102/120,  $p=0,36$ ; Heparin 60/66 vs. 112/120,  $p=0,57$ ; und Morphin 62/65 vs. 108/108,  $p=0,052$ . Die dokumentierte Anamnesequalität (Allergien, Vorerkrankungen, Vormedikation) war insgesamt signifikant besser mit Telenotarztssystem (jeweils  $p<0,05$ ).

#### Ergebnisse

Die telemedizinisch unterstützte Versorgung von AKS zeigte eine überwiegend hohe und dem lokalen konventionellen Notarztssystem vergleichbare Leitlinienadhärenz bei sicherer Patientenversorgung und verbesserter Dokumentationsqualität. Daher kann diese Versorgungsform mindestens als Rückfallebene bei zeitlich verzögerter Verfügbarkeit eines Notarztes dienen und erlaubt zukünftig restriktivere Notarztalarmierungen bei Patienten mit unklarem Thoraxschmerz ohne besondere Risikokonstellation.

#### Interpretation

Die telemedizinisch unterstützte Versorgung von AKS zeigte eine überwiegend hohe und dem lokalen konventionellen Notarztssystem vergleichbare Leitlinienadhärenz bei sicherer Patientenversorgung und verbesserter Dokumentationsqualität. Daher kann diese Versorgungsform mindestens als Rückfallebene bei zeitlich verzögerter Verfügbarkeit eines Notarztes dienen und erlaubt zukünftig restriktivere Notarztalarmierungen bei Patienten mit unklarem Thoraxschmerz ohne besondere Risikokonstellation.

#### Literatur

1. Roffi M, et al: Eur Heart J 2016;37(3):267-315
2. Amadi-Obi A, et al: Int J Emerg Med. 2014;7:29
3. Sanchez-Ross, et al: JACC Cardiovasc Interv 2011;4(2):222-7.

#### WATN 2017-31

### Prä- und akutklinische Versorgungszeiten beim akuten Schlaganfall – eine Analyse in der Region Unterfranken

M. Kippnich · A. Rashid · C. Markus · B. Griewing · T. Wurmb · P. Kranke

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Sektion Notfallmedizin, Universitätsklinikum Würzburg

#### Fragestellung

In der vorliegenden retrospektiven Untersuchung wurde die präklinische Versorgungszeit bei Patienten mit akutem Schlaganfall (Zeitintervall vom Eintreffen des Rettungsteams am Notfallort bis zur Abfahrt in die Zielklinik) in Abhängigkeit der Notarztbeteiligung und deren Einfluss auf innerklinische Schlüsselintervalle („Door-to-CT“-Zeit und „Door-to-Lysis“-Zeit) untersucht.

#### Methodik

Vom 01.01.2005 bis zum 03.06.2012 konnten insgesamt 6.116 Patienten eingeschlossen werden. Bei 1.591 Patienten war eindeutig zu eruieren, ob ein Notarzt an der präklinischen Versorgung beteiligt war. Die Einschlusskriterien waren die Zuweisung in die Notaufnahme der Neurologischen Klinik Bad Neustadt durch den Rettungsdienst sowie die ICD-10 Entlassdiagnose "Schlaganfall" (I63.0-I63.9). Die präklinischen Zeiten (Einsatzübernahme, Eintreffen Notfallort, Abfahrt Notfallort, Eintreffen Zielklinik) wurden anhand des Funkmeldesystems der Integrierten Leitstelle Schweinfurt, die innerklinischen Zeiten (Symptombeginn, „Door-to-CT“-Zeit, „Door-to-Lysis“-Zeit) aus dem Data-Warehouse-System der Klinik erhoben.

#### Ergebnisse

Die präklinische Versorgungszeit betrug bei den Einsätzen, bei denen ausschließlich ein nicht-ärztliches Rettungsteam beteiligt war ( $n=687$ ), im Mittel 17,5 Minuten (SD 7,1). War ein Notarzt involviert ( $n=904$ ), lag die präklinische Versorgungszeit im Mittel bei 24,0 Minuten (SD 7,9). Dieser Unterschied ist signifikant ( $p<0,05$ ). Zwischen der präklinischen Versorgungszeit und den innerklinischen Schlüsselintervallen bestand ein negativer Zusammenhang, welcher in der Gruppe mit Notarzt deutlich ausgeprägter war ( $r=-0,66$ ,  $p<0,01$ ). Von Symptombeginn bis Lysetherapie vergingen bei den Patienten, die ausschließlich durch den Rettungsdienst versorgt wurden ( $n=100$ ), im Mittel 135 Minuten (SD 38,3). War ein Notarzt beteiligt ( $n=219$ ), lag dieses Zeitintervall bei 120 Minuten (SD 33,9) und war signifikant kürzer ( $p\leq 0,05$ ).

#### Diskussion

Die präklinische Versorgungszeit ist ein beeinflussbarer Verzögerungsfaktor in der Akut-

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

versorgung von Schlaganfallpatienten. Liegt keine vitale Bedrohung vor, sollte diese bei Verdacht auf Schlaganfall neben dem Erstdruck (Primary Survey) einen Screeningtest (z.B. Face-Arm-Speech-Test) beinhalten. Ist ein Notarzt an der präklinischen Versorgung beteiligt, kann dies zu einer Verkürzung innerklinischer Schlüsselintervalle und der gesamten Schlaganfall-Rettungszeit beitragen, was zum einen auf eine Filterfunktion des Notarztes bei komplexer und weniger eindeutiger Symptomatik und zum anderen auf die Durchführung indizierter Maßnahmen am Notfallort zurückzuführen sein könnte.

WATN 2017-32

### Der Impact der Hilfsfrist auf das Reanimationsergebnis

A. Bürger<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>2</sup> · S. Seewald<sup>2</sup> · S. Brenner<sup>3</sup> · T. Jantzen<sup>2</sup> · A. Bohn<sup>4</sup> · J.-T. Gräsner<sup>2</sup> · M. Fischer<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Alb-Fils Kliniken Göppingen
- 2 Institut für Notfall und Rettungsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Dresden
- 4 Ärztliche Leitung des Rettungsdienstes der Stadt Münster

#### Fragestellung

Der außerklinische plötzliche Kreislaufstillstand (OHCA) ist ein häufiges Ereignis mit schlechter Prognose (Inzidenz 120-200/100.000 Einwohner/Jahr). Trotz vergleichbarer Ausstattung der Rettungsdienste sowie Anwendung der ERC-Leitlinien existieren in den einzelnen Rettungsdiensten Deutschlands deutliche Unterschiede in der Ergebnisqualität. Ziel der Studie ist es, den Einfluss der RTR (response time reliability, Rate der innerhalb von 8 Minuten erreichten Notfallpatienten) auf die Inzidenz und den Erfolg nach OHCA zu untersuchen.

