

## 6. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin

31.01. - 01.02.2010, Kiel

B. W. Böttiger<sup>1</sup>, M. Fischer<sup>2</sup>, J.-T. Gräsner<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin, Kliniken des Landkreises Göppingen gGmbH

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

stellvertretend für den Arbeitskreis Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) freuen wir uns, Sie auf den 6. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin (WATN) in Kiel begrüßen zu können. Wie in den Vorjahren werden auch 2010 die aktuellsten Studien aus den Bereichen experimentelle und klinische Forschung, Ausbildung, Implementierung und Qualitätsmanagement vorgestellt und diskutiert werden. In diesem Jahr ist die Qualität der eingereichten Beiträge weiter gestiegen, so dass wir auf einen interessanten Austausch gespannt sein können.

In diesem Kongressband stellen sich zudem die neu gegründeten Arbeitsgruppen innerhalb des Arbeitskreises Notfallmedizin vor. Ein erstes Treffen der Arbeitsgruppen fand im Oktober in Köln statt, das zweite wird im Vorfeld dieser Tagung stattfinden. Die von diesen Arbeitsgruppen intensiver bearbeiteten Themenbereiche sind: Airwaymanagement, Ausbildung und Lehre, Experimentelle Notfallmedizin, Innerklinisches Notfallmanagement, Katastrophenmedizin, Klinische Studien, Trauma- und Schockraummanagement, Qualitätsmanagement, Zentrale Notaufnahme und Zukunftswerkstatt. Wir möchten Sie hiermit einladen und ermuntern, sich engagiert an diesen Aktivitäten zu beteiligen.

Die Notfallmedizin ist für die Gesellschaft von großer Wichtigkeit, aktuelle Zahlen aus der landesweiten Erfassung in Baden-Württemberg zeigen eine Zunahme der Notarzteinsätze um 22 % (2004: 16,2 auf 2008: 19,9 Einsätze/1.000 EW/Jahr). Aber nicht nur die Anzahl, sondern auch der Schweregrad der Erkrankungen hat zugenommen. Uns als Notärzten ist das Privileg vergönnt, Menschen in Not helfen zu können. Lassen Sie uns die Arbeitstage nutzen, um Erfahrungen und Ideen auszutauschen, neue Projekte zu diskutieren und auf den Weg zu bringen, um die notfallmedizinische Versorgung kontinuierlich zu verbessern.

Mit der Veröffentlichung sämtlicher angenommener Beiträge der Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin 2010 in einem eigenen Supplement unserer Verbandszeitschrift A&I konnten wir darüber hinaus den wissenschaftlichen Charakter unserer Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin unterstreichen und die Referentinnen und Referenten entsprechend den Leistungen zusätzlich würdigen.



Prof. Dr. Bernd W. Böttiger

1. Sprecher



Prof. Dr. Matthias Fischer

2. Sprecher



Dr. Jan-Thorsten Gräsner

Schriftführer

Wissenschaftlicher Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI

## Grußwort des DGAI-Landesvorsitzenden Schleswig-Holstein

**B. Bein**

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

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

im Namen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin möchte ich Sie herzlich zu den 6. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin nach Kiel einladen.

Eine zeitnahe und qualitativ hochwertige notfallmedizinische Versorgung nimmt in der öffentlichen Wahrnehmung einen immer größeren Stellenwert ein, und die Notfallmedizin hat sich daher zu Recht als eine gleichberechtigte Säule innerhalb unseres Fachgebiets etabliert. Anästhesisten haben einen ganz wesentlichen Anteil an der notfallmedizinischen Versorgung in Deutschland, und eine stetige Optimierung der Versorgungsqualität ist ein erklärtes Ziel unserer Fachgesellschaft. Insofern ist der Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse und Erfahrungen aller im Bereich der Notfallmedizin tätigen Forschergruppen innerhalb unseres Fachgebietes eine sehr begrüßenswerte Initiative des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI.

Mit den mittlerweile schon zum sechsten Mal organisierten Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin ist es gelungen, dafür eine Plattform zu etablieren, die zum einen eine Brücke zwischen neuesten Forschungsergebnissen und den klinisch tätigen Notärzten schafft, zum anderen auch Diskussionen über wichtige laufende Projekte, wie z.B. das Reanimationsregister der DGAI, ermöglicht.

Ich freue mich, dass es den Veranstaltern erneut gelungen ist, ein hochklassiges Programm aus den eingesandten Beiträgen zusammenzustellen, und wünsche Ihnen einen interessanten und informativen Austausch.



Priv.-Doz. Dr. med. Berthold Bein, DEAA  
DGAI-Landesvorsitzender Schleswig-Holstein

### Einladung

Der Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI lädt erneut alle interessierten Fachkolleginnen und Kollegen herzlich ein zu den

#### 7. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin

**30. - 31.01.2011**

Weitere Informationen sind im Sekretariat der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Tel. 0431-597 2991 oder über [lenz@anaesthesie.uni-kiel.de](mailto:lenz@anaesthesie.uni-kiel.de) erhältlich.

Prof. Dr. Bernd W. Böttiger  
1. Sprecher

Prof. Dr. Matthias Fischer  
2. Sprecher

Dr. Jan-Thorsten Gräsner  
Schriftführer

des AK-Notfallmedizin der DGAI



## Wissenschaftliche Schwerpunkte Notfallmedizin 2010 - 2012

### Arbeitsgruppe Leitung und Koordination

WATN 2010-AG

#### Konzept der Arbeitsgruppen im Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI

J.-T. Gräsner<sup>1</sup>, B. W. Böttiger<sup>2</sup>, M. Fischer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin, Kliniken des Landkreises Göppingen gGmbH

Der Wissenschaftliche Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI veranstaltet im Jahr 2010 die nunmehr 6. Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin in Kiel. Auch 2010 werden hierzu mehr als 35 Beiträge und 80 Fachkolleginnen und -kollegen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz erwartet. Die Zahl der insgesamt auf den WATN vorgestellten und diskutierten Fachbeiträge erhöht sich somit auf über 200 im Verlauf der vergangenen fünf Jahre. Innerhalb des AK Notfallmedizin der DGAI wurden durch den auf dem DAC Jahr 2009 gewählten Vorstand mit den AK-Mitgliedern ein Strategieplan für die Jahre 2010 bis 2012 diskutiert. Ziel des Strategieplanes ist es, zentrale Bereiche der Notfallmedizin intensiver im Rahmen der Fachgesellschaft, aber gerade auch in Kooperation mit anderen Organisationen und Fachgesellschaften zu diskutieren. Nach eingehender Diskussion konnten sowohl Arbeitsgruppen als auch verantwortliche Kollegen definiert werden.

Im Oktober 2009 fand in Köln ein erstes Treffen der Arbeitsgruppenverantwortlichen statt, um genaue Themen der Arbeit, vielmehr jedoch auch Ziele zu definieren. Alle interessierten Mitglieder der DGAI sind herzlich eingeladen, sich aktiv in diese Arbeitsgruppen ein- und die Notfallmedizin voranzubringen.

Aktuell sind folgende Arbeitsgruppen mit jeweils verantwortlichen Kollegen geplant:

Tab. 1: Arbeitsgruppen im AK Notfallmedizin der DGAI

Titel	Ansprechpartner
I. Experimentelle Notfallmedizin	Meybohm, Popp
II. Trauma- und Schockraummanagement	Bernhard, Wurmb
III. Airwaymanagement	Berhard, Dörges, Timmermann
IV. Qualitätsmanagement	Messelken
V. Ausbildung und Lehre	Breckwoldt, Skorning
VI. Zentrale Notaufnahme	Gries
VII. Klinische Studien	Bein, Wenzel
VIII. Innerklinisches Notfallmanagement	Jantzen
IX. Katastrophenmedizin	Kreimeier
X. Zukunftswerkstatt	Madler
<b>Leitung und Koordination</b>	<b>Böttiger, Fischer, Gräsner</b>

Für die Jahre 2010 und 2012 wurden von den jeweiligen Verantwortlichen Ziele definiert, die zum Teil aufeinander aufbauen. Diese Interdisziplinarität und Interkollegialität ist darüber hinaus ein übergeordnetes Ziel der Arbeit innerhalb des AK Notfallmedizin. Während der WATN 2010 werden die Konzepte der einzelnen Arbeitsgruppen vorgestellt.

### Arbeitsgruppe Experimentelle Notfallmedizin

WATN 2010-AG I

#### Experimentelle Forschung

P. Meybohm<sup>1</sup>, E. Popp<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

Im Rahmen der bisherigen wissenschaftlichen Treffen des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI ist insbesondere der Bereich „Experimentelle Forschung“ nicht durch alle experimentell aktiven Arbeitsgruppen im deutschen Sprachraum repräsentiert gewesen.

Da der Bereich Experimentelle Notfallmedizin primär von den jüngeren wissenschaftlichen Kollegen als Einstieg in das wissenschaftliche Arbeiten gewählt wird, basiert der Kontakt und Wissensaustausch zwischen den experimentell tätigen Kollegen nicht auf einem etablierten wissenschaftlichen Netzwerk, sondern ist häufig nur auf wenige Kongressbesuche beschränkt. Darüber hinaus werden die

klassischen experimentell notfallmedizinischen Forschungsthemen, wie z.B. Reanimation, Myokardinfarkt oder Schlaganfall primär auch auf den Kongressen der internistischen bzw. neurologischen Fachgesellschaften vorgestellt. Ein intensiver wissenschaftlicher Austausch zwischen den experimentell aktiven Notfallmedizinern ist innerhalb dieser vielfältigen und zum Teil konkurrierenden Strukturen nur eingeschränkt möglich.

Das primäre Ziel der Arbeitsgruppe „Experimentelle Forschung“ soll nun sein, die verschiedenen etablierten Arbeitsgruppen mit dem Schwerpunkt experimentelle notfallmedizinische Forschung erstmals in einer formellen ▶

► Runde zusammenzubringen, so dass die im deutschen Sprachraum etablierten notfallmedizinischen Forschungsmodelle und methoden gegenseitig vorgestellt werden können.

Ein kurzfristiges Ziel der Arbeitsgruppe wird sein, im Rahmen des 6. Treffens des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI am 31.01./01.02.2010 in Kiel ein erstes ‚Kick-off-Meeting‘ aller notfallmedizinisch experimentellen Arbeitsgruppen zu organisieren. Hierbei soll eine Plattform geschaffen werden, im kleinen Kreis von jungen Wissenschaftlern die eigene Arbeitsgruppe, die laufenden Projekte, verfügbare Methoden und Ideen gegenseitig auszutauschen.

Die mittelfristigen Ziele solch einer Veranstaltung könnten sein, i) die Vernetzung zwischen den experimentell wissen-

schaftlich aktiven Arbeitsgruppen auszubauen, ii) zukünftige Science-Skills-Seminare und Workshops zu speziellen experimentellen Tiermodellen anzubieten und iii) die Kooperation zwischen den Arbeitsgruppen zu intensivieren mit dem einen Hauptziel, den Bereich "Experimentelle Forschung" im Bereich Notfallmedizin/Anästhesie gegenüber anderen Fachabteilungen sowie internationalen Arbeitsgruppen zu stärken und den Erfolg von Drittmitteleinwerbung zu erhöhen.

In einem weiteren Schritt soll dann ein regelmäßiges Treffen, z.B. auf dem jährlichen Deutschen Anästhesiecongress, eine neue Struktur schaffen, um den Austausch zwischen den experimentellen Notfallmedizinern zu intensivieren und neue Interessenten zu gewinnen. ■

## Arbeitsgruppe Trauma- und Schockraummanagement

WATN 2010-AG II

### Trauma- und Schockraummanagement

**M. Bernhard<sup>1</sup>, T. Wurmb<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Interdisziplinäre Notaufnahme, Klinikum Fulda gAG, Fulda

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Sektion Notfallmedizin, Universitätsklinikum Würzburg

In der prähospitalen, der frühen innerklinischen Behandlungsphase, bei der anschließenden operativen Versorgung und der intensivmedizinischen Therapie von (poly-)traumatisierten Patienten hat die Anästhesiologie wesentliche Kernkompetenzen einzubringen. Diese reichen von der Beurteilung und Sicherung der Vitalfunktionen (z.B. Narkoseeinleitung, endotracheale Intubation, situative differenzierte Volumentherapie, Gerinnungsmanagement) bis hin zu komplexen organisatorischen Aufgaben in der Traumaversorgung (z.B. innerklinischer Workflow „Schockraummanagement“/Diagnostikschleife, OP-Organisation, ICU-Bettenplanung).

