

# 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 9. Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin

des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI

03. - 04.02.2013, Kiel

**WATN**



SUPPLEMENT NR. 1 | 2013

## Inhalt

## Grußworte

**Grußwort der Sprecher des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI** S4

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

**Grußwort des Präsidenten der DGAI** S5

Prof. Dr. C. Werner

**Grußwort des DGAI-Landesvorsitzenden Schleswig-Holstein** S6

B. Bein

## Best Abstract Award Winner

**A.-C. Rosenthal** S7

Einfluss einer zielgerichteten Post-Reanimationstherapie auf die myokardiale Funktion und den myokardialen Schaden

**S. Seewald** S8

Revision von CPR Leitlinien – Ein Garant für ein besseres Outcome?

**B. Wolcke** S9

Erste Ergebnisse einer tierexperimentellen, randomisierten Untersuchung zur kardiopulmonalen Reanimation mit kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck (CPAP)

## Abstracts

**Echtzeit-Feedback-Systeme zur Reanimation: Erwartungen und Erfahrungen** S10

von Rettungsdienstpersonal

R.-P. Lukas · S. Thies · H. Van Aken · H. Lemke · U. Schniederemeyer · J. Gerss · A. Bohn

**ILCOR-Leitlinien in der Praxis: Ist die „Telefonreanimation“ in Deutschland umgesetzt?** S10

H. Marung · W. Lenz · J. Blau

**Neue Guidelines 2010: Learning by doing – praktisches Training sinnvoll** S11

S. Sopka · H. Biermann · M. Ott · R. Rossaint · S. K. Beckers

**(Cardio) Pump reloaded – Reanimation während des Transportes im Krankenhaus** S11

M.-M. Ventzke · H. Gässler · L. Lampl · M. Helm

**Lebensqualität nach Reanimation** S12

A. Bohn · T. Herzig · H. Van Aken · R.P. Lukas · P. Engel

**Eine bundesweite Analyse zur Anwendung der intraossären Punktion** S13

im deutschen Luftrettungsdienst im Zeitraum 2005-2011

M. Helm · J. Braun · B. Haunstein · L. Lampl · Th. Schlechtriemen

**Gegenüberstellung der präklinischen Versorgung in einem ländlichen und** S13

einem städtischen Notarztdienst am Beispiel verschiedener Tracerdiagnosen

M. Helm · B. Kölbl · M. Nguyen-Duong · A. Kinskofer · M. Winter · G. Lenz · L. Lampl

**Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin – Bewertung des Reanimationserfolges** S14

mithilfe des RACA-Scores am Beispiel des Standortes Dortmund

J. Lemke · S. Seewald · P. Strohwalde · J. Wnent · H. Lemke · J.-T. Gräsner

**Notärztliche „Diagnosequalität“ bei Verkehrsunfällen** S14

M. Helm · M. Faul · L. Lampl

**Revision von CPR Leitlinien – Ein Garant für ein besseres Outcome?** S15

S. Seewald · J. Wnent · M. Fischer · J.-T. Gräsner und

Studiengruppe Deutsches Reanimationsregister

**Zielgerichtete hämodynamische Post-Reanimationstherapie – Einführung und** S16

Machbarkeit im Tiermodell

P. Völk · A. Rosenthal · T. Drews · T. Neumann · B. Bein · P. Meybohm · M. Grünewald

**Einfluss einer zielgerichteten Post-Reanimationstherapie auf die myokardiale Funktion** S16

und den myokardialen Schaden

A. Rosenthal · P. Völk · T. Drews · T. Neumann · B. Bein · P. Meybohm · M. Grünewald

**Prä- und Postkonditionierungseffekt von Sevofluran auf die myokardiale Dysfunktion** S17

nach kardiopulmonaler Reanimation

J. Knapp

**Erste Ergebnisse einer tierexperimentellen, randomisierten Untersuchung zur** S18

kardiopulmonalen Reanimation mit kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck (CPAP)

B. Wolcke · R. Böhmer · H. Gervais

## 9. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

3. - 4. Februar 2013, Kiel

<b>16 Monate Erfahrung mit einem Hb-orientierten und Faktorkonzentrat-basierten Gerinnungsmanagement beim kreislaufinstabilen Polytrauma</b> P. Hilbert · G. Hofmann · R. Stuttmann	S18
<b>Frühe und schnelle Diagnostik mittels Multi-Slice-CT senkt die Letalität beim intensivpflichtigen Traumapatienten. Ergebnisse einer prospektiven Untersuchung</b> P. Hilbert · G. Hofmann · I. Kaden · R. Stuttmann	S19
<b>Leitliniengerechte Versorgung von Traumapatienten – Welche Medikamente brauchen wir wirklich?</b> A. Schaumberg · S. Beckers · I. Greb · C. Peter · E. Popp · B. Wolke	S19
<b>2-Schritt-Methode vs. 4-Schritt-Methode bei der Schulung von Basic Life Support: Ist weniger mehr?</b> S. K. Beckers · S. Sopka · H. Biermann · M. Ott · R. Rossaint	S20
<b>Evaluation eines neuen Ausbildungskonzepts für angehende Notfallmediziner im Sanitätsdienst der Bundeswehr</b> F. Josse · J. Lührs · W. Öchsner · S. Geiler · L. Lampl · M. Helm	S20
<b>Evidenzbasierte Weiterbildung in der Notfallmedizin: Der „Notarzt-Kurs“ nach dem Aachener Modell</b> S. K. Beckers · J. Ch. Brokmann · R. Bischoini · S. Sopka · R. Rossaint	S21
<b>3 Jahre Erfahrungen mit dem C-MAC®-Videolaryngoskop im präklinischen Einsatz</b> B. Hossfeld · A. Jongebloed · T. Frey · L. Lampl · M. Helm	S21
<b>Notfallmedizinische Ausstattung an Bord von deutschen Linienflugzeugen</b> J. Hinkelbein · O. Spelten · C. Neuhaus · W. A. Wetsch · S. Picker · B. W. Böttiger · B. S. Gathof	S21
<b>Einsatz und Verbrauch von Notfallmedikamenten an einem deutschen Notarztstandort mit boden- und luftgebundenen Rettungsmitteln</b> B. Mansion · H. Sues · H. Buggenhagen · B. Wolcke · C. Werner · H. Gervais	S22
<b>Etablierung eines Einsatzregisters im Auslandseinsatz des Sanitätsdienstes der Bundeswehr – von der Idee zur Umsetzung</b> M. Kulla · S. Klinger · S. Hentsch · D. Biehler · S. Kowitz · L. Lampl · M. Helm	S22
<b>Der Zentrale Landesweite Behandlungskapazitätsnachweis (ZLB) – Informationstechnologie für die „golden hour diseases“</b> T. Luiz · R. H. van Lengen	S23
<b>Einführung der elektronischen Einsatzdokumentation im Rettungsdienst-Konzept und Ergebnisse von Feldversuchen in Rheinland-Pfalz</b> T. Luiz	S23
<b>Notfall-Interhospitaltransfer von ARDS-Patienten durch ein spezialisiertes Team unter Einsatz der Extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) – Erfahrungen aus 5 Jahren</b> J.-C. Schewe · B. Pütz · S. Lenkeit · S. Kreyer · C. Putensen	S24
<b>Baby-Notarztwagen Transporte in Deutschland: Erhebung zu Unfällen und Sicherungssystemen</b> G. Rücker · F. Hüttemann · G. Nöldge-Schomburg · T. Mencke	S24
<b>Übertragungsrisiko von methicillin-resistenten Staphylococcus aureus im Krankentransport</b> R.-P. Lukas	S25
<b>Erhebung des Kenntnisstandes von Notfallbasismaßnahmen in der Bevölkerung – Erste Ergebnisse zur Hilfsbereitschaft</b> H. Maurer · K. Gütte · S. Seewald · J. Schön · J. Wnent	S25
<b>Kohlenmonoxidintoxikation – Eine (neue?) Herausforderung für die Notfallmedizin</b> G. Kaiser	S26
<b>Forschungsprojekt „Rettungskette Offshore Wind“</b> M. Stuhr · D. Dethleff · N. Weinrich · C. Friebe · K. Seide · C. Jürgens	S26
<b>Auswirkungen von Klimaphänomenen auf die Einsatzhäufigkeit in einem urbanen Rettungsdienst</b> M. Stuhr · J. F. Kersten · P. Harmann · S. Wirtz · S. Wenderoth · T. Kerner	S27
<b>Effizienz der „in-water resuscitation“ durch Rettungsschwimmer und Laien</b> B. Nußbaum · Y. Lungwitz · U. Ehrmann · A. Koch · W. Kähler · C.-M. Muth · B. Winkler	S27
<b>Evaluation eines neuen Gurtretters zur maschinellen Beatmung im Wasser</b> B. Nußbaum · Y. Lungwitz · M. Georgieff · A. Koch · W. Kähler · C.-M. Muth · B. Winkler	S28

Liste der Erstautoren

S29

Impressum

S30

## Grußwort

Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin der DGAI

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

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

# WATN

### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

bereits zum neunten Mal finden in Kiel die wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin des Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin statt. Wir freuen uns sehr, Sie auch in diesem Jahr zu dieser inzwischen anerkannten und beachteten Veranstaltung begrüßen zu können. Dies ist auch Ihr Verdienst! Herzlichen Dank hierfür für die aktive Beteiligung in den vergangenen Jahren.

Auch die diesjährigen Arbeitstage bieten die Gelegenheit, die aktuellsten Studien aus den Bereichen experimentelle und klinische Forschung, Ausbildung, Implementierung und Qualitätsmanagement gemeinsam zu diskutieren.

Es ist uns eine besondere Freude, im Jahr 2013 erstmals einen „Best-Abstract-

Preis“ verleihen zu können. Die drei Sieger werden automatisch als Hauptredner für den DINK 2013 eingeladen, was zu einer weiteren Aufwertung der jeweiligen Arbeiten führt. Darüber hinaus freuen wir uns besonders, dass zahlreiche junge Kolleginnen und Kollegen unserem Aufruf nach Einsendung eigener Beiträge gefolgt sind. Gemeinsam mit dem WAKWiN (Wissenschaftliche Arbeitskreis wissenschaftlicher Nachwuchs der DGAI) veranstalten wir daher eine komplette Sitzungsreihe, die von jungen Kolleginnen und Kollegen bestritten wird.

Die Kernthemen der 9. WATN sind die Reanimation und die Aus- und Weiterbildung unserer Kolleginnen und Kollegen. Diese Themenblöcke spiegeln sich auch in den Arbeitsgruppen innerhalb des

DGAI AK-Notfallmedizin wieder. Auch 2013 werden die Leiter der Arbeitsgruppen über die Tätigkeiten und Ergebnisse des Jahres 2012 berichten. Wir räumen der interkollegialen Diskussion als einem der Schwerpunkte der wissenschaftlichen Arbeitstage im Jahr 2013 noch mehr Zeitkontingente ein, die Sie sowohl als Sitzungsbeiträge, aber auch zusätzlich durch „Speakers'-Corner“ während der Pausenzeiten finden werden.

Lassen Sie uns auch diese Arbeitstage 2013 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 spannende, lehrreiche und interessante Tage an der Kieler Förde.



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

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln



**Prof. Dr. Matthias Fischer**  
2. Sprecher

Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin, Kliniken des Landkreises Göppingen gGmbH



**PD Dr. Jan-Thorsten Gräsner**  
Schriftführer

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

03. - 04.02.2013 · Kiel

WATN



## Grußwort

des Präsidenten der DGAI

Universitätsklinikum der  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

es ist mir eine große Ehre, Sie als Ihr Präsident der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin zum neuen Jahr und anlässlich der traditionellen Sitzung des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Notfallmedizin zu grüßen. Die Anästhesiologie hat sich in den vergangenen Jahrzehnten den Stellenwert eines Hochleistungsquerschnittsfaches erarbeitet. So definieren wir die Anästhesiologie als perioperative Behandlungsschule, die von der präklinischen Notfallmedizin über die Schockräume, die Operationen, die Intensivmedizin, die Schmerztherapie bis hin zur Palliativmedizin reicht. Wenige Fächer können ein derartiges klinisches Kompetenzspektrum für sich in Anspruch nehmen.

Die Facettenvielfalt der Anästhesiologie ist in der Notfallmedizin in besonderer Weise reflektiert. Hier gilt es, anästhesiologisch, internistisch und chirurgisch zu denken und zu handeln und darüber hinaus komplexe Lagen rasch aufzufassen und auf diese zielscharf und mit organisatorischer Begabung zu reagieren. Diese Dimension der Notfallmedizin führt viele Berufsanfänger in die Anästhesiologie, und so ist es für unser Fach vital, über die Weiterentwicklung einer kraftvollen Notfallmedizin den Nachwuchs zu sichern.

Die Bedeutung eines Faches wird allerdings nicht durch seine schiere Größe oder aber durch Anspruchshaltung definiert. Die Bedeutung eines Faches ergibt sich vielmehr aus den Beiträgen zur

Prävention und Therapie sowie durch die wissenschaftliche Leistung, die ungelöste gesundheitliche Probleme mit Methoden der Grundlagenforschung sowie der klinischen Wissenschaften bearbeitet. Die Notfallmedizin im Allgemeinen und der Wissenschaftliche Arbeitskreis im Speziellen erfüllen diese Forderung in herausragender Weise. So verdeutlichen das Reanimationsregister oder die Forschung zur Organprotektion und zum Atemwegsmanagement die im Arbeitskreis tief verwurzelte Verpflichtung zu einer permanenten Verbesserung der Behandlung von Patienten.

Ich bin dankbar dafür, dass Sie sich in Ihrem Arbeitskreis so entschlossen für das Wohl der Patienten engagieren. Sie tun dies automatisch auch im Sinne und im Namen der DGAI, deren Satzung bei der Gründung vor nunmehr 60 Jahren vorsieht, „... Ärzte zur gemeinsamen Arbeit am Ausbau und Fortschritt der Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie zu vereinen und auf diesen Gebieten die bestmögliche Versorgung der Bevölkerung sicherzustellen“.

Mit den besten Wünschen für eine erfolgreiche Tagung verbleibe ich

Ihr

**Prof. Dr. Christian Werner**  
Präsident der DGAI



**Deutsche Gesellschaft  
für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin**



WATN

03. - 04.02.2013 · Kiel

## Grußwort

des DGAI-Landesvorsitzenden  
Schleswig-Holstein



### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Namen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin möchte ich Sie herzlich zu den 9. wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin nach Kiel einladen.

Die Notfallmedizin ist ohne Frage eine zentrale Säule unseres Fachgebietes. Insbesondere auch für die Gewinnung qualifizierten Nachwuchses ist die Notfallmedizin enorm wichtig, weil einerseits eine Tätigkeit als Rettungsanwärter bzw. Rettungsassistent viele angehende Kolleginnen und Kollegen bewogen hat, Medizin zu studieren, und andererseits Studenten im Rahmen des Querschnittsfaches Notfallmedizin die Anästhesiologie als das in der präklinischen Notfallmedizin führende Fachgebiet kennenlernen. So verwundert es nicht, dass viele Weiterbildungsassistenten ihren Wunsch, Anästhesist/Anästhesistin zu werden, mit der Möglichkeit zur notärztlichen Tätigkeit begründen. Um gerade auch der

Gewinnung wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich Notfallmedizin Rechnung zu tragen, haben die Veranstalter erstmals eine spezielle Plattform für Mitglieder des wissenschaftlichen Arbeitskreises Wissenschaftlicher Nachwuchs (WAKWiN) geschaffen, die es jungen Wissenschaftlern ermöglicht, ihre Forschungsergebnisse in kollegialer und entspannter Atmosphäre einem breiteren Publikum vorzustellen, eine Initiative, die von der DGAI ohne Einschränkung begrüßt wird. Ich freue mich, dass es den Veranstaltern wieder gelungen ist, ein hochklassiges Programm aus den eingesandten Beiträgen zusammenzustellen.

**Prof. Dr. Berthold Bein, M.A., DEAA**  
DGAi-Landesvorsitzender  
Schleswig-Holstein

Klinik für Anästhesiologie und Operative  
Intensivmedizin,  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,  
Campus Kiel

## Best Abstract Award Winner 2013

# WATN

ANN-CHRISTINE ROSENTHAL, KIEL

*„Einfluss einer zielgerichteten Post-Reanimationstherapie  
auf die myokardiale Funktion und den myokardialen Schaden“*

Co-Autoren: P. Völk, T. Drews, T. Neumann, B. Bein, P. Meybohm, M. Grünewald

### Curriculum Vitae

Studentin der Humanmedizin

Geboren: 07.11.1986 in Köln

Studium:	Seit 2007	Studium der Humanmedizin
	2007 – 2009	Semmelweis Universität Budapest, Ungarn
	2010 – heute	Christian – Albrechts – Universität zu Kiel
	Seit 2011	Experimentelle Promotionsarbeit in der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin des UKSH Kiel, Arbeitsgruppe „experimentelle Notfallmedizin“

Auslandsaufenthalt: 2003/2004 Colegio Alemán de Sevilla, Spanien

Aktivitäten: Sprachen, Segeln, Laufen



### Kurzbeschreibung des Projektes

In dieser tierexperimentellen Studie wurde untersucht, inwiefern die Implementierung einer frühen zielgerichteten hämodynamischen Therapie in der Postreanimationsphase einen Einfluss auf die myokardiale Funktion und den myokardialen Schaden hat.

Bei 30 anästhesierten Schweinen wurde ein Herz-Kreislaufstillstand induziert, 22 erfolgreich reanimiert und 13 Tiere über den Versuchszeitraum von 8 Stunden untersucht. Die hämodynamische Therapie erfolgte randomisiert, entweder als zielgerichtete Optimierung (Therapie) oder als eingeschränkt zufällige Therapie (Kontrolle).

Zur Evaluation der myokardialen Funktion wurde ein intraventrikuläres Conductance Katheter Verfahren angewandt.

In der Therapiegruppe konnte anhand der Vorlast rekrutierbaren Schlagarbeit – PRSW und der Ejektionsfraktion – EF, über den zeitlichen Verlauf eine signifikante Verbesserung der myokardialen Funktion im Vergleich zur Kontrollgruppe gemessen werden. Der Trend zu niedrigeren Troponin T – Konzentrationen weist in der Therapiegruppe auf einen geringeren myokardialen Schaden hin.



WISSENSCHAFTLICHER ARBEITSKREIS  
NOTFALLMEDIZIN  
DER DGAI

9. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE  
NOTFALLMEDIZIN  
KIEL, 3.- 4. FEBRUAR 2013

## Best Abstract Award Winner 2013

# WATN

CAND. MED. STEPHAN SEEWALD, LÜBECK

*„Revision von CPR Leitlinien – Ein Garant für ein besseres Outcome?“*

Co-Autoren: Dr. med. Jan Wnent, Prof. Dr. med. Matthias Fischer, Priv.-Doz. Dr. med. Jan-Thorsten Gräsner

### CURRICULUM VITAE

Geboren: 11. September 1987 in Bremerhaven

Studium: Seit Oktober 2007 Humanmedizin an der Universität zu Lübeck

Beruflicher Werdegang:

Seit April 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Deutschen Reanimationsregister der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

August 2012 bis Dezember 2012: Praktisches Jahr in der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Schön Klinik Neustadt

Seit Dezember 2012: Praktisches Jahr in der Klinik für Innere Medizin, Helios Klinikum Schleswig

Wissenschaftliche Preise:



### Kurzbeschreibung des Projektes

Die kardiopulmonale Reanimation ist zentrales Thema der notfallmedizinischen Aus- und Fortbildung. Um aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse den Anwendern zugänglich zu machen, werden auch für diesen Themenkomplex alle 5 Jahre neue internationale Leitlinien verfasst. Mit Hilfe von großen Registern, wie etwa dem Deutschen Reanimationsregister, entsteht erstmals die Möglichkeit, die Leitlinien-Treue und den praktischen Erfolg von Reanimationsmaßnahmen an einer breiten Basis von Teilnehmern außerhalb von Studien zu analysieren.

Diese Arbeit untersucht anhand ausgewählter Indikatorvariablen die Umsetzung der Leitlinien von 2005 und 2010 durch die Teilnehmer des Deutschen Reanimationsregisters sowie die Entwicklung des Reanimationserfolges bei präklinischer Reanimation über die Zeit.

Die veränderten Empfehlungen in internationalen Leitlinien werden gemessen an der Häufigkeit der endobronchialen Medikamentengabe, des intraossären Zugangs und der Anwendung von supraglottischer Atemwegshilfen nur zögerlich in die Praxis umgesetzt. Im untersuchten Zeitraum lässt sich bei einer gleichbleibenden ROSC-Rate, eine deutliche Steigerung der Krankenhausaufnahmerate zeigen. Dies ist möglicherweise auch auf Veränderungen im Reanimationsablauf und eine verbesserte CPR-Qualität als Folge von Leitlinienrevisionen zurückzuführen. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um die Einflussfaktoren genauer zu ermitteln und auch die CPR-Qualität flächendeckend erfassen zu können.