#### Methodik

Grundlage der Studie sind Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister (44 Standorte aus 9 Bundesländern, die zwischen 01.01.2010 und 30.04.2016 über mindestens ein Jahr Daten dokumentiert haben). Um die Auswirkung einer gesetzlichen Regelung der Hilfsfrist (Eingang der Notfallmeldung bis zum Eintreffen am Notfallort) näher zu untersuchen, wurden zusätzlich 8 Standorte aus Baden-Württemberg (BW) mit 12 Rettungsdienstbereichen aus Nordrhein-Westfalen (NRW) verglichen. Die Hilfsfrist ist in Baden-Württemberg gesetzlich geregelt. Sie soll möglichst nicht mehr als 10, höchstens 15 Minuten betragen und in 95% der Einsätze erreicht werden. In Nordrhein-Westfalen regelt ein Erlass, dass in 90% der Ein-

sätze das ersteintreffende Fahrzeug in Städten innerhalb von acht Minuten und im ländlichen Raum innerhalb von zwölf Minuten am Notfallort eintreffen soll. Alle Rettungsdienstbereiche wurden nach sozioökonomischen Faktoren (Einwohnerzahl, Einwohnerdichte), Patientenfaktoren (Alter, Geschlecht, Ursache des Kreislaufstillstands, Reanimationsmaßnahmen vor Eintreffen des Rettungsdienstes) sowie der Prozessqualität (RTR, Empfehlungen der Leitlinien zur Reanimation) untersucht. Es wurden langsame und schnelle Rettungsdienste verglichen (75% > RTR > 75%). Als Endpunkte wurden „ROSC jemals“ im Verhältnis zum „RACA ROSC“ sowie die „Aufnahmerate in ein Krankenhaus“ definiert. Die statistische Analyse erfolgte mittels Chi-Quadrat-Test, Odds Ratio mit Konfidenzintervall. Statistische Signifikanz wurde für  $p < 0,05$  angenommen.

#### Ergebnisse

Unsere Studie umfasst 27.848 OHCA-Fälle aus 44 Rettungsdienstbereichen mit 10,8 Millionen Einwohnern. Die OHCA-Inzidenz erreicht 35,1-83,8/100.000 E/J. Wir identifizierten 22 schnelle Rettungsdienstbereiche (RTR > 75%,  $n = 17.152$  Reanimationen), welche in 75,2% bis 92,2% innerhalb von 8 Minuten den Einsatzort erreichten, und eine Gruppe mit 22 langsameren Rettungsdienstbereichen (RTR < 75%,  $n = 10.616$  Reanimationen), welche in 52,4% bis 73,4% in 8 Minuten nach Alarmierung am Notfallort eintrafen. Langsamere Rettungsdienste begannen signifikant seltener mit Reanimationsmaßnahmen: CPR-Inzidenz (1/100.000E/J) RTR < 75% = 57,4 vs. RTR > 75% = 63,6; OR = 0,904 (CI = 0,882 – 0,926);  $p < 0,001$ . Durch Reanimationsmaßnahmen konnte bei RTR < 75% seltener ein ROSC erzielt werden: ROSC jemals RTR < 75% = 43,8% vs. RTR > 75% = 46,1%; OR = 0,913 (CI = 0,869 – 0,959);  $p < 0,001$ . In langsameren Rettungsdiensten wurden signifikant weniger OHCA-Patienten in ein Krankenhaus aufgenommen: Aufnahmeinzidenz (1/100.000E/J) RTR < 75% = 21,3 vs. RTR > 75% = 25,1; OR = 0,847 (CI 0,815 – 0,881);  $p < 0,001$ . Die nach RACA-Score berechnete Wahrscheinlichkeit, einen ROSC zu erreichen, unterschied sich nicht zwischen den beiden Gruppen:  $p$  RACA RTR < 75% = 37,8% vs.  $p$  RACA > 75% = 36,6%; OR = 0,948 (CI 0,898 – 1,002);  $p = 0,06$ . Jedoch konnte in beiden Gruppen eine höhere tatsächliche ROSC-Rate erzielt werden, als durch den RACA-Score vorhergesagt. Trotz fehlender gesetzlicher Regelung der Hilfsfrist in NRW, ergab sich für BW im Vergleich zu NRW eine signifikant niedrigere RTR (64,2% vs. 86,1%; OR 0,29; CI 0,267 – 0,316;  $p < 0,001$ ). In BW wurden im Vergleich mit NRW seltener außerklinisch Reanimationen begonnen: CPR-Inzidenz (1/100.000E/J) 51,6 vs. 62,1; OR 0,831; CI 0,801 – 0,861;

$p < 0,001$ ), es wurde seltener ein ROSC erreicht (ROSC jemals 42,8% vs. 46,3%; OR 0,866; CI 0,804 – 0,932;  $p < 0,001$ ), und es konnten signifikant weniger Patienten nach OHCA in ein Krankenhaus aufgenommen werden (19,5 vs. 24,7; OR 0,79; CI 0,745 – 0,838;  $p < 0,001$ ). Für die mit dem RACA-Score berechneten Wahrscheinlichkeiten, einen ROSC zu erzielen, bestand auch in diesem Vergleich keine Signifikanz:  $p$  RACA 36,3% vs. 38,0%; OR = 0,931 (CI 0,853 – 1,015);  $p = 0,1$ . Sowohl für BW als auch für NRW waren die tatsächlichen ROSC-Raten höher als durch den RACA-Score errechnet.

#### Interpretation

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass Rettungsdienstbereiche mit kurzen Hilfsfristen bei OHCA häufiger Reanimationsmaßnahmen durchführen. Dabei werden höhere ROSC-Raten erzielt sowie signifikant mehr Patienten lebend in eine Klinik aufgenommen. Mehrere Faktoren haben Einfluss auf den Erfolg einer Reanimation, eine kurze Hilfsfrist ermöglicht es den nachweislich guten Rettungsdiensten dieser Studie eine – im internationalen Vergleich – hohe Aufnahmeinzidenz zu erzielen.