Neben der originären klinischen Tätigkeit als Anästhesist, Notarzt, Notaufnahmearzt und Intensivmediziner sind wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und organisatorische Aufgaben im Trauma- und Schockraummanagement zu bewältigen. Zu diesem Zweck ist im Rahmen des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI die

Arbeitsgruppe „Trauma- und Schockraummanagement“ gegründet worden.

Diese Arbeitsgruppe versteht sich als Vertretung der Anästhesiologie in wesentlichen organisatorischen und medizinischen Fragen des Trauma- und Schockraummanagements und soll darüber hinaus als Vertretung des Faches Anästhesiologie und der DGAI gegenüber anderen Berufsgruppen, die am Schockraummanagement beteiligt sind, agieren.

Als konkrete Ziele werden formuliert für 2010 die Mitarbeit bei der Entstehung der S3e-Leitlinie „Polytrauma“ und bis 2012 die Erarbeiten von Stellungnahmen zu den Themen „Instrumentierung“ und „Primärdiagnostik“ bei polytraumatisierten Patienten aus Sicht des Anästhesisten in der prähospitalen und frühen innerklinischen Phase sowie die Initialisierung eines interdisziplinären Forums aus verschiedenen Fachgebieten zur Abstimmung des Trauma- und Schockraummanagements. ■

## Arbeitsgruppe Airwaymanagement

WATN 2010-AG III

## Empfehlungen zur präklinischen Atemwegsicherung

A. Timmermann<sup>1</sup>, V. Dörges<sup>2</sup><sup>1</sup> Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Göttingen<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Die erfolgreiche Sicherung der Atemwege ist eine der zentralen Aufgaben in der Notfallmedizin, da ohne adäquate Ventilation und Oxygenation alle weiteren Therapiemaßnahmen vergeblich bleiben. Das präklinische Atemwegsmanagement muss als deutlich schwieriger im Vergleich zu innerklinischen Verhältnissen angesehen werden, weil Faktoren, die den Zustand der Patienten, die Umgebungsverhältnisse, die limitierte Ausrüstung und die individuellen Kenntnisse des medizinischen Personals betreffen, erschwerend hinzukommen.

Derzeit gibt es keine ausreichende Evidenz, die den Einsatz einer spezifischen Technik zur präklinischen Atemwegssicherung empfiehlt. Ebenso fehlt die Evidenz, auf Grund derer die minimale Anzahl von erfolgreichen innerklinischen Anwendungen einer spezifischen Technik und deren regelmäßige Wiederholung gefordert werden kann. Die nachfolgenden Empfehlungen basieren daher auf der Bewertung von prä- und innerklinischen Studien, die Schlussfolgerungen auf ein mögliches erfolgreiches Atemwegsmanagement zulassen.

Die endotracheale Intubation (ETI) sollte nur von denjenigen durchgeführt werden, die die Technik sicher beherrschen [1]. Dazu sollte initial die Durchführung von wenigstens 100 ETI an elektiven Patienten unter Aufsicht dokumentiert werden. Jährlich sollten ca. 10 ETI unter innerklinischen Bedingungen durchgeführt werden. Es sollten maximal zwei Intubationsversuche mit einer maximalen Dauer von 30s unternommen werden. Zwischen zwei

Intubationsversuchen sollte die Maskenbeatmung durchgeführt werden. Nach gescheiterter ETI oder bei Fehlen der geforderten Voraussetzungen sollten extraglottische Atemwege (EGA) mit maximal zwei Versuchen zur Anwendung kommen. Als Minimalvoraussetzung vor dem präklinischen Einsatz sollten 10 Anwendungen von EGAs an Patienten unter Aufsicht erfolgen und jährlich die regelmäßige Wiederholung der Anwendung dokumentiert werden. Bei Einsatz von EGAs mit gastraler Zugangsmöglichkeit sollte eine Entlastung des Magens mittels einer Magensonde erfolgen. Nach erfolgloser ETI und/oder EGA-Einlage sollte die Atemwegsicherung über eine Koniotomie erfolgen.

Nach durchgeführter Atemwegssicherung muss eine Kontrolle der Beatmung mittels kontinuierlicher Kapnometrie erfolgen. Im Kreislaufstillstand sollte eine zweite Methode (z.B. ein Self-Inflating-Bulb) zur Erkennung einer ösophagealen Fehllage verwendet werden. Die Beatmung wird mit einem Atemzugvolumen von 6 ml/kgKG und einer Atemfrequenz zwischen 12-15 bei einem endtidalen pCO<sub>2</sub> von 35-40 mmHg durchgeführt. Bei der Anwendung von EGAs sollte eine mögliche Leckage 10 % des eingestellten Atemminutenvolumens nicht übersteigen.

## Literatur

1. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Bottiger BW, Smith G. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2005; 67 Suppl 1: S39-86. ■

## Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement

WATN 2010-AG IV

## Qualitätsmanagement

## M. Messelken

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

Die Aktivitäten zum Themenkomplex „Qualitätsmanagement“ innerhalb des AK Notfallmedizin fokussieren sich im Wesentlichen auf die Überarbeitung und Aktualisierung des Minimalen Notarzt Datensatzes MIND2. Eine interdisziplinär besetzte Arbeitsgruppe hat die Diskussion um Inhalte, Dokumentation, Indikatoren, Auswertungen und Ergebnispräsentation aufgenommen. Mit einem Ergebnis ist im Herbst 2010 zu rechnen. Schnittstellen zu den die prähospitalen Notfallmedizin tangierenden Registern (Trauma, Reanimation) werden berücksichtigt.

Im Weiteren werden Möglichkeiten erarbeitet, um transsektorale Zusammenhänge im Routinebetrieb darzustellen, wie die im Eckpunktepapier aufgezeigten Kriterien erfüllt werden können: Versorgungszeiten aus dem Rettungs-

dienst, Ergebnisse der notärztlichen Versorgung und Abläufe in den Zielkliniken. Der im Hessischen Gutachten ermittelte Effektivitätsbeitrag durch Notärztliche Versorgung und die damit assoziierten niedrigeren Fallkosten im Krankenhaus stellen ein erstes fassbares Ergebnis dar.

Die Erstellung einer Plattform zur Darstellung von laufenden oder geplanten QM-Projekten in der Notfallmedizin auf der Homepage der DGAI ist genauso wie die Anlage einer dort zugänglichen Literaturliteraturdatenbank mit anderweitig nicht gelisteten QM/QS-Publikationen als Projekte angelegt, für die aktive Unterstützung erbeten wird.

## Literatur

Herdt J, K.M. Effektivität und Effizienz des Rettungsdienstes in Hessen, in Report Nr 761. 2009, HA Hessen Agentur GmbH Wiesbaden. p. 218. ■



## Weiterbildung

**J. Breckwoldt<sup>1</sup>, M. Skorning<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie mit Schwerpunkt operative Intensivmedizin, Campus Benjamin Franklin der Charité – Universitätsmedizin Berlin

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen

Die Arbeitsgruppe Weiterbildung im Arbeitskreis Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin sieht es als ihre Aufgabe, einen Beitrag zur Verbesserung der ärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Notfallmedizin zu leisten. Hierzu wird allgemein eine enge Zusammenarbeit mit weiteren DGAI-Gruppen angestrebt, die sich in ihrem Bereich mit der Lehre zu notfallmedizinischen Themen beschäftigen. Im Speziellen aber stehen die Verbesserung der Weiterbildung zum Notarzt und die Fortbildung aktiver Notärzte im Fokus. Viele essentielle notfallmedizinische Maßnahmen und Techniken entstammen dem Fachgebiet der Anästhesiologie bzw. stellen ebenso grundlegende Techniken im Bereich der Anästhesie und Intensivmedizin dar. Dazu gehören beispielsweise die Atemwegssicherung, die Narkose/Analosedierung, die kardiopulmonale Reanimation und die Versorgung von schwerverletzten Erwachsenen und Kindern.

Durch Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen soll selbstverständlich auch in der Notfallmedizin möglichst evidenzbasiertes Wissen vermittelt werden. Die Basis dazu soll durch die Arbeit der Gruppe in der Fachgesellschaft noch besser etabliert werden.

Die AG Weiterbildung möchte zunächst insbesondere durch die Erarbeitung und Bereitstellung entsprechenden Ausbildungsmaterials dazu beitragen, die anästhesiologische Fachkompetenz innerhalb der Notfallmedizin weiterzugeben, zu festigen und besser sichtbar zu machen.

Es werden folgende konkrete Ziele angestrebt:

1. DGAI-Standard-Foliensätze sollen zu notfallmedizinischen Themen erstellt und zum freien Download auf der DGAI-Homepage zur Verfügung gestellt werden. Begonnen werden soll mit einem Foliensatz „Atemwegssicherung“.
2. Die Verbreitung der Leitlinien zur kardiopulmonalen Reanimation soll ebenfalls mit entsprechenden Maßnahmen verbessert werden – vor allem nach der anstehenden Überarbeitung Ende 2010.
3. Die Simulation kann auch und gerade in der Notfallmedizin sehr wertvoll zur Verbesserung der Versorgung und Steigerung der Patientensicherheit sein. Hier sollen Standard-Szenarien inkl. allen Materials (Arztbrief, EKG etc.) erarbeitet werden, die für Notfallsimulationstrainings einheitlich verwendet werden können.
4. Ein langfristiges Ziel ist das Anstoßen wissenschaftlicher Projekte, die den Zusammenhang zwischen guten Schulungsmaßnahmen und verbessertem Patientenoutcome, z.B. in Verbindung mit dem Reanimationsregister, untersuchen.

Um diese Ziele zu erreichen, möchten die Autoren interessierte DGAI-Mitglieder herzlich zur Mitarbeit in der AG Weiterbildung im Arbeitskreis Notfallmedizin auffordern.

## Update Interdisziplinäre Notfallaufnahme

**A. Gries**

Interdisziplinäre Notaufnahme, Klinikum Fulda gAG, Fulda

### 1. Spitzengespräch Deutsche Fachgesellschaften

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Anzahl von Notaufnahmen in Deutschland und einer Weiterbildung zum „Facharzt für Notfallmedizin“ in zahlreichen Ländern der EU hat sich 2009 eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe „Zentrale Notaufnahme“ mit Vertretern aller relevanten deutschen Fachgesellschaften mit diesem Thema beschäftigt. Im Konsens wurden nun Eckpunkte zur Struktur der Einrichtung, zur Organisation der Patientenbehandlung, zur Qualifikation des ärztlichen Personals und zur Leitung einer

Notaufnahme erarbeitet. Keine der deutschen Fachgesellschaften hält einen "Facharzt für Notfallmedizin" in Deutschland für erforderlich, gleichermaßen wird aber darauf hingewiesen, die notwendige Qualifikation des eingesetzten Personals zu spezifizieren. Als Erfolg ist zu werten, dass unser Fachgebiet nun beim Thema Notaufnahme „mit dabei ist“ und die Anästhesiologie als eines der „wesentlich beteiligten Fachgebiete“ und im Rahmen einer "Minimalvorhaltung für die Notfallbehandlung" ausdrücklich genannt wird.

### ▶ 2. MJC on Emergency Medicine (Europa)

Die Situation in Europa zeigt eine Reihe von Ländern, die sich der entsprechenden EU-Direktive angeschlossen haben und eine Weiterbildung klinische Notfallmedizin bereits etabliert haben. Deutschland gehört hier zu den wenigen Ländern ohne eine solche Qualifikation. Innerhalb des Multidisciplinary Joint Committee (MJC) der UEMS wurde zwischenzeitlich ein europäisches "Curriculum for Emergency Medicine" durch die EuSEM erarbeitet und vorgestellt. EU-Regularien sehen vor, einen Facharzt für alle Mitgliedsländer dann zu empfehlen, wenn ein Drittel der Mitgliedsländer einen solchen bereits eingeführt hat.

### 3. Wissenschaftliche Arbeitstage Kiel 2010

Wie in den Kernaussagen durch die interdisziplinäre

Arbeitsgruppe zum Ausdruck gebracht, müssen in den nächsten Monaten nun die Themen Mindestqualifikation und mögliches Curriculum für die Leitung einer Notaufnahme inhaltlich erarbeitet werden. Auf den Tagungen der Präsidien der DGAI und des BDA, in deren Rahmen den aktuellen Ergebnissen zugestimmt wurde, wurde deutlich, dass spätestens bis 2012 Klarheit darüber bestehen sollte, ob und ggf. in welcher Form eine zur anästhesiologischen Weiterbildung absolvierte zusätzliche Qualifikation ein Äquivalent zum Facharzt für Notfallmedizin auf europäischer Ebene sein kann.