WISSENSCHAFTLICHER ARBEITSKREIS  
NOTFALLMEDIZIN  
DER DGAI

9. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE  
NOTFALLMEDIZIN  
KIEL, 4.-5. FEBRUAR 2013



## Best Abstract Award Winner 2013

# WATN

DR. MED. BENNO WOLCKE, UNIVERSITÄTSMEDIZIN MAINZ  
*„Erste Ergebnisse einer tierexperimentellen, randomisier-  
 ten Untersuchung zur kardiopulmonalen Reanimation mit  
 kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck (CPAP)“*

Co-Autoren: Böhmer R, Gervais H

### CURRICULUM VITAE

Geboren: 17.07.1967 in Mainz

Studium: 1988-1995 Humanmedizin - Johannes Gutenberg Universität Mainz

Beruflicher Werdegang:

- 1996-1997 AiP – Klinik f. Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz
- 1997-2002 Assistenzarzt – Klinik f. Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz
- 2003 Facharzt für Anästhesiologie
- Seit 2003 Oberarzt an der Klinik f. Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz

Wissenschaftliche Preise: -

Sonstiges:

- 1990 Erlaubnis zum Führen der Berufsbezeichnung "Rettungsassistent"
- 2001 Promotion am Fachbereich Medizin der Johannes Gutenberg Universität
- 2007-2011 Sprecher der Leitenden Notarztgruppe Mainz/Kreis Mainz-Bingen
- Seit 2007 Leitender Hubschrauberarzt Christoph 77



### Kurzbeschreibung des Projektes

Untersuchung von Beatungsstrategien (IPPV versus CPAP mit unterschiedlichen Druckniveaus) bei CPR. Mit Genehmigung wurde bei 21 anästhesierten Schweinen Kammerflimmern induziert. In einem Crossover-Design wurden bei jedem Tier randomisiert (Permutationstabelle) 4 der 7 möglichen Beatungsvarianten (IPPV, CPAP 0 – 10 – 20 – 30 – 40 – 50mbar) eingesetzt. Parameter wurden nach jeweils 3 min konstanter Bedingungen erfasst.

CPR mit:	RRsys (mmHg)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	P-peak (mbar)	▲ITP (mbar)
IPPV	78	69	52	22
CPAP 0mbar	82	26	12	19
CPAP 10mbar	83	56	14	20
CPAP 20mbar	80	118	33	25
CPAP 30mbar	80	214	44	27
CPAP 40mbar	79	429	54	33
CPAP 50mbar	78	445	62	35

Erste explorativ-deskriptive Analysen zeigen, dass CPAP-CPR  $\geq 20$ mbar mit einem vergleichbaren oder besseren Sauerstoffpartialdruck (PaO<sub>2</sub>) als Standard-CPR (IPPV) assoziiert war. CPAP-CPR bis 30mbar erzeugte geringere Atemwegsspitzen drücke (P-peak) im Vergleich zu Standard-CPR (IPPV). Die aus den Thoraxkompressionen resultierenden intrathorakalen Druckschwankungen (▲ITP; Messung mit ösophagealer Drucksonde) waren ab einem CPAP-Niveau von 20mbar größer, als mit IPPV.



WISSENSCHAFTLICHER ARBEITSKREIS  
NOTFALLMEDIZIN  
DER DGAI

9. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE  
NOTFALLMEDIZIN  
KIEL, 4.-5. FEBRUAR 2013

## Abstracts

WATN

03. - 04.02.2013 · Kiel

## 9. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

### 3. - 4. Februar 2013, Kiel

#### WATN 2013-1

#### Echtzeit-Feedback-Systeme zur Reanimation: Erwartungen und Erfahrungen von Rettungsdienstpersonal

R.-P. Lukas<sup>1</sup> · S. Thies<sup>1</sup> · H. Van Aken<sup>1</sup> · H. Lemke<sup>2,3</sup> · U. Schniedermeyer<sup>3,4</sup> · J. Gerss<sup>5</sup> · A. Bohn<sup>1,6</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 2 Klinikum Dortmund gGmbH
- 3 Berufsfeuerwehr Dortmund
- 4 Knappschafts-Krankenhaus Dortmund
- 5 Institut für Biometrie und klinische Forschung, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- 6 Berufsfeuerwehr der Stadt Münster

#### Fragestellung

Zur Verbesserung der Reanimations-Qualität werden Echtzeit-Feedback-Systeme (EFS) empfohlen [1,2], die Rückmeldungen über Tiefe und Frequenz der Thoraxkompression (TK) geben. Bislang kommt es nicht zu einer verbreiteten Nutzung von EFS [3]. Es gibt derzeit kaum Wissen zu den Gründen für diese Zurückhaltung: Sind es negative Erwartungen oder die Befürchtung von mangelnder Akzeptanz?

#### Methodik

Mittels eines standardisierten Fragebogens befragten wir 103 Rettungsdienst-Mitarbeiter (26 Notärzte, 77 Rettungsassistenten) ohne Erfahrung in der Anwendung eines EFS (Nicht-Nutzer) sowie 102 Mitarbeiter (27 Notärzte, 75 Rettungsassistenten) aus einem Rettungsdienst, der seit Jahren bei jeder Reanimation ein EFS einsetzt (Nutzer). Es wurden Fragen zur Beurteilung der EFS-Funktionen „Akustisches Metronom zur Einhaltung der korrekten Frequenz“, „Sprachanweisung/visuelle Rückmeldung zur TK“, „Timer zur zeitlichen Orientierung“ sowie „Datenaufzeichnung und

-analyse“ gestellt. Nicht-Nutzer wurden nach ihrer Erwartung, Nutzer nach ihrer Erfahrung befragt.

#### Ergebnisse

81% aller Befragten beurteilten ein EFS als sinnvoll. Nutzungserfahrungen führten zu einer ansteigenden Akzeptanz (78% vs. 95%;  $p=0,001$ ). Hinsichtlich der Beurteilung eines Metronoms zeigte sich eine niedrigere Akzeptanz der Nicht-Nutzer gegenüber den Nutzern (78% vs. 95%;  $p=0,001$ ). Auch bei den korrigierenden Sprachanweisungen zur TK-Tiefe (66% vs. 83%;  $p=0,006$ ), den Sprachanweisungen zur Pausenminimierung (68% vs. 85%;  $p=0,005$ ) und der Aufzeichnung und nachträglichen Analyse (69% vs. 81%;  $p=0,05$ ) stieg die Akzeptanz durch die Nutzung des EFS. Die Bewertung der visuellen Anzeige der TK-Tiefe (82% vs. 82%) und des Timers zur zeitlichen Orientierung (87% vs. 95%;  $p=0,07$ ) war bei Nicht-Nutzern wie Nutzern des EFS ähnlich positiv.

#### Interpretation

Grundsätzlich und unabhängig von vorausgegangener Nutzung bewertet Rettungsdienstpersonal ein EFS positiv. Im Bereich der Unterstützung zur TK stiegen die positiven Beurteilungen durch Nutzungserfahrungen an. Befürchtungen, die Einführung eines EFS könnte aufgrund von mangelnder Akzeptanz scheitern, sind somit unbegründet.

#### Literatur

1. Deakin CD, et al: ERC Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2010;81:1305-1352
2. Lukas RP et al: Echtzeit-Feedback-Systeme zur Verbesserung der Reanimationsqualität. Anaesthesist 2011;60:653-660
3. Lukas RP, et al: Chest compression quality management and return of spontaneous circulation: A matched-pair registry study. Resuscitation 2012;83:1212-1218.

#### WATN 2013-2

#### ILCOR-Leitlinien in der Praxis: Ist die „Telefonreanimation“ in Deutschland umgesetzt?

H. Marung<sup>1</sup> · W. Lenz<sup>2</sup> · J. Blau<sup>3</sup>

- 1 Institut für Notfallmedizin, Asklepios Kliniken Hamburg
- 2 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Main-Kinzig-Kreis
- 3 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Main-Taunus-Kreis

#### Fragestellung

Die Empfehlung, dass Leitstellen-Disponenten bei Verdacht auf Reanimation Anrufer zur Durchführung der Herzdruckmassage anleiten sollen, ist eine Kernforderung der ILCOR-Leitlinien 2010 [1]. Erfahrungen mit der Umsetzung von Leitlinien zeigen, dass bis zu deren Umsetzung bis zu zwei Jahre vergehen können [2]. Die Befragung deutscher Ärztlicher Leiter Rettungsdienst sollte Hinweise auf den Stand der Umsetzung geben.

#### Methodik

Ein Fragebogen mit 15 überwiegend geschlossenen Fragen wurde anlässlich der Herbsttagung des Bundesverbandes Ärztlicher Leiter Rettungsdienst (BV ÄLRD) im September 2012 in Münster an die anwesenden Mitglieder verteilt und vor Ort bearbeitet.

#### Ergebnisse

Von den teilnahmeberechtigten ÄLRD (n=59) nahmen n=44 an der Befragung teil (Rücklaufquote 74,6%). Die Einwohnerzahl in diesen Rettungsdienst-Bereichen betrug 19,1 Mio., was 23,4% der deutschen Bevölkerung entspricht. In 95,1% der Fälle war der ÄLRD bei der Umsetzung eingebunden. In 63,6% (n=28) war die Umsetzung der „Telefonreanimation“ bereits erfolgt; in 29,6% (n=13) war sie geplant und in 6,8% der erfassten Leitstellen

lenbereiche (n=3) auch mittelfristig nicht vorgehen. Von der Veröffentlichung der Leitlinien bis zur erfolgten Umsetzung waren im Median 17 Monate vergangen. Die Anleitung erfolgt überwiegend (64,7%) in Anlehnung an das Protokoll, das Rea et al. seit den neunziger Jahren in Seattle einsetzen. In 23,5% wurden selbst entwickelte Anleitungen verwendet. Bei im Median 200 Reanimationen pro Jahr und Leitstellenbereich wurden Anrufer in 33 Fällen angeleitet. Nachbesprechungen der Einsätze und Feedback an die Disponenten über das Behandlungsergebnis erfolgten in 71,4% bzw. 64,3% der Rettungsdienstbereiche, allerdings meistens nur anteilig (Spanne 5 bis 100%). 50% der Befragten gaben Probleme im Einführungsprozess an. Diese betrafen überwiegend die Bereiche Arbeitsorganisation und Personalentwicklung.

### Interpretation

Die „Telefonreanimation“ als wichtige Methode zur Erhöhung der Laienhelferrate und damit der Überlebensrate nach außerklinischem Herzkreislaufstillstand ist in den untersuchten Rettungsdienstbereichen zwei Jahre nach Veröffentlichung der Guidelines überwiegend umgesetzt. Allerdings erfolgte zum Zeitpunkt der Befragung erst in jedem sechsten Fall eine Anleitung. In der internationalen Literatur liegt dieser Anteil bei bis zu 60% [3]. Gründe könnten die fehlende Erkennung der Reanimationssituation durch den Disponenten, die Verwendung nicht validierter Anleitungen und Defizite bei den begleitenden Qualitätsmanagement-Prozessen sein. Die Entwicklung eines weltweit einheitlichen Algorithmus, wie er für die Bereiche BLS und ACLS seit langem etabliert ist, könnte zu einer verbesserten Umsetzung der „Telefonreanimation“ und einem erhöhten Anteil von Ersthelferreanimationen beitragen.

### Literatur

1. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Resuscitation 2010;81:1219-76
2. Bigham BL, Koprowicz K, Aufderheide TP, Davis DP, et al: Delayed prehospital implementation of the 2005 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Prehosp Emerg Care 2010;14:355-60
3. Dami F, Fuchs V, Prazl L, Vader JP: Improving systematic dispatcher assisted cardiopulmonary resuscitation in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System. Resuscitation 2010;81:848-52.

### WATN 2013-3

#### Neue Guidelines 2010: Learning by doing – praktisches Training sinnvoll

S. Sopka<sup>1,2,3</sup> · H. Biermann<sup>1,2</sup> · M. Ott<sup>2</sup> · R. Rossaint<sup>1,2,3</sup> · S. K. Beckers<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen
- 2 AIXTRA – Aachener interdisziplinäres Trainingszentrum für medizinische Ausbildung, Skillslab der Medizinischen Fakultät
- 3 Klinik für operative Intensivmedizin und Intermediate Care, Universitätsklinikum Aachen, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

### Hintergrund

Für die richtige Durchführung der kardiopulmonalen Reanimation ist das Training von Basic Life Support (BLS) essenziell [1]. Sowohl die Qualität der Thoraxkompressionen als auch das Wissen zum BLS-Algorithmus beeinflussen den Reanimationserfolg entscheidend [2]. Des Weiteren kann Selbstsicherheit bei der Durchführung von BLS die Bereitschaft von Ersthelfern erhöhen Maßnahmen im Notfall durchzuführen. Nach Veränderung der internationalen Reanimations-Guidelines (2010) bezüglich des BLS-Algorithmus galt es zu evaluieren, ob eine theoretische Einführung nach neuen 2010er Guidelines, für die bereits Trainierten nach 2005er Guidelines, allein ausreicht oder ob auch ein erneutes praktisches Training nach 2010er Richtlinien angeboten werden sollte.

### Methodik

Medizinstudierende in den ersten Wochen ihres Medizinstudiums (n=239) wurden randomisiert in 2 Gruppen eingeteilt: Die Interventionsgruppe (I) erhielt praktisches Training und theoretische Einführung adaptiert nach aktuellen Guidelines (2010). Die Kontrollgruppe (K) bekam ein Training basierend auf den alten Guidelines (2005) und einige Tage später eine zusätzliche Vorlesung (60 min) bezüglich der aktuellen Guidelines. Die Testzeitpunkte waren vor dem Training sowie 6 Monate nach dem Training. Parallel zur praktischen Überprüfung von Drucktiefe und Druckfrequenz wurde das Wissen bezüglich der Guidelines 2010 und die Selbstsicherheit bei der Durchführung der BLS Algorithmus anhand von standardisierten Fragebögen (10-Punkte-Likert-Skala: 1=unsicher; 10=sicher) im pre-post Design evaluiert.

### Ergebnisse

Sechs Monate nach dem Training war die praktische Performance der Teilnehmer bezogen auf die mittlere Drucktiefe (Mean±SD; I: 49,2±5,6mm vs. K: 48±6,3mm; p=0,46) und mittlere Kompressionsrate (Mean±SD I: 117,9 ±10,8/min vs. K: 116,9±13,3/min; p=0,98)

vergleichbar. Gleichzeitig war jedoch das Wissen um die aktuellen Guidelines bei den Teilnehmern der Interventionsgruppe signifikant besser als in der Kontrollgruppe (bezogen auf die Druckfrequenz (I: 100% vs. K: 92,7%; p=0,032) oder Drucktiefe (I: 97,2% vs. K: 89%; p=0,05). Die Interventionsgruppe fühlte sich zudem sicherer bei der Durchführung des BLS-Algorithmus als die Kontrollgruppe (I: vorher 7,9 nachher 8,3 vs. K: vorher 7,4 nachher 8,1; p=0,0033).

### Interpretation

Selbst wenn es keine großen Veränderungen bezüglich des BLS-Algorithmus bei der Aktualisierung der Guidelines 2010 gab, beeinflusst praktisches Training auch den Wissensstand um diesen. Weiterhin fühlen sich die Teilnehmer, welche danach praktisch trainiert haben, sicherer in der Durchführung des BLS-Algorithmus. Praktisches Training sollte somit selbst bei geringen Änderungen der Guidelines verbindlich durchgeführt werden.

### Literatur

1. Soar J, et al: ERC Guidelines for Resuscitation 2010. Section 9. Principles of education in resuscitation. Resuscitation 2010;81:1434-1444
2. Abella BS, Alvarado JP, Myklebust H, Edelson DP, Barry A, O'Hearn N, et al: Quality of cardiopulmonary resuscitation during in-hospital cardiac arrest. JAMA 2005;293:305-310
3. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sorebo H, Svensson L, Fellows B, et al: Quality of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2005;293: 299-304.

### WATN 2013-4

#### (Cardio) Pump reloaded – Reanimation während des Transportes im Krankenhaus

M.-M. Ventzke · H. Gässler · L. Lampl · M. Helm

Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Abteilung X Anästhesie und Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin

### Fragestellung

Die Reanimationsleitlinien des European Resuscitation Council (ERC) betonen die Relevanz von kontinuierlichen und qualitativ hochwertigen Thoraxkompressionen mit möglichst kurzer Unterbrechung [1]. Innerhalb des Krankenhauses kann es erforderlich sein, einen Patienten unter Reanimation z.B. von der Station zum Herzkatheter-Labor zu verbringen. In der Regel werden die Patienten hierzu intubiert und kontrolliert ventiliert. Während des Transportes müssen die Thoraxkompressionen leitlinienkonform in hoher Qualität aufrecht erhalten werden [1]. Neben der manuellen Thoraxkompression (mCPR) stehen mechanische Hilfsmittel, wie z.B.



Tabelle 1

		mCPR	LUCAS2	AutoPulse	animax mono	p-Wert
<b>Zyklusrate</b>	min <sup>-1</sup>	124	100	80	80	<0,05
<b>Kompressionstiefe</b> vor Umlagern nach Umlagern	mm	44	32	23	45	<0,05
	mm	44	31	23	45	<0,05
	mm	44	32	23	44	<0,05
<b>Thoraxkompressionen</b>		516	382	291	302	<0,05
<b>fehlende Entlastung</b>		69	0*	0*	35	n.s., *<0,05
<b>Dauer der Fahrt</b>	s	254	243	242*	258	n.s., *<0,05
<b>Dauer bis Beginn</b>	s	0	14	24	11	<0,05
<b>Pause für Umlagerung</b>	s	3	0	0	10	<0,05

LUCAS2 (Physio Control), AutoPulse (ZOLL Medical) oder animax mono (Alber Antriebs-technik) zur Verfügung. Studien zu diesen Geräten während des Transportes liegen nur vereinzelt vor; unseres Wissens nach existiert bislang auch keine Studie, die alle Geräte während des innerklinischen Transportes den manuellen Thoraxkompressionen gegenüberstellt. Von Interesse war neben der Qualität und Kontinuität der Thoraxkompressionen auch die Praktikabilität der Geräte.

### Methodik

Für die Studie lag ein positives Votum der Ethikkommission Ulm vor. Mit jedem Gerät wurde je zehn Mal eine Fahrt von einer Station in der 3. Etage zum Herzkatheter-Labor im Kellergeschoss durchgeführt. Parameter der Thoraxkompressionen wurden mittels Reanimationstrainer (Ambu, Man Wireless, Ambu) erfasst. Beginn der Simulation war die notwendige Unterbrechung der Thoraxkompressionen zur Anlage des Gerätes, Ende 2 Minuten nach Lagerung auf dem PTCA-Tisch, um eventuelle Beeinträchtigungen der Reanimationsqualität nach Umlagerung erfassen zu können. Die Ergebnisse stellten wir den manuellen Thoraxkompressionen gegenüber.

### Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Messergebnisse der Gruppen zusammengefasst.

### Interpretation

Hinsichtlich der Kontinuität der Thoraxkompressionen (Entlastung, Artefakte bei Kurven-/Aufzugfahrten) sind die vollautomatischen Geräte (LUCAS2, AutoPulse) der manuellen Reanimation überlegen. Es überrascht jedoch, dass die Leitlinienvorgaben der Tiefe nicht erfüllt werden: keine einzige Thoraxkompression erreichte die geforderten 5 bis 6 cm. Beim AutoPulse liegt dies in der Arbeitsweise als load distributing band begründet, was die Kompressionstiefe nur ein-

geschränkt beurteilbar macht. Der animax mono als halbautomatisches Gerät erfüllt im Vergleich zu den manuellen Kompressionen die Vorgaben am besten, ist jedoch in Bezug auf die Frequenz vom Bediener abhängig und in dieser Untersuchung zu langsam. Die Praktikabilität der Anlage, gemessen über die Dauer bis zum Beginn der Kompressionen, ist bei den Geräten durchaus unterschiedlich: Die meisten Probleme gab es beim Anlegen des AutoPulse. Ein ideales Gerät, welches die manuellen Kompressionen ersetzt, scheint es in der Modellsituation momentan nicht zu geben; häufig werden die formalen Vorgaben der aktuell gültigen Leitlinien – insbesondere hinsichtlich der Kompressionstiefe – nicht erfüllt.

### Literatur

1. Nolan J: European resuscitation council guidelines for resuscitation 2010. Resuscitation.

### WATN 2013-5

#### Lebensqualität nach Reanimation

A. Bohn<sup>1,2</sup> · T. Herzog<sup>2</sup> · H. Van Aken<sup>2</sup> · R.P. Lukas<sup>2</sup> · P. Engel<sup>2</sup>

- 1 Berufsfeuerwehr der Stadt Münster
- 2 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster

### Fragestellung

Untersuchungen über das Kurzzeitüberleben einer Reanimation sind zahlreich. Wenige Daten existieren aber zur Lebensqualität von erfolgreich Reanimierten [1]. Ist die Sorge berechtigt, dass häufig keine Rückkehr in ein lebenswertes Leben möglich ist? In dieser retrospektiven Untersuchung wurden Menschen, die ein Jahr nach erfolgreicher Reanimation noch leben, erfasst und ihre Lebensqualität ermittelt.

### Methodik

Nach Beurteilung der Ethik-Kommission wurden alle Patienten ermittelt, die im Zeitraum von Mai 2007 bis Oktober 2010 durch den Rettungsdienst reanimiert wurden und mindestens ein Jahr lang überlebten. In schriftlich angekündigten Gesprächen wurde bei diesen Patienten nach erfolgter Einwilligung anhand der Cerebral Performance Category (CPC) Scale [2] und Elementen des Short Form 36 (SF-36) [3] Fragebogens die Lebensqualität bestimmt.