WATN 2017-33

### INVITE – invasive Gefäßzugänge bei der Schockraumversorgung von Polytraumapatienten Ergebnisse einer Online-Umfrage an anästhesiologischen Kliniken in Deutschland

M. F. Struck<sup>1</sup> · P. Hilbert-Carius<sup>2</sup> · B. Hossfeld<sup>3</sup> · J. Hinkelbein<sup>4</sup> · M. Bernhard<sup>5,7</sup> · T. Wurmb<sup>6,7</sup>  
für die INVITE-Studiengruppe

- 1 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Berufsgenossenschaftliches Klinikum Bergmannstrost gGmbH, Halle/Saale
- 3 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 4 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln (AöR)
- 5 Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Leipzig (AöR)
- 6 Sektion Notfallmedizin der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg
- 7 Arbeitsgruppe „Trauma- und Schockraummanagement“, Arbeitskreis Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

#### Fragestellung

Die kontinuierliche Überwachung von Vitalfunktionen und deren zielgerichtete Therapie gehören zu den anästhesiologischen Kern-

kompetenzen bei der Schwerverletzten-Versorgung im Schockraum. Wichtige Verfahren zur Überwachung und Steuerung der Therapie sind die Anlage einer invasiven arteriellen Druckmessung (ART) und zentralvenöser Zugänge (ZVK). Obwohl gerade der Zeitpunkt und die angewandte Technik der Anlage von großer Bedeutung für das weitere Behandlungsergebnis sein können, gibt es hierzu bislang keine systematisch erhobenen Daten aus Deutschland. Ziel der Untersuchung war die Erhebung entsprechender Daten.

### Methodik

Mit Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten (BDA) erfolgte eine freiwillig zu beantwortende Online-Umfrage an allen anästhesiologischen Kliniken in Deutschland. Abgefragt wurden lokal übliche Verfahrensweisen der invasiven Instrumentierung bei Polytraumapatienten im Rahmen der Akutversorgung. Es erfolgt eine deskriptive Darstellung der erhobenen Daten.

### Ergebnisse

Von 843 Kliniken konnten 72 (8,5%) Antworten (Traumazentrum (TZ): 47% überregional, 38% regional, 15% lokal) mit vollständigen Datensätzen ausgewertet werden. Die mittlere Verletzungsschwere (injury severity score, ISS) betrug  $21 \pm 10$ . In den Schockräumen der befragten Kliniken erfolgt in 49% eine ZVK- und in 59% eine ART-Anlage nur bei hämodynamisch instabilen Patienten, und in 24% (ZVK) bzw. 39% (ART) bei Vorliegen pathologischer Laborparameter. Es existieren kaum Behandlungsstandards (Standard Operating Procedures, SOP), und die Indikation zur ZVK- und ART-Anlage erfolgt vorwiegend aufgrund einer individuellen Entscheidung. Der bevorzugte ZVK-Zugangsweg ist mit 46% die rechte Vena jugularis interna, während bei der ART die Arteria radialis ohne Seitenpräferenz (57%) gewählt wird. 49% der Kliniken führen die ZVK-Anlage im Schockraum mittels Landmarken-Technik (91% der ART) und 43% regelhaft unter sonographischer Darstellung durch (9% der ART). Ein intravasales EKG-Monitoring zur Bestimmung der ZVK-Spitzenposition wird bei 36% der Kliniken verwendet.

### Interpretation

Die invasive Instrumentierung traumatologischer Schockraumpatienten in den an den Umfrageergebnissen beteiligten Kliniken ist selten durch SOPs geregelt und hängt oft von der individuellen Entscheidung des Schockraumteams ab. Weder der Zeitpunkt noch die Indikation zur Anlage sind einheitlich geregelt. Im klinischen Alltag zur Verfügung stehende Hilfsmittel werden für Katheter-

anlagen nicht regelmäßig genutzt. Weitere Studien sind erforderlich, um die tatsächliche Sicherheit und Notwendigkeit der invasiven Instrumentierung bei traumatologischen Schockraumpatienten zu erfassen und ggf. die Abläufe und Ergebnisse zu verbessern.

### Literatur

1. DGU S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletztenbehandlung. AWMF-Register 2016.

### WATN 2017-34

#### Osnabrück Study on Cardiac Arrest: Herausforderungen einer prospektiven Reanimationsstudie im Rettungsdienst

F. Lakomek<sup>1</sup> · P. Brinkrolf<sup>1</sup> · R.-P. Lukas<sup>1</sup> · A. Mennewisch<sup>2</sup> · N. Steinsiek<sup>3</sup> · P. Gutendorf<sup>4</sup> · H. Sudowe<sup>5</sup> · M. Heller<sup>6</sup> · A. Bohn<sup>7</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 2 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Landkreis Osnabrück
- 3 Ärztliche Leiterin Rettungsdienst Stadt Osnabrück
- 4 Fortbildungsbeauftragter Rettungsdienst Landkreis Osnabrück
- 5 Gesundheitswissenschaftler, Notfallsanitäter, Malteser Hilfsdienst, Osnabrück
- 6 Produktmanager, GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH
- 7 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Stadt Münster

### Fragestellung

Die prospektive Kohortenstudie OSCAR untersucht in drei Phasen, inwieweit sich die Reanimationsqualität durch die Einführung eines Echtzeit-Feedbacksystems verändert [1]. Im Laufe der Studie mussten Lösungen für verschiedene Herausforderungen in den Bereichen praktische Durchführung, Datenerfassung und Auswertung der Daten gefunden werden. Der Beitrag gibt einen Einblick in die derzeit laufende Untersuchung, deren Studiendesign bei den WATN 2016 vorgestellt wurde.

### Methodik

In Phase 1 wurde die Reanimation ohne Feedback-Sensor durchgeführt, in Phase 2 wurde zur Messung der Drucktiefe der Sensor verwendet, aber kein Feedback gegeben, und in Phase 3 erhalten die Mitarbeiter ein Echtzeit-Feedback.

Bei der praktischen Durchführung stellt besonders die Nutzung des Sensors eine zentrale Herausforderung dar: Hierzu wurden die Mitarbeiter über verschiedene Wege (wie Plakate, Zeitungsartikel und persönliche Vorstellung des Projekts) informiert und mo-

tiviert. Um die Verwendung des Feedback-Sensors zu fördern, können die Rettungsdienst-Mitarbeiter auf einem Aufkleber auf der Sensor-Verpackung ihre Rettungswache eintragen und nehmen damit an einem Gewinnspiel (Gewinn: Werbeartikel) teil. Für die Auswertung der erfassten Daten wurde eine Software (CPRAnalysis) entwickelt, mit der die Auswertungsbereiche und Kompressionsartefakte im EKG manuell markiert und dann automatisch analysiert werden. Für die Datenerfassung werden Qualitätsdaten wie Thoraxkompressionstiefe, -frequenz und Pausen der Kompression auf Speicherkarten der Defibrillatoren gespeichert.