Im Rahmen der Wissenschaftlichen Arbeitstage der DGAI 2010 in Kiel sollen nun ein Update zum Thema erfolgen und mögliche Strategien für die Zukunft erörtert werden. ■

## Abstracts

## WATN 2010-1

### Cerebrale Perfusion und Oxygenation bei der Reanimation im Tiermodell: Stellt die Laser-Doppler-Technik und Gewebespektrometrie ein geeignetes Messverfahren dar?

O. Hahn<sup>1</sup>, R. Mahling<sup>1</sup>, S. Schwarz<sup>1</sup>, K. Kesper<sup>2</sup>, A. Jerrentrup<sup>2</sup>, F. Dietz<sup>2</sup>, A. Gockel<sup>1</sup>, H. Wulf<sup>1</sup>, C. Kill<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie

<sup>2</sup> Klinik für Innere Medizin SP Pneumologie

Universitätsklinikum Giessen und Marburg GmbH, Standort Marburg

<sup>3</sup> Weinmann Geräte für Medizin GmbH+Co KG, Hamburg

**Gegenstand:** Die cerebrale Perfusion und Oxygenation sind essentiell für das sekundäre Outcome bei der Reanimation. Neben der Flussmessung in großen Blutgefäßen ist besonders die Mikrozirkulation und Sauerstoffversorgung des Hirnparenchyms relevant. Wir untersuchten deshalb die Laser-Doppler-Technik und Gewebespektrometrie<sup>1</sup> erstmals als Methodik für die cerebrale Fluß- und Oxygenationsmessung im Tiermodell.

**Methodik:** Nach Genehmigung durch die zuständige Behörde wurde in einem Reanimationsmodell an Hauschweinen<sup>2</sup> die Laser-Doppler-Technik und Gewebespektrometrie (O2C-Lea Medizintechnik) untersucht. Sowohl die Plausibilität und Konstanz der Messwerte unter mechanischer Reanimation als auch die Korrelation von arteriellem Mitteldruck, cerebralem Blutfluss und cerebraler Oxygenierung wurden untersucht. Nach 3 min Kammerflimmern erfolgte 10 min CPR (Thoraxkompression mit LUCAS, IPPV-Beatmung 100 % O<sub>2</sub>, Vt7ml/kg, AF10/min), anschließend ALS gem. Leitlinien. Über zwei Gewebesonden, die jeweils über eine Trepanation ins Großhirn eingeführt wurden, wurden cerebraler Blutfluss und cerebrale Oxygenierung gemessen.

## WATN 2010-2

### Neuroprotektion durch Natriumsulfid-induzierte Hypothermie nach Reanimation

J. Knapp<sup>1</sup>, E. Popp<sup>1</sup>, A. Schneider<sup>2</sup>, A. Heinzmann<sup>1</sup>, N. Russ<sup>1</sup>, B. W. Böttiger<sup>2</sup>, P. Teschendorf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Heidelberg

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln

**Einleitung:** In den internationalen Leitlinien zur kardiopulmonalen Reanimation wird zur Neuroprotektion nach erfolgreicher Reanimation bei einem durch Kammerflimmern verursachten Herz-Kreislauf-Stillstand (HKS) die milde therapeutische Hypothermie empfohlen [1]. Gegenwärtig erfolgt dies in der klinischen Praxis durch eine forcierte Senkung der Körperkerntemperatur durch externe oder

**Ergebnisse:** Dargestellt werden die Mittelwert aus 4 Versuchen. Die Werte des cerebralen Blutflusses (Flow) wurden kalibriert ( Basline =100, no-flow (Kammerflimmern) = 0).

Tab. 1

	Baseline	t-4*	t-11**	t-17***
MAP	60,46	38,43	30,44	73,75
Flow	100	93,15	80,68	135,75
SO <sub>2</sub>	42,5	39,62	38,6	46,4

\*nach 1min BLS, \*\*nach 8min BLS, \*\*\*1min nach Suprarenin 1mg i.v.

Unter mechanischer Reanimation konnten überwiegend stabile Messwerte erfasst werden, der Verlauf der Blutflusswerte zeigte dabei einen guten Zusammenhang zum arteriellen Mitteldruck, die postkapilläre Sauerstoffsättigung fiel trotz Beatmung mit reinem Sauerstoff auf möglicherweise kritische Werte ab.

**Schlussfolgerung:** Mit O2C lassen sich während cardiopulmonaler Reanimation in einem Schweinemodell trotz der Bewegungsartefakte zuverlässig und mit plausiblen Meßwerten der cerebrale Blutfluss im Bereich der Messsonden sowie die cerebrale Oxygenierung untersuchen. Weitere Studien sind notwendig, um kritische Grenzwerte zu ermitteln und weitere Einflussfaktoren, wie beispielsweise die Erfassung regionaler Flussunterschiede aufgrund des No-Reflow-Phänomens einzugrenzen.

## Literatur

1. Walter B, et al. Simultaneous Measurement of Local Cortical Blood Flow and Tissue Oxygenation Saturation by Near infra-red Laser Doppler Flowmetry and Remission Spectroscopy in the Pig Brain. Acta Neurochir Suppl. 2002.

2. Kill C, et al. Basic life support with four different compressions/ventilation ratios in a pig model: The need for ventilation. Resuscitation 2009;9:1060-1065. ■

interne Kälteapplikation. Eine Alternative wäre die gezielte Absenkung der Körperkerntemperatur durch eine Reduktion des Zellmetabolismus. Aktuelle Studien konnten zeigen, dass inhalativ applizierter Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) in einer Dosierung von 80 ppm bei Mäusen zu einer reversiblen Senkung der Körperkerntemperatur führt [2]. Das Ziel unserer Arbeit ist daher die Untersuchung der Körperkerntemperatur und der Neuroprotektion durch die Applikation von Natriumsulfid (Na<sub>2</sub>S) nach Reanimation bei HKS. **Material und Methoden:** Es wurden 2 Versuchsgruppen mit je 20 Tieren untersucht: Behandlung mit Natriumsulfid (Na<sub>2</sub>S): 0,5 mg/kg KG als Bolus 1 Minute vor Beginn der Wiederbelebungsmaßnahmen, gefolgt von einer Infusion mit 1 mg/kg KG/h über 6 Stunden (Gruppe 1), Behandlung mit Placebo (NaCl 0,9 %) (Gruppe 2).

Die Tiere in beiden Versuchsgruppen wurden bis zur Wiederherstellung stabiler Kreislaufverhältnisse (ROSC) ▶



▶ durch externe Wärmezufuhr normotherm gehalten. Eine Temperaturüberwachung wurde für 24 h nach ROSC durchgeführt. Es erfolgte in den folgenden Tagen eine neurologische Funktionstestung und am 7. Tag schließlich die Entnahme der Gehirne zur histologischen Untersuchung.

**Ergebnisse:** Der Temperaturverlauf zeigte in beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied. Die Versuchstiere in beiden Gruppen zeigten nach ROSC für 10-15 h eine Hypothermie. In Gruppe 1 betrug die durchschnittliche Minimaltemperatur 30,9°C, in Gruppe 2 30,8°C. Erste Ergebnisse der neurologischen Funktionstests zeigen für die Tiere der Gruppe 2 am Tag 3 nach Reanimation signifikant bessere Ergebnisse. Am Tag 7 dagegen stellen sich keine signifikanten Unterschiede mehr dar. Histologische Untersuchungen stehen noch aus.

### WATN 2010-3

#### Einfluss von milder therapeutischer Hypothermie und pharmakologischer Postkonditionierung auf die myokardiale Zytokinexpression nach Myokardinfarkt und Herz-Kreislaufstillstand

**N. Fösel, J. Hensler, M. Grünwald, B. Bein, P. Meybohm**

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

**Fragestellung:** Die milde therapeutische Hypothermie (HT) ist für die Behandlung von bewusstlosen Patienten nach Herz-Kreislaufstillstand (HKS) und primär überlebter Reanimation etabliert [1]. Ebenso sind kardioprotektive Mechanismen der pharmakologischen Postkonditionierung mit Sevofluran (SEVO) bekannt [2]. Ungeklärt ist der Einfluss der HT und der HT kombiniert mit SEVO auf die myokardiale Zytokinexpression nach erfolgreicher Reanimation.

**Methodik:** Bei 30 Schweinen wurde der RIVA für 60 min okkludiert. 20 min nach Beginn der Okklusion wurde elektrisch ein HKS induziert. 7 min nach Beginn des HKS wurden die Schweine nach den aktuellen Richtlinien reanimiert [3]. Bei erreichtem ROSC wurden die Tiere in die Behandlungsgruppen 'Normothermie' (NT), 'Hypothermie' (HT) und 'HT kombiniert mit SEVO' (SEVO) randomisiert zugeteilt. 4 Tiere ohne RIVA-Okklusion dienten als Kontrolle (Sham). Nach 24 Stunden wurden Myokardproben aus der 'area at risk' (AAR) und der 'area at no risk' (AANR) ent-

**Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse könnten damit in Übereinstimmung mit aktueller Untersuchung an Mäusen stehen, die 24 Stunden nach Reanimation einen neuroprotektiven Effekt zeigen konnten [3].

#### Literatur:

1. **NN.** Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *NEJM* 2002;346:549-556.
2. **Blackstone E, Morrison M, Roth MB.** H<sub>2</sub>S induces a suspended animation-like state in mice. *Science* 2005;308:518.
3. **Minamishima S, Bougaki M, Sips PY, et al.** Hydrogen Sulfide improves survival after cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation via a nitric oxide synthase 3-dependent mechanism in mice. *Circulation* 2009;120:888-896.

nommen. Die Zytokinexpression auf RNA-Ebene für IL-1 $\beta$  und IL-6 und auf Proteinebene für IL-1 $\beta$  wurden untersucht.

**Ergebnisse:** Bei NT fand sich eine statistisch signifikante Hochregulation der mRNA der Zytokine IL-1 $\beta$  (42 $\pm$ 29-fach) und IL-6 (93 $\pm$ 34-fach) in der AAR im Vgl. zu Sham. Bei HT war die Hochregulation von IL-1 $\beta$  und IL-6 signifikant niedriger als für NT (IL-1 $\beta$ : 11 $\pm$ 2-fach, IL-6: 57 $\pm$ 16-fach). SEVO zeigte einen zusätzlichen, statistisch nicht signifikanten Effekt gegenüber HT. Die IL-1 $\beta$ -Proteinexpression war in der AAR für SEVO statistisch signifikant niedriger als für NT (SEVO:0,3 $\pm$ 0,1-fach, NT:0,5 $\pm$ 0,05-fach im Vgl. zur Aktinexpression). Für HT im Vgl. zu NT war der Unterschied statistisch nicht signifikant (HT: 0,5 $\pm$ 0,03fach im Vgl. zur Aktinexpression).

**Interpretation:** HKS und Myokardischämie führten zu einer Hochregulation der Zytokine IL-1 $\beta$  und IL-6 im Myokard. Diese Hochregulation kann durch die Applikation von HT reduziert werden. SEVO hat möglicherweise einen additiven Effekt.

#### Literatur

1. **Sagalyn E, Band RA, Gaieski DF, Abella BS.** Therapeutic hypothermia after cardiac arrest in clinical practice: review and compilation of recent experiences. *Crit Care Med* 2009;37:S223-S226.
2. **Pagel P.** Postconditioning by volatile anesthetics: salvaging ischemic myocardium at reperfusion by activation of prosurvival signaling. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2008;22:753-765.
3. **AHA Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care.** *Circulation*. 2005;112:IV1-203.