### Ergebnisse

Bei 482 Reanimationsversuchen erreichten 193 Patienten das Krankenhaus mit einem eigenen Kreislauf (40%). Bei 49 dieser Patienten (25%) war eine Nachverfolgung aufgrund fehlender Daten nicht möglich. 95 (49%) der erfolgreich reanimierten Patienten verstarben innerhalb eines Jahres (=CPC5). 49 der Patienten (25%) überlebten das erste Jahr nach Reanimation. Eine Kontaktaufnahme war bei 12 dieser Patienten (6%) nicht möglich. 24 der Patienten (12%) zeigten einen CPC1 (=gute zerebrale Performance), 6 Patienten (3%) einen CPC2 (=moderate Einschränkung), 1 Patient wurde der CPC3 (=schwere Einschränkung) zugeordnet (0,5%) 2 der CPC4 (1%; =Koma). 4 (2%) Patienten verweigerten selbst die Teilnahme an der Untersuchung (Abb. 1). Die bei den teilnehmenden überlebenden Patienten erfassten Elemente des SF-36 zur Lebensqualität bestätigten die sehr gute Lebensqualität der überwiegenden Zahl der Überlebenden.

### Interpretation

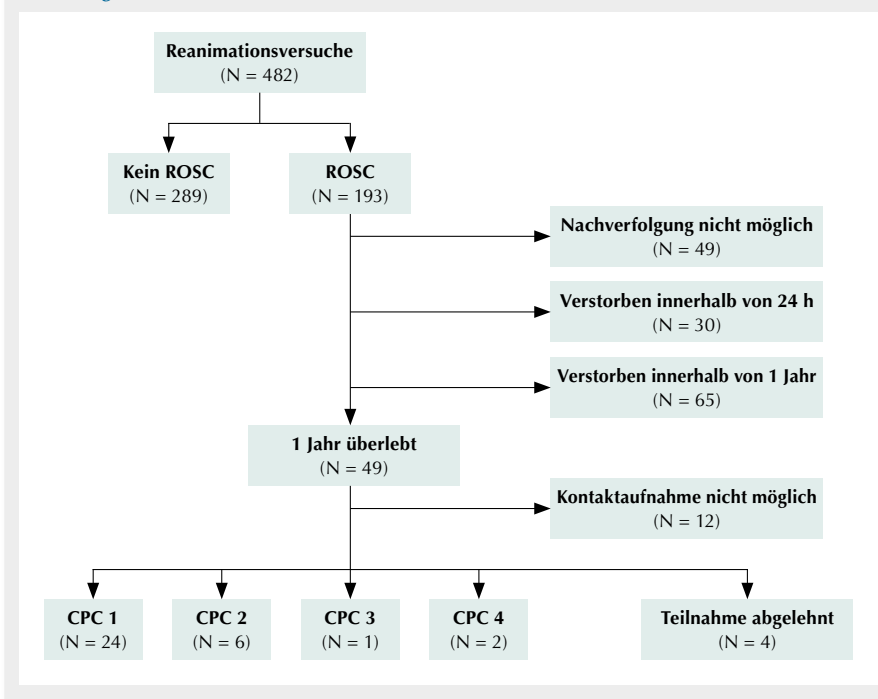
Die Daten sind gekennzeichnet durch eine hohe Rate an Datenverlusten. Gründe hierfür sind die zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht erfolgte Teilnahme einzelner Krankenhäuser am Deutschen Reanimationsregister und datenschutzrechtliche Hindernisse. Die erhobenen Befunde zum Langzeit-Überleben und zur Lebensqualität zeigen, dass die Mehrzahl der Patienten, die ein Jahr überleben, kein neurologisches Defizit oder nur geringe zerebrale Behinderungen aufweisen. Subjektiv und objektiv ist dem überwiegenden Anteil von ihnen eine uneingeschränkte Teilhabe im Alltag möglich.

### Literatur:

1. Gräsner JT, Meybohm P, Calibe A, Böttiger BW, Wnent J, Messelken M, et al: Postresuscitation care with mild therapeutic hypothermia and coronary intervention after out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a prospective registry analysis. Critical Care 2011;15:R61
2. Safar P: Resuscitation after Brain Ischemia. In Grenvik A und Safar P (eds). Brain Failure and Resuscitation. New York: Churchill Livingstone; 1981:155-184
3. Ellert U, Bellach BM: Der SF-36 im Bundes-Gesundheitsurvey. Gesundheitswesen 1999;61: S184-190.



Abbildung 1



## WATN 2013-6

### Eine bundesweite Analyse zur Anwendung der intraossären Punktion im deutschen Luftrettungsdienst im Zeitraum 2005-2011

M. Helm<sup>1</sup> · J. Braun<sup>2</sup> · B. Hauenstein<sup>1</sup> · L. Lampl<sup>1</sup> · Th. Schlechtriemen<sup>3</sup>

- 1 Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Sektion Notfallmedizin
- 2 Deutsche Rettungsflugwacht, Stuttgart
- 3 ADAC Luftrettung GmbH – Qualitätsmanagement, München

### Fragestellung

Die intraossäre Punktion (IOP) ist eine anerkannte Alternative zum peripher-venösen Zugang in Notfallsituationen [1]. Hierzu haben die Wissenschaftlichen Arbeitskreise Notfallmedizin sowie Kinderanästhesie der DGAI Empfehlungen zur korrekten Indikationsstellung sowie sicheren und effektiven Durchführung erarbeitet [2]. Unklar ist, inwieweit diese Empfehlungen in der präklinischen Notfallmedizin tatsächlich umgesetzt werden.

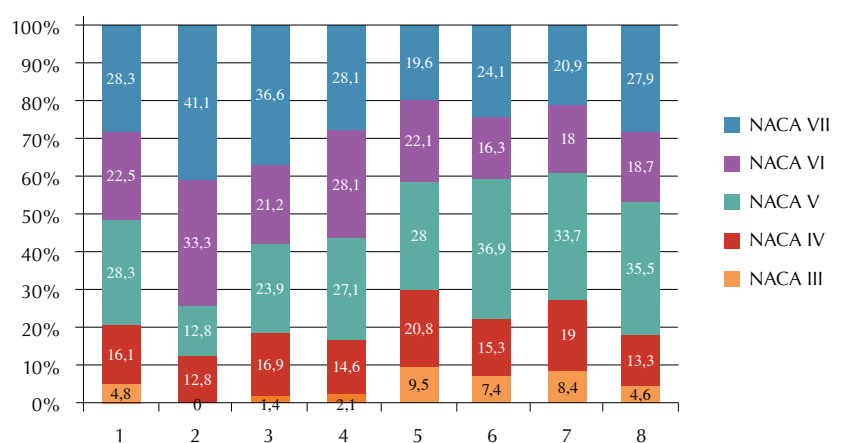
### Methodik

Retrospektive Analyse der Daten der Notfalleinsätze sämtlicher Luftrettungszentren der ADAC Luftrettung GmbH und der DRF aus den Jahren 2005-2011 auf Basis des einheitlichen medizinischen Dokumentationsstandards [3].

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 507.309 Einsätze durchgeführt. Bei 3,2% aller Notfallpatienten wurde eine IOP durchgeführt. Dabei war ein signifikanter Anstieg der IOP-Rate im Beobachtungszeitraum von 0,1% auf 0,5% zu verzeichnen ( $p < 0,05$ ). Die Häufigkeit einer IOP-Anlage in Bezug auf den korrespondierenden NACA-Score ist in nachfolgender Abbildung dargestellt (Angaben in %).

Abbildung 1



### Interpretation

Die Häufigkeit der IOP im deutschen Luftrettungsdienst hat signifikant zugenommen. Die Anwendung erfolgt hierbei weitgehend leitlinienkonform.

### Literatur:

1. Helm M, Fischer S, Hauke J, Bernhard M, Gries A, Lampl L: Invasive Techniken in der Notfallmedizin – Der intraossäre Zugang. Notfall Rettungsmed 2008;11:317-324
2. Bernhard M, Gräsner JT, Gries A, Fischer M, Böttiger BW, Helm M: Die Intraossäre Infusion in der Notfallmedizin. Anästh Intensivmed 2010; 51:615-620
3. Messelken M, Schlechtriemen Th: Der Minimale Notarztdatensatz MIND 2. Der Notarzt 2003;19:147-150.

## WATN 2013-7

### Gegenüberstellung der präklinischen Versorgung in einem ländlichen und einem städtischen Notarztdienst am Beispiel verschiedener Tracerdiagnosen

M. Helm<sup>1</sup> · B. Köbel<sup>1</sup> · M. Nguyen-Duong<sup>2</sup> · A. Kinskofer<sup>2</sup> · M. Winter<sup>3</sup> · G. Lenz<sup>2</sup> · L. Lampl<sup>1</sup>

- 1 Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Sektion Notfallmedizin
- 2 Klinikum Ingolstadt – Institut für Anästhesie und Intensivmedizin
- 3 Kreiskrankenhaus Blaubeuren – Anästhesieabteilung

### Fragestellung

Im „Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in Präklinik und Klinik“ sind wesentliche Rahmenbedingun-

gen in Bezug auf verschiedene Tracerdiagnosen (STEMI, Stroke, Schädel-Hirn-Trauma, Schwerverletzte) formuliert, die es einzuhalten gilt [1]. Es stellt sich die Frage, ob diese Rahmenbedingungen im ländlichen Raum eingehalten werden können.

### Methodik

Retrospektive Analyse der Daten der Notfalleinsätze eines ländlichen (NA-Land) und eines städtischen Notarztdienstes (NA-Stadt) unter besonderer Berücksichtigung der Tracerdiagnosen ST-Hebungsinfarkt (STEMI), Schlaganfall (Stroke), schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT) und Polytrauma im Hinblick auf die Einhaltung der im Eckpunktepapier [1] formulierten Rahmenbedingungen.

### Ergebnisse

Die betrachteten Kollektive des ländlichen und des städtischen Notarztdienstes wiesen insgesamt keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich ihrer demographischen Daten (Alter, Geschlecht), des Anteils traumatischer und nicht-traumatischer Notfälle, des Schweregrades nach NACA und der Einsatzzeiten auf. Allerdings zeigten sich mitunter deutliche Unterschiede hinsichtlich der Tracerdiagnosen. Beispielsweise sei dies in Tabelle 1 an der Einhaltung des Filterkriteriums „Prähospitalzeit <60 min“ aufgezeigt.

**Tabelle 1**

Prähospitalzeit <60 min (Anteil in %):

	NA-Stadt	NA-Land
STEMI	82%	66%
Stroke	78%	67%
SHT	100%	50%
Polytrauma	67%	56%

### Interpretation

In den untersuchten Kollektiven zeigten sich mitunter deutliche Unterschiede zwischen städtischer und ländlicher Region hinsichtlich der Einhaltung der im Eckpunktepapier formulierten Filterkriterien.

### Literatur

1. Dirks B: Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in Klinik und Präklinik. Notfall und Rettungsmed 2008; 11:421-422.

### WATN 2013-8

#### Qualitätsmanagement in der Notfallmedizin – Bewertung des Reanimations-erfolges mithilfe des RACA-Scores am Beispiel des Standortes Dortmund

J. Lemke · S. Seewald · P. Strohwald · J. Wnent · H. Lemke · J.-T. Gräsner

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

### Fragestellung

Der RACA-Score (ROSC-after-cardiac-arrest-Score) ermittelt die Wahrscheinlichkeit für die Rückkehr eines Spontankreislaufs >20 Sekunden (ROSC) nach präklinischen Reanimationsmaßnahmen. Verschiedene Faktoren, welche durch das Rettungsteam am Einsatzort erhoben, jedoch nicht beeinflusst werden können, fließen in die Berechnung ein [1,2]. Der RACA-Score ist ein Instrument für das Qualitätsmanagement und das Benchmarking verschiedener Rettungsdienste [3]. Die vorliegende Arbeit vergleicht die erwarteten ROSC-Raten der Jahre 2007 bis 2011 am Standort Dortmund und im Deutschen Reanimationsregister mit den tatsächlich beobachteten ROSC-Raten.

### Methodik

Ausgehend von den Notarztsatzprotokollen der fünf Notarztstandorte der Stadt Dortmund wurde die Erstversorgung nach präklinischem Herzkreislaufstillstand im Deutschen Reanimationsregister erfasst. Die Analysen erfolgten mit Hilfe der Online-Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters.

### Ergebnisse

siehe Tabelle 1

### Interpretation

Bundesweit liegen die beobachteten ROSC-Raten jährlich um bis zu 2% über den erwarteten Ergebnissen. Am Standort Dortmund konnte zwischen 2007 und 2010 eine Abnahme der ROSC-Rate bei gleichzeitigem Rückgang der Prognose ermittelt werden, wobei die erreichten ROSC-Raten von 2007 bis 2009 stets oberhalb der RACA-Prognose

lagen. 2010 wurde die erwartete ROSC-Rate erstmalig, wenn auch nicht signifikant, unterschritten. In Qualitätszirkeln des Dortmunder Rettungsdienstes wurden diese Ergebnisse, Ursachen und mögliche Konsequenzen diskutiert. Neben einer vermehrten Sensibilisierung der Mitarbeiter für die Bedeutung der Reanimationsqualität wurden auch verstärkt Schulungen für das Rettungsdienstpersonal durchgeführt. Als ein möglicherweise hierauf zurückzuführendes Ergebnis dieser Maßnahmen lag 2011 die beobachtete ROSC-Rate mit 49,2% (95% CI: 41,9-56,5%) signifikant oberhalb der Prognose (41,6%). Der RACA-Score stellt somit ein wichtiges Tool zum Qualitätsmanagement dar und kann als Referenzwert für die Leistung des Rettungsdienstes genutzt werden.

### Literatur

1. Gräsner JT, et al: ROSC after cardiac arrest-the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. Eur Heart J 2011;32: 1649-1656
2. Lukas RP, et al: Chest compression quality management and return of spontaneous circulation: A matched-pair registry study. Resuscitation 2012;83:1212-1218
3. Neukamm J, et al: The impact of response time reliability on CPR incidence and resuscitation success: a benchmark study from the German Resuscitation Registry. Crit Care 2011;15:R282.

### WATN 2013-9

#### Notärztliche „Diagnosequalität“ bei Verkehrsunfallopfern

M. Helm · M. Faul · L. Lampl

Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Sektion Notfallmedizin

### Fragestellung

Der Verkehrsunfall ist eine der Hauptursachen für Trauma. Hierbei kommt der „Qualität“ der notärztlichen Diagnostik als Basis für die Festlegung von Art und Schwere der Einzelverletzung sowie des Gesamtverletzungsmusters, Art und Umfang der präklinischen Therapie sowie der Zielklinikwahl eine hohe Bedeutung zu [1].

**Tabelle 1**

Vergleich jemals ROSC		2007	2008	2009	2010	2011
Dortmund	erwartet	40,0%	39,1%	38,3%	41,3%	41,6%
	beobachtet	47,6%	46,2%	42,2%	40,5%	49,2%
Deutsches Reanimationsregister	erwartet	41,0%	41,2%	42,2%	41,7%	41,7%
	beobachtet	42,4%	43,6%	43,1%	42,8%	44,1%

## Methodik

Retrospektive Analyse der Daten der präklinischen Einsatzdokumentation auf Basis des MIND 2 [2] am Luftrettungszentrum „Christoph 22“ / Ulm bei Verkehrsunfällen hinsichtlich der notärztlichen Verdachtsdiagnosen. Vergleich der notärztlichen Verdachtsdiagnosen mit den innerklinisch gesicherten Diagnosen.

**Tabelle 1**

Kappa-Koeffizient für verletzte Körperregionen.

Region	Kappa-Koeffizient gewichtet	95 % Konfidenzintervall
untere Extremitäten	0,6691	0,6140 – 0,7243
Schädel	0,6338	0,5697 – 0,6978
Thorax	0,5453	0,4734 – 0,6173
obere Extremitäten	0,5217	0,4515 – 0,5918
Gesicht	0,4650	0,3898 – 0,5403
Abdomen	0,3975	0,3007 – 0,4943
Becken	0,3465	0,2452 – 0,4477
BWS/LWS	0,1809	0,1077 – 0,2542
Hals/HWS	0,1338	0,0594 – 0,2081
Weichteile	0,0195	-0,0156 – 0,0545

## Ergebnisse

Zur Auswertung kamen n=479 Verkehrsunfälle/-Unfallopfer (Geschlecht: 65,8% männl.; Alter: 37±18 Jahre, ISS>16: 41,1%, Mortalität: 7,3%). In Abbildung 1 sind die notärztlichen Verdachtsdiagnosen den klinisch gesicherten Diagnosen gegenübergestellt. Als Maß für die Übereinstimmungsgüte von notärztlicher Verdachtsdiagnose und klinischer Diagnose ist in Tabelle 1 der Kappa-Koeffizient der beteiligten Körperregionen dargestellt [3].

## Interpretation

Die notärztliche Diagnosequalität ist für Verletzungen im Bereich des „Schädels“ und der „unteren Extremität“ am höchsten, für „Weichteilverletzungen“ sowie Verletzungen der „Wirbelsäule“ am niedrigsten.

## Literatur

1. Regel G, Lobenhoffer P, Grotz M, Pape HC, Lehmann U, Tscherne H: Treatment results of patients with multiple trauma: an analysis of 3406 cases treated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. J Trauma 1995;38:70-78
2. Messelken M, Schlechtriemen Th: Der Minimale Notarztdatensatz MIND 2. Der Notarzt 2003;19:147-150
3. Grouven U, Bender R, Ziegler A, Lange S: Der Kappa Koeffizient. DMW 2007;132:e65-e68.

## WATN 2013-10

### Revision von CPR Leitlinien – Ein Garant für ein besseres Outcome?

S. Seewald<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>1</sup> · M. Fischer<sup>2</sup> · J.-T. Gräsner<sup>3</sup> und Studiengruppe Deutsches Reanimationsregister

- 1 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
- 2 Klinik am Eichert, Kliniken des Landkreises Göppingen
- 3 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

## Fragestellung

Die kardiopulmonale Reanimation ist zentrales Thema Notfallmedizinischer Forschung. Um die Ergebnisse den Anwendern zugänglich zu machen, werden alle 5 Jahre neue internationale Leitlinien verfasst. Die Auswirkung dieser Revisionen wird in der Literatur kontrovers diskutiert [1]. Diese Studie untersucht die Umsetzung von Leitlinienveränderungen anhand ausgewählter Parameter und die Entwicklung des Reanimationserfolges bei präklinischer Reanimation (OHCA) über die Zeit.

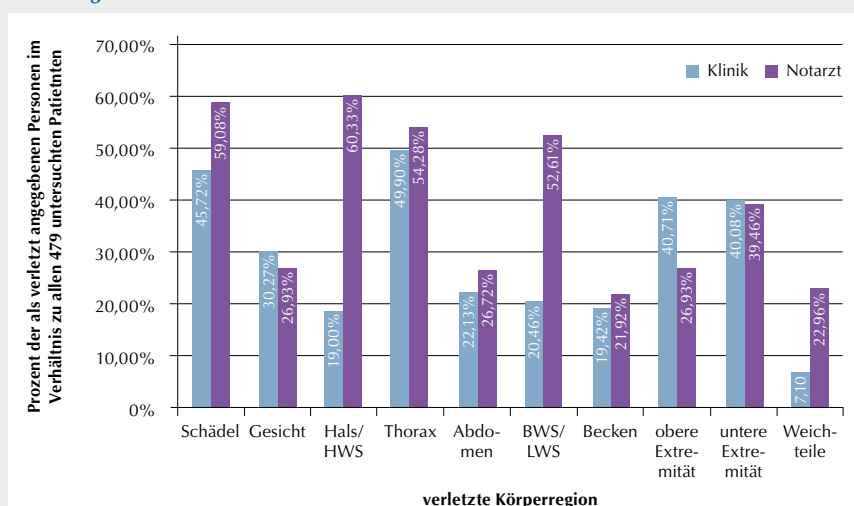
## Methodik

Eingeschlossen wurden alle im Deutschen Reanimationsregister [2] zwischen 01/01 und 12/11 dokumentierten OHCA. Ausgeschlossen wurden Patienten <18 Jahre sowie unvollständige Datensätze im Hinblick auf die untersuchten Variablen. Entsprechend der Veröffentlichung der Leitlinien im Oktober 2000, 2005 und 2010 wurden 3 Gruppen gebildet: Grp. 1, 01/01-09/05 (n=388); Grp. 2, 01/06-09/09 (n=5.262); Grp. 3, 01/11-12/11 (n=2.881). Um die Umsetzung der Empfehlungen in die Praxis analysieren zu können, wurden folgende Indikatorvariablen ausgewertet, deren Anwendungsempfehlungen sich jeweils gravierend geändert haben (Wegfall bzw. neue Empfehlung): endobronchiale Medikamentengabe (ebM), intraossärer Zugang (ioZ), Nutzung supraglottischer Atemweghilfen (SGA). Darüber hinaus wurde der Anteil von ROSC und Krankenhausaufnahme mit ROSC in den einzelnen Gruppen analysiert. Um die Vergleichbarkeit der eingeschlossenen Datensätze zu verbessern, wurde ein Matching (je Gruppe n=303) anhand 8 präklinischer Prognosefaktoren durchgeführt [3].