Für eine kontinuierliche Übersicht werden die Speicherkarten regelmäßig ausgewertet. Die im Reanimationsregister erfassten klinischen Daten zum Kurzzeitüberleben werden über die Parameter Einsatzdatum, Uhrzeit und durchgeführte Maßnahmen mit den Qualitätsdaten auf den Speicherkarten über die Software „corView“ zusammengeführt.

### Ergebnisse

In Phase 1 konnten die geforderten 95 Patienten innerhalb von 134 Tagen, in Phase 2 bisher in 115 Tagen 22 Patienten mit Sensor und 25 Patienten ohne Sensor eingeschlossen werden. Die beschriebenen Maßnahmen führten dazu, dass in 47 Prozent der Fälle in Phase 2 der Feedback-Sensor verwendet wurde. Die Auswertung der in den Leitlinien geforderten Qualitätsdaten mit der Software „CPRAnalysis“ in manuell markierten Kompressionsepisoden ermöglicht eine gute Vergleichbarkeit der einzelnen Phasen und erlaubt beispielsweise die Elimination fälschlich erkannter Artefakte des Feedback-Sensors aus der Auswertung.

### Interpretation

Besonders die Einführung des Feedback-Sensors bei einem seltenen, zeitkritischen, herausfordernden Einsatz wie bei einer Reanimation erfordert eine vielschichtige Motivationsarbeit. 25 von 47 Einsätzen wurden dennoch ohne Sensor durchgeführt. Gleichzeitig beinhaltet die Auswertung von Kompressionsartefakten eine erhebliche Varianz im phänotypischen Erscheinungsbild im EKG und ist somit limitiert.

### Literatur

1. Lakomek F, Brinkrolf P, Lukas R-P, et al: OSCAR – Osnabrück Study on Cardiac Arrest. Anästh Intensivmed 2016;57:S51-S71.



12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

WATN 2017-35

## IT-Überführung des Datensatzes Notaufnahme der DIVI – ein interprofessionelles Projekt zur Near-Realtime-Syndromic-Surveillance

M. Kulla<sup>1</sup> · K. Roßmann<sup>2</sup> · K. Schatz<sup>2</sup> · D. Kergl<sup>3</sup> · M. Helm<sup>1</sup> · K. Kehe<sup>4</sup> · A. Franke<sup>5</sup> · D. Bieler<sup>5</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
- 2 Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, UA VI-2, München
- 3 Universität der Bundeswehr München
- 4 Sanitätsakademie der Bundeswehr – Abteilung F – Medizinischer ABC-Schutz, München
- 5 Abteilung für Orthopädie, Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie & Verbrennungsmedizin, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz

### Einleitung

Der Datensatz Notaufnahme der DIVI ist die Basis der Dokumentation in etwa 100 Notaufnahmen Deutschlands [1]. Obwohl geplant, existiert mit Stand 2016 in Deutschland noch kein nationales (Notaufnahme)-Register, welches eine Near-Realtime-Syndromic-Surveillance umsetzen kann [2,3]. Ein Ziel des Forschungsprojektes VISIT (Visitor and Imigrant

Health Surveillance and Information Tool) besteht in der Schließung dieser Fähigkeitslücke für einen Pilotstandort.

### Material und Methodik

Seit 02.05.2016 werden in einer vom Sanitätsdienst der Bundeswehr medizinisch betreuten Erstaufnahmeeinrichtung für Flüchtlinge (EAF) alle ärztlichen Kontakte mit einer Teilmenge des Datensatzes Notaufnahme der DIVI erhoben [1]. Zur Anwendung kommen das Basismodul sowie das Konsilmodul. Ersteres wurde um spezifische, im Wesentlichen allgemeinmedizinische Parameter einer Syndromic Surveillance für Flüchtlingspopulationen erweitert (64 Merkmale).

### Ergebnisse

Zunächst erfolgte die Umsetzung der Dokumentation für 2 Arbeitsplätze als „Digital Pen & Paper“-Technologie (DPP) (Diagramm Halbach, Schwerte, Deutschland). Über eine DPP-Dockingstation wurden die erfassten Daten auf einen PC übertragen. Dort wurde nach Validierung durch medizinisches Fachpersonal der für die Syndromic-Surveillance relevante Teil der Daten anonymisiert und über eine verschlüsselte Verbindung an einen „Surveillance-Server“ übertragen. Die elektronische Zusammenführung aller anonymi-

sierten Prozessdaten für das Modellregister (2 Arbeitsplätze, Basis- / Konsilmodul) erfolgt aktuell noch mittels wöchentlicher Datenübertragung per USB-Speichermedium an das Data Management and Analysis System (DMAS; Amedon GmbH, Lübeck, Deutschland), siehe Abbildung 1.

Skalierbare Architektur aus Patientendokumentation mittels DPP-Technologie, aufbauend auf einer Erweiterung des Datensatzes Notaufnahme der DIVI. Unregelmäßiger Datenexport durch den Anwender an ein klassisches Register, welches die Einzeldaten zusammenführt. Neu ist die parallele Übertragung eines Teildatensatzes an einen zentralen Surveillance-Server, welcher die Auswertung mit nachgeschalteter Reportgenerierung durch Public Health Experten ermöglicht.

Zur Dokumentation, als Patientenakte und zur ärztlichen Informationsweitergabe dienen Originalformulare und die erzeugten Papierdurchschläge. Die an den Surveillance-Server übertragenen Daten werden automatisch aufbereitet und arbeitstäglich durch epidemiologische Spezialisten ausgewertet. Bei Auffälligkeiten erfolgt umgehend eine telefonische Abklärung mit der Erstaufnahmeeinrichtung. Alle 2 Wochen wird ein standardisierter Syndromic-Surveillance-Report erstellt (Auszug in Abb. 2).