## WATN 2010-4

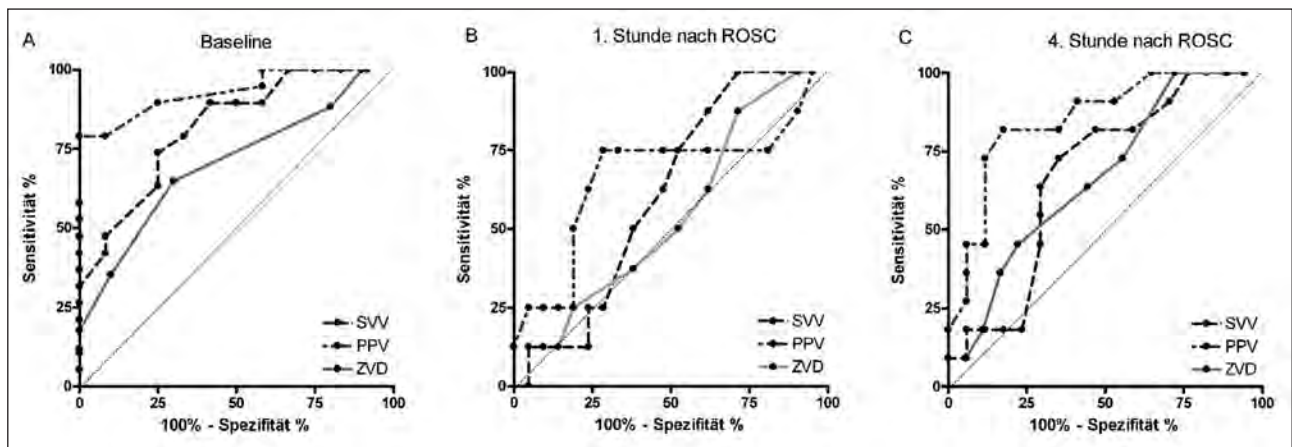
## Beurteilung der Volumenreagibilität in der Post-Reanimationsphase

M. Grünewald, P. Meybohm, S. Körner, J. Renner, B. Bein

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

**Fragestellung:** Die hämodynamische Optimierung nach erfolgreicher Reanimation stellt eine schwierige Herausforderung für den Intensivmediziner dar. Sowohl Hypo- als auch Hypervolämie können Schäden verursachen. Daher ist es wichtig, die Volumenreagibilität, also die Frage ob nach Volumengabe das Schlagvolumen ansteigt, bei diesen kritisch kranken Patienten abzuschätzen. Die Schlagvolumen-Variation (SVV) und die Pulsdruck-Variation (PPV) scheinen dem zentralen Venendruck (ZVD) hinsichtlich der Abschätzung der Volumenreagibilität überlegen [1]. Diese Untersuchung evaluiert erstmals die Vorhersagegenauigkeit von SVV und PPV in der direkten Post-Reanimationsphase.

ROC-Kurven:



**Schlussfolgerung:** In der 1. Stunde nach ROSC ist die Beurteilung der Volumenreagibilität mittels SVV und PPV nicht möglich. Nach hämodynamischer Stabilisierung (4. Stunde) eignet sich die PPV zur Vorhersage eines ansteigenden Schlagvolumens nach Volumengabe und könnte daher als Zielparameter in der Volumensteuerung nach Herz-Kreislaufstillstand von Vorteil sein.

**Methoden:** Nach Zustimmung der Tierschutzkommission wurden 20 anästhesierte Schweine untersucht. Die Variablen wurden mittels PiCCO-System (Pulsion Medical Systems, München) bestimmt. Nach elektrisch induziertem Herz-Kreislaufstillstand von 8 Minuten, erfolgte die Reanimation nach AHA-Leitlinien [2]. SVV, PPV, ZVD sowie das Schlagvolumen wurden vor und nach einem 5ml/kg Volumenbolus zu den Zeitpunkten Baseline, eine Stunde und vier Stunden nach Wiedererreichen eines spontanen Kreislaufes (ROSC) bestimmt. Die Auswertung erfolgte anhand der Receiver-operator characteristic (ROC) Analyse und Beurteilung der area under the curve (AUC).

**Ergebnisse:** 14 Tiere konnten erfolgreich reanimiert und ausgewertet werden. Nach Reanimation war das Schlagvolumen signifikant verringert ( $p < 0.01$ ). Während Baseline erlaubte die SVV (AUC = 0,82;  $p < 0.05$ ) und PPV (AUC = 0,93;  $p < 0,01$ ) nicht jedoch der ZVD (AUC = 0,69;  $p > 0.05$ ) eine Aussage zur Volumenreagibilität. In der ersten Stunde nach ROSC konnte keine Variable, in der vierten Stunde nur die PPV (AUC = 0,85;  $p < 0,01$ ) die Volumenreagibilität vorhersagen.

## Literatur

1. Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. *Chest* 2002;121:2000-8.
2. American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2005;112:IV1-203.

## WATN 2010-5

**Serielle Computertomographie bei Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma – Indiziert oder überflüssig?**

T. E. Wurmb<sup>1</sup>, S. Schlereth<sup>1</sup>, M. Kredel<sup>1</sup>, W. Kenn<sup>2</sup>,  
E. Kunze<sup>3</sup>, N. Roewer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie,

<sup>2</sup> Institut für Röntgendiagnostik,

<sup>3</sup> Neurochirurgische Klinik und Poliklinik  
des Universitätsklinikums Würzburg

**Fragestellung:** Serielle computertomographische Untersuchungen sind bei Patienten mit Verdacht auf ein schweres Schädel-Hirn-Trauma (SHT) fester Bestandteil des diagnostischen Vorgehens. Der Zeitpunkt wird sehr unterschiedlich angegeben [1]. In unserer Klinik wird das zweite kraniale CT nach 6 Stunden durchgeführt. Der Einfluss der erhobenen Befunde auf die Behandlung der Patienten ist viel diskutiert [1,2,3].

In der vorgelegten Untersuchung sollen folgende Fragen geklärt werden: Wie häufig finden sich eine Progredienz intrakranieller Verletzungen oder neue Befunde im Kontroll-CT? Haben diese Befunde einen Einfluss auf die Behandlungsstrategie?

**Methodik:** Retrospektive Datenanalyse von analgosedierten und beatmeten Traumapatienten mit Verdacht auf schweres SHT. Die initialen CT-Befunde und die Befunde der Kontrolluntersuchung nach 6 Stunden wurden standardisiert nach 11 Markerbefunden analysiert (Kontusion, Subarachnoidalblutung, Subduralhämatom etc.)

Die Ergebnisse der Kontroll-CT wurden wie folgt wiedergegeben: Befund gleich, Befund verbessert, neuer Befund, Befund verschlechtert. Für die Analyse der Daten aus diesen vier Ergebnisfällen wurden zwei Gruppen gebildet, eine mit gleichen und verbesserten Befunden (Gruppe I) und eine mit neuen oder verschlechterten Befunden (Gruppe II).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 206 Patienten untersucht. 150 Patienten konnten vollständig ausgewertet werden.

Der Mittlere Wert auf der Glasgow-Coma-Skala betrug  $9 \pm 4$ , der mittlere Injury-Severity-Score betrug  $25 \pm 11$ . Im Aufnahme-CT wiesen 49 Patienten (32,67 %) keine Pathologie auf, bei 101 Patienten (67,34 %) ließen sich ein oder mehrere der oben genannten Diagnosen darstellen. Das Kontroll-cCT erfolgte im Median nach 5,5 Stunden. Verbesserte Befunde hatten 2 Patienten (1,33 %). Gleiche Befunde hatten 67 Patienten (44,67 %). Verschlechtert hatten sich 63 Patienten (42 %) und 18 Patienten (12 %) wiesen einen neuen Befund auf. 69 Patienten (46 %) hatten somit einen gleichen oder gebesserten Befund (Gruppe I) und 81 Patienten (54 %) zeigten einen neuen oder verschlechterten Befund (Gruppe II).

Eine Änderung der Therapie erfolgte bei 47 Patienten (31,35 % des Gesamtkollektives). Bei den Patienten, die eine Befundprogredienz aufwiesen, wurde bei 44 Patienten (56 %) eine Therapieänderung vorgenommen.

**Interpretation:** In über 50 % der untersuchten Patienten konnte eine Verschlechterung des initialen Befundes oder ein neuer Befund erhoben werden. Bei etwa einem Drittel aller Patienten und bei 60 % der Patienten mit Befundprogredienz hatte die Kontrolluntersuchung eine therapeutische Konsequenz. Die Ergebnisse unterstreichen die große Bedeutung der seriellen computertomographischen Kontrolluntersuchung bei Patienten mit schwerem SHT.

**Literatur**

1. Wang CM, Linnau KF, Tirschwell DL, Hollingworth W. Utility of Repeat Head Computed Tomography after Blunt Head Trauma: A Systematic Review. J Trauma 2006;61:226-233.

2. Brown CV, Weng J, Oh D, Salim A, Kasotakis G, Demitriades D, Velmahos GC, et al. Does Routine Serial Computed Tomography of the Head influence Management of Traumatic Brain Injury? A Prospective Evaluation. J Trauma 2004;57:939-943.

3. Kaups KL, Davis JW, Parks SN. Routinely Repeated Computed Tomography after Blunt Head Trauma: Does it Benefit Patients? J Trauma 2004;56:475-481.

## WATN 2010-6

**Nahtstelle RD/Klinik - Management vital gefährdeter Patienten in der Notaufnahme**

M. Bernhard<sup>1</sup> und A. Gries<sup>1</sup>

für die IAG Schockraum des Klinikums Fulda gAG  
Interdisziplinäre Notaufnahme, Klinikum Fulda gAG

**Fragestellung:** Die Aufnahme schwererkrankter oder -verletzter Patienten ist eine besondere Herausforderung für die personellen, räumlichen und organisatorischen Strukturen von Krankenhäusern [1,2]. Im Gegensatz zur traditionellen Mehrfachvorhaltung für z.B. traumatologische und internistische Notfälle bzw. der Zuführung von vital gefährdeten Patienten direkt auf eine Intensivstation sehen neue Konzepte vor, alle vitalbedrohten Patienten unabhängig von der Ursache grundsätzlich über Interdisziplinäre Not-

aufnahmen aufzunehmen [3]. Vor diesem Hintergrund wurde das entsprechend neu konzeptionierte Schockraummanagement einer Interdisziplinären Notaufnahme evaluiert.

**Methodik:** Nach Inbetriebnahme des neuen Schockraumbereichs in der Interdisziplinären Notaufnahme eines Klinikums der Maximalversorgung wurden prospektiv über einen dreimonatigen Untersuchungszeitraum (10.08.-09.11.2009) konsekutiv alle Patienten erfasst, die in einem der beiden Schockräume zur Aufnahme kamen. Neben den demographischen Daten (Alter, Geschlecht) wurden weitere Versorgungsdaten (Aufnahmezeitpunkt, Verlegungszeitpunkt, durchgeführte bildgebende Diagnostik, Notfallinterventionen, Verlegungslokalisation) in anonymisierter Form elektronisch dokumentiert (Microsoft Excel®, 2002, Deutschland).

► **Ergebnisse:** Im Untersuchungszeitraum kamen 114 Patienten zur Aufnahme (49±22 Jahre). Traumatologische Notfälle fanden sich in 59 % mit durchschnittlich mehr jüngeren und männlichen Patienten (Mehrfachverletzung n=50, isoliert SHT n=13, Verbrennung/Verbrühung n=2, Amputation n=2) im Vergleich zu den nicht-traumatologischen Notfällen mit 41 % (Z.n. CPR n=14, ACS n=4, Schlaganfall/ICB n=15, Akutes Abdomen n=5, sonstige Notfälle n=9). Die Aufenthaltsdauer aller Patienten betrug 60±47 min (traumatologische 60±43 vs. nicht-traumatologische Patienten 59±51min). Patienten mit Notfallintervention (12 %, z.B. Operation bzw. Herzkatheteruntersuchung) hatten eine deutlich kürzere Aufenthaltsdauer im Vergleich zu den Patienten, die ohne Notfallintervention einer (Intensiv-) Station zuverlegt wurden (42±49 vs. 62±47min). Verlegungslokalisationen

waren: Normalstation 28 %, Intensiv- 30 % und Wachstationen 19 %, externe Einrichtungen 4 % sowie heimatisches Umfeld 1 %. 6 % der Patienten verstarben.

**Interpretation:** Im Schockraumbereich der Interdisziplinären Notaufnahme wurde ein umfassendes Kollektiv schwererkrankter bzw. -verletzter Patienten zahlreicher Fachgebiete aufgenommen. Dem zeitkritischen Charakter der Notfälle konnte Rechnung getragen werden. Insbesondere die Durchführung intensivmedizinischer Prozeduren und die kurzfristige Betreuung intensivpflichtiger Patienten scheint die Bettenkapazität zu optimieren.

#### Literatur

1. Bernhard M et al. Resuscitation 2007;73:362-373.
2. Bernhard M et al. AINS 2009;44:454-459.
3. Gimmler C et al. Notfallmedizin up2date 2008;3:101-119.

#### WATN 2010-7

### Standardisierte Dokumentation der frühen innerklinischen Notfallbehandlung - Ergebnisse der Arbeit der Sektion Notaufnahmeprotokoll der DIVI

M. Kulla, S. Klinger, M. Helm, G. Altröck, P. Petersen, M. Bernhard, P. Schellinger, R. Lefering und F. Walcher  
Sektion Notaufnahmeprotokoll der DIVI

**Fragestellung:** In der präklinischen Versorgung vital bedrohter Patienten stellt der MIND2 einen national etablierten Dokumentationsstandard dar [1]. Obwohl sich Qualitätsregister der klinischen Patientenversorgung, wie das Traumaregister der DGU oder das Schlaganfallregister der Arbeitsgemeinschaft Deutsche Schlaganfallregister etablieren konnten, gibt es bisher keinen anerkannten und praktikablen Datensatz für die Dokumentation der frühen innerklinischen Notfallbehandlung.