## Ergebnisse

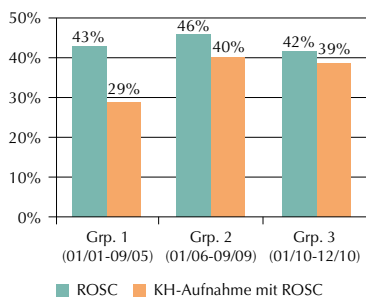
Im untersuchten Zeitraum zeigte sich eine signifikante Abnahme der ebM (Grp. 1: 46%; Grp. 2: 10%; Grp. 3: 2%; p<0,001) sowie eine Zunahme der Nutzung eines ioZ (0; 2%; 7%; p<0,001). Die Anwendung von SGAs nahm in 2011 stark zu (5%; 4%; 22%; p<0,001). Nach Matching zeigte sich keine signifikante Veränderung der ROSC-Rate (p=0,59), bei einer signifikant gestiegenen Krankenhausaufnahmerate zwischen den Gruppen (p=0,013).

**Abbildung 1**



Präklinische vs. klinische Diagnosen.

Abbildung 1



Vergleich der ROSC-Rate und der Krankenhaus-Aufnahme nach präklinischer Reanimation.

### Interpretation

Die veränderten Empfehlungen in internationalen Leitlinien werden gemessen an der ebM, des ioZ und der Anwendung von SGAs, nur zögerlich in die Praxis umgesetzt. Im untersuchten Zeitraum lässt sich bei einer gleichbleibenden ROSC-Rate eine deutliche Steigerung der Krankenhausaufnahmerate zeigen, welche möglicherweise auch auf Veränderungen im Reanimationsablauf und eine verbesserte CPR-Qualität als Folge von Leitlinienrevisionen zurückzuführen ist. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um die Einflussfaktoren genauer zu ermitteln.

### Literatur

1. Deasy C, et al: Cardiac arrest outcomes before and after the 2005 resuscitation guidelines implementation. Resuscitation 2011;82:984-8
2. Gräsner JT et al: Strukturierte Reanimationsdatenerfassung: Datensatz Erstversorgung und Weiterversorgung. Anästh Intensivmed 2011; 52:S707-15
3. Gräsner JT, et al: ROSC after cardiac arrest – the RACA score. Eur Heart J 2011;32:1649-56.

### WATN 2013-11

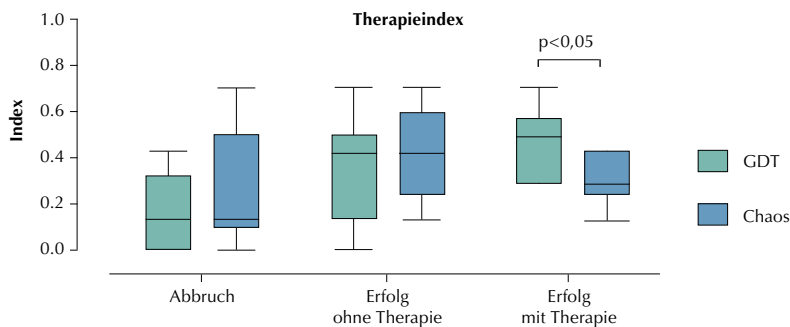
#### Zielgerichtete hämodynamische Post-Reanimationstherapie – Einführung und Machbarkeit im Tiermodell

P. Völk · A. Rosenthal · T. Drews · T. Neumann · B. Bein · P. Meybohm · M. Grünewald  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

### Fragestellung

Die frühe hämodynamische Optimierung bei Patienten in der Postreanimationsphase stellt eine entscheidende Therapieoption zur Limitierung neurologischer und myokardialer Dysfunktionen sowie der Folgen der Reperfusionantwort dar [1]. Die Umsetzung einer

Abbildung 1



Box-Plots für erfolgreiches Erreichen der Therapieziele.

zielgerichteten Therapie (GDT) ist in der Praxis häufig ein Problem [2]. Diese Studie untersucht die Einführung und Machbarkeit einer GDT im Vergleich zu einer eingeschränkt zufälligen Therapie (Chaos) in der frühen Postreanimationsphase am Tiermodell.

### Methodik

In einem etablierten Großtiermodell wurden 30 anästhesierte Schweine nach 7-minütigem Herzstillstand reanimiert und in zwei Gruppen randomisiert. Die Therapie in der GDT-Gruppe orientierte sich an einem Therapiealgorithmus nach Gaieski et al. [3]. Die Zielwerte für die Chaosgruppe wurden durch ein PC-gesteuertes Zufallsmodell bestimmt. In beiden Gruppen galten einheitliche Grenzwerte für vitalbedrohliche Notfallinterventionen. Es wurde untersucht, ob sich die Gruppen hinsichtlich der erfolgreich abgeschlossenen Therapiealgorithmen und der Katecholamintherapie unterschieden.

### Ergebnis

13 Tiere konnten 8 Stunden lang therapiert werden. Der Algorithmus wurde in der GDT-Gruppe bei 39/47 (83%) und in der Chaos-Gruppe in 30/42 Durchläufen (71%) erfolg-

reich beendet, vor allem der Anteil durch therapiebedingten Erfolge war bei GDT erhöht (p < 0,05, Abb. 1). Ebenfalls unterschied sich der Anteil der Notfallinterventionen signifikant (0 in der GDT und 4 in der Chaos-Gruppe). In der GDT-Gruppe konnte ein signifikant niedriger Epinephrinbedarf (p < 0,05, Abb. 2) detektiert werden.

### Interpretation

Eine zielgerichtete hämodynamische Therapie zeigt eine höhere Erfolgsquote für das Erreichen der Therapieziele. GDT senkt die Notwendigkeit von vitalbedrohlichen Notfallinterventionen und ist mit einem signifikant niedrigeren Epinephrinbedarf assoziiert.

### Literatur

1. Neumar RW, et al: Circulation 2008;118(23): 2452-83
2. Mikkelsen ME, et al: CHEST 2010;138(3):551
3. Gaieski DF, et al: Resuscitation 2009;80(4): 418-24.

### WATN 2013-12

#### Einfluss einer zielgerichteten Post-Reanimationstherapie auf die myokardiale Funktion und den myokardialen Schaden

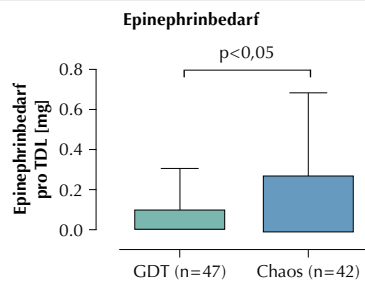
A. Rosenthal · P. Völk · T. Drews · T. Neumann · B. Bein · P. Meybohm · M. Grünewald

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

### Fragestellung

Trotz erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation versterben im weiteren Verlauf über 50% der Patienten an den Folgen des Postreanimationssyndroms. Aufgrund der Reperfusionantwort und der myokardialen Schädigung kommt es zu einer ausgeprägten

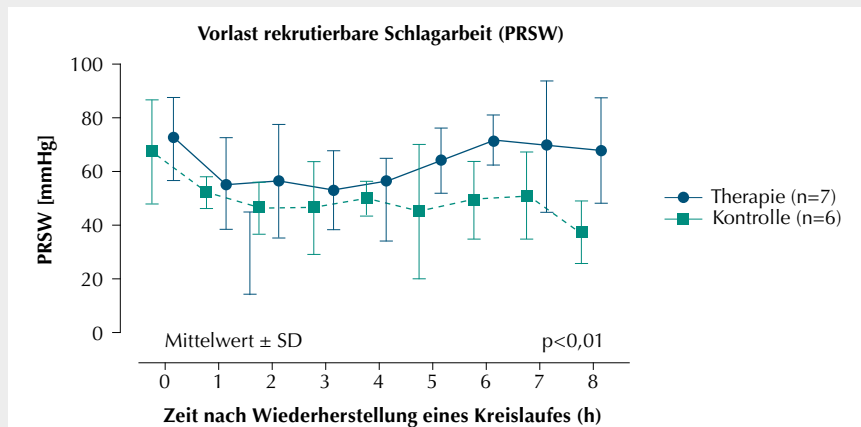
Abbildung 2



Kumulativer Epinephrinbedarf pro Therapie-durchlauf (TDL), (MW ± SD).

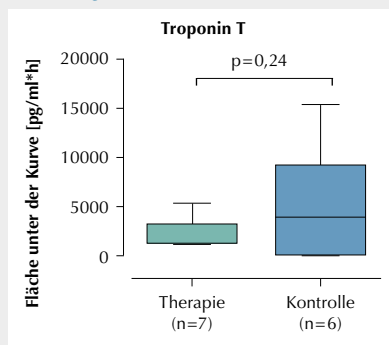


Abbildung 1



Myokardiale Funktion im Zeitraum nach Wiedererlangung eines Spontankreislaufs.

Abbildung 2



Box-Plots der Flächen unter den Troponin-T-Kurven im Messzeitraum.

hämodynamischen Instabilität [1]. In dieser tierexperimentellen Studie soll untersucht werden, inwiefern die Implementierung einer frühen zielgerichteten hämodynamischen Therapie einen Einfluss auf die myokardiale Funktion und den myokardialen Schaden hat.

### Methodik

Bei 30 anästhesierten Schweinen wurde elektrisch ein 7-minütiger Herzstillstand induziert und danach eine Reanimation nach den Leitlinien 2010 durchgeführt [2] sowie eine milde therapeutische Hypothermie eingeleitet. Weiterhin erfolgte die Randomisierung in eine Therapiegruppe (zielgerichtete Optimierung nach Gaieski [3]) und eine Kontrollgruppe (eingeschränkt zufällige Therapie – Chaosmodell). Die Therapiealgorithmen wurden stündlich über einen Gesamtzeitraum von acht Stunden durchlaufen. Die myokardiale Funktion wurde mittels linksventrikulären Conductance-Katheter, der myokardiale Schaden

wurde anhand des Troponin T im Serum evaluiert. Zur statistischen Auswertung wurde eine ANOVA als auch der Mann-Whitney-Test durchgeführt.

### Ergebnisse

Insgesamt konnten 22 Tiere erfolgreich reanimiert und randomisiert werden. 13 Tiere überlebten den Analysezeitraum von 8 Stunden. In der Therapiegruppe konnte im zeitlichen Verlauf eine signifikante ( $p < 0,05$ ) Erhöhung der Vorlast rekrutierbaren Schlagarbeit – PRSW (Abb. 1) und der Ejektionsfraktion – EF im Vergleich zur Kontrollgruppe gemessen werden. Die Troponin-T-Konzentrationen zeigten einen nicht signifikanten Trend zu niedrigeren Konzentrationen in der Therapiegruppe (Median [IQR]: 1493 [1300-3125] pg/ml\*h vs. 3846 [245-9172] pg/ml\*h Abb. 2).

### Interpretation

Eine frühe zielgerichtete hämodynamische Therapie resultiert in der Postreanimationsphase in einer Verbesserung der myokardialen Funktion und reduziert, zumindest im Trend, den myokardialen Schaden. Zukünftige Untersuchungen sollten die Machbarkeit im klinischen Alltag und optimale Algorithmen erarbeiten.

### Literatur

1. Neumar RW, et al: Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. *Circulation* 2008; 118(23):2452-83
2. Nolan JP, et al: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. *Resuscitation* 2010;81(10):1219-76
3. Gaieski DF, et al: Early goal-directed hemodynamic optimization combined with therapeutic hypothermia in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2009;80(4):418-24.

### WATN 2013-13

### Prä- und Postkonditionierungseffekt von Sevofluran auf die myokardiale Dysfunktion nach kardiopulmonaler Reanimation

J. Knapp

Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Anaesthesiologie

### Fragestellung

Volatile Anästhetika reduzieren bekanntermaßen den Ischämie/Reperfusionsschaden nach regionaler myokardialer Ischämie, sowohl wenn das Anästhetikum vor Eintritt der Ischämie (Anästhetika-induzierte Präkonditionierung) als auch in der Reperusionsphase (Postkonditionierung) appliziert wird [1,2]. Kann Sevofluran daher auch die myokardiale Dysfunktion nach kardiopulmonaler Reanimation nach Herz-Kreislaufstillstand (HKS) verbessern?

### Methodik

Nach Genehmigung durch das Regierungspräsidium Karlsruhe (AZ 35-9185.81/G-24/08) wurden insgesamt 144 männliche Wistar-Ratten entweder in eine Kontrollgruppe oder in eine der 9 Interventionsgruppen randomisiert. Die Tiere der Interventionsgruppen wurden für 5 min mit Sevofluran in einer Konzentration von 0,25 MAC, 0,5 MAC oder 1 MAC entweder vor HKS (Sevoflurane before resuscitation, SBR), während der kardiopulmonalen Reanimation (Sevoflurane during resuscitation, SDR) oder nach erfolgreicher Wiederbelebung (Sevoflurane after resuscitation, SAR) behandelt. Vor HKS, 1 h und 24 h nach Wiederherstellung eines Spontankreislaufs (restoration of spontaneous circulation, ROSC) wurde mit einem Conductance-Katheter eine kontinuierliche Messung des endsystolischen Drucks (ESP), des enddiastolischen Volumens (EDV), der Ejektionsfraktion (EF), des Schlagvolumens (SV), der maximalen Druckanstiegsgeschwindigkeit ( $dP/dt_{max}$ ) und der an die Vorlast angepassten maximalen Leistung (PAMP) des Myokards durchgeführt [3].

### Ergebnisse

24 h nach ROSC war der ESP in 0,5 MAC SBR ( $89 \pm 27$  mmHg,  $p < 0,01$ ), 1 MAC SBR ( $86 \pm 23$  mmHg,  $p = 0,03$ ) und 1 MAC SAR ( $87 \pm 25$  mmHg,  $p = 0,04$ ) höher als in der Kontrollgruppe ( $73 \pm 27$  mmHg). Das EDV war in 1 MAC SBR kleiner als in der Kontrollgruppe ( $306 \pm 81$   $\mu$ l vs.  $363 \pm 128$   $\mu$ l,  $p = 0,03$ ). Die EF konnte in allen Interventionsgruppen 1 h ( $p < 0,01$  für alle Gruppen) sowie 24 h nach ROSC ( $p < 0,01$  für alle Gruppen) verbessert werden und erholte sich innerhalb 24 h nach ROSC in 0,5 und 1 MAC SBR und 1 MAC SAR auf ihre

Ausgangswerte vor HKS. Das SV konnte in allen SBR ( $p \leq 0,02$ ) und SAR-Gruppen ( $p \leq 0,03$ ) verbessert werden und erreichte – im Unterschied zur Kontrollgruppe – in allen Gruppen, die mit 1 MAC Sevofluran behandelt wurden, schon 1 h nach ROSC wieder den Ausgangswert.  $dP/dt_{max}$  war 24 h nach ROSC in 0,5 ( $5879 \pm 2952$  mmHg/s,  $p < 0,001$ ) und 1 MAC SBR ( $5473 \pm 2731$  mmHg/s,  $p = 0,006$ ) und 1 MAC SAR ( $5348 \pm 1923$  mmHg/s,  $p = 0,02$ ) höher als in der Kontrolle ( $4061 \pm 2787$  mmHg/s). PAMP konnte 24 h nach ROSC im Vergleich zur Kontrolle in 0,5 und 1 MAC SBR ( $9,4 \pm 6,9$  und  $8,9 \pm 4,4$  vs.  $4,7 \pm 3,0$  mWs/ $\mu$ l<sup>2</sup>,  $p = 0,006$  bzw.  $p = 0,04$ ) gesteigert werden.

### Interpretation

Im Tiermodell konnte durch die Applikation von Sevofluran insbesondere vor HKS, aber auch nach ROSC die myokardiale Pumpfunktion verbessert werden. 1 MAC Sevofluran scheint dabei effektiver zu sein als niedrigere Konzentrationen. Sevofluran-Gabe während der Reanimation zeigte nur wenig protektiven Effekt.

### Literatur

1. De Hert SG, ten Broecke PW, Mertens E, et al: Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function in coronary surgery patients. *Anesthesiology* 2002;97:42-9
2. Schlack W, Preckel B, Stunneke D, Thamer V: Effects of halothane, enflurane, isoflurane, sevoflurane and desflurane on myocardial reperfusion injury in the isolated rat heart. *Br J Anaesth* 1998;81:913-9
3. Kass DA, Beyar R: Evaluation of contractile state by maximal ventricular power divided by the square of end-diastolic volume. *Circulation* 1991;84:1698-708.

### WATN 2013-14

#### Erste Ergebnisse einer tierexperimentellen, randomisierten Untersuchung zur kardio-pulmonalen Reanimation mit kontinuierlichem positivem Atemwegsdruck (CPAP)

B. Wolcke · R. Böhmer · H. Gervais

Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie

### Fragestellung

Eine erste Feasibility-Studie gab Hinweise, dass CPAP-Niveaus von 30 und 40 mbar bei der kardio-pulmonalen Reanimation (CPR) eine bessere Oxygenierung bei geringeren Atemwegsspitzen drücken bewirken als IPPV (intermittierend positive pressure ventilation). Der Einfluss unterschiedlicher CPAP-Niveaus bei der CPR sollte in einer randomisierten Untersuchung evaluiert werden.

### Methodik

Mit Genehmigung induzierten wir bei 21 anästhesierten Schweinen Kammerflimmern. In einem Crossover-Design kamen bei jedem Tier 4 der 7 möglichen Beatmungsvarianten (IPPV, CPAP 0 – 10 – 20 – 30 – 40 – 50 mbar) zum Einsatz. Die Randomisierung erfolgte anhand einer Permutationstabelle. Parameter (Blutgasanalyse, Beatmungs- und Kreislaufparameter, intrathorakale Druckmessung, Organdurchblutung - Microspheres) wurden nach jeweils 3 min konstanter Bedingungen erfasst.

### Ergebnisse

Erste explorativ-deskriptive Auswertungen zeigen, dass CPAP-CPR  $\geq 20$  mbar mit einem vergleichbaren oder besseren Sauerstoffpartialdruck als Standard-CPR (IPPV) assoziiert war. CPAP-CPR bis 30 mbar erzeugte geringere Atemwegsspitzen drücke im Vergleich zu Standard-CPR (IPPV). Die aus den Thoraxkompressionen resultierenden intrathorakalen Druckschwankungen (Ösophagussonde) waren ab CPAP 20 mbar größer als mit IPPV (Tab. 1).

Tabelle 1

CPR mit:	RRsys (mmHg)	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	P-peak (mbar)	▲ ITP (mbar)
IPPV	78	69	52	22
CPAP 0 mbar	82	26	12	19
CPAP 10 mbar	83	56	14	20
CPAP 20 mbar	80	118	33	25
CPAP 30 mbar	80	214	44	27
CPAP 40 mbar	79	429	54	33
CPAP 50 mbar	78	445	62	35

RRsys = systolischer Blutdruck,  
PaO<sub>2</sub> = arterieller Sauerstoffpartialdruck,  
P-peak = Atemwegsspitzen druck,  
▲ ITP = intrathorakale Druckdifferenz bei Kompression/Entlastung.

### Diskussion

Die Daten der randomisierten Evaluation entsprechen denen der Feasibility-Studie. Auswertungen zur Organdurchblutung (Microspheres) und statistische Tests stehen noch aus.

### WATN 2013-15

#### 16 Monate Erfahrung mit einem Hb-orientierten und Faktorkonzentrat-basierten Gerinnungsmanagement beim kreislaufinstabilen Polytrauma

P. Hilbert<sup>1</sup> · G. Hofmann<sup>2</sup> · R. Stuttmann<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, BG-Kliniken Bergmannstrost, Halle
- 2 Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BG-Kliniken Bergmannstrost, Halle

### Fragestellung

Wie sehen die Erfahrung mit einem Hb-orientierten und Faktorkonzentrat gestützten Gerinnungsalgorithmus 16 Monate nach Implementierung in Form einer SOP in einem singulären Traumazentrum aus.

### Methode

Anfang bis Mitte 2011 wurde in unserer Klinik eine Gerinnungs-SOP entwickelt, welche den initialen Hb-Wert als Grundlage einer abgestuften Gerinnungstherapie mit Faktorkonzentraten und Gerinnungsaktivensubstanzen nutzt [1]. Die SOP kommt bei Hb-Werten von  $< 5,5$  mmol/l zum Einsatz. Die Patienten, welche über einen 16-monatigen Zeitraum im Rahmen dieser SOP mit entsprechenden Faktorkonzentraten behandelt wurden, wurden hinsichtlich folgender Parameter bei Schockraum- und Intensivstationaufnahme ausgewertet: Gerinnung, BB, BE. Zusätzlich wurde die prognostizierte Letalität nach dem RISC [2] mit der beobachteten Letalität verglichen.

### Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum wurden 147 intensivpflichtige Traumapatienten versorgt (Alter 47 Jahre, 72% männlich, ISS 30.4). 32 (21.8%) dieser Traumapatienten wurden aufgrund der SOP mit Faktorkonzentraten behandelt. Dieses Patientenkollektiv wies folgende Charakteristik auf: Alter 49.7 Jahre, 74% männlich, ISS 50.7, NISS 56.8, 62.5% Massivtransfusionsrate. Es zeigte sich eine relevante Verbesserung folgender gerinnungsrelevanter Parameter: Quick (55.7 vs. 95.2), PTT (53.6 vs. 45.8), Fib. (1.6 vs. 2.2), D-Dimere (22.1 vs. 13.7), Hb (5.3 vs. 6.2), BE (-7.7 vs. -3.37).

Unabhängig von den eingesetzten Gerinnungspräparaten (im Mittel: Fibrinogen 7,75 g, PPSB 3100l.E., Tranexamsäure 2,5 g, Desmopressin 34,8  $\mu$ g, Faktor VIIa 3,6 mg) benötigten die Patienten im Mittel 15.7 EK's, 12.6 FFP's, 3.6 TK's und 12140 ml kristalloiden Volumenersatz. Die vorhergesagte Letalität nach RISC betrug 62.6%, wohingegen die beobachtete Letalität mit 43% deutlich niedriger lag, was einer standardisierten Mortalitätsrate von 0,68 entspricht.

## Interpretation

Die Erfahrungen mit einer Hb-orientierten Gerinnungstherapie können als positiv bewertet werden. Die Anwendung erscheint einfach, ermöglichte eine frühe und aggressive Gerinnungstherapie mit einer relevanten Verbesserung der globalen Gerinnungsparameter, und die Patienten profitieren durch ein besseres Überleben, als prognostiziert. Unabhängig hiervon muss berücksichtigt werden, dass die aufgeführten Gerinnungsparameter nicht geeignet sind, da nicht hierfür entwickelt, die Komplexität der traumatischen Gerinnungsstörung ausreichend abzubilden.

## Literatur

1. Hilbert P et al: Gerinnungsmanagement beim kreislaufinstabilen Polytraumapatienten. Erarbeitung einer hämoglobinoorientierten „standard operating procedure“. *Anaesthesist*. 2012;61(8): 703-10
2. Lefering R: Development and validation of the Revised Injury Severity Classification (RISC) score for severely injured patients. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2009;35:437-447.

## WATN 2013-16

### Frühe und schnelle Diagnostik mittels Multi-Slice-CT senkt die Letalität beim intensivpflichtigen Traumpatienten. Ergebnisse einer prospektiven Untersuchung

P. Hilbert<sup>1</sup> · G. Hofmann<sup>2</sup> · I. Kaden<sup>3</sup> · R. Stuttmann<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, BG-Kliniken Bergmannstrost, Halle
- 2 Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, BG-Kliniken Bergmannstrost, Halle
- 3 Klinik für Radiologie, BG-Kliniken Bergmannstrost, Halle

## Fragestellung

Die Diagnostik mit einem Multi-Slice-CT (MSCT) scheint bei polytraumatisierten Patienten von hoher Bedeutung zu sein. Dadurch kann unter Berücksichtigung aller in der Bildgebung dargestellten Verletzungen prioritätenorientiert früh eine gezielte Therapie eingeleitet werden. Frühere Arbeiten zeigten, dass durch den Einsatz des MSCT bereits in den ersten Minuten der Schockraumversorgung die Schockraumzeiten deutlich verkürzt werden konnten. Ziel dieser Untersuchung ist zu prüfen, ob in einem zeitlichen Zusammenhang dazu, ein Einfluss auf die Letalität beobachtet wird.

## Methode

Die Daten von intensivpflichtigen Polytraumapatienten wurden in dem Zeitraum von 2002 bis 2010 untersucht. In drei verschiedenen Patientenkollektiven wurde die Krankenhaussterblichkeit als primärer Zielparameter untersucht. Zwei Gruppen stammen aus einem Zentrum: 1. retrospektive Daten bei konventioneller Schockraumdiagnostik aus den Jahren 2002-2003; 2. Daten aus dem gleichen Zentrum prospektiv aus den Jahren 2004-2010 nach der Modifikation des Schockraumalgorithmus, welcher mit Einführung des MSCT auf für diese entwickelt wurde; und 3. einem Vergleichskollektiv aus dem Trauma-Register der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (TraumaRegister DGU®) aus den Jahren 2004-2010. Die Verletzungsschwere wurde mit dem Injury Severity Score (ISS) und die Letalitätsprognose mit dem Revised Injury Severity Classification Score (RISC) ermittelt.

## Ergebnisse

In dem singulären Zentrum wurden zwischen 2002-2010 die Daten von 943 intensivpflichtigen polytraumatisierten Patienten erfasst. Die beobachtete Letalität lag in diesem Kollektiv signifikant (10,16% vs 13,5%;  $p < 0,05$ ) und die Frühletalität sogar hochsignifikant (2,73% vs 6,6%;  $p < 0,001$ ) unter der im TR beobachteten Letalität. Die Letalität war nach der Einführung des neuen Schockraumalgorithmus gegenüber dem historischen Kollektiv aus den Jahre 2002 und 2003 bei vergleichbarer Verletzungsschwere (ISS 29,95 vs 30,15) ebenfalls signifikant niedriger (10,16% vs 15%;  $p < 0,05$ ). Der ISS (29,95 Punkte) war in dem singulären Zentrum signifikant höher als im TR (24,9 Punkte;  $p < 0,001$ ). Die beobachtete Letalität (11,5%) aller im TR im Beobachtungszeitraum untersuchten Patienten war signifikant niedriger als die nach dem RISC prognostizierten Letalität (21,8%;  $p < 0,01$ ).

## Interpretation

Bei einer frühen MSCT-Diagnostik, die bereits in den ersten Minuten der Schockraumversorgung, eingebettet in ein straffes Zeitmanagement und strukturiertes Vorgehen, durchgeführt wurde, war die Letalität im Vergleich zum TR der DGU und zu retrospektiven, historischen, eigenen Daten niedriger. Neben der frühen MSCT-Diagnostik sind neben der klinischen Erfahrung ein prioritätenorientiertes Vorgehen und klare Versorgungsstrukturen Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Traumaversorgung.

## WATN 2013-17

### Leitliniengerechte Versorgung von Traumpatienten – Welche Medikamente brauchen wir wirklich?

A. Schaumberg<sup>1</sup> · S. Beckers<sup>2</sup> · S. Dönitz<sup>3</sup> · I. Greb<sup>4</sup> · C. Peter<sup>5</sup> · E. Popp<sup>5</sup> · B. Wolke<sup>6</sup>

- 1 Universitätsklinikum Gießen
- 2 Universitätsklinikum Aachen
- 3 BG-Unfallkrankenhaus Hamburg
- 4 Charité Berlin
- 5 Universitätsklinikum Heidelberg
- 6 Universitätsmedizin Mainz

## Fragestellung

Die Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, welche Medikamente zur Traumaversorgung auf Rettungsmitteln zwingend vorgehalten werden müssen, um eine leitliniengerechte Therapie am Einsatzort durchführen zu können.

## Methodik

Die Untersuchung wird mittels einer Literaturrecherche durchgeführt. Diese wird nach folgender Priorisierung vorgenommen: 1. Nationale Leitlinien, 2. europäische Leitlinien, 3. internationale Leitlinien (jeweils nach Evidenzklassen), 4. Aktuelle Studien, 5. Fachliteratur/Bücher.

## Ergebnisse

Es konnte eine Medikamentenliste nach Evidenzklassen der aktuellen Leitlinien der Fachgesellschaften erstellt werden.

## Interpretation

Rörtgen et al. konnten 2011 bei einer bundesweiten Umfrage eine sehr große Heterogenität in der medikamentösen Ausstattung von notarztbesetzten Rettungsmitteln aufzeigen [1] und die Ergebnisse früherer Untersuchungen bestätigen [2]. Die nun vorliegenden Ergebnisse sind Teil einer erarbeiteten Ausstattungsempfehlung der AG „Leitlinien“ des AK-Notfallmedizin der DGA. Durch diese bundesweit erstmalige leitliniengerechte Ausstattungsempfehlung soll ein weiterer Parameter geschaffen werden, der die Qualität der traumatologischen Notfallversorgung und das Outcome traumatisierter Patienten verbessern kann. Allerdings zeigt diese Liste eine ungeahnte Diskrepanz innerhalb der Leitlinien der verschiedenen Fachgesellschaften, so dass eine endgültige medikamentöse Ausstattungsempfehlung als Konsens aller Fachgesellschaften noch nicht uneingeschränkt getroffen werden kann.

## Literatur

1. Rörtgen D, Schaumberg A, Skorning M, Berg-rath S, Beckers SK, Coburn M, Brokmann JC, Fischermann H, Nieveler M, Rossaint R: Vorgehaltene Medikamente auf notarztbesetzten



Rettungsmitteln in Deutschland. Realität und Erfordernis nach Leitlinien. *Anaesthesist* 2011; 60(4):312

2. Genzwürker H, Lessing P, Ellinger K, Viergutz T, Hinkelbein J: Strukturqualität im Notarztdienst. Vergleich der Ausstattung arztbesetzter Rettungsmittel in Baden-Württemberg in den Jahren 2001-2005. *Anaesthesist* 2007;56(7):665-672.

#### WATN 2013-18

### 2-Schritt-Methode vs. 4-Schritt-Methode bei der Schulung von Basic Life Support: Ist weniger mehr?

S. K. Beckers<sup>1,2</sup> · S. Sopka<sup>1,2</sup> · H. Biermann<sup>1,2</sup> · M. Ott<sup>2</sup> · R. Rossaint<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, RWTH Aachen
- 2 AIXTRA – Aachener interdisziplinäres Trainingszentrum für medizinische Ausbildung, Skillslab der Medizinischen Fakultät, RWTH Aachen

#### Hintergrund

Die Beherrschung des Basic Life Support (BLS), insbesondere aber die qualitativ hochwertige Durchführung der Herzdruckmassage sind die Schlüsselemente der cardiopulmonalen Reanimation (CPR) [1]. Das European Resuscitation Council (ERC) empfiehlt für das Training von Fertigkeiten den sog. 4-Step-Approach (4-Schritt-Methode nach Peyton) [2] als Standard-Methode. Aktuelle Literatur jedoch stellt deren Nutzen bei einfachen Fertigkeiten infrage [3]. Ziel dieser Studie war der Vergleich einer strukturierten 2-Schritt-Methode im Vergleich zum Standardverfahren und inwieweit eine vergleichbare praktische Leistung bei den Teilnehmern dadurch zu erreichen ist.

#### Methodik

Insgesamt 270 Reanimationslaien wurden in 2 Gruppen aufgeteilt: 1. 4-Schritt-Methode (4S) – „klassischer“ 4-Step-Approach gemäß ERC als Kontrolle. 2. 2-Schritt-Methode (2S) – Die Schritte 1 bis 3 wurden zusammengefasst. Alle Probanden wurden im simulierten Ein-Helfer-Szenario vor dem BLS-Training von identischer Dauer und nach einer Woche (primäre Endpunkte: Kompressionsrate und Kompressionstiefe) während 2 Minuten kontinuierlicher Herzdruckmassage am Simulationsmodell (Skillreporter ResusciAnne® mit PC SkillReporting Software (Version 1.3.0), Laerdal, Stavanger, Norwegen) und mit standardisierten Fragebögen evaluiert.

#### Ergebnisse

Insgesamt konnten Daten von 255 Probanden ausgewertet werden. Gruppe 4S: n=127, Gruppe 2S: n=128. Sowohl „Standard-Grup-

pe (4S) als auch die Interventions-Gruppe (2S) zeigten erwartungsgemäß signifikant bessere Leistungsdaten eine Woche nach dem Training im Vergleich zum Prä-Kurs-Test in Bezug auf die Kompressionstiefe (4S: 47,8±10,4 mm zu 52,4±7,6 mm, p<0,0001; 2S: 47,7±10,7 mm zu 55,8±5,4 mm; p<0,0001) und die Kompressionsrate (4S: 116,1±23,4 min<sup>-1</sup> zu 118,7±16,0 min<sup>-1</sup>, p<0,0001; 2S: 114,1±22,8 min<sup>-1</sup> zu 119,6±13,8 min<sup>-1</sup>; p<0,0001). Darüber hinaus konnte eine signifikant bessere Leistung bei den Teilnehmern der Interventions-Gruppe (2S) nach einer Woche bei der Kompressionstiefe beobachtet werden (4S: 52,4±7,6 mm vs. 2S: 55,8±5,4 mm; p<0,0001).

#### Interpretation

Die entwickelte Methodik der 2-Schritt-Methode ist in der Lage, vergleichbare Leistungen und in der praktischen Performance bei BLS-Training zu erzielen. Diese Methode erlaubt es, zukünftig zeitsparender beim BLS-Training vorgehen zu können und den Teilnehmern mehr individuelle Trainingszeit zu ermöglichen. Eine Beobachtung im Langzeitverlauf und bei spezifischen Zielgruppen ist dennoch erforderlich.

#### Literatur

1. Soar J, Monsieurs KG, Ballance JH, Barelli A, Biarent D, Greif R, et al: European Resuscitation Guidelines for Resuscitation 2010. Section 9. Principles of education in resuscitation. *Resuscitation* 2010;81:434-1444
2. Bullock I: Skill acquisition in resuscitation. *Resuscitation* 2000;45:139-143
3. Greif R, Egger L, Basciani RM, Lockey A, Vogt A: Emergency skill training – a randomized controlled study on the effectiveness of the 4-stage approach compared to traditional clinical teaching. *Resuscitation* 2010;81(12):1692-7.

#### WATN 2013-19

### Evaluation eines neuen Ausbildungskonzepts für angehende Notfallmediziner im Sanitätsdienst der Bundeswehr

F. Josse<sup>1</sup> · J. Lührs<sup>1</sup> · W. Öchsner<sup>2</sup> · S. Geiler<sup>3</sup> · L. Lamp<sup>1</sup> · M. Helm<sup>1</sup>

- 1 Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Sektion Notfallmedizin
- 2 Universität Ulm – Studiendekanat
- 3 Medizinische Fakultät der Universität Ulm – Arbeitsstelle Evaluation und Qualitätsmanagement Lehre

#### Fragestellung

Die Aufgaben des Sanitätsdienstes der Bundeswehr haben sich grundlegend geändert. Dies erfordert auch neue Wege bei der Ausbildung der Notfallmediziner. Ein am Bun-

deswehrkrankenhaus Ulm entwickeltes und realisiertes modulartiges Konzept zur Basisausbildung von Notärzten (bereits auf der WATN-Tagung 2012 vorgestellt) soll zukünftig im gesamten Sanitätsdienst der Bundeswehr umgesetzt werden [1]. Es stellt sich die Frage, ob mit dem Konzept tatsächlich auch eine erhöhte „Handlungssicherheit“ für den Notarzt im militärmedizinischen Umfeld erreicht werden kann [2,3].

#### Methodik

Evaluation des dritten und letzten Moduls – dem sogenannten Team Training Taktische Verwundetenversorgung – welches eine Kombination aus theoretischem Unterricht (Wiederholungen aus den vorausgegangenen Modulen), Wiederholung von Skills am Modell, aber vor allem ein realitätsnahes 2-tägiges Simulationstraining in Zusammenarbeit mit taktischen Truppenteilen auf dem Standortübungsplatz darstellt. Evaluation durch die Teilnehmer zu Beginn und am Ende des Moduls mithilfe eines Erhebungsbogen, in dem verschiedene Themengebiete abgefragt werden (Umgang mit Sanitätsmaterial, medizinische Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen, Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen sowie Bewertung des Simulationstrainings und der allgemeinen Lehrgangsinhalte und des Ausbildungskonzepts). Daneben erfolgt eine Bewertung der Teilnehmer durch die Ausbilder zu Beginn und am Ende des Moduls mithilfe eines standardisierten Erhebungsbogens (Umgang mit Sanitätsmaterial, medizinische Einzelmaßnahmen unter Einsatzbedingungen, Untersuchung und Versorgung von Verletzten unter Einsatzbedingungen, taktisches Verhalten).

#### Ergebnisse

Es erfolgt eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse hinsichtlich der Selbsteinschätzung der Kursteilnehmer sowie der Bewertung der Teilnehmer durch die Ausbilder.

#### Interpretation

Tatsächlich wird nicht nur die subjektive persönliche Handlungssicherheit, sondern vielmehr auch die objektive Handlungssicherheit erhöht.

#### Literatur

1. Helm M, Lührs J, Josse F et al: Konzept zur Basisausbildung von Notärzten im Sanitätsdienst. *Notfall Rettungsmed* 2011
2. Gaba DM, Howard SK, Flanagan B, et al: Assessment of clinical performance during simulated crisis using both technical and behavioral ratings. *Anesthesiology* 1998;89:8-18
3. Ker JC, Hesketh EA, Anderson F, et al: Can a ward simulation exercise achieve the realism that reflects the complexity of everyday practice junior doctors encounter? *Medical Teaching* 2006;28:330-334.



03. - 04.02.2013 · Kiel

WATN

## WATN 2013-20

**Evidenzbasierte Weiterbildung in der Notfallmedizin: Der „Notarzt-Kurs“ nach dem Aachener Modell**S. K. Beckers<sup>3,4,5</sup> · J. Ch. Brokmann<sup>1</sup> · R. Bischoini<sup>2</sup> · S. Sopka<sup>3,4</sup> · R. Rossaint<sup>3</sup>

- 1 Interdisziplinäre Notaufnahme, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen
- 2 Malteser Rettungsdienst-Schule, Standort Aachen
- 3 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen, RWTH Aachen
- 4 AIXTRA – Aachener interdisziplinäres Trainingszentrum für medizinische Ausbildung, Skillslab der Medizinischen Fakultät, RWTH Aachen
- 5 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Berufsfeuerwehr Aachen, Stadt Aachen

**Hintergrund**

Die Qualifizierung für eine Tätigkeit im „Notarzteinsatz“ ist von den zuständigen Landesärztekammern unterschiedlich geregelt, insbesondere die Regelungen bezüglich der Ableistung entsprechender Einsätze betreffend. In jedem Fall ist der Besuch eines 80-h-Kurs zum Erwerb des „Fachkundenachweises Rettungsdienst“ erforderlich. Hierfür existiert eine Vielzahl an Kursangeboten, in denen strukturierte und zielgerichtete Versorgungskonzepte sowie kompetenz-orientierter Unterricht mit adäquater Lernziel-Kontrolle nicht integriert sind.

**Methoden**

Ziel war es, evidenz-basierte Inhalte, bei denen Nutzen verschiedener Einzelmaßnahmen nachgewiesen wurde, in den 80-h-Kurs „Rettungsdienst“ zu integrieren. Hierbei sollte praxis-orientierter Unterricht in Kleingruppen sowie eine kompetenz-basierte Lernziel-Kontrolle ermöglicht werden.

**Ergebnis**

Es wurde ein Curriculum erarbeitet, das die Implementierung eines zertifizierenden Kurses des European Resuscitation Council (ERC) zum Advanced Life Support (ALS)-Provider einschließlich der erforderlichen Prüfungsregularien in das Musterkursbuch Notfallmedizin der BÄK beinhaltet. Seit 2005 nahmen inzwischen insgesamt 145 Ärzte (61%) und 92 Ärztinnen (39%) an diesem Kursformat teil. Eine Zertifizierung als ERC ALS-Provider erhielten dabei 229 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (97%).

**Interpretation**

Die Auswertung der Kurs-Evaluation bestätigt die Akzeptanz des entwickelten Kurskonzeptes. Zudem demonstrieren die Ergebnisse der praktischen Lernziel-Kontrolle, dass eine Inte-

gration evidenz-basierter Inhalte einschließlich Überprüfung möglich ist. In der Zukunft sollten weitere evidenz-basierte Themen in den Kurs integriert werden.

## WATN 2013-21

**3 Jahre Erfahrungen mit dem C-MAC®-Videolaryngoskop im präklinischen Einsatz**

B. Hossfeld · A. Jongbloed · T. Frey · L. Lampl · M. Helm

Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Klinik für Anästhesiologie & Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin

**Fragestellung**

Im Einsatzbereich des Luftrettungszentrums CHRISTOPH 22 wird seit 3 Jahren ein Videolaryngoskop (C-MAC®, Fa. Karl Storz, Tuttlingen) als primäres Laryngoskop im Rahmen der präklinischen endotrachealen Intubation (ETI) eingesetzt. Die mit diesem Gerät gesammelten Erfahrungen sind Inhalt der vorliegenden Darstellung.