Abbildung 1

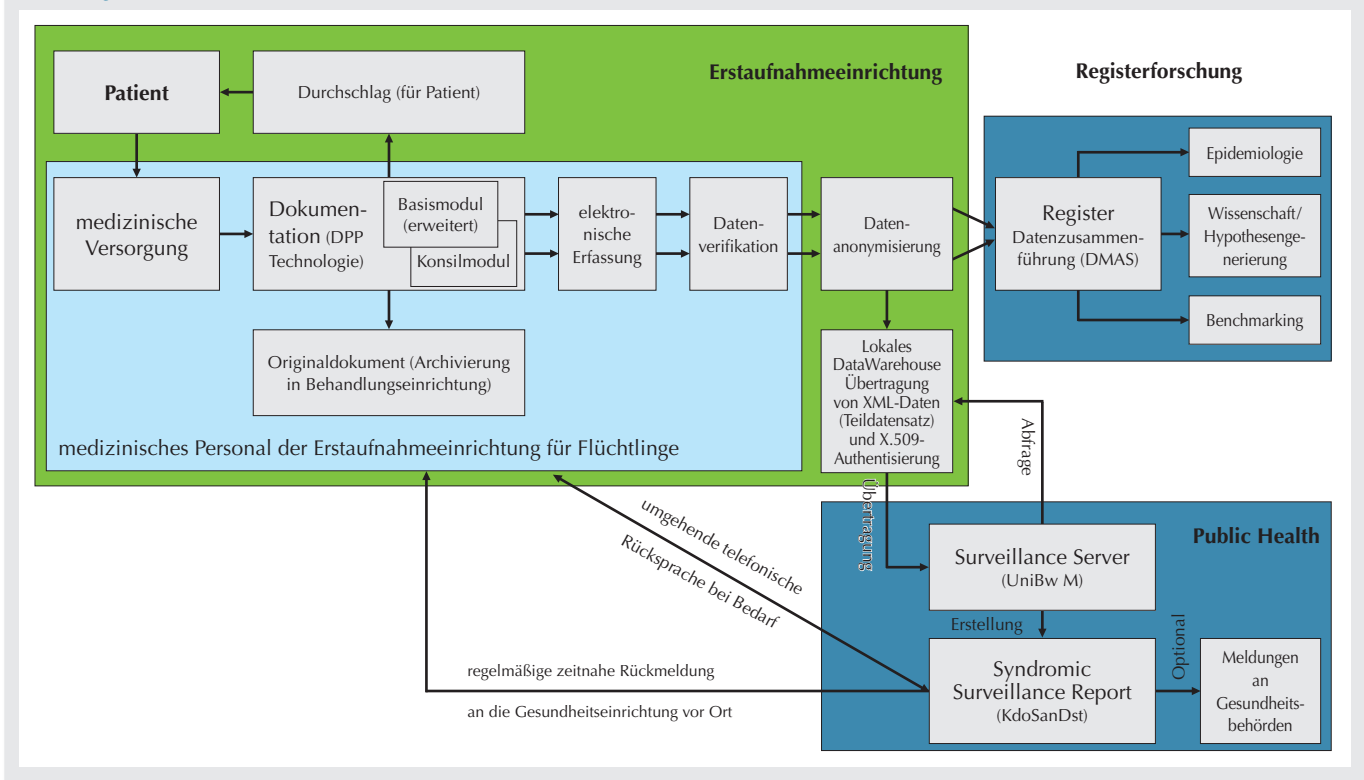
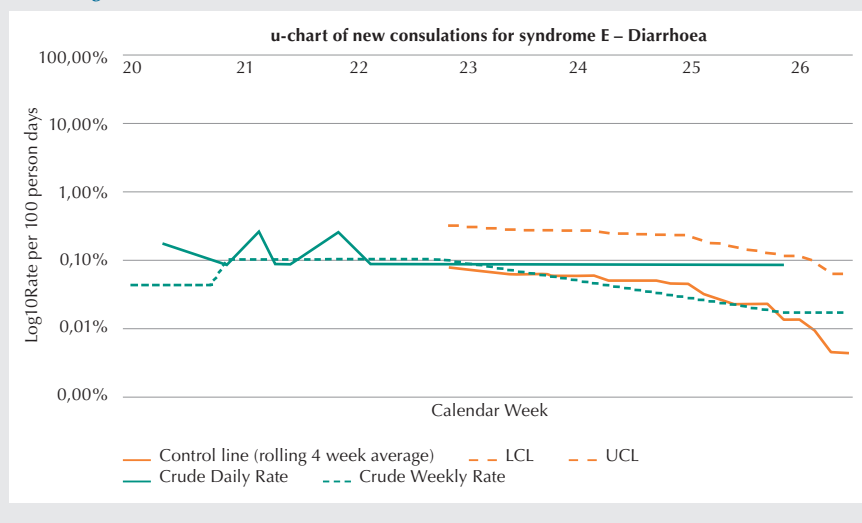


Abbildung 2



### Interpretation

Das vorgestellte System zur Patientendokumentation mittels DPP-Technologie hat sich im Umfeld einer EAF bewährt (Kapazität ca. 1.300 Personen). Es ermöglicht eine datenschutzkonforme, medizinische Dokumentation zur Informationsweitergabe und erfüllt medikolegale Aspekte. Weiterhin konnte ein Register zur elektronischen Archivierung, Aufarbeitung und Auswertung anonymisierter Prozessdaten im Realbetrieb umgesetzt werden. Neu ist die Erweiterung dieser Strukturen zur Near-Realtime-Syndromic-Surveillance. Wesentlicher Motor war die interprofessionelle Zusammenarbeit aus Klinikern, IT-Spezialisten sowie Public-Health-Experten. Die Systemarchitektur dieser Lösung erlaubt die Anbindung beliebig vieler weiterer Standorte. Gleichzeitig wird die Frequenz der teil-automatischen Reportgenerierung eher aufgrund der Sinnhaftigkeit als durch technische Grenzen limitiert. Das Projekt wird unter der Förderkennung SoFo 34K3-17 1515 vom Bundesministerium für Verteidigung gefördert.

### Literatur

1. Kulla M, Röhrig R, Helm M, Bernhard M, Gries A, Lefering R, et al: [National data set "emergency department". Development, structure and approval by the Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin]. *Anaesthesist* 2014;63(3): 243-55
2. AKTIN Projektgruppe, Walcher F, Röhrig R, Marzi I, Himmelreich H, Wutzler S et al: Verbesserung der Versorgungsforschung in der Akutmedizin in Deutschland durch Aufbau eines nationalen Notaufnahmeregisters. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2013
3. Napoli C, Riccardo F, Declich S, Dente MG, Pompa MG, Rizzo C, et al: An early warning

system based on syndromic surveillance to detect potential health emergencies among migrants: results of a two-year experience in Italy. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11(8):8529-41.