**Methodik:** In einem ersten Schritt wurden aktuell verwendete Dokumentationskonzepte verschiedener Notfallaufnahmen Deutschlands, internationale Standards sowie die Inhalte bestehender Qualitätsregister durch die Arbeitsgruppe analysiert. Aus den gewonnenen Ergebnissen wurde ein interdisziplinär verwendbarer Datensatz erarbeitet und ein Vorschlag einer graphischen Umsetzung („Dokumentationsbogen“) erstellt.

**Ergebnisse:** Die Sektion Notaufnahmeprotokoll hat ein modulares Konzept zur innerklinischen Dokumentation aller Patienten einer zentrale Notfallaufnahme erarbeitet. Ausgehend von einem Basisdatensatz für alle Patienten wurden symptomorientierte Zusatzmodule (z.B. „Mehrfachverletzter Patient“, oder „Patient mit akuter Neurologie“) bzw. prozessbasierende Module (z.B. „Verlaufs-

modul“) erarbeitet. Neben dem Datensatz gibt es Vorschläge einer graphischen Umsetzung zu jedem der insgesamt sechs Module. Vor der geplanten Konsentierung durch die Fachgesellschaften wird der Datensatz derzeit in beteiligten Kliniken einer ersten Erprobung unterzogen. Hierzu wird er auf unterschiedliche Weise (z.B. Papierdokumentation, elektronisch mittels KIS, „Digital Pen and Paper“) implementiert.

**Diskussion:** Durch Standardisierung der Dokumentationsinhalte der frühen innerklinischen Notfallbehandlung wird dem verantwortlichen Arzt eine valide Arbeitsgrundlage gegeben. Neben klinikübergreifend vergleichbaren Parametern des Qualitätsmanagements werden außerdem alle relevanten Punkte zum lokalen Prozessmanagement (z.B. Manchester Triage System [2], Early Warning Score [3]), der Informationsweitergabe zwischen ärztlichem und nicht-ärztlichem Personal, sowie von einem Kollegen zum nächsten Behandler erfasst. Zusätzlich werden medikolegale Aspekte berücksichtigt. Zukünftig besteht die Option die Informationen nicht nur lokal zu erheben, sondern sie zusätzlich einem krankenhausübergreifendem Qualitätsmanagement / Benchmarking zu unterziehen. Die dabei bereits erhobenen Informationen könnten ohne Doppeleingaben an bestehende Register eingefügt werden.

#### Literatur

1. Messelken M, Schlechtriemen T. Der minimale Notarzt-datensatz MIND2 - Weiterentwicklung der Datengrundlage für die Notfallmedizin. Notfall Rettungsmed 2003;6:189-192.
2. Krey J. Triage durch Pflegekräfte in der ZNA: Anregungen zur Übertragung internationaler Erfahrungen. Notfall Rettungsmed 2007;10:329-335.
3. Russo SG, Eich C, Roessler M et al. Medizinische Notfallteams : Stand und Perspektiven präventiver innerklinischer Intensivmedizin. Anaesthesist 2008;57:70-80.



## WATN 2010-8

## Die Lungenmasse als Prädiktor des posttraumatischen Lungenversagens

A. Reske<sup>1</sup>, A. Reske<sup>1</sup>, U. Gottschaldt<sup>2</sup>, C. Josten<sup>3</sup>, M. Seiwerts<sup>4</sup>, D.K. Schreiter<sup>5</sup><sup>1</sup> Universitätsklinikum Dresden,

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie;

Universitätsklinikum Leipzig,

<sup>2</sup> Klinik Anästhesiologie und Intensivtherapie,<sup>3</sup> Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie,<sup>4</sup> Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie<sup>5</sup> Universitätsklinikum Dresden, Chirurgische ITS.

**Fragestellung:** Das posttraumatische Lungenversagen (ALI) ist mit einer erhöhten Morbidität und einer längeren Intensivbehandlung assoziiert. Prädiktoren, mit denen bisher versucht wurde, das Risiko für die Entwicklung eines posttraumatischen ALI abzuschätzen, sind Alter, Injury Severity Score (ISS) und physiologische Variablen (z. B. PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>-Quotient (P/F)). Wir untersuchten, ob die mittels Computertomographie (CT) bestimmte Lungenmasse und damit der Nachweis eines Ödems ein zusätzlicher Prädiktor für die Entwicklung des posttraumatischen ALI sein könnte.

**Methodik:** Mittels densitometrischer Analyse von Schockraum-CTs wurde die Lungenmasse (M<sub>Lunge</sub>) quantifiziert [1]. Die Prädiktoren Alter, ISS, initialer P/F, und initiale Glasgow Coma Scale (GCS) wurden ebenfalls analysiert.

**Ergebnisse:** Wir untersuchten 109 Traumapatienten (medianes Alter 34 (Range 11-91) Jahre). Der mediane ISS betrug 29 (5-59) und die mediane GCS 10 (3-15). Der mediane initiale P/F war 401 (61-692) mmHg. Die mediane M<sub>Lunge</sub> betrug 926 (596-2314) g. 33 Patienten erfüllten bei Aufnahme die ALI-Kriterien. Diese Patienten hatten signifikant (P<0,0001) größere M<sub>Lunge</sub> (1118 (718-2314) g vs. 898 (596-1651) g) und ISS (37 (16-59) vs. 27 (5-57)). Von 76 Patienten, welche initial die ALI-Kriterien nicht erfüllten, entwickelten 17 im weiteren Verlauf ein ALI. Diese Patienten hatten signifikant niedrigere initiale P/F (382 (300-504) vs. 542 (305-692) mmHg, P<0,0001) und höhere ISS (34 (19-57) vs. 24 (5-48), P<0,0001) als Patienten, die kein ALI entwickelten. Alter (P=0,59) und GCS (P=0,16) unterschieden sich nicht signifikant. Patienten, die im Verlauf ein ALI entwickelten, hatten signifikant größere M<sub>Lunge</sub> (995 (642-1651) g vs. 889 (596-1256) g, P=0,01). Die logistische Regression bestätigte ISS (P<0,0001), P/F (P=0,004) und M<sub>Lunge</sub> (P=0,03) als Prädiktoren.

**Interpretation:** Patienten mit schwerer Lungenschädigung haben erhöhte M<sub>Lunge</sub>. ISS, P/F und M<sub>Lunge</sub> wurden als Prädiktoren eines posttraumatischen ALI identifiziert. Zur Validierung ist die Analyse größerer Patientengruppen notwendig.

**Literatur**

Reske AW, Seiwerts M. Qualitative und quantitative CT-Analysen beim akuten Lungenversagen. Radiologie 2009;49:687-697. ■

## WATN 2010-9

## Evaluation der „PALMA“-Patientenverfügung - weitere Ergebnisse

M. Gerth<sup>1</sup>, M. Schäufele<sup>3</sup>, M. Mohr<sup>2</sup>, M. Weber<sup>4</sup>, N. Paul<sup>3</sup>, C. Werner<sup>1</sup><sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie; Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Schmerztherapie; Diakot-Krankenhaus Bremen<sup>3</sup> Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin; Johannes Gutenberg-Universität Mainz<sup>4</sup> 3. Medizinische Klinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Fragestellung:** Reichweite und Berücksichtigung von Patientenverfügungen (PV) in einer präklinischen Notfallsituation sind umstritten. Wegen dieser Unsicherheiten und bestehender Unzulänglichkeiten traditioneller Verfügungen [1] wurde ausgehend von notärztlichen Kriterien [2] eine spezielle Notfall-Patientenverfügung („PALMA“- Patienten-Anweisungen für lebenserhaltende Maßnahmen) entwickelt. Nach der 2007/08 durchgeführten Notärztebefragung wurde nun auch eine Bewertung von Patientenseite durchgeführt.

**Methodik:** Um einen realistischen Stichprobenumfang zu bekommen, sollten 30 Palliativpatienten der Palliativstation der 3. Med. Klinik der Universitätsmedizin Mainz sowie 30

ambulante Patienten aus Hausarztpraxen befragt werden. Im Rahmen eines 15-minütigen Interviews wurden zunächst allgemeine Fragen zu Erfahrung mit und Einstellungen zu Patientenverfügungen gestellt. In einem speziellen Teil wurde um eine Bewertung der verschiedenen Elemente und eine generelle Einschätzung der „PALMA“-Verfügung gebeten.

**Ergebnisse:** Nach Zustimmung der Ethikkommission konnten bis dato n=24 Palliativpatienten befragt werden. Die Unterstützung/Mitarbeit der niedergelassenen Ärzte bei Rekrutierung ambulanter Patienten gestaltete sich trotz mehrfacher Nachfrage äußerst schwierig, so dass aus diesem Bereich leider keine verwertbaren Ergebnisse vorliegen.

Die große Mehrheit der befragten Patienten bewertete die vorgestellte „PALMA“-Verfügung positiv. Je 83 % befürworteten die Beteiligung von Hausarzt und auch Bevollmächtigtem. Alle wichtigen Punkte ihrer persönlichen Präferenzen sahen 83 % erwähnt. Kritisiert wurde u.a. mangelnder Raum für eigene Wünsche sowie keine Aussage zu künstlicher Ernährung oder Organspende (nur begrenzt notfallrelevant). 96 % hielten das Formular für generell geeignet, die Berücksichtigung des Patientenwillens im Notfall zu verbessern.

**Interpretation/Ausblick:** Die Thematik „Patientenverfügung“ dürfte gerade für Palliativpatienten einen großen Stellenwert haben. Die Mehrheit der Teilnehmer dieser ▶

► Befragung hielt die neue „PALMA“-Verfügung für grundsätzlich geeignet, die Berücksichtigung ihrer Wünsche im Notfall zu verbessern. Einige Einschränkungen erklären sich aus der Kürze des Dokumentes. Eine bundesweite, internetgestützte Befragung unter Notärzten der AGNN und AGSWN mit n=320 Teilnehmern wird derzeit ausgewertet.

#### WATN 2010-10

### Entwicklung eines elektronischen Dokumentationssystems mit integrierter Plausibilitätsprüfung für den Notarztdienst

**S. Bergrath<sup>1</sup>, M. Protogerakis<sup>2</sup>, M. Skorning<sup>1</sup>, D. Rörtgen<sup>1</sup>, S. Beckers<sup>1</sup>, J. C. Brokmann<sup>1</sup>, R. Rossaint<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie,

Bereich Notfallmedizin, Universitätsklinikum Aachen,

<sup>2</sup> Zentrum für Lern- und Wissensmanagement und Informatik im Maschinenbau, RWTH Aachen

**Fragestellung:** Im Notarztdienst wird mit regional unterschiedlichen Systemen dokumentiert. Dies führt zu einer nicht einheitlichen Datengrundlage für Qualitätsmanagement und Wissenschaft, obwohl Mindeststandards zur Dokumentation publiziert sind [1,2]. Laut der Produktinformationen der kommerziell erhältlichen Dokumentationssysteme verfügt keines über eine Plausibilitätsprüfung für medizinisch-logische Zusammenhänge. Ist es möglich, ein Dokumentationssystem zu entwickeln, das folgende Anforderungen erfüllt: Zuverlässigkeit, Robustheit, Benutzerfreundlichkeit, Fax- und E-Mail-Versand des Einsatzprotokolls, UMTS-Verbindung, integrierte Plausibilitätsprüfung, Speicherung in einem universellen Dateiformat?

**Methodik:** In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe, bestehend aus Notärzten, Informatikern und Telekommunikationsingenieuren wurde ein System entwickelt, das diese Anforderungen erfüllt. Dazu wurden verschiedene Handheld-Computer getestet. Im zweiten Schritt wurde eine Dokumentationsoberfläche entwickelt, die von der Menü-

#### Literatur

**1. Hickman SE, Hammes BJ, Moss AH, Tolle SW.** Hope for the Future: Achieving the Original Intent of Advance Directives. Improving End of Life Care: Why Has It Been So Difficult? Hastings Center Report Special Report 35, no.6 (2005):S26-S30.

**2. Gerth MA, Mohr M, Kettler D.** Patientenverfügungen in der präklinischen Notfallmedizin: Eine Befragung von Notärzten. Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2005;40:743-749. ■

struktur einem papierbasierten Protokoll gleicht, um hohe Benutzerfreundlichkeit zu gewährleisten. Parallel wurde eine Plausibilitätsprüfung entwickelt und anschließend in das System integriert.