Tabelle 1

Ergebnisse	n=381
Zahl männl. Patienten	269 (70,6%)
Intubationserfolg	100 %
Zahl der Trauma-Patienten	273 (71,7%)
Lage des Pat. günstig für Laryngoskopie	353 (92,7%)
Lage des Pat. ungünstig für Laryngoskopie	21 (5,5 %)
Zahl der Intubationsversuche	336 (88,2%)
1	
2	37 (9,7%)
> 2	6 (1,6%)
Laryngoskopiebefund Corm. I	300 (78,7%)
Laryngoskopiebefund Corm. II	61 (16,0%)
Laryngoskopiebefund Corm. III	15 (3,9%)
Laryngoskopiebefund Corm. VI	5 (1,3%)
Spatelform – Macintosh	366 (96,1%)
Spatelform – d-Blade (indirekt)	6 (1,6%)
Optik beschlagen/verschmiert	23 (6,0%)
zu helle Umgebung	20 (5,2%)
techn. Probleme	5 (1,3%)

**Methodik**

Im Beobachtungszeitraum (05/2009-05/2012) wurden 381 präklinische Intubationen durch intubationserfahrene Notärzte (FA Anästhesie) am RTH CHRISTOPH 22 mit dem Videolaryngoskop C-MAC® durchgeführt, welches auf mit einem Videochip ausgestatteten Macintosh-Spateln basiert, die jederzeit auch eine direkte Laryngoskopie ermöglichen; optional ist die Verwendung eines stark gebogenen Spatels (d-Blade) zur indirekten Laryngoskopie. Mit dem positiven Votum der Ethikkommission der Universität Ulm (190/12) wurde die notärztliche Dokumentation hinsichtlich der Patientensituation, des Intubationserfolgs, der Laryngoskopiebefunde und aufgetretener Schwierigkeiten ausgewertet.

**Ergebnisse**

siehe Tabelle 1

**Interpretation**

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die primäre Intubation mit Hilfe des C-MAC®-Videolaryngoskops in der Präklinik sicher durchführbar ist. Die wenigen beschriebenen Probleme führen nicht zu Einschränkungen in der Atemwegssicherung, da mit den normalen C-MAC®-Spateln jederzeit eine direkte Laryngoskopie möglich ist. Das d-Blade zur indirekten Laryngoskopie findet im vorliegenden Kollektiv nur selten Anwendung.

## WATN 2013-22

**Notfallmedizinische Ausstattung an Bord von deutschen Linienflugzeugen**J. Hinkelbein<sup>1</sup> · O. Spelten<sup>1</sup> · C. Neuhaus<sup>2</sup> · W. A. Wetsch<sup>1</sup> · S. Picker<sup>3</sup> · B. W. Böttiger<sup>1</sup> · B. S. Gathof<sup>3</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg
- 3 Transfusionsmedizin, Universitätsklinikum Köln

**Fragestellung**

Notfälle an Bord von Linienflugzeugen sind recht häufig. Wenngleich hinsichtlich der notfallmedizinischen Ausstattung ein Minimalstandard für Europa nach JAR-OPS und EU-OPS definiert ist [1], gibt es für darüber hinausgehendes Equipment keine gesetzlichen Vorgaben. Entsprechend werden von unterschiedlichen Fluggesellschaften eine Reihe verschiedener und nicht einheitlicher Materialien vorgehalten. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die systematische Erfassung von notfallmedizinischem Equipment an Bord deutscher Linienflugzeuge.

### Methodik

Deutsche Fluggesellschaften mit Linienflugzeugen (>30 Sitzplätzen) erhielten einen standardisierten 5-seitigen Fragebogen zwischen August 2011 und Januar 2012. Mit diesem wurde einerseits das an Bord vorgehaltene Material erfragt (z.B. First-Aid-Kit [FAK] oder Doctor's Kit [DK]), andererseits wurde gezielt nach Medikamenten, Verbandsmaterial, Packlisten oder medizinischen Geräten gefragt. Fluggesellschaften, die nicht antworteten, wurden dreimalig via Mail oder Telefon erinnert.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 73 Airlines identifiziert, von denen 58 ausgeschlossen werden mussten (Frachtgesellschaften, keine ausreichend großen Flugzeuge u.a.). 15 geeignete Fluggesellschaften wurden angeschrieben, zwei verweigerten die Teilnahme an der Umfrage. Ein FAK nach EU-OPS wurde von allen Fluggesellschaften zur Verfügung gestellt. 7 Airlines hielten ein DK bereit, 4 weitere ein „Emergency Medical Kit“. 6 Airlines analysieren selbst systematisch Zwischenfälle an Bord, 3 sicher nicht. 4 Airlines stellen einen AED zur Verfügung (2 davon auch ein EKG). Wenngleich 6 Airlines Anästhetika, Laryngoskope und Endotrachealtuben vorrätig haben, stellen 4 Airlines noch nicht einmal einen Beatmungsbeutel zur Verfügung. Eine Airline hat keinerlei Material für eine Reanimation.

### Interpretation

Wenngleich der Minimalstandard für notfallmedizinische Ausstattung definiert ist, variiert die erweiterte Ausstattung signifikant zwischen deutschen Fluggesellschaften. Einige der zur Verfügung gestellten Medikamente werden beispielsweise im Krankenhaus oder Notarztdienst nicht (mehr) empfohlen. Um die Verwendbarkeit der verfügbaren notfallmedizinischen Materialien beurteilen zu können, müssen zukünftig die Häufigkeit und die Art von Notfällen an Bord von Linienflugzeugen detaillierter untersucht werden.

### Literatur:

1. Hinkelbein J: Ein Update zum „Emergency Medical Kit“ für den Linienflugbetrieb. Flugmed Tropenmed Reisemed 2008;15(3):116.

### WATN 2013-23

#### Einsatz und Verbrauch von Notfallmedikamenten an einem deutschen Notarztstandort mit boden- und luftgebundenen Rettungsmitteln

B. Mansion · H. Sues · H. Buggenhagen · B. Wolcke · C. Werner · H. Gervais

Universitätsmedizin Mainz, Klinik für Anästhesiologie

### Fragestellung

Im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen sollten der Einsatz und Verbrauch der vorgehaltenen Notfallmedikamente am Notarztstandort der Universitätsmedizin Mainz für den Zeitraum eines Jahres evaluiert werden.

### Methodik

Retrospektive Analyse des Medikamentenverbrauchs aller Notarzteinsätze (2x24-h-Notarzteinsetzfahrzeug, 1x Rettungshubschrauber) für das Jahr 2011.

### Ergebnisse

siehe Tabelle 1

Tabelle 1

NEF 2011 (4927 Einsätze)		RTH 2011 (1005 Einsätze)	
Medikament	A/100 E	Medikament	A/100 E
Ringerlösung (500ml)	73,9	Ringerlösung (500ml)	88,6
Heparin (5ml)	18,1	Dormicum (5ml)	23,7
ASS (5ml)	18,0	Fentanyl (10ml)	20,5
Adrenalin (1ml)	14,2	Adrenalin (1ml)	15,5
Nitrolingual (Dosieraerosol)	12,9	Vomex (10ml)	11,8
Morphin (1ml)	12,1	ASS (5ml)	11,0
Vomex (10ml)	11,9	Heparin (5ml)	10,6
Dormicum (5ml)	7,9	Ketanest (2ml)	7,7
Ebrantil (10ml)	7,9	Nitrolingual (Dosieraerosol)	7,4
Fentanyl (10ml)	7,2	Morphin (1ml)	7,3
Beloc (5ml)	6,8	Voluven (500ml)	6,4
Salbutamol (Vernebler)	6,4	Akrinor (2ml)	5,0
Glucose 40% (10ml)	5,5	Lysthenon (5ml)	4,9
Atrovent (Vernebler)	5,4	Norcuron (2ml)	4,4
Lasix (4ml)	4,2	Paspertin (2ml)	4,3
Akrinor (2ml)	4,1	Beloc (5ml)	4,2
Fenistil (5ml)	3,3	Lasix (4ml)	3,4
Tagamet (2ml)	3,0	Cordarex (3ml)	3,3
Urbason (5ml)	2,7	Etomidate (10ml)	3,0
Solu-Decortin (5ml)	2,5	Ebrantil (10ml)	2,9

Für das Jahr 2011 wurden 5.932 Einsätze analysiert (4927 NEF, 1005 Primäreinsätze RTH). Generell wurde die Vollelektrolytlösung am meisten verbraucht. Die Rangfolge (Top 20) der weiteren Medikamente wurde getrennt für das boden- und luftgebundene Einsatzspektrum tabellarisch als Verbrauch von Ampullen je 100 Einsätze dargestellt (A./100E.). Auf dem RTH zeigt sich dabei im Vergleich zu den Notarzteinsetzfahrzeugen ein größerer Verbrauch trauma-assoziiierter Medikamente (Analgesie und Narkose).

### Diskussion

Die Daten geben eine Übersicht des typischen Medikamentenverbrauchs eines Notarztstandortes und spiegeln die Verteilung der Notfallbilder bei NEF (11% Trauma) und RTH (30% Trauma) wider.

### WATN 2013-24

#### Etablierung eines Einsatzregisters im Auslandseinsatz des Sanitätsdienstes der Bundeswehr – von der Idee zur Umsetzung

M. Kulla<sup>1</sup> · S. Klinger<sup>2</sup> · S. Hentsch<sup>3</sup> · D. Biehler<sup>3</sup> · S. Kowitz<sup>4</sup> · L. Lamp<sup>1</sup> · M. Helm<sup>1</sup>

- 1 Bundeswehrkrankenhaus Ulm – Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin
- 2 BwZKrh Koblenz – Abteilung für Klinische Informationstechnologie
- 3 BwZKrh Koblenz – Abteilung für Unfallchirurgie
- 4 Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr – Abteilung Forschung und Entwicklung

### Hintergrund

Die medizinische Versorgung erkrankter, verletzter bzw. verwundeter Soldaten im Auslandseinsatz stellt für den Sanitätsdienst der Bundeswehr eine besondere Herausforderung dar. Register verbündeter Streitkräfte haben sich sowohl zum Qualitätsmanagement als auch zur Evaluation neuer Therapien bewährt [1,2]. Ziel der Arbeit: Ziel ist es, den aktuellen Entwicklungsstand des sanitätsdienstlichen Einsatzregisters der Bundeswehr (SanDstl EinsRegBw) als zentrales Instrument des medizinischen Qualitätsmanagements im Rahmen der Einsatzmedizin vorzustellen.

### Ergebnisse

Vor dem Hintergrund der Qualitätsmaxime des Sanitätsdienstes lassen sich drei zentrale Forderungen an ein derartiges Einsatzregister formulieren:

1. Abbildung traumatologischer und nicht-traumatologischer Notfälle: Hierzu wurde der Kerndatensatzes des NATO-Trauma-

registers, der Datensatz des Traumaregisters der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) und der Datensatz des Notaufnahmeprotokolls der (DIVI) sowie militärspezifischen Inhalte integriert.

2. Einschluss sämtlicher Behandlungsebenen vom Zeitpunkt der Erkrankung bzw. Verletzung/Verwundung im Einsatzland bis zum Abschluss der Behandlung.
3. Möglichkeit eines externen militär- und zivilmedizinischen Benchmarkings. Hierzu erfolgt u. A. eine enge Kooperation mit der Sektion NIS der DGU.

Somit übersteigen die Anforderungen, jedoch auch die Möglichkeiten des SanDstl EinsRegBw bisherige militärische Traumaregister bei weitem, ohne die Kompatibilität mit diesen zu verlieren [3,4]. Aufgrund der schwierigen Dokumentationsbedingungen im Auslandseinsatz wird ein System auf Basis der digitalen Papier- und Stift-Technologie (DPP-Technologie) eingeführt. Es vereint die Vorteile einer elektronischen sowie einer handschriftlichen Dokumentation. Hinsichtlich des Dokumentationsflusses ist im Einsatzland die Informationsweitergabe von einer zur anderen Behandlungsebene in Papierform (Original-Papierdokument) vorgesehen. Parallel davon erfolgt die Weitergabe der auf den jeweiligen Versorgungsebenen generierten Daten in pseudonymisierter, elektronischer Form an das SanDstlEinsRegBw. Hier werden die Daten zusammengefasst und zur weiteren Verwendung/Export aufbereitet.

#### Literatur

1. Morrison JJ, Dubose JJ, Rasmussen TE, Midwinter MJ: Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. Arch Surg 2012;147(2):113-9
2. Eastridge BJ, Costanzo G, Jenkins D, Spott MA, Wade C, Greydanus D, et al: Impact of joint theater trauma system initiatives on battlefield injury outcomes. AM J Surg 2009;198(6):852-7
3. Acosta JA, Hatzigeorgiou C, Smith LS: Developing a trauma registry in a forward deployed military hospital: Preliminary report. J Trauma 2006;61(2):256-60
4. North Atlantic Treaty Organisation, A Proposed NATO Trauma Registry, RTO Technical Report TR-HFM-131,2008.

#### WATN 2013-25

### Der Zentrale Landesweite Behandlungskapazitätsnachweis (ZLB) – Informationstechnologie für die „golden hour diseases“

T. Luiz<sup>1,2</sup> · R. H. van Lengen<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern
- 2 DENIT, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern

#### Hintergrund

Aktuelle notfallmedizinische Versorgungskonzepte sehen die schnellstmögliche Zuweisung von Patienten mit zeitkritischen Erkrankungen in für die definitive Versorgung geeignete Kliniken vor [1]. Leitstellen müssen zwar über Nachweise der aktuellen Behandlungskapazitäten der Kliniken verfügen [2,3]. Diese erschöpfen sich derzeit jedoch zumeist auf handgeführte „Abmeldelisten“. Für eine definitive Auskunft sind häufig zeitraubende mehrfache telefonische Abfragen nötig.

#### Methodik

Wir erhielten vom rheinland-pfälzischen Innenministerium den Auftrag, ein landesweites System zur Erfassung, Darstellung und Analyse der aktuell verfügbaren Klinik-Behandlungskapazitäten aufzubauen. Hierzu wurde eine Datenbank erstellt, welche die Behandlungskapazitäten der Kliniken nach Tracerdiagnosen und Fachgebieten darstellt. Weitere Angaben beinhalten Großgeräte und Hubschrauberlandeplätze.

#### Ergebnisse

Seit Mai 2012 sind alle 8 Leitstellen und 99 Akutkliniken an das browser-basierte System angeschlossen. Funktionalitäten:

1. Landesweite diagnose- und altersbezogene Suche nach Erstversorgungskapazität (z.B. STEMI = Herzkatheterlabor; Schädel-Hirn-Trauma = Schockraum + Bildgebung + OP), Intensivkapazität, Normalbetten und Großgeräten. Aufnahmefähige Kliniken werden tabellarisch nach Entfernung zum Einsatzort und mittels Karte dargestellt.
2. Negativnachweis abgemeldeter Ressourcen.
3. Umfangreiche Analysefunktionen für Zwecke des QM und der Krankenhausplanung.

Mit dem System ist binnen Sekunden eine definitive Klärung der Aufnahmefähigkeit und konkrete Zusage an den Rettungsdienst möglich. Nach anfänglich nur zurückhaltender Teilnahme der Kliniken ist das System mittlerweile landesweit etabliert. Im Mittel gehen darüber landesweit insgesamt 110 Abmeldungen (d.h. etwa eine Abmeldung je Klinik) pro Tag ein, wobei lediglich 20% der Meldungen Einschränkungen der Erstversorgung betreffen.

#### Interpretation

Das System ermöglicht, die Schnittstelle zwischen Präklinik und Klinik zu optimieren. Es ersetzt nicht das „Arzt-Arzt“- bzw. „Rettungsdienst-Kliniker“-Gespräch, kann es jedoch verkürzen und vereinfachen. Die Trennung der Suche nach Akutversorgung- und Intensivkapazität kommt besonders Patienten zugute, die der sofortigen Erstversorgung bedürfen und bislang häufig mit Verweis auf fehlende Intensivkapazität abgelehnt wurden.

#### Literatur

1. agsw, INM, BAND, DGAI, DGCH, DGK, DGNC, DGU. Eckpunktepapier zur notfallmedizinischen Versorgung der Bevölkerung in Präklinik und Klinik. Notfall Rettungsmed 2008; 11:421-422
2. Landeskrankenhausgesetz Rheinland-Pfalz, GVBl 1986, 342
3. Rettungsdienstgesetz Rheinland-Pfalz v. 23.12.2010, GVBl S. 56.7.

#### WATN 2013-26

### Einführung der elektronischen Einsatzdokumentation im Rettungsdienst – Konzept und Ergebnisse von Feldversuchen in Rheinland-Pfalz

T. Luiz<sup>1,2</sup> für die AG MEER\*

- 1 Klinik für Anästhesie, Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern
- 2 DENIT, Fraunhofer IESE, Kaiserslautern

\*Arbeitsgruppe Mobile Elektronische Einsatzdokumentation im Rettungsdienst

#### Hintergrund

Die papiergestützte Einsatzdokumentation im Rettungsdienst entspricht in vielerlei Hinsicht nicht mehr den Anforderungen der Nutzer [1]. Die elektronische Dokumentation ist noch wenig verbreitet, viele Regionen planen jedoch die Einführung [2]. Dieser Technologiesprung, der mit erheblichen Investitionen einhergeht, bedarf einer sorgfältigen Vorbereitung.

#### Methodik

Das rheinland-pfälzische Innenministerium rief 2010 eine Arbeitsgruppe ins Leben, um die Einführung einer papierlosen Einsatzdokumentation im Rettungsdienst vorzubereiten. Teil der Anforderungsanalyse ist eine 2-stufige Erprobung von Tablet-PC-Systemen. Im ersten Teil wurden unter standardisierten Bedingungen simulierte Einsätze mit unterschiedlichen Dokumentationsinstrumenten durchgeführt. Ziel war es, grundsätzliche Erkenntnisse über das Dokumentationsverhalten, die Dokumentationsqualität und Grenzen bei Nutzung der unterschiedlichen Verfahren zu erhalten. Es wurden drei typische Szenarien erstellt, die in zwei Durchgängen sowohl mit



DIVI-Papierprotokoll als auch mit Tablet-PC dokumentiert wurden. Die Einsätze wurden realitätsnah abgebildet inkl. Funkverkehr, Übertragung der Einsatzdaten an die Tablet-PC, Patientenübergabe und teilweise auch Datenübernahme vom Monitor. Die Dokumentation wurde mittels Selbst- und Fremdbewertung analysiert. Im zweiten Teil werden derzeit verschiedene Tablet-PCs im Wachenalltag getestet. Danach wird das Lastenheft finalisiert.

### Ergebnisse

In den simulierten Einsätzen zeigten sich sehr heterogene Ergebnisse betreffend die Einstellung zu PC-gestützter Dokumentation, Qualität und Zeitpunkt der Dokumentation und die Bewertung einer Unterstützung durch die verwendeten Dokumentationssysteme. Bei den Wachttests stehen neben „intelligenten“ Eingabehilfen und der Akkuleistung die Schnittstelle zum Einsatzleitsystem und der Protokolldruck im Fokus der Aufmerksamkeit.

### Interpretation

Die Ergebnisse zeigen die Bedeutung einer sorgfältigen, an den Nutzeranforderungen ausgerichteten Vorbereitung. Dabei müssen die heterogene Einstellung und Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzer berücksichtigt und die Balance zwischen einfacher Bedienung, der Vielfalt an Schnittstellen und den finanziellen Mitteln gewahrt werden.

### Literatur:

1. Luiz Th: Status quo und Erwartungen der Mitarbeiter an die zukünftige Einsatzdokumentation im Rettungsdienst – Ergebnisse einer Umfrage in Rheinland-Pfalz Anästh Intensivmed 2012;53:Suppl2:S20-S47
2. Mann V, Brammen D, Brenk F, Euler M, Messelken M, Röhrig R: Innovative Techniken in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland. Eine Online-Erhebung unter den Ärztlichen Leitern Rettungsdienst. Anästh Intensivmed 2011;52:824-833.

### WATN 2013-27

#### Notfall-Interhospitaltransfer von ARDS-Patienten durch ein spezialisiertes Team unter Einsatz der Extrakorporalen Membranoxygenierung (ECMO) – Erfahrungen aus 5 Jahren

J.-C. Schewe · B. Pütz · S. Lenkeit · S. Kreyer · C. Putensen

Universitätsklinikum Bonn, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

### Hintergrund

ARDS-Patienten weisen trotz lungenprotektiver Beatmungsstrategien eine hohe Sterblichkeit auf. Als mögliche Therapieoption in

der Behandlung des ARDS hat sich auch der Einsatz einer ECMO etabliert [1]. Wir haben bereits im Jahr 2006 ein spezialisiertes Team (Intensivmediziner + Fachkrankenschwester Intensivmedizin) mit definiertem ARDS-Transportkonzept aufgebaut, um anderen Kliniken eine 24/7-Therapieoption zur Etablierung einer ECMO und Durchführung eines ECMO unterstützten Interhospitaltransfers anbieten zu können. Der Transport ist dabei eine komplexe Herausforderung [2]. Im Rahmen einer Observationsstudie stellen wir unsere Zentrums-Erfahrungen aus mehr als 5 Jahren vor.

### Methodik

Nach Genehmigung durch die lokale Ethikkommission wurden retrospektiv die Patienten ausgewertet (Zeitraum 01.01.2007 – 30.11.2012), die durch das ARDS/ECMO-Team unserer Klinik behandelt und transportiert wurden. Deskriptive Statistik: Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung, Medianwerte und Interquartilbereich.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 99 ARDS/ECMO-Transporte nach entsprechender Indikationsstellung durchgeführt. Zur Auswertung stehen bereits die Daten von 52 Patienten zu Verfügung. Das Alter der Patienten betrug  $47 \pm 13$  Jahre (männlich = 33, weiblich = 19). Die Patienten waren deutlich übergewichtig (BMI  $28,8 \pm 5,7$ ). In 78,8% der Fälle erfolgte die Etablierung der ECMO noch vor dem Transport im zuweisenden Krankenhaus. Die Transportdauer betrug im Median 45 (35-81) min, die Transportstrecke 42 (28-81) km. Die Patienten waren 2 (1-4) d vor Beginn der ECMO-Therapie beatmet bzw. 4 (2-6) d zuvor stationär aufgenommen worden. Erkrankungsschwere: SOFA 11(9,5-14), APACHE II 21 (15-27), Murray-score 3,3 (2,6-3,7) bei ausgeprägter Gas-Austausch-Störung vor Beginn der ECMO-Therapie: pH 7,19 (7,13-7,24),  $\text{paO}_2/\text{FiO}_2$  87 (62-117) mmHg,  $\text{paCO}_2$  64 (54-82) mmHg. Eine ECMO-Therapie wurde im Median für 8 (6-11) d durchgeführt. Bis zur Krankenhausentlassung überlebten 29 (56%) Patienten. Während der Transporte kam es zu keinem Todesfall oder Komplikationen.