### WATN 2017-36

#### Laktatdynamik bei kritisch kranken, nicht traumatologischen Schockraumpatienten – OBSERvE-Laktat-Studie

A. Kramer · A. Gries · T. Hartwig · M. Bernhard

Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Leipzig AöR

### Hintergrund

Laktat ist das Endprodukt der anaeroben Glykolyse. Etwa bei Hypoxie oder Minderperfusion kommt es zu einem Anstieg der anaeroben Glykolyse und somit auch der Laktatproduktion. Übersteigt diese die Kapazitäten des Laktatabbaus, so kommt es zu einer Hyperlaktatämie [1]. Die bisherige Studienlage lässt vermuten, dass bei kritisch kranken Patienten sinkende Laktatspiegel mit einem besseren Überleben assoziiert sind. Außerdem kann die Dynamik der Blutlaktatwerte helfen, das Therapieansprechen einzuschätzen [2]. Bisher finden sich keine Studien, die unselektiert kritisch kranke, nicht-traumatologische Notfallpatienten bezüglich der Dynamik ihrer Blutlaktatwerte betrachten.

### Methodik

Die OBSERvE-Laktat-Studie beschäftigt sich mit der Frage, ob die frühe Entwicklung der Blutlaktatwerte kritisch kranker Patienten binnen 24 Stunden eine Vorhersage auf das

spätere Überleben erlaubt. Daher soll retrospektiv der Verlauf der Blutlaktatwerte von Patienten analysiert werden, die insbesondere aufgrund Störungen des Atemwegs, der Atmung, des Kreislaufs oder sonstiger relevanter Störungen eine unmittelbare notfallmedizinische Behandlung in der Notaufnahme benötigten [3]. Erwachsene Patienten des ehemals prospektiv erfassten OBSERvE-Studienkollektivs werden diesbezüglich retrospektiv nachuntersucht. Als Einschlusskriterium gilt, dass diese Patienten im Anschluss an die Schockraumversorgung auf einer Intensivstation oder Intermediate Care Station weiter behandelt wurden. Im Verlauf der ersten 24 Stunden nach Aufnahme wird untersucht, ob die Veränderungen über die Zeit (Dynamik) mit dem 30-Tages-Überleben bzw. dem Überleben bis Krankenhausentlassung assoziiert sind.

### Interpretation

Mit den analysierten Daten kann Laktat als Surrogatparameter für eine Vitalbedrohung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten besser verstanden und die prädiktive Vorhersagekraft des Laktats für das Überleben dieser Patienten evaluiert werden.

### Literatur

1. Fall PJ: Lactic Acidosis: From Sour Milk to Septic Shock. *J Intensive Care Med* 2005;20:255-71
2. Vincent J-L, Quintairos E Silva A, Couto L Jr., Taccone FS: The value of blood lactate kinetics in critically ill patients: a systematic review. *Crit Care* 2016;20:25
3. Bernhard M, Ramshorn-Zimmer A, Hartwig T, Mende L, Helm M, Pega J et al: Schockraummanagement kritisch erkrankter Patienten. *Anaesthesist* 2013;63:144-153.

### WATN 2017-37

#### Reanimation nach Rauchgasinhalation mit Cyanwasserstoff im Tiermodell: Verbessert Hydroxycobalamin die Sauerstoffaufnahme?

C. Kill<sup>1,2</sup> · J. Beelitz<sup>1,2</sup> · N. Vogt<sup>3</sup> · F. Veit<sup>4</sup> · H. Wulf<sup>4</sup> · C. Feldmann<sup>4</sup> · W. Dersch<sup>1,2</sup>

- 1 Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Marburg
- 2 Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Marburg
- 3 Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Gießen
- 4 Institut für Rechtsmedizin, Justus-Liebig-Universität Gießen

### Fragestellung

Opfer von Rauchgasinhalationen nach Bränden in geschlossenen Räumen erleiden häufig kombinierte Intoxikationen mit CO und HCN [1]. Die Reanimation dieser Opfer kann mög-

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

licherweise durch spezifische Antidot-Therapie erleichtert werden [2,3]. Wir untersuchten den Einfluss der Gabe von Hydroxycobalamin bei der Reanimation nach Rauchgasinhalation auf die frühe Sauerstoffaufnahme im Tiermodell.

### Methodik

Nach behördlicher Genehmigung wurde ein Intoxikations-Modell am Schwein (25-35kg) mit Allgemeinanästhesie, Intubation und Instrumentation einschließlich pulmonalarteriellem Katheter etabliert. Die Rauchgasintoxikation wurde durch kontrollierte Beatmung mittels eines zur Raumluft getrennten Systems simuliert mit: Luft mit CO=1.500ppm (parts per million) über 5 Minuten, gefolgt von Luft mit CO=750ppm und HCN=500ppm über 5 Minuten, gefolgt von Luft mit HCN=1.000ppm bis zum Eintritt des Kreislaufstillstandes.

3 Minuten nach Kreislaufstillstand wurde die Reanimation mit 100% O<sub>2</sub> und Thoraxkompressionen begonnen und 5g Hydroxycobalamin oder Placebo infundiert. Nach 10 min CPR erfolgte Standard Advanced Life Support mit Defibrillation und Adrenalin i.v. Vor Intoxikation (baseline) und nach Antidotinfusion (t=3min und t=9min) wurde die Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub>) bestimmt. Primärer Endpunkt war die Änderung der VO<sub>2</sub> zur baseline innerhalb der Gruppen (Wilcoxon-Test), sekundärer Endpunkt die VO<sub>2</sub> bei t=3min und t=9min verglichen zwischen den Gruppen (U-Test). Ergebnisse als Median (25/75% Perzentilen).

### Ergebnisse

14 Tiere wurden eingeschlossen. Hydroxycobalamin (n=7): VO<sub>2</sub> baseline 126 (111/152)ml/min; t=3min 182 (161/343)ml/min, p=0,016 vs. Baseline; t=9min 174(152/237)ml/min, p=0,016 vs. baseline. Placebo (n=7): VO<sub>2</sub> baseline 146(115/221)ml/min, t=3min 132 (66/152)ml/min, p=0,07 vs baseline; t=9min 138(59/157)ml/min, p=0,16 vs baseline. VO<sub>2</sub> hydroxycobalamin vs. placebo: Baseline p=0,62; t=3min p=0,027; t=9min p=0,073. Return of spontaneous circulation trat bei 10 von 14 Tieren (5 hydroxycobalamin, 5 placebo) ein.