**Ergebnisse:** Als Hardware wird der Motion C5 Tablet-Computer verwendet, da dieser die geforderten technischen Anforderungen erfüllt. Texteingaben können per Bildschirmastatur oder durch Handschrifterkennung erfolgen. Eingabefelder für einzelne Werte erfahren bei Eingabe eine direkte Plausibilitätsprüfung. Nach Dokumentation eines Einsatzes kann eine vollständige Plausibilitätsprüfung durchgeführt werden, die auch medizinisch-logische Zusammenhänge überprüft. Dem Nutzer werden dabei sowohl Warnungen als auch definitive Fehler angezeigt. Das Notarzteinsatzprotokoll kann jederzeit ausgedruckt oder via E-Mail oder Fax verschickt werden, bevor es als xml-file und pdf gespeichert wird. Tests im Patientensimulator und im Realeinsatz waren erfolgreich.

**Interpretation:** Die Entwicklung eines mobilen Dokumentationssystems ist gelungen. Eine mit herkömmlichen Dokumentationsverfahren vergleichende wissenschaftliche Evaluation ist jedoch erforderlich. In Dokumentationssysteme integrierte Systeme zur Plausibilitätsprüfung können in Zukunft valide Datenerhebungen ermöglichen.

#### Literatur

**1. Moecke H, Dirks B, Friedrich HJ, Hennes HJ, Lackner CK, Messelken M et al.** DIVI-Notarzteinsatzprotokoll Version 4.2 Notfall Rettungsmed 2004;7:259-261.

**2. Messelken M, Schleichtriemen Th.** Der minimale Notarzt-datensatz MIND2. Notfall & Rettungsmedizin 2003;6:189-192. ■



**WATN 2010-11****Zum Ausfüllverhalten von Notarzteinsetzprotokollen – eine Pilotstudie im Bereich des Rettungshubschrauberdienstes****J. Hauke, K. Jaehun, L. Lampl, M. Helm**

Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

**Fragestellung:** Die Dokumentation von Einsatzabläufen in der präklinischen Notfallmedizin erfolgt unter erheblichem Zeitdruck bei erschwerten Rahmenbedingungen - gleichzeitig bildet sie aber auch die Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen sowie ein umfassendes Qualitätsmanagement [1]. Die Datenlage zum „Dokumentationsverhalten“ des Notarztes während des Einsatzes - als einem wesentlichen Faktor für die „Dokumentationsqualität“ - ist allerdings unzureichend. Ziel der vorliegenden Studie ist es deshalb, hierzu fundierte Ergebnisse zu gewinnen, um so die Grundlage für eine optimierte Gestaltung von Notarzteinsetzprotokollen zu schaffen und so die Dokumentationsqualität zu erhöhen.

**Methodik:** Mithilfe eines neuartigen Dokumentationsystems auf Basis der „digital pen and paper“-Technologie (DINO der ADAC-Luftrettung [2,3]) werden sämtliche Dokumentationseinträge durch den Notarzt automatisiert mit einem Zeitstempel versehen. Diesbezügliche retrospektive Auswertung der im Zeitraum von 2007-2009 an

der RTH-Station „Christoph 22“ / Ulm auf Basis der MIND2 dokumentierten RTH-Einsätze.

**Ergebnisse:** Eine priorisierte Einsatzdokumentation, bei der „zeitkritische“ (z.B. „Vitaldaten“) und „weniger zeitkritische“ Daten (z.B. „Versicherungsstatus“) selektiv dokumentiert werden, erfolgt nur eingeschränkt: Ein Ranking der Datenblöcke, mit denen die Einsatzdokumentation begonnen wurde, ergab:

1. „Versichertendaten“ (31 %),
2. „Rettungstechn. Daten“ (25 %),
3. „Allgem. Daten“ (19 %),
4. „Anamnese“ (9 %).

Eine ausführliche Darstellung der weiteren, vielfältigen Ergebnisse erfolgt.

**Diskussion:** Eine priorisierende Einsatzdokumentation, die „zeitkritische“ Daten möglichst zeitnah auch dokumentiert, findet nur eingeschränkt statt. Als Lösungsansätze erscheinen geeignet: Optimierung des Protokoll-Layouts sowie die spezielle Schulung des Personals.

**Literatur**

1. Blumenthal D, Glaser JP. Information technology comes to medicine. *NEJM* 2007; 24:2527-2537.
2. Helm M, Hauke J, Schlechtriemen TH et al. Papiergestützte digitale Einsatzdokumentation im Luftrettungsdienst. *Anaesthesist* 2008;56:877-885.
3. Helm M, Hauke J, Schlechtriemen et al. Primäre Dokumentationsqualität bei papiergestützter digitaler Einsatzdokumentation. *Anaesthesist* 2009;58:24-29. ■

**WATN 2010-12****Zum Problem des Notarztmangels: Konzeption und Ergebnisse eines Online-Erfassungs-, Anzeige- und Analysesystems in Rheinland-Pfalz****T. Luiz<sup>1,2</sup>, T. Kranz<sup>2</sup>, R. v. Lengen<sup>1</sup>, A. Wickenkamp<sup>1</sup>, C. Madler<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Deutsches Zentrum für Notfallmedizin und Informationstechnologie (DENIT), Fraunhofer IESE, Kaiserslautern<sup>2</sup> Institut für Anästhesiologie und Notfallmedizin, Westpfalz-Klinikum GmbH, Kaiserslautern

**Fragestellung:** Es wird zunehmend von Besetzungsproblemen bei Notarztstandorten berichtet [1,2]. 2008 bestätigten dem Ausschuss Rettungswesen 9 von 13 Flächenländern entsprechende Probleme. Genaue Analysen fehlen jedoch.

**Methodik:** Im Auftrag des Innenministeriums Rheinland-Pfalz erstellte DENIT für Leitstellen eine Online-Plattform zur landesweiten schnellen Erfassung, Anzeige und Analyse der Einsatzbereitschaft der NEF-Standorte. Erfasst wurden Abmeldezeitpunkt und -dauer, Gründe und Raum-Zeit-Beziehung von Abmeldungen.

**Ergebnisse:** Von April - Oktober 2009 wurden 1397 Abmeldungen erfasst. Nur 13 (19,4 %) der 67 NEF waren ständig einsatzbereit, 54 (80,5 %) temporär abgemeldet. Die mittlere Nichtverfügbarkeit eines NEF betrug 671±39 Min (Median 183 Min., Maximum 451 Stunden). Bezogen auf alle Standorte, betrug die Ausfallzeit 5,1 % der Vorhaltung,

bezogen auf alle abgemeldeten Standorte, 6,3 % (Min. 0,01 %, Max. 61,41 %). 57 % der Abmeldungen wurden mit der Unmöglichkeit, den Standort zu besetzen, begründet, 9 % mit der Bindung des Notarztes durch andere Aufgaben der Klinik, 17 % mit NEF-begleiteten Verlegungen, 14 % Sonstiges. 70,5 % der Abmeldungen und 79,2 % der Ausfallzeiten betrafen den dünn besiedelten Norden, wo 48 % aller NEF stationiert sind, 29,4 % der Abmeldungen bzw. 20,8 % der Ausfallzeiten den Süden, wo 52 % aller NEF vorgehalten werden.

**Interpretation:** Das System ermöglicht erstmals die landesweite Quasi-Echtzeitdarstellung und -analyse der Verfügbarkeit von NEF-Standorten. Speziell im Norden bestehen strukturelle Probleme bei der Notarztrekrutierung, mit spürbarer Beeinträchtigung der Einsatzbereitschaft. Auch die Inanspruchnahme des NEF für Verlegungen ist Indikator struktureller Probleme der Kliniken. Dies legt nahe, rettungsdienstliche und Krankenhausplanung enger aufeinander abzustimmen und besonders der Gewinnung von Ärzten im ländlichen Raum in der Politik ein stärkeres Gewicht beizumessen. Auch müssen Rückfallebenen (z. B. Luftrettung) gestärkt werden.

**Literatur**

1. Arbeitsgemeinschaft in Norddeutschland tätiger Notärzte e.V. Positionspapier zur Zukunft des Notarztendienstes in Deutschland. *Notfall Rettungsmed* 2004;7:55-57.
2. Schlechtriemen T, Lackner ChrK, Moecke Hp, Stratmann D, Altemeyer KH. Sicherung der flächendeckenden Notfallversorgung – notwendige Strukturverbesserungen. *Notfall Rettungsmed* 2003;6:419-428. ■

## WATN 2010-13

## Unfälle mit Rettungshubschraubern - Ein internationaler Vergleich publizierter Daten

J. Hinkelbein, M. Schwalbe

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Köln

**Fragestellung:** Im Vergleich zu bodengebundenen Notarzteinheiten weisen Luftrettungseinsätze ein signifikant höheres Unfall- und Todesfallrisiko auf [1]. Seit den frühen Jahren der Luftrettung (HEMS) in Deutschland haben sowohl die Unfallrate als auch die tödliche Unfallrate signifikant abgenommen [2,3]. Nichtsdestotrotz ereignen sich nach wie vor etwa 2 bis 4 Unfälle mit Rettungshubschraubern (RTH) pro Jahr in Deutschland. Ziel der vorliegenden Untersuchung war ein Vergleich der deutschen Unfallraten mit international publizierten Daten in Abhängigkeit vom Analysezeitraum.

**Methodik:** Zur Analyse publizierter Daten zum Unfallrisiko internationaler Luftrettungssysteme wurde eine Medline®-Recherche (<http://www.pubmed.com>) durchgeführt. Hierzu wurden Kombinationen aus den Suchbegriffen „HEMS“, „rescue helicopter“, „accident“, „accident rates“, „crash“ und „crash rates“ verwendet. Die Analyse wurde auf den Zeitraum von 1970 bis 2009 begrenzt, um einen Vergleich mit dem deutschen Luftrettungssystem zu gewährleisten. Daten wurden auf der Basis von 10.000 Einsätzen und 100.000 Flugstunden analysiert und die identifizierten Unfallraten auf einer Zeitachse denen der deutschen Luftrettung [2,3] gegenübergestellt.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 14 Studien zu Unfällen mit Rettungshubschraubern identifiziert. In sechs Untersuchungen (3x Deutschland, 2x USA, 1x Australien) wurde über Daten zu HEMS-Unfällen auf der Basis von 10.000 Einsätzen berichtet. Die Unfallrate lag hierbei zwischen 0,4 und 3,05 pro 10.000 Einsätze und die tödliche Unfallrate zwischen 0,04 und 2,12 (Tab. 1).

Tab. 1: Daten zu HEMS-Unfällen auf der Basis von 10.000 Einsätzen. k.A.=keine Angaben

Autor	Land	Zeitraum	Unfallrate pro 10.000 Einsätze	Tödliche Unfallrate pro 10.000 Einsätze
Lippay	D	1973-1994	0,91	k.A.
Thies	D	1980-2001	0,4	0,04
Hinkelbein	D	1999-2004	0,54	0,07
Low	USA	1991	3,05	2,12
Bledsoe	USA	1993-2002	k.A.	k.A.
Holland	AUS	1992-2002	0,6	0,2

In weiteren 12 Studien (8x USA, 3x Deutschland, 1x Australien) wurde über Unfallraten in Bezug auf 100.000 Flugstunden berichtet. Die Unfallrate betrug 1,7 bis 13,4 und die tödliche Unfallrate 0,91 bis 4,7 pro 100.000 Flugstunden.

**Interpretation:** Die Analyse zeigte signifikante Unterschiede bei den Unfallraten verschiedener internationaler Luftrettungssysteme. Die spezifischen Ursachen lagen ei-

nerseits in der Auswahl des Analysezeitraums, andererseits wahrscheinlich an relevanten Unterschieden verschiedener internationaler Luftrettungssysteme.

## Literatur

1. Basters J et al. Notfallmed Rettungsmed 2009;12(6):451-456.
2. Hinkelbein J et al. J Trauma 2008;64(1):204-210.
3. Hinkelbein J et al. Aviat Space Environ Med 2009;80(3):204-205.

## WATN 2010-14

## Randomisiert kontrollierte Studie zum Basic-Life-Support-Unterricht: individualisiertes Video-Feedback und Medien-unterstützter 4-Step-Approach

S. K. Beckers<sup>1,2</sup>, H. Biermann<sup>1,2</sup>, S. Knott<sup>1</sup>, M. Skorning<sup>1</sup>, J. Ch. Brokmann<sup>1</sup>, R. Rossaint<sup>1</sup>, S. Sopka<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen<sup>2</sup> AIXTRA – Aachener interdisziplinäre Trainingszentrum für medizinische Ausbildung, Skillslab der Medizinischen Fakultät, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen

**Fragestellung:** Die adäquate Beherrschung des Basic Life Support (BLS), insbesondere aber 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 [2] als Standard-Methode. Ziel dieser Studie war die Evaluation zweier neuer Trainingskonzepte auf Basis dieser Methode: Integration von individualisiertem Video-Feedback; Medien-unterstützter 4-Step-Approach.