### Interpretation

Ein etabliertes und erfahrenes Team kann hochkomplexe Interhospitaltransporte mit Einsatz von ECMO unter entsprechender Patientensicherheit durchführen. Notwendige Voraussetzung dafür sind ein standardisiertes Vorgehen, eine vorhandene Logistik und eine Team-Zusammenarbeit mit allen am Transport beteiligten Partnern. ARDS-Patienten können so einem spezialisiertem Zentrum zur weiteren Therapie zugeführt werden und zeigen ein insgesamt gutes Behandlungsergebnis.

### Literatur

1. Brodie D, Bacchetta M: Extracorporeal Membrane Oxygenation for ARDS in Adults. N Engl J Med 2011;365:1905-14
2. Forrest P, Ratchford J, Burns B, Herkes R, Jackson A, Plunkett B, et al: Retrieval of critically ill adults using ECMO: an Australian experience. Intensive Care Med 2011;37:824-30.

### WATN 2013-28

#### Baby-Notarztwagentransporte in Deutschland: Erhebung zu Unfällen und Sicherungssystemen

G. Rücker · F. Hüttemann · G. Nöldge-Schomburg · T. Mencke

Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie

### Fragestellung

Neugeborene, Frühgeborene und Säuglinge werden in Transportinkubatoren im Baby-Notarztwagen transportiert. Bei Vollbremsung aus einer Geschwindigkeit von 50 km/h wurden Säuglingsdummies Kräfte von bis zu 10 G ausgesetzt [1]. Wir wollten wissen, welche Transportfahrzeuge als Baby-Notarztwagen in Deutschland eingesetzt werden; zusätzlich wollten wir wissen, welche Sicherheits- bzw. Fixationssysteme angewendet werden und ob es bereits zu verkehrsbedingten Risikosituationen oder Unfällen gekommen ist.

### Methodik

Wir recherchierten im Internet und bei verschiedenen Institutionen die Betreiber von Baby-Notarztwagen, d.h. neonatale Versorgungseinrichtungen mit Baby-Notarztwagen in Deutschland. Mit diesen führten wir anhand eines standardisierten Befragungsschemas Telefoninterviews durch. Gefragt wurde nach Längs- und Quertransport, Fahrzeugarten, Fixationssystemen und stattgefundenen verkehrsbedingten Risikosituationen und Unfällen.

### Ergebnisse

Insgesamt ermittelten wir 60 Baby-Notarztwagen-Betreiber in Deutschland. Mit 59 Baby-Notarztwagenbetreibern wurde das Interview durchgeführt (98%); ein Betreiber lehnte die Befragung ab. 27 Betreiber (45%) benutzen einen speziellen Baby-Notarztwagen, 32 (53%) transportieren die Neugeborenen in einem regulären Rettungswagen. Insgesamt transportieren 16 (27%) Betreiber die Kinder quer, 43 (72%) längs. In 8 (13%) Fällen wird ein Gurtsystem benutzt, in 28 (47%) Fällen ein Nestchen oder eine Polsterung, in 11 (18%) Fällen wurden die Kinder auf einer Vakuum-Matratze oder Gelkissen transportiert; in 11



(18%) wurden die Kinder lose auf der Unterlage transportiert. Bei 13 (22%) Baby-Notarztwagen-Betreibern kam es zu relevanten Bremsungen oder zum Verrutschen des Säuglings. Insgesamt kam es zu zwei Unfällen mit Fahrzeugschaden.

### Interpretation

In Deutschland gibt es nur sehr wenige spezielle Baby-Notarztwagen. 18% der Betreiber transportieren Früh- und Neugeborene ohne Sicherungssysteme. Allerdings hatten 22% der Baby-Notarztwagenbetreiber bereits relevante Bremsungen mit Verrutschen des Säuglings oder Unfälle. Daher sollten Säuglinge mit Rückhaltesystemen geschützt werden.

### Literatur

1. Rücker G et al: Notfall Rettungsmed 2012.

### WATN 2013-29

#### Übertragungsrisiko von methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* im Krankentransport

R.-P. Lukas

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie

### Fragestellung

Eine zunehmendes gesundheitspolitisches Problem in Deutschland ist der Anstieg von methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) Infektionen [1]. Das Infektions- und Übertragungsrisiko steigt überdurchschnittlich bei Patienten mit wiederholten Krankenhausaufenthalten, Verlegung von Intensivstationen, Altenheimen oder ambulanter Hämodialyse [1,2]. Der Krankentransport ist Schnittstelle zwischen Wohnraum, ambulanter Behandlung und stationärer Behandlung von Patienten. Es stellt sich die Frage mit welchem Risiko MRSA im Krankentransport übertragen werden kann? Was sind kritische Kontaktflächen einer Übertragung und welche Konsequenzen ergeben sich für das Personal und die Träger des Rettungsdienstes?

### Methodik

In dieser retrospektiven Beobachtungsstudie wurden bei 30 durchgeführten MRSA-Transporten vor der Fahrzeugdesinfektion Abstriche verschiedener Kontaktflächen genommen. Als Kontrollgruppe dienten 15 Transporte ohne bekannte MRSA-Besiedlung des Patienten. Die Untersuchungsstellen wurden als handnahe (Türgriffe innen & außen; Kontaktflächen Personal & Patient; Spender Desinfektionsmittel; Kontaktfläche & Sitzfläche Fahrerraum) und handferne Untersuchungsstellen (restliche Flächen im Patientenraum & Fahrerraum) festgelegt. Die Proben wurden mittels

Polywipe™ und sterilen Handschuhen gewonnen. Anschließend wurden die Proben labortechnisch im Institut für Hygiene des Universitätsklinikums Münster analysiert. Neben der Isolierung erfolgte eine automatisierte Bestimmung und Resistenztestung mittels VITEK® 2. Die Typisierung des MRSA-Stammes erfolgte mittels Gensequenzierung des *S. aureus*-Protein-A-Bereiches (spa).

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 240 Kontaktflächen bei MRSA-Fahrten und 120 Kontaktflächen in der Kontrollgruppe (Transporte ohne bekannten MRSA-Befund) analysiert. Bei drei MRSA-Transporten wurden vier MRSA-Kontaminationen vor der Abschlussdesinfektion im Fahrzeug (spa Typen: 2x t003 und 2 x t032) festgestellt. Die Fundorte waren in zwei Fahrzeugen handnahe Patienten-Kontaktflächen (spa Typ t003). Bei einem Fahrzeug fand sich neben den handnahen Patienten-Kontaktflächen MRSA-Kontaminationen in handnahen Kontaktflächen im Fahrerraum (spa Typ t032). In der Kontrollgruppe ohne bekannten MRSA-Befund fand sich ein einziger Nachweis von MRSA auf einer handnahen Fläche im Patientenbereich (spa Typ t632).

### Interpretation

Alle nachgewiesenen MRSA-Stämme sind HA-MRSA (nosokomial). In zwei Transporten ist die Kontaktflächenkontamination durch den Patienten erfolgt. Bei einem Transport ist die Kontaktflächenkontamination durch Personal und Patient erfolgt. Im Zufallsbefund der Kontrollgruppe fand sich ein seltener nosokomialer MRSA-Stamm direkt auf der Außenfläche eines Desinfektionsmittelspenders. Kritische Kontaktflächen sind nicht nur patientennahe, sondern alle handnahen Oberflächen im Fahrzeug [3]. Die Ergebnisse zeigen, dass die Übertragungswahrscheinlichkeit von MRSA auf Oberflächen des Krankentransports lediglich bei 10% liegt. Wir gehen davon aus, dass die Rückübertragung auf weitere Patienten diesen Anteil noch einmal reduzieren dürfte. Letztendlich kann bei konsequenter Umsetzung der Händehygiene und gezielter Desinfektion der Handkontaktflächen sowie der Einhaltung von Standardhygienemaßnahmen, die Übertragungswahrscheinlichkeit auf ein Restrisiko reduziert werden [3]. Gleichzeitig könnte damit eine Reduktion der Ausfallzeiten eines Fahrzeuges erreicht werden.

### Literatur:

1. Köck, et al: The epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Germany; Dtsch Arztebl Int 201;108(45):761-7
2. www.mrsa-net.nl
3. Eibicht, et al: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) contamination of ambulance cars after short term transport of MRSA-colonised patients is restricted to the stretcher. J Hosp Infect 2011;78(3):221-5.

### WATN 2013-30

#### Erhebung des Kenntnisstandes von Notfallbasismaßnahmen in der Bevölkerung – Erste Ergebnisse zur Hilfsbereitschaft

H. Maurer · K. Gütte · S. Seewald · J. Schön · J. Wnent

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Anästhesiologie

### Fragestellung

Die Laienreanimation ist einer der wenigen, unabhängigen positiven Faktoren für die Wiedererlangung eines Spontankreislaufs nach einem präklinischen Herz-Kreislaufstillstand [1]. Die Laienreanimationsquote ist im internationalen Vergleich in Deutschland niedrig und wird beispielsweise mit 15% angegeben [2]. Die Ursachen für diese niedrige Quote sind weitgehend unbekannt und wurden daher in der vorliegenden Fragebogenstudie untersucht.

### Methodik

Nach Erhalt des positiven Ethikvotums (Universität zu Lübeck, AZ: 12-004) wurde an eine repräsentative Stichprobe (n=2500) zwischen dem 20. und 80. Lebensjahr ein Fragebogen versendet. Die Befragten wurden unter anderem gebeten, in einer fünfstufigen Likert-Skala ihre Bereitschaft zur Durchführung von Herzdruckmassagen sowie von Mund-zu-Mund-/Mund-zu-Nase-Beatmung, jeweils bei Angehörigen und bei fremden Personen, anzugeben. Die erhobenen Daten wurden zunächst deskriptiv ausgewertet.

### Ergebnisse

2.368 Personen der repräsentativen Stichprobe konnte ein Fragebogen zugestellt werden; die Rückläuferquote betrug 35,3%. Die Einzelergebnisse können für die zu beurteilenden Aussagen der Tabelle 1 entnommen werden. Die Aussage „Ich würde Mund-zu-Mund-/Mund-zu-Nase-Beatmung durchführen“ beurteilten signifikant mehr Befragte bei Angehörigen mit „trifft voll zu“ als bei einer fremden Person (n=546 vs. n=249; p<0,01; OR 4,512; CI 99%: 3,436 bis 5,925). Auch Herzdruckmassagen würden signifikant mehr Studienteilnehmer bei einem Angehörigen als bei einer fremden Person durchführen (n=559 vs. n=453 für „trifft voll zu“: p<0,01; OR 1,723; CI 99%: 1,331, bis 2,254).

### Interpretation

Die Bereitschaft zur Durchführung von Herzdruckmassagen und Beatmungen ist in der Bevölkerung vorhanden, bei Angehörigen mehr als bei Fremden. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um Ursachen für die Dis-

Tabelle 1

Ich würde bei ... durchführen	trifft voll zu	trifft eher zu	trifft teils zu, teils nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft gar nicht zu
einem Angehörigen Herzdruckmassage	67,8%	17,5%	7,0%	5,1%	2,5%
einem Angehörigen Beatmungen	66,3%	19,8%	7,2%	3,6%	3,2%
einem Fremden Herzdruckmassage	54,9%	23,0%	11,3%	6,2%	4,6%
einem Fremden Beatmungen	30,3%	23,3%	25,2%	14,3%	6,9%

krepanz zwischen der Bereitschaft der Bevölkerung, Erste-Hilfe-Maßnahmen im Rahmen eines Herzkreislaufstillstands durchzuführen, und der tatsächlichen Laienreanimationsquote herauszufinden.

#### Literatur

1. Gräsner JT, Meybohm P, Lefering R, Wnent J, Bahr J, et al: ROSC After Cardiac Arrest – the RACA score to predict outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J* 2011;32: 1649-56
2. Gräsner JT, Wnent J, Gräsner I, Seewald S, Fischer M, Jantzen T: Einfluss der Basisreanimationsmaßnahmen durch Laien auf das Überleben nach plötzlichem Herztod. *Notfall Rettungsmed* 2012.

#### WATN 2013-31

### Kohlenmonoxidintoxikation – Eine (neue?) Herausforderung für die Notfallmedizin

G. Kaiser

Giftinformationszentrum-Nord, Universitätsmedizin Göttingen

#### Fragestellung

Nimmt die Bedeutung von Vergiftungen durch Kohlenstoffmonoxid (CO) in der Notfallmedizin zu? Wie ist die Gefährdung der Einsatzkräfte zu bewerten, und welcher Schutz ist möglich?

#### Material und Methoden

(A) Auswertung der amtlichen Todesursachenstatistiken. (B) Auswertung klinischer Daten von Patienten mit nachgewiesener schwerer CO-Exposition durch Brandrauch im Rahmen einer Beobachtungsstudie [1]. (C) Auswertung von Fallberichten aus der Datenbank des Giftinformationszentrums-Nord (GIZ-Nord).

#### Ergebnisse

(A) Anfang der 1930er Jahre starben in Deutschland pro Million Einwohner ca. 50 an einer CO-Vergiftung, 2007 nur noch 3,4,

im Jahr 2010 wieder 5,9. (B) 2009 verfügten 22% der befragten Rettungsdienste über CO-Pulsoxymeter, 2012 38%. Die mit diesen Geräten bestimmte Carboxyhämoglobinfraction (CO-Hb) wuch um maximal 2,4% (absolut) vom Analysenergebnis zeitgleich asservierter Blutproben ab (n=6). Der CO-Hb-Wert ging bis zur ersten innerklinischen Blutgasanalyse um bis zu 85% (relativ) zurück (n=21). Die berechneten Eliminationshalbwertszeiten betrugen 57 bis 194 Minuten (Median: 99; n=14). 14% der Patienten wurden primär, 10% sekundär zur hyperbaren Oxygenierung einem Druckkammerzentrum zugeführt. (C) Im Jahr 2011 berichten zahlreiche Rettungsdienste, ihre Einsatzkräfte künftig mit CO-Warnmeldern auszustatten. In den bislang dokumentierten Fällen wurden bis zu 420ppm CO in der Raumluft nachgewiesen. Schwerwiegende CO-Intoxikationen von Einsatzkräften des Rettungsdienstes wurden seit 1996 nicht gemeldet.

#### Interpretation

Nach historischem Tiefstand 2007 nimmt die Zahl der CO-Todesfälle kontinuierlich zu. Klassische Vergiftungsquellen (z.B. Koch- und Leuchtgas) sind verschwunden, neue hinzugekommen (z.B. Kohlegrills) [2]. CO-Pulsoxymeter ermöglichen eine zuverlässige und schnelle Diagnostik in der Präklinik. Die frühzeitige Asservierung von Laborblut ist entscheidend für eine eindeutige Diagnosestellung. Das Netz einsatzbereiter Druckkammern in Deutschland ist dünn, lange Transportwege die Regel. Eine verlässliche und differenzierte Diagnosestellung ist daher essenziell, insbesondere bei gleichzeitigem Anfall mehrerer Patienten [2]. In Einzelfällen wurden CO-Konzentrationen nachgewiesen, die bei einer Exposition über 20 Minuten zu Gesundheitsbeeinträchtigungen von Einsatzkräften führen können. Schwerwiegende CO-Intoxikationen von Einsatzkräften sind dem GIZ-Nord bislang nicht bekannt. CO-Warngeräte können Gefährdungen minimieren und wegweisend für die Differenzialdiagnose von Bewusstseinsstörungen sein.

#### Literatur:

1. Kaiser G, Desel H: Blausäure im Brandrauch? *Rettungsdienst* 2010;33:48-54
2. Kaiser G, Schaper A: Akute Kohlenmonoxidintoxikation. *Notfall Rettungsmed* 2012;15: 429-435.

#### WATN 2013-32

### Forschungsprojekt „Rettungskette Offshore Wind“

M. Stühr<sup>1</sup> · D. Dethleff<sup>2</sup> · N. Weinrich<sup>2</sup> · C. Friebe<sup>3</sup> · K. Seide<sup>2,3</sup> · C. Jürgens<sup>2,3</sup>

- 1 BG-Unfallkrankenhaus Hamburg, Abteilung für Anästhesie-, Intensiv- und Rettungsmedizin, Zentrum für Schmerztherapie, Hamburg
- 2 BG-Unfallkrankenhaus Hamburg, Labor für Biomechanik, Hamburg
- 3 BG Unfallkrankenhaus Hamburg, Abteilung für Unfallchirurgie, Orthopädie und Sporttraumatologie, Hamburg

#### Fragestellung

Das 2010 vorgestellte Energiekonzept der Bundesregierung sieht einen massiven Ausbau der Offshore-Windenergie in den kommenden Jahren vor. Die Branche erwartet dabei in den kommenden zehn Jahren bis zu 18.000 neue Arbeitsplätze, wobei rund 600 bis 1.000 Menschen künftig auf den Windpark-Anlagen beschäftigt sein werden [1]. Damit ist auch von einer Steigerung des Unfallgeschehens auszugehen. Obwohl logistisch und technisch entsprechende Werkzeuge vorhanden sind, ist derzeit keine einheitliche Rettungskette für medizinische Notfälle in Offshore-Windparks bekannt. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Erarbeitung eines Rettungskettenkonzepts für Unfallverletzte und akut Erkrankte in Offshore-Windenergieanlagen.

#### Methodik

Aufgrund der Komplexität des Themas orientiert sich das methodische Vorgehen an Standards des strategischen Prozessmanagements und ist in folgende Aufgabenkomplexe gegliedert: Eine Bestandsaufnahme (Recherche, Information, Formulierung der Anforderungen und Ziele), eine Analyse (Analyse und Bewertung der bestehenden Rettungssysteme und Abläufe), die Gestaltung (Konzept einer innovativen Rettungskette) sowie die Steuerung und Kontrolle (Methodik zur Prüfung der Effektivität und Effizienz).

#### Ergebnisse

In einer ersten Annäherung an das Thema wurden die bisherigen Unfall- und Verletzungsmuster der Offshore-Windenergie in Deutschland sowie der Offshore-Öl- & Gasindustrie (UK) sondiert, soweit dazu Informationen vorlagen [2,3]. Demnach sind in der Offshore-Öl- & Gas-Industrie (UK) pro-

zentual gehäuft wiederkehrende Muster beim Unfallhergang (von bewegtem Teil getroffen [27,5%], ausgerutscht/gestolpert/gestürzt [24,8%], Absturz [14,1%]), bei den Verletzungsmustern (Brüche [30,9%], Verstauchungen [26,2%], Prellungen/Quetschungen [10,7%], Schnittwunden [10%]; untergeordnet Amputationen [3,4%]) sowie bei den verletzten Körperteilen (Extremitäten [75%]; untergeordnet Thorax [12,1%] und Kopf [6%]) zu identifizieren. Diese Unfall- und Verletzungsmuster lassen sich bereits teilweise in den derzeit noch begrenzt vorliegenden Unfallinformationen innerhalb der Deutschen Offshore-Wind-Industrie erkennen [3].

### Interpretation

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich für die Rettungskette relevante Szenarien i.S. von Unfallmechanismen und Verletzungsmustern für den Offshore-Wind-Bereich entwickeln, auf deren Basis sich erste Aspekte für eine innovative Rettungskette ergeben. Weitere Studien und Analysen sind notwendig, um diese Aspekte auf eine belastbare wissenschaftliche Basis zu stellen. Im Sinne einer systematischen und strukturierten Erfassung des Unfallgeschehens in der Offshore-Windindustrie scheint die Einrichtung eines zentralen medizinischen Registers sinnvoll.

### Literatur

1. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/9928 vom 12.06.2012, Antrag der Fraktion der SPD: Schutz- und Sicherheitskonzepte für den Bau und Betrieb von Offshore-Windparksanlagen weiterentwickeln
2. Health and Safety Executive: Offshore injury, ill health and incident statistics 2010/11. Health & Safety Executive Hazardous Installations Directorate Offshore Division (OSD); HID Statistics Report HSR 2011-1, pp 45
3. Schnegelsberg S: Staatlicher Arbeitsschutz - Aufgabenfelder im Offshorebereich der AWZ. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Oldenburg; BWE Fachtagung Offshore Service & Wartung, Hamburg, Mai 2012.