### Interpretation

Die frühe Gabe von Hydroxycobalamin bei der Reanimation konnte die Sauerstoffaufnahme in diesem Modell zur Rauchgasvergiftung verbessern. Wir interpretieren dies als direktes Zeichen der Erholung der Zellatmung von der Cyanid-Vergiftung.

### Literatur

1. Postgrad Med 1987;82(1):63-8
2. Eur J Emerg Med 2013;20(1):2-9
3. Fire Technology 1972;8(2):120-30.

EINLADUNG



# WATN

Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI

## 14. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE NOTFALLMEDIZIN 2018

Im Namen des Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin laden wir Sie schon heute herzlich ein zum

**14. Treffen der wissenschaftlich tätigen Arbeitsgruppen der DGAI im Bereich Notfallmedizin vom 04. - 05. Februar 2018 nach Kiel.**

Abstracts können vom 15.08. bis 15.10.2017 eingereicht werden. Weitere Informationen finden Sie ab August 2017 auf der Homepage des DGAI-Arbeitskreises Notfallmedizin.

Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin  
www.dgai.de

## Liste der Erstautoren

<b>Bernhardt, Gießen</b> S66 Samuel.Bernhardt@med.uni-giessen.de	<b>Heymes, Aachen</b> S61 katharina.heyemes@rwth-aachen.de	<b>Münster, Bonn</b> S56 s.muenster@gmail.com
<b>Betz, Marburg</b> S59 susanne.schaumberg@staff.uni-marburg.de	<b>Hilbert-Carius, Halle/Saale</b> S54, S55 peter.hilbert@bergmannstrost.com	<b>Reifferscheid, Kiel</b> S57, S69 florian.reifferscheid@uksh.de
<b>Brokmann, Aachen</b> S70 jbrokmann@ukaachen.de	<b>Hossfeld, Ulm</b> S68 bjoern.hossfeld@extern.uni-ulm.de	<b>Sassen, Marburg</b> S60 sassen@med.uni-marburg.de
<b>Bürger, Göppingen</b> S71 Andreas.Buerger@af-k.de	<b>Kill, Marburg</b> S74 killc@staff.uni-marburg.de	<b>Schröder, Aachen</b> S68 hschroeder@ukaachen.de
<b>Fischer, Göppingen</b> S58, S60, S63 Matthias.Fischer@af-k.de	<b>Kippnich, Würzburg</b> S70 Kippnich_M@ukw.de	<b>Skazel, Würzburg</b> S56 skazel_t@ukw.de
<b>Follmann, Aachen</b> S66 afollmann@ukaachen.de	<b>Kramer, Leipzig</b> S74 andre.kramer.12@gmail.com	<b>Struck, Leipzig</b> S55, S71 manuelflorian.struck@medizin.uni.leipzig.de
<b>Gässler, Ulm</b> S62, S67 gaessler@aol.com	<b>Kulla, Ulm</b> S53, S73 mail@kulla.de	<b>Treffer, Ulm</b> S65 dominik.treffer@t-online.de
<b>Günther, Braunschweig</b> S59 andreas.guenther@braunschweig.de	<b>Lakomek, Münster</b> S72 f.lakomek@gmx.de	<b>Weißleder, Ulm</b> S65 a.weissleder@t-online.de
<b>Harding, Wolfsburg</b> S64 u.harding@agmn.de	<b>Luiz, Kaiserslautern</b> S67, S69 tluiz@westpfalz-klinikum.de thomas.luiz@iese.fraunhofer.de	<b>Wurmb, Würzburg</b> S57 Wurmb_t@ukw.de
<b>Heumesser, Göppingen</b> S64 christian.heumesser@af-k.de	<b>Marung, Kiel</b> S62 Hartwig.marung@uksh.de	

12. - 13.02.2017 · Kiel

WATN

## Herausgeber



**DGAI**  
Deutsche Gesellschaft  
für Anästhesiologie und  
Intensivmedizin e.V.  
Präsident: Prof. Dr.  
B. Zwißler, München



**BDA**  
Berufsverband Deutscher  
Anästhesisten e.V.  
Präsident: Prof. Dr.  
G. Geldner, Ludwigsburg



**DAAF**  
Deutsche Akademie  
für Anästhesiologische  
Fortbildung e.V.  
Präsident: Prof. Dr.  
F. Wappler, Köln

## Schriftleitung

Präsident/in der Herausgeberverbände  
Gesamtschriftleiter:  
Prof. Dr. Dr. Kai Zacharowski, Frankfurt  
Stellvertretender Gesamtschriftleiter:  
Prof. Dr. T. Volk, Homburg/Saar  
CME-Schriftleiter:  
Prof. Dr. H. A. Adams, Trier

## Redaktionskomitee

Prof. Dr. G. Beck, Wiesbaden  
Dr. iur. E. Biermann, Nürnberg  
Prof. Dr. H. Bürkle, Freiburg  
Prof. Dr. B. Ellger, Münster  
Prof. Dr. K. Engelhard, Mainz  
Prof. Dr. M. Fischer, Göppingen  
Priv.-Doz. Dr. T. Iber, Baden-Baden  
Prof. Dr. U. X. Kaisers, Ulm  
Prof. Dr. W. Meissner, Jena  
Prof. Dr. C. Nau, Lübeck  
Dr. M. Rähler, Mainz  
Prof. Dr. A. Schleppers, Nürnberg  
Prof. Dr. G. Theilmeier, Oldenburg  
Prof. Dr. M. Thiel, Mannheim  
Prof. Dr. F. Wappler, Köln  
Prof. Dr. M. Weigand, Heidelberg

## Redaktion

Alexandra Hisom M.A. &  
Dipl.-Sozw. Holger Sorgatz  
Korrespondenzadresse: Roritzerstraße 27 |  
90419 Nürnberg | Deutschland  
Tel.: 0911 9337812 | Fax: 0911 3938195  
E-Mail: anaesth.intensivmed@dgai-ev.de

## Verlag & Druckerei

**Aktiv Druck & Verlag GmbH**  
An der Lohwiese 36 |  
97500 Ebelsbach | Deutschland  
www.aktiv-druck.de

### Geschäftsführung

Wolfgang Schröder | Jan Schröder |  
Nadja Schwarz  
Tel.: 09522 943560 | Fax: 09522 943567  
E-Mail: info@aktiv-druck.de

### Anzeigen | Vertrieb

Pia Engelhardt  
Tel.: 09522 943570 | Fax: 09522 943577  
E-Mail: anzeigen@aktiv-druck.de

### Verlagsrepräsentanz

Rosi Braun  
PF 13 02 26 | 64242 Darmstadt  
Tel.: 06151 54660 | Fax: 06151 595617  
E-Mail: rbraunwerb@aol.com

### Herstellung | Gestaltung

Manfred Wuttke | Stefanie Triebert  
Tel.: 09522 943571 | Fax: 09522 943577  
E-Mail: ai@aktiv-druck.de

### Titelbild

Bild: PD Dr. J.-T. Gräsner, Kiel  
Gestaltung: Klaus Steigner  
Billrothstraße 5 | 90482 Nürnberg  
E-Mail: mazyblue@klaus-steigner.de  
www.klaus-steigner.de

### Erscheinungsweise 2017

Der 58. Jahrgang erscheint jeweils zum  
Monatsanfang, Heft 7/8 als Doppelausgabe.