**Methodik:** Reanimationslaien (Erstsemester Medizin, 1. Semesterwoche) wurden in 3 Gruppen randomisiert: Gruppe (K) - „klassischer“ 4-Step-Approach gemäß ERC als Kontrolle. Gruppe (M) - Medien-unterstützter 4-Step-Approach: Die Schritte 1 und 2 wurden durch ein standardisiertes Video ersetzt. Gruppe (V) - Integration von individualisiertem Video-Feedback in den 4-Step-Approach: Im Schritt 4 betrachteten die Teilnehmer lediglich sich selber bei ihrer Performance, nachdem sie zuvor eine optimale BLS-Darbietung aus derselben Perspektive gesehen hatten.

► Alle Probanden wurden im simulierten Szenario vor dem BLS-Training von identischer Dauer, nach einer Woche und nach 6 Monaten getestet (primäre Endpunkte: Kompressionsrate und Drucktiefe) und mit standardisierten Fragebogen evaluiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten Daten von 102 Probanden ausgewertet werden: Gruppe K: n=32, Gruppe M: n=34, Gruppe V: n=36.

Nach 6 Monaten war die Kompressionsrate (absolut) (M: 81,0 min<sup>-1</sup>; V: 78,8 min<sup>-1</sup>; K: 75,3 min<sup>-1</sup>; p<0.05) sowie die mittlere Kompressionsrate (M: 117,1 min<sup>-1</sup>; V: 113,5 min<sup>-1</sup>; K: 111,3 min<sup>-1</sup>; p<0.05) signifikant besser in der Medien-unterstützten Gruppe. Die Anzahl der Kompressionen mit korrekter Drucktiefe (M: 80,97; V: 78,39; K: 70,59 (p<0.05) war in beiden Interventionsgruppen signifikant besser.

## WATN 2010-15

### Kenntnis der Notrufnummer 112 und Verbreitung von Erste-Hilfe-Kursen bei Schülern

G. Rücker

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Rostock

**Fragestellung:** Seit Jahren hat sich die Überlebensrate von Patienten mit präklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand trotz Innovationen und Vereinfachung der Leitlinien zur kardiopulmonalen Wiederbelebung nicht nennenswert verbessert. Entscheidend für den Erfolg der Wiederbelebungsmaßnahmen ist ein möglichst früher Beginn. Hierfür ist die Einbindung von Laien unverzichtbar. Eine flächendeckende Ausbildung in Wiederbelebung kann nur über die Schulen erreicht werden. Wir wollten herausfinden, ob Schüler die Notrufnummer 112 kennen und ob sie einen Erste-Hilfe-Kurs besucht haben.

**Methodik:** Es wurden bundesweit 10.274 Schüler von verschiedenen Schultypen befragt.

**Interpretation:** Die neu entwickelten Ansätze und Erweiterungen der herkömmlichen Methodik um die Integration von individualisiertem Video-Feedback bzw. einem Medien-unterstützten 4-Step-Approach sind in der Lage, vergleichbare und z.T. bessere Langzeitergebnisse in der praktischen Performance bei BLS-Training zu erzielen. Weitere Studien zur Erarbeitung einer „optimalen“ Methode sind erforderlich.

#### Literatur

1. International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations 2005. Part 2: Adult basic life support. Resuscitation 2005 November; 67(2-3):187-201.

2. Bullock I. Skill acquisition in resuscitation. Resuscitation 2000; 45:139-143. ■

**Ergebnisse:** Insgesamt wussten 21,2 % aller befragten Schüler nicht die Notrufnummer 112 oder benannten sie falsch, davon besuchten 528 Schüler ein Gymnasium (15,0 %), 438 Schüler die Hauptschule (33 %), 641 die Gesamtschule (19 %), 564 die Realschule (26 %).

Insgesamt hatten 31,3 % (n=3212) einen Erste-Hilfe-Kurs besucht. Erste-Hilfe-Kurse starten bereits bei Schülern ab dem 5. Schuljahr (21 %). In Schulen mit niedrigerem Bildungsgrad hatten 27,5 % der Schüler einen Erste-Hilfe-Kurs besucht, während Schulen mit einem höherem Bildungsgrad (Gymnasium bis 10. Klasse) nur 22 % einen Kurs besucht hatten. Ab dem 10. Schuljahr liegt der Verbreitungsgrad bei 61 %.

**Interpretation:** Angesichts eines Handyverbreitungsgrades von über 90 % bei Schülern besteht ein deutliches Defizit bei der Kenntnis der Notrufnummer 112. Erste-Hilfe-Kurse in Schulen werden bundesweit in unterschiedlicher Verbreitung durchgeführt. Zur Flächendeckung ist eine Vorverlegung des Zeitpunktes des Kursbesuches erforderlich. ■

## WATN 2010-16

### Prehospital Chest Emergency Sonography Trial (P-CHEST). Ein neuer Algorithmus für Patienten mit akuter Atemnot

A. Neesse<sup>1,3</sup>, S. Kunsch<sup>1,3</sup>, H. Wulf<sup>2</sup> und C. Kill<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Gastroenterologie, Endokrinologie und Stoffwechsel,

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie,

<sup>3</sup> Zentrum für Notfallmedizin,

Universitätsklinikum Giessen und Marburg GmbH, Standort Marburg

**Gegenstand:** Durchführbarkeit und diagnostische/therapeutische Wertigkeit der portablen Sonographie bei Patienten mit akuter Dyspnoe in der Präklinik.

**Methodik:** Zwischen Oktober 2008 und April 2009 wurden 56 Patienten (29 männlich, 27 weiblich, 20-90 Jahre, mitt-

leres Alter 67,3) mit akuter Dyspnoe (AF >20/min) prospektiv einer sonographischen Thoraxuntersuchung mit einem tragbaren Ultraschallgerät (SonoSite®, Micromaxx) unterzogen. Der Algorithmus umfasst 5 Standardschnitte (sub-xiphoidaler 4-Kammerblick, re+li laterobasaler Schnitt, re+li vorderer intercostaler Schnitt), die zur Detektion von Pleuraerguss, Perikarderguss, Rechtsherzbelastung und Pneumothorax dienen. Die präklinischen Ultraschallbefunde wurden anhand von klinischen Röntgen- und Ultraschallbefunden sowie klinischer Verlaufsbeobachtung validiert.

**Ergebnisse:** Ultraschalluntersuchungen wurden im Rettungswagen (65 %) oder am Notfallort (35 %) durchgeführt. Die Untersuchung dauerte durchschnittlich 2,0 min (1-5min). Die häufigsten Diagnosen waren 1) akutes Koronarsyndrom (ACS) (n = 12, 21 %), dekompensierte Herzinsuffizienz (DHI) (n = 11, 20 %) und chronisch obstruk- ►

▶ tive Atemwegserkrankungen (COPD) (n = 10, 18 %). Pleuraergüsse wurden bei 100 % der DHI, 17 % der ACS und 20 % der COPD-Patienten detektiert und waren somit ein hochsignifikanter Parameter zur Differentialdiagnose (chi quadrat; p <0,0005). Die Ultraschalluntersuchung wurde bei n = 38 (68 %) als hilfreich bewertet, und in n = 14 (25 %) wurden zusätzliche therapeutische Konsequenzen gezogen. Nicht beurteilbare Parameter waren Rechtsherzbelastung (n=9), gefolgt von Perikarderguss (n =3) und Pneumothorax (n=1).

**Interpretation:** P-CHEST ist ein neuer Algorithmus für Patienten mit akuter Dyspnoe. Pleuraergüsse könnten sich

als neuer präklinischer Marker zur Diagnose der DHI etablieren und die häufig schwierige Differentialdiagnose zwischen DHI und COPD erleichtern.

#### Literatur

1. **Kataoka H.** Pericardial and pleural effusions in decompensated chronic heart failure. *Am Heart J* 2000;139:918-923.
2. **Wang CS, FitzGerald JM, Schulzer M, Mak E, Ayas NT.** Does this dyspneic patient in the emergency department have congestive heart failure? *JAMA* 2005;294:1944-1956.
3. **Mandavia DP, Hoffner RJ, Mahaney K, Henderson SO.** Bedside echocardiography by emergency physicians. *Ann Emerg Med* 2001;38:377-382.

## WATN 2010-17

### Neuromonitoring im Notarztdienst

**T. Jantzen, O. Kaube, J. Untiedt, J.-P. Jantzen**

Intensivverlegungsdienst Mecklenburg-Vorpommern gGmbH, DRK Parchim

**Fragestellung:** Derzeit wird im Notarztdienst anstelle des Neuromonitorings lediglich der Surrogatparameter „arterieller Mitteldruck“ (MAP) zur Beurteilung der Hirndurchblutung herangezogen. Eine gewisse Aussage über den Hirnstoffwechsel ist möglicherweise mit der Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) zu erlangen [1]. Vor Anwendung dieses Verfahrens im Notarztdienst haben wir die Erprobung im Intensivtransportwagen (ITW) vorgenommen.

**Methodik:** Bei 14 Patienten zwischen 19 und 90 Jahren mit schwerwiegenden neurologischen Erkrankungen, die nach einem Aufenthalt auf der Intensivstation (ITS) einer Akutklinik zur weiteren Therapie auf die ITS einer Neurorehabilitationsklinik verlegt wurden, haben wir während des Transportes die zerebrale Sauerstoffsättigung mittels NIRS aufgezeichnet. Weiterhin überwacht wurden Blutdruck, Herzfrequenz, periphere Sauerstoffsättigung und endexpiratorisches CO<sub>2</sub>.

**Ergebnisse:** In Abhängigkeit von der Transportdistanz wurden zwischen 25 und 159 Minuten Daten erfasst. Die Erfassung der zerebralen Sauerstoffsättigung war bei allen Patienten möglich. Die „good data time“ betrug annähernd 100%. Artefakte z.B. durch Erschütterungen des Rettungsmittels traten nicht auf (Abb. 1).

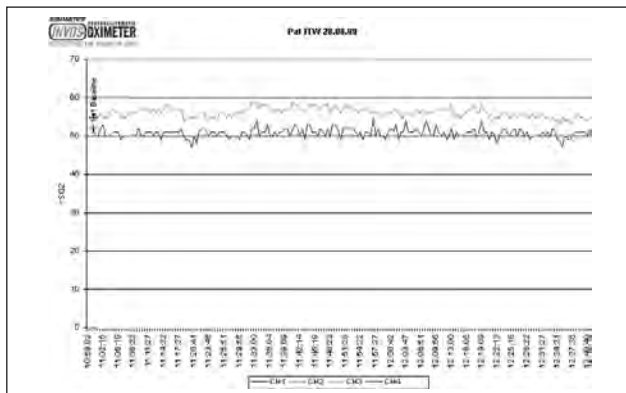


Abb. 1: Datenaufzeichnung zerebrale Sauerstoffsättigung bei einer Patientin nach SAB.

Das Gerät konnte sicher im Intensivtransportwagen befestigt werden, die Ableitungen bei den Patienten waren störungsfrei (Abb. 2 und Abb. 3).



Abb. 2: Befestigung des INVOS-Gerätes im ITW.



Abb. 3: Elektrodenplatzierung.

Der vom Hersteller angegebene Normbereich wurde in keinem Fall unterschritten.

**Interpretation:** Die Ergebnisse dieser Pilotstudie rechtfertigen den Einsatz der zerebralen Überwachung mittels NIRS auch unter den weniger stabilen Transportbedingungen des Notarztwagens.

#### Literatur

1. **Burillo-Putze G et al.** (2002) Transcranial oximetry as a new monitoring method for HEMS (Helicopter EMS). *Air Med J* 21:13-6.



## WATN 2010-18

**Akute Schlaganfälle im Rettungsdienst – verpassen wir etwas?**

**U. Harding<sup>1</sup>, M. Kros<sup>3</sup>, M. Ritter<sup>2</sup>, M. Ohms<sup>3</sup>, M. Schilling<sup>2</sup>, A. Bohn<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin,

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Neurologie,

Universitätsklinikum Münster

<sup>3</sup> Klinik für Neurologie, Herz-Jesu-Krankenhaus Münster

**Fragestellung:** Mit Einführung einer Verfahrensweisung, die eine klinische Untersuchung beinhaltet, sollen Patienten mit akutem Schlaganfall sicher durch den Rettungsdienst identifiziert und einer Stroke-Unit-Behandlung zugeführt werden. Über Rückmeldungen aus den beteiligten Kliniken soll überprüft werden, wie hoch der Anteil an Fehldiagnosen bei Schlaganfallpatienten und wie groß der Anteil nicht vom Rettungsdienst identifizierter Schlaganfallpatienten ist.