### WATN 2013-33

#### Auswirkungen von Klimaphänomenen auf die Einsatzhäufigkeit in einem urbanen Rettungsdienst

M. Stuhr<sup>1</sup> · J. F. Kersten<sup>2</sup> · P. Harmann<sup>1</sup> · S. Wirtz<sup>3</sup> · S. Wenderoth<sup>4</sup> · T. Kerner<sup>5</sup>

- 1 BG-Unfallkrankenhaus Hamburg, Abteilung für Anästhesie-, Intensiv- und Rettungsmedizin, Zentrum für Schmerztherapie, Hamburg
- 2 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Medizinische Biometrie und Epidemiologie, Hamburg
- 3 Asklepios Klinik Barmbek, Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Hamburg
- 4 Feuerwehrrakademie, Feuerwehr Hamburg
- 5 Asklepios Klinik Harburg, Abteilung für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Hamburg

### Fragestellung

Zwischen der Auftretenshäufigkeit spezieller Erkrankungen und dem vorherrschenden Klima wird ein Bezug vermutet, und es besteht Einigkeit, dass der Klimawandel Folgen für das Gesundheitswesen nach sich zieht [1]. Wie sich das Klima tatsächlich auf das Einsatzaufkommen eines urbanen Rettungsdienstes auswirkt und welche Erkrankungsbilder gehäuft bzw. vermindert bei bestimmten Wetterlagen auftreten, soll im Rahmen dieser Arbeit untersucht werden. Diese erste Auswertung geht auf die Auswirkung der Temperatur ein, da deren Einfluss von größerer Bedeutung zu sein scheint [2].

### Methodik

In einer retrospektiven Häufigkeitsanalyse wurde ein Zeitraum von fünf Jahren mit einer Gesamtzahl von 402.387 Tages-Einsätzen (7-19 Uhr) des Rettungsdienstes der Feuerwehr Hamburg analysiert. Die Temperaturwerte wurden minutengenau von der Wetterstation der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) ermittelt und mit den Einsatzhäufigkeiten des Rettungsdienstes zu unterschiedlichen Erkrankungen in Zusammenhang gebracht. Dem jeweiligen Einsatz zugehörige Wetterdaten wurden zum Zeitpunkt der Fahrzeugalarmierung ermittelt. Um die Anzahl der Einsätze in Bezug auf die Temperatur beurteilen zu können, wurde die Häufigkeit des Auftretens verschiedener Temperaturen berücksichtigt.

### Ergebnisse

Einsätze mit atemwegsassozierten Erkrankungen traten bei Temperaturen unter 10°C um 15% (95%-KI: [13%; 17%],  $p < 0,001$ ) häufiger auf. Im Gegensatz dazu stieg die Anzahl der Einsätze bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit steigender Temperatur, insbesondere ab 25°C signifikant an (14%;

95%-KI: [10%; 17%];  $p < 0,001$ ). Diabetische Stoffwechselentgleisungen ereigneten sich vermehrt bei Temperaturen  $< 5^\circ\text{C}$  (5%; 95%-KI: [2%; 9%];  $p = 0,003$ ) sowie  $> 20^\circ\text{C}$  (12%; 95%-KI: [8%; 17%];  $p < 0,001$ ). Auffällig ist ein deutlicher Anstieg der Einsatzhäufigkeit bzgl. Intoxikationen mit steigender Temperatur. Bei Einsätzen mit den Diagnosegruppen „Neurologie“ und „Abdomen“ ließen sich keine signifikanten Effekte nachweisen.

### Interpretation

Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten bestimmter Diagnosegruppen und den vorherrschenden Temperaturen gezeigt werden. Dies kann besonders vor dem Hintergrund einer prognostizierten Zunahme extremer Wetterphänomene Auswirkungen auf die Inanspruchnahme des Rettungsdienstes haben [3]. Inwiefern diese Effekte ebenfalls für andere Wetterparameter wie Luftdruck und Luftfeuchtigkeit gelten bzw. wie sich die Parameter untereinander beeinflussen, ist Gegenstand zukünftiger Analysen.

### Literatur

1. Hess JJ, Heilpern KL, Davis TE, Frumkin H: Climate Change and Emergency Medicine: Impacts and Opportunities. Acad Emerg Med 2009(16); 8:782-794
2. Wong HT, Lai PC: Weather inference and daily demand for emergency ambulance services. Emerg Med J 2012;29:60-64
3. Dolney TJ, Sheridan SC: The relationship between extreme heat and ambulance response calls for the city of Toronto, Ontario, Canada. Environ Res 2006(101);1:94-103.

### WATN 2013-34

#### Effizienz der „in-water resuscitation“ durch Rettungsschwimmer und Laien

B. Nußbaum<sup>1</sup> · Y. Lungwitz<sup>1</sup> · U. Ehrmann<sup>1</sup> · A. Koch<sup>2</sup> · W. Kähler<sup>2</sup> · C.-M. Muth<sup>1</sup> · B. Winkler<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Ulm
- 2 Schiffahrtsmedizinisches Institut der Marine, Kiel-Kronshagen

### Fragestellung

Ertrinken ist eine weltweit führende Ursache für Tod und schwere Behinderung. Gemäß der ERC-Reanimationsleitlinien (Soar et al. 2010) soll bereits im Wasser die Beatmung begonnen werden. Derzeit bestehen teils erhebliche Zweifel an der Durchführbarkeit einer solchen Beatmung durch Rettungsschwimmer und vor allem durch Laien.

### Methodik

21 Rettungsschwimmer und 20 Laien retteten ein Beatmungspantom im Schwimmbad über eine Distanz von 50 Metern. In randomisierter Reihenfolge wurde die Rettung mit und

ohne Beatmung evaluiert. Hierbei wurden Tidalvolumen, Minutenvolumen, Submersionen, Aspiration und Anstrengung beurteilt.

### Ergebnisse

Bei Rettungsschwimmern und Laien war die Beatmung mit einer signifikanten Verzögerung der Rettung, einer erhöhten Wasseraspiration, erhöhten Anstrengung und Verkürzung der maximal möglichen Rettungsdistanz verbunden. Die Beatmung war über die gesamte Distanz bei den Rettungsschwimmern effizient, bei den Laien jedoch häufig nach weniger als 50% der Strecke erfolglos. Bei den Laien kam es zu Fällen körperlicher Erschöpfung.

### Interpretation

Analog vorbeschriebener Daten (Perkins et al. 2005) ist eine Beatmung während der Rettung im Schwimmbad durch Rettungsschwimmer möglich und effizient. Die Ausbildung sollte jedoch mehr Wert auf die Reduktion der Wasseraspiration legen. Beatnungsmaßnahmen im Wasser durch Laien sind ineffizient und mit der Aspiration relevanter Flüssigkeitsmengen verbunden. Zudem tritt eine relevante Mehranstrengung auf, die zur Erschöpfung und auch zur vitalen Gefährdung des Retters führen kann. Von einer „in-water resuscitation“ durch Laien ist aufgrund der geringen Effizienz und des hohen Gefährdungspotentials dringend abzuraten, auch wenn die Beatmung im Wasser möglicherweise das Outcome der Patienten verbessert (Szpilman et al. 2004).

### Literatur

1. Perkins GD: In-water resuscitation: a pilot evaluation. *Resuscitation* 2005;65(3):321-4
2. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonso A, Barelli A, Bierens JJ, Brugger H, Deakin CD, Dunning J, Georgiou M, Handley AJ, Lockett DJ, Paal P, Sandroni C, Thies KC, Zideman DA, Nolan JP: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* 2010;81(10):1400-33
3. Szpilman D, Soares M: In-water resuscitation – is it worthwhile? *Resuscitation* 2004;63(1):25-31.

### WATN 2013-35

#### Evaluation eines neuen Gurtretters zur maschinellen Beatmung im Wasser

B. Nußbaum<sup>1</sup> · Y. Lungwitz<sup>1</sup> · M. Georgieff<sup>1</sup> · A. Koch<sup>2</sup> · W. Kähler<sup>2</sup> · C.-M. Muth<sup>1</sup> · B. Winkler<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Ulm
- 2 Schiffahrtsmedizinisches Institut der Marine, Kiel-Kronshagen

### Fragestellung

Ertrinken ist eine weltweit führende Ursache für unfallbedingten Tod und dauerhafte Behinderung. Die aktuellen ERC-Reanimationsleitlinien (Soar et al. 2010) fordern eine Beatmung von Ertrinkungspatienten während des Rettungsschwimmens. Dies ist oft mit Zeitverzug und Wasseraspiration verbunden. Daher wurde ein neuer Gurtretter untersucht, der die maschinelle Beatmung im Wasser mittels Oxylator ermöglichen soll.

### Methodik

Siebzehn Rettungsschwimmer führten ein Rettungsmanöver und einen Transport über eine Distanz von 100 m im Freigewässer durch. Hierbei wurden in randomisierter Reihenfolge keine Beatmung (KB), Mund-zu-Mund-Beatmung (MMB), Oxylator-Maske-Beatmung (OMB) und Beatmung mit Oxylator und Larynxtrachealtubus (LTB) durchgeführt. Es wurden Tidalvolumen, Minutenvolumen, Submersionen, Aspiration und Anstrengung evaluiert.

### Ergebnisse

Alle Beatmungsvarianten waren mit einer signifikanten Verlängerung des Rettungsvorganges verbunden. MMB führte zur größten Aspiration von Wasser, LTB hingegen sogar zu einer geringeren als KB. Die Beatmungseffizienz nahm bei MMB im Verlauf deutlich ab und hing bei OMB deutlich von der Übung des Retters ab. LTB lieferte durchgehend eine hoch-suffiziente Beatmung und war im Vergleich zu KB mit der geringsten Mehranstrengung für den Retter verbunden.

### Interpretation

Die Beatmung mit Hilfe des neuen Gurtretters erwies sich als einfach durchführbar und effizient. Insbesondere die Kombination des im Gurtretter integrierten Oxylator-Beatmungsgerätes mit einem Larynxtrachealtubus erwies sich als vorteilhaft. Da eine Outcome-Verbesserung durch Beatmung im Wasser angenommen wird (Szpilman et al. 2004), erscheint der Gurtretter als sinnvolles Hilfsmittel. Gerade im Freigewässer scheint die maschinelle Beatmung mittels Larynxtrachealtubus der klassischen Variante (Perkins et al. 2005) überlegen zu sein.

### Literatur

1. Perkins GD: In-water resuscitation: a pilot evaluation. *Resuscitation* 2005;65(3):321-4
2. Soar J, Perkins GD, Abbas G, Alfonso A, Barelli A, Bierens JJ, Brugger H, Deakin CD, Dunning J, Georgiou M, Handley AJ, Lockett DJ, Paal P, Sandroni C, Thies KC, Zideman DA, Nolan JP: European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 8. Cardiac arrest in special circumstances: Electrolyte abnormalities, poisoning, drowning, accidental hypothermia, hyperthermia, asthma, anaphylaxis, cardiac surgery, trauma, pregnancy, electrocution. *Resuscitation* 2010;81(10):1400-33
3. Szpilman D, Soares M: In-water resuscitation – is it worthwhile? *Resuscitation* 2004;63(1):25-31.



03. - 04.02.2013 · Kiel

WATN

## Liste der Erstautoren

<b>Beckers, Aachen</b> sbeckers@ukaachen.de	S20, S21	<b>Kölbel, Ulm</b> matthias.helm@extern.uni-ulm.de	S13	<b>Rücker, Rostock</b> Gernot.Ruecker@web.de	S24
<b>Bohn, Münster</b> bohna@stadt-muenster.de	S12	<b>Kulla, Ulm</b> mail@kulla.de	S22	<b>Schaumberg, Gießen</b> alin.schaumberg@chiru.med.uni-giessen.de	S19
<b>Faul, Ulm</b> Matthias.helm@extern.uni-ulm.de	S14	<b>Lemke, Kiel</b> Julia.lemke@gmx.net	S14	<b>Schewe, Bonn</b> jens-christian.schewe@ukb.uni-bonn.de	S24
<b>Hauenstein, Ulm</b> matthias.helm@extern.uni-ulm.de	S13	<b>Luiz, Kaiserslautern</b> tl Luiz@westfalz-klinikum.de	S23	<b>Seewald, Lübeck</b> seewald@reanimationsregister.de	S15
<b>Hilbert, Halle</b> peter.hilbert@bergmannstrost.com	S18, S19	<b>Lukas, Münster</b> lukasr@uni-muenster.de	S10, S25	<b>Sopka, Aachen</b> ssopka@ukaachen.de	S11
<b>Hinkelbein, Köln</b> jochen.hinkelbein@uk-koeln.de	S21	<b>Mansion, Mainz</b> wolcke@uni-mainz.de	S22	<b>Stuhr, Hamburg</b> m.stuhr@buk-hamburg.de	S26, S27
<b>Hossfeld, Ulm</b> bjoern.hossfeld@extern.uni-ulm.de	S21	<b>Marung, Hamburg</b> h.marung@asklepios.com	S10	<b>Ventzke, Ulm</b> ventzke@me.com	S11
<b>Josse, Ulm</b> florentjosse@me.com	S20	<b>Maurer, Lübeck</b> Holger.Maurer@uksh.de	S25	<b>Völk, Kiel</b> p.voelk@web.de	S16
<b>Kaiser, Göttingen</b> gkaiser@giz-nord.de	S26	<b>Nußbaum, Ulm</b> benedikt.nussbaum@uni-ulm.de	S27, S28	<b>Wolcke, Mainz</b> wolcke@uni-mainz.de	S18
<b>Knapp, Heidelberg</b> juergen.knapp@urz.uni-heidelberg.de	S17	<b>Rosenthal, Kiel</b> Anne.rosenthal@gmx.net	S16		

## Herausgeber



### DGAI

Deutsche Gesellschaft  
für Anästhesiologie und  
Intensivmedizin e.V.  
Präsident: Prof. Dr.  
Ch. Werner, Mainz



### BDA

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



### DAAF

Deutsche Akademie  
für Anästhesiologische  
Fortbildung e.V.  
Präsidentin: Prof. Dr.  
Th. Koch, Dresden

## Schriftleitung

Präsident/in der Herausgeberverbände  
Gesamtschriftleiter:  
Prof. Dr. Dr. h.c. J. Schüttler, Erlangen  
Assistenz: W. Schwarz, Nürnberg  
Stellvertretender Gesamtschriftleiter:  
Prof. Dr. T. Volk, Homburg/Saar  
CME-Verantwortlicher:  
Prof. Dr. H. A. Adams, Hannover

## Redaktionskomitee

Prof. Dr. G. Beck, Wiesbaden  
Dr. iur. E. Biermann, Nürnberg  
Prof. Dr. J. Biscopig, Karlsruhe  
Prof. Dr. H. Bürkle, Freiburg  
Prof. Dr. G. Geldner, Ludwigsburg  
Prof. Dr. M. Fischer, Göttingen  
Priv.-Doz. Dr. T. Iber, Baden-Baden  
Prof. Dr. U. X. Kaisers, Leipzig  
Dr. med. A. Kopf, Berlin  
Priv.-Doz. Dr. W. Meissner, Jena  
Prof. Dr. C. Putensen, Bonn  
Prof. Dr. A. Schleppers, Nürnberg  
Prof. Dr. G. Theilmeier, Hannover  
Prof. Dr. M. Thiel, Mannheim  
Prof. Dr. F. Wappler, Köln  
Prof. Dr. M. Zenz, Bochum

## Redaktion

Alexandra Hisom M.A. &  
Dipl.-Sozw. Holger Sorgatz  
Korrespondenzadresse: Roritzerstraße 27 |  
90419 Nürnberg | Deutschland  
Tel.: 0911 9337812 | Fax: 0911 9338195  
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 | 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

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

### Titelbild

Bild: Dr. Lutz Moikow, Kiel  
Gestaltung: Klaus Steigner  
Billrothstraße 5 | 90482 Nürnberg  
E-Mail: mazyblue@klaus-steigner.de  
www.klaus-steigner.de

### Erscheinungsweise 2013

Der 54. Jahrgang erscheint jeweils zum  
Monatsanfang, Heft 7/8 als Doppelausgabe.

### Bezugspreise (inkl. Versandkosten)

• Einzelhefte 28,00 €

### • Jahresabonnement:

Europa (ohne Schweiz)	250,38 €
(inkl. 7 % MwSt.)	
Schweiz	234,00 €
Übersee (Landweg)	257,87 €
Übersee (Luftpost)	282,48 €

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

Europa (ohne Schweiz)	89,88 €
(inkl. 7 % MwSt.)	
Schweiz	54,00 €
Übersee (Landweg)	97,37 €
Übersee (Luftpost)	121,98 €

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

## Allgemeine Geschäfts- und Lieferbedingungen

Die allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen 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 urheberrechtlich geschützt. Jegliche Art von Vervielfältigungen – sei es auf mechanischem, digitalem oder sonst möglichem Wege – bleibt vorbehalten. Die Aktiv Druck & Verlags GmbH ist allein autorisiert, Rechte zu vergeben und Sonderdrucke für gewerbliche Zwecke, gleich in welcher Sprache, herzustellen. Anfragen hierzu sind nur an den Verlag zu richten. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, 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 wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

## Wichtiger Hinweis

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

## Industriemitteilungen

Die mit „INDUSTRIEMITTEILUNG“ sowie „KONGRESSINFORMATION“ gekennzeichneten Beiträge sind kein Bestandteil des wissenschaftlichen Teils dieser Zeitschrift. Für ihren Inhalt sind die Herausgeber nicht verantwortlich.

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)

# 13. AINS-Symposium

am 28. und 29. Juni 2013



UNIVERSITÄTSKLINIKUM Schleswig-Holstein - Campus Kiel  
Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

## Freitag, 28. Juni 2013

12.15 - 12.30 Begrüßung und Eröffnung des Symposiums  
**M. Steinfath**

**Vorsitz: M. Tryba und U. Linsteadt**

12.30 - 13.00 Sudoku gegen Sudeck?  
**P. Nilges - Mainz**

13.00 - 13.30 Mit Tabletten ins Finale?  
**T. Graf-Baumann - Teningen**

13.30 - 14.00 Lebensende mit Unterstützung?  
**M. Zenz - Bochum**

14.00 - 14.30 Pause

**Vorsitz: W. Koppert und B. Bein**

14.30 - 15.00 Wirkt es oder wirkt es nicht?  
**C. Maier - Bochum**

15.00 - 16.00 **DAS BESONDERE THEMA**  
**M. Lütz - Köln**

16.00 - 16.30 Pause

**Vorsitz: C. Nau und J. Hansen**

16.30 - 17.00 Was überlistet die Kleinsten?  
**T. Welte - Hannover**

17.00 - 17.30 Wann klemmt es richtig?  
**Ch. Byhahn - Frankfurt**

17.30 - 18.00 Willst Du sehen, was ich sehe?  
**R. Breitzkreutz - Frankfurt**

19.30 **Diskussionsforum: "MEET THE EXPERTS"**  
während einer Rundfahrt mit Büfett auf dem  
Schaufelraddampfer Louisiana Star  
(Anmeldung erforderlich)

## Samstag, 29. Juni 2013

09.30 Begrüßung  
**B. Bein - Kiel**

**Vorsitz: U. X. Kaisers und T. von Spiegel**

09.30 - 10.00 Zum Sandmännchen wieder zuhause?  
**M. Jöhr - Luzern**

10.00 - 10.30 Können Fremde Leben retten?  
**R. Rossaint - Aachen**

10.30 - 11.00 Wie vermeidet man das 2. Opfer?  
**T. Hachenberg - Magdeburg**

11.00 - 11.30 Pause

**Vorsitz: M. Bauer und E.-P. Horn**

11.30 - 12.00 Start ins Leben - so oder so?  
**H. Wulf - Marburg**

12.00 - 12.30 Hilft allein der Glaube?  
**K. Lewandowski - Essen**

12.30 - 13.00 Pause

**Vorsitz: G. von Knobelsdorff und T. Krause**

13.00 - 13.30 Lunge outgesourced?  
**T. Bein - Regensburg**

13.30 - 14.00 Fahrplan ins Glück?  
**M. Grünwald - Kiel**

14.00 - 14.30 Was bleibt am Ende des Tages?  
**H.-J. Priebe - Freiburg**

14.30 - 15.30 Abschlussbemerkungen und Büfett

15.00 - 18.00 **WORKSHOPS** (Anmeldung erforderlich)  
1. Atemwegsmanagement  
2. Ultraschallgesteuerte Nervenblockaden  
3. EKG für die tägliche Praxis  
4. Thoraxdiagnostik  
5. Sonographie in der Intensivmedizin

Anmeldung und Informationen unter [www.uni-kiel.de/anaesthesie/ains](http://www.uni-kiel.de/anaesthesie/ains)

Die Ärztekammer Schleswig-Holstein zertifiziert das Symposium mit 11 und jeden Workshop mit 5 Fortbildungspunkten. Bitte bringen Sie Ihre Barcode-Aufkleber mit.



# EINLADUNG



## 10. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE NOTFALLMEDIZIN

# 2014

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

## WATN

**10. Treffen der wissenschaftlich tätigen  
Arbeitsgruppen der DGAI im Bereich Notfallmedizin  
vom 2. - 3. Februar 2014 nach Kiel.**

Abstracts können vom 15.09. bis 15.11.2013 eingereicht werden. Weitere Informationen finden Sie ab August 2013 auf der Homepage des DGAI-Arbeitskreises Notfallmedizin.

Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI



Deutsche Gesellschaft  
für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin

[www.dgai.de](http://www.dgai.de)