### Bezugspreise (inkl. Versandkosten):

- Einzelhefte 30,- €
- Jahresabonnement:  
Europa (ohne Schweiz) 258,- €  
(inkl. 7 % MwSt.)  
Schweiz 266,- €  
Rest der Welt 241,- €

### Mitarbeiter aus Pflege, Labor, Studenten und Auszubildende (bei Vorlage eines entsprechenden Nachweises)

- Europa (ohne Schweiz) 94,- €  
(inkl. 7 % MwSt.)  
Schweiz 90,- €  
Rest der Welt 94,- €

**Für Mitglieder der DGAI und/oder  
des BDA ist der Bezug der Zeitschrift  
im Mitgliedsbeitrag enthalten.**

## Allgemeine Geschäfts- und Liefer- bedingungen

Die allgemeinen Geschäfts- und Liefer-  
bedingungen entnehmen Sie bitte dem  
Impressum auf [www.ai-online.info](http://www.ai-online.info)

Indexed in **Current Contents®/Clinical  
Medicine, EMBASE/Excerpta Medica;  
Medical Documentation Service;  
Research Alert; Sci Search; SUBIS  
Current Awareness in Biomedicine;  
VINITI: Russian Academy of Science.**

## Nachdruck | Urheberrecht

Die veröffentlichten Beiträge sind urhe-  
berrechtlich geschützt. Jegliche Art von  
Vervielfältigungen – sei es auf mechani-  
schem, digitalem oder sonst möglichem  
Wege – bleibt vorbehalten. Die Aktiv  
Druck & Verlags GmbH ist allein auto-  
risiert, Rechte zu vergeben und Sonder-  
drucke für gewerbliche Zwecke, gleich  
in welcher Sprache, herzustellen. An-  
fragen hierzu sind nur an den Verlag zu  
richten. Jede im Bereich eines gewerbli-  
chen Unternehmens zulässig hergestellte  
oder benutzte Kopie dient gewerblichen  
Zwecken gem. § 54 (2) UrhG. Die Wie-  
dergabe von Gebrauchsnamen, Handels-  
namen, Warenbezeichnungen usw. in  
dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne  
besondere Kennzeichnung nicht zu der  
Annahme, dass solche Namen im Sinne  
der Warenzeichen- und Markenschutz-  
Gesetzgebung als frei zu betrachten wä-  
ren und daher von jedermann benutzt  
werden dürften.

## Wichtiger Hinweis

Für Angaben über Dosierungsanwei-  
sungen und Applikationsformen kann  
vom Verlag und den Herausgebern keine  
Gewähr übernommen werden. Derartige  
Angaben müssen vom jeweiligen An-  
wender im Einzelfall anhand anderer  
Literaturstellen auf ihre Richtigkeit über-  
prüft werden. Gleiches gilt für berufs-  
und verbandspolitische Stellungnahmen  
und Empfehlungen.

Zugangsdaten für [www.ai-online.info](http://www.ai-online.info) können Sie unter Angabe Ihrer Mitglieds-  
oder Abonummer anfordern unter der E-Mail-Adresse: [ai@aktiv-druck.de](mailto:ai@aktiv-druck.de)



**FRESENIUS  
KABI**

caring for life

# wir helfen Menschen

---

**Ernährung**

**Infusionen**

**Arzneimittel**

**Medizinprodukte**

FÜR - MENSCHEN - LEBEN

 corpuls®

ICH BIN  
KEIN  
HELD

DAS IST MEIN JOB



## HERZENSACHE...

Manche Menschen leben dafür, das Leben anderer zu retten.  
Für genau diese Menschen haben wir das corpuls<sup>cpr</sup>  
entwickelt. Das ist unser Job.

[www.corpuls.com/nohero](http://www.corpuls.com/nohero)

I AM NO HERO... IT'S MY JOB  
**TELL MY  
STORY**  
[CORPULS.COM/NOHERO](http://CORPULS.COM/NOHERO)

Medical  
Technology  
Made in  
Germany

# Hände runter

## Jetzt auch in den ERC Leitlinien 2015

Die CPR-Qualität ist entscheidend. In Systemen, in denen der Fokus auf die Verbesserung der CPR-Qualität innerhalb und außerhalb der Klinik gelegt wurde, konnten die Überlebensraten nach Herz-Kreislaufstillstand verdoppelt oder sogar verdreifacht werden.<sup>1,2</sup>

Wenn Rettungskräfte Unterstützung für die bestmögliche CPR benötigen, gibt es keinen, der mehr Erfahrung hat oder Ihnen mehr anbieten kann als ZOLL®.

**Real CPR Help®** — Führt den Helfer mittels audiovisuellem Echtzeitfeedback zur richtigen Tiefe und Kompressionsrate

**See-Thru CPR®** — Reduziert die Pausendauer während der CPR durch Filtern der CPR-Artefakte, damit der Helfer den zugrundeliegenden Rhythmus sehen kann

**CPR Dashboard™** — Zeigt Tiefe und Kompressionsrate und unterstützt den Helfer, eine vollständige Entlastung nach Kompression zu erreichen

**Bestellen Sie sich jetzt die aktuellen Algorithmen  
der Leitlinien 2015 des ERC im Posterformat**

zur Nutzung in Ihrer Institution unter

[www.zoll.com/de/leitlinien2015](http://www.zoll.com/de/leitlinien2015)

**ZOLL®**

MCN EP 1410 0063

<sup>1</sup> Bobrow BJ, et al. Ann Emerg Med. 2013 Mar 7. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.12.020. [Epub ahead of print].  
<sup>2</sup> Sell RE, et al. Circulation. 2009;120 (18 Supplement): S1441.