**Methodik:** Für ein Jahr erfolgte eine Rückmeldung der beteiligten Kliniken über Patienten, die vom Rettungsdienst der Stadt Münster als Schlaganfall angekündigt wurden, sowie über Patienten, bei denen in der Klinik eine Schlaganfalldiagnose erfolgte, die jedoch nicht vom Rettungsdienst als solche angekündigt wurden. Die Klinikdiagnosen wurden mit den Notarzt Diagnosen verglichen.

**Ergebnisse:** Es lagen 263 Datensätze vor. Bei 201 Patienten (75 %) wurde vom Rettungsdienst die Diagnose Stroke

gestellt, wovon in 182 Fällen (90,5 %) die Diagnose durch die Klinik bestätigt wurde. 62 Patienten hatten einen Schlaganfall, der durch den Rettungsdienst nicht erkannt wurde. Falsch positive Diagnosen der Notärzte teilen sich zu 44 % auf Epilepsie, 39 % andere neurologische sowie 17 % internistische Erkrankungen auf.

**Interpretation:** Es ist gelungen, eine Rückmeldung aller Schlaganfallpatienten einschließlich Diagnosen des Rettungsdienstes zu erhalten. Die Diagnosesicherheit der Notärzte für den akuten Schlaganfall ist sehr hoch. Falsch positive Schlaganfall Diagnosen erweisen sich zu 83 % als neurologische Erkrankungen. Ein Viertel der Schlaganfälle bleibt unerkannt. Eine genauere Betrachtung zeigte, dass bei Einsätzen mit unerkannten Schlaganfällen zu 69 % nicht arztbesetzte Rettungsmittel im Einsatz waren. Hier zeigt sich ein weiter bestehender Schulungsbedarf des Rettungsfachpersonals zum Erkennen akuter Schlaganfälle.

**Literatur**

1. Verfahrensweisung Schlaganfall der Berufsfeuerwehr Münster.
2. **Allroggen A, Prugger C, Wefers K, Weber T, Schilling M et al.** Vergleich zwischen der prähospitalen Los Angeles Schlaganfallskala und des Gesicht-, Arm- Sprachtests zur Schlaganfallerkennung durch Rettungsassistenten. *Aktuelle Neurologie* 2007;34 (S2):P667.
3. **Deakin CD, Alasaad M, King P, Thompson F.** Is ambulance telephone triage using advanced medical priority dispatch protocols able to identify patients with acute stroke correctly? *Emerg Med J* 2009; 26:442-445. ■

## WATN 2010-19

**Evidence-based Medicine in der Notfallmedizin - Leitliniengerechte Medikamentenausstattung von Notarzt-besetzten Rettungsmitteln**

**A. Schaumberg<sup>1</sup>, D. Rörtgen<sup>2</sup>, S. Bergrath<sup>2</sup>, M. Skorning<sup>2</sup>, S. Beckers<sup>2</sup>, J. Brokmann<sup>2</sup>, M. Nieveler<sup>2</sup>, R. Rossaint<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Giessen,

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen

**Zielsetzung:** Zurzeit existiert keine bundeseinheitliche Empfehlung für eine leitliniengerechte medikamentöse Ausstattung von Notarzteinsatzfahrzeugen (NEF). In dieser Untersuchung wurde eine medikamentöse Mindestausstattungsliste anhand der aktuellen Leitlinien und Empfehlungen der Fachgesellschaften zur Vorhaltung auf Notarztbesetzten Rettungsmitteln erstellt.

**Methodik:** Es wurden 86 gängige Notfälle anhand einer Literaturrecherche ausgewählt. Insgesamt wurden 276 Leitlinien und Empfehlungen der Fachgesellschaften sowie Literaturempfehlungen hinsichtlich ihrer medikamentösen Therapie gesichtet. Die Auswahl richtete sich nach folgenden Kriterien: 1. Leitlinien und Empfehlungen Deutscher Fachgesellschaften. 2. Leitlinien und Empfehlungen Europäischer Fachgesellschaften. 3. Internationale Leitlinien und Empfehlungen. Bei Nichtvorhandensein einer Leitlinie oder Empfehlung von Fachgesellschaften wurde anhand

einer Literaturrecherche nach den aktuellsten Studien zu den entsprechenden Notfällen recherchiert.

Im Anschluss erfolgte ein Abgleich aller empfohlenen Medikamente. Mehrfachnennungen gleicher Stoffgruppen wurden nach Möglichkeit anhand des Evidenzniveaus auf eine Substanz reduziert.

**Ergebnisse:** Es wurde eine Liste von insgesamt 54 Medikamenten erstellt. Diese beinhalten auch alle notwendigen Antidote. Neben den Substanzen wurden auch die Mindestmengen anhand der Empfehlungen festgelegt. Als Beispiele für häufig vorgehaltene Medikamente seien Ketamin und Midazolam genannt. Dagegen wird Glukagon vermutlich selten vorgehalten, obwohl es für zwei Notfallbilder empfohlen wird.

**Interpretation:** Mit der nun vorliegenden Mindestausstattungsliste ist es erstmals möglich, eine bundeseinheitliche, leitliniengerechte medikamentöse Ausstattungsempfehlung für Notarzt-besetzte Rettungsmittel zu geben. Wünschenswert wäre die Gründung einer Kommission aus Mitgliedern z.B. aller Fachgesellschaften, Vertretern der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst sowie ausgewählter Pharmakologen zur Verabschiedung einer bundeseinheitlichen Empfehlung sowie zur regelmäßigen Aktualisierung der bestehenden Medikamentenliste. Neben einer evidenzbasierten notfallmedizinischen Therapie könnte eine bundeseinheitliche Mindestausstattungsliste auch Auswirkungen auf die Ausbildung haben, könnte man doch sowohl in den Notarztkursen als auch an den Rettungsdienstschulen auf eine standardisierte Medikamentenliste zurückgreifen. ■

## WATN 2010-20

**Medikamentöse Ausstattung Notarzt-besetzter Rettungsmittel in Deutschland – eine Bestandsaufnahme**

**D. Rörtgen<sup>1</sup>, A. Schaumberg<sup>2</sup>, S. Bergrath<sup>1</sup>, M. Skorning<sup>1</sup>, S. Beckers<sup>1</sup>, J. Brokmann<sup>1</sup>, M. Nieveler<sup>1</sup>, R. Rossaint<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Aachen

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Giessen und Marburg

**Fragestellung:** Die Bundesärztekammer empfiehlt Ärztlichen Leitern Rettungsdienst (ÄLRD), Festlegungen zur pharmakologischen Ausstattung im Rettungsdienst zu treffen. Die vorliegende Studie untersucht, welche medikamentöse Ausstattung für Notarzt-besetzte Rettungsmittel durch die ÄLRD in Deutschland vorgesehen ist.

**Methodik:** Im Zeitraum von Mai 2008 bis Januar 2009 wurden insgesamt 148 ÄLRD angeschrieben und um Übersendung der Medikamentenausstattungslisten für Notarzt-besetzte Rettungsmittel in ihrem entsprechenden Zuständigkeitsbereich gebeten. Es wurden alle Adressen der ÄLRD verwendet, die die Homepage der Bundesgeschäftsstelle des Bundesverbandes der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst Deutschland e.V. im Untersuchungszeitraum auswies. Die Auswertung erfolgte anonymisiert.

**Ergebnisse:** Aus 95 unterschiedlichen Rettungsdienstbereichen (Rücklaufquote: 64,2 %) wurden entsprechende Listen zurückgeschickt. Insgesamt konnten bei 40 Stoffgruppen 174 verschiedene Medikamente ermittelt werden, durchschnittlich werden 60 ( $\pm 11$ ) (Min.: 35; Max.:

95) Medikamente vorgehalten. Im Folgenden werden eine Auswahl von Medikamenten und deren prozentuales Vorhandensein genannt: Midazolam 100 %, Ketamin 100 %, Urapidil 99 %, Furosemid 99 %, Amiodaron 97,9 %, ASS 97,9 %, Adrenalin 96,8 %, Metoprolol 96,8 %, Heparin 95,8 %, Dimetinden 94,7 %, Atropin 94,7 %, Theophyllin 92,6 %, Glyceryltrinitrat als Spray 92,6 %, Verapamil 91,6 %, Suxamethonium 90,5 %, Morphin 88,4 %, Fentanyl 86,3 %, Diazepam 84,2 %, Haloperidol 75,8 %, Prednisolon 74,7 %, HyperHAES 70,5 %, Noradrenalin 66,3 %, Etomidate 66,3 %, Adenosin 58,9 %, Dobutamin 57,9 %, Thiopental 57,9 %, Salbutamolsulfat als Fertiginhalat 39 %, Clopidogrel 30,5 %, Propofol 22,1 %.

**Interpretation:** Die medikamentöse Ausstattung Notarzt-besetzter Rettungsmittel in Deutschland zeigt ein heterogenes Bild in Bezug auf Art und Gesamtzahl der vorgehaltenen Medikamente. Aufgrund aktueller Therapieempfehlungen sollte die Ausstattung mit Noradrenalin, Adenosin, Dobutamin, Thiopental und Salbutamol (Fertiginhalat) verbessert werden [1-3]. Für die Zukunft ist ein bundeseinheitlicher Mindeststandard nach evidenzbasier-ten Grundlagen anzustreben, der um regionale Ergänzungen erweitert werden kann.

**Literatur**

1. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. J Neurotrauma 2007; 24 Suppl 1: S1-106.

2. European Resuscitation Council (2005) European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Resuscitation 67 S1:1-189.

3. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008. Eur J Heart Fail. 2008;10:933-89. ■

## WATN2010-21

**Eine Erweiterung des Thoraxkompressions-Feedback beeinflusst nicht das Überleben bei der präklinischen Reanimation**

**R. Lukas<sup>1</sup>, C. Sengelhoff<sup>1</sup>, U. Harding<sup>1</sup>, N. Osada<sup>2</sup>, T.P. Weber<sup>1</sup>, A. Bohn<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin,

<sup>2</sup> Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik, Universitätsklinikum Münster

**Fragestellung:** Die Qualität der Thoraxkompression hat Einfluss auf das Überleben von Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand [1,2]. Um diese zu verbessern, wurden Feedback-Systeme entwickelt. Wir untersuchten, welchen Einfluss ein akustische Meldungen erweitertes Feedback (Korrektur der Drucktiefe, Hinweise bei Pausen) gegenüber einem optischen Feedback auf das Primärüberleben (ROSC) und die Qualität der Thoraxkompressionen bei der präklinischen Reanimation hat.

**Methodik:** Im Beobachtungszeitraum 04/2007 bis 04/2009 wurden 300 Patienten eingeschlossen, die in eine Gruppe mit minimalem oder erweitertem Feedback randomisiert

wurden. Als Feedbacksystem wurde ein AED Pro der Firma Zoll Medical Corporation mit CPR-D PADZ (Beschleunigungssensor) eingesetzt. Die klinischen Daten wurden mittels des deutschen Reanimationsregisters erfasst. Die Thoraxkompressionsqualität (Zeitanteil ohne Thoraxkompression im Verhältnis zur Gesamtdauer, Thoraxkompressionstiefe und -frequenz) wurde mittels Chi-Quadrat- und Mann-Whitney-U-Test verglichen.

**Ergebnisse:** In der erweiterten Feedbackgruppe erreichten 77 Patienten einen ROSC und 84 verstarben. In der minimalen Feedbackgruppe erreichten 61 Patienten einen ROSC und 78 Patienten verstarben. Der Unterschied ist nicht signifikant ( $p=0,495$ ). Der Zeitanteil ohne Thoraxkompression zur Gesamtdauer ist in beiden Gruppen ähnlich (16,16 % zu 17,04 %;  $p=0,388$ ). Bei der Thoraxkompressionstiefe finden sich in beiden Gruppen nur geringe Unterschiede (4,74 cm zu 4,84 cm;  $p=0,316$ ). Marginale Unterschiede finden sich auch bei der Thoraxkompressionsfrequenz (103,67/min zu 102,98/min;  $p=0,743$ ).

**Interpretation:** Bereits mit einem minimalen audiovisuellen Feedbacksystem werden leitliniengerechte Thoraxkompressionen erreicht. Die Qualität bleibt in beiden Feed- ▶



▶ backgruppen gleich und ist im Vergleich zu historischen Daten sehr gut [2]. Eine Erweiterung des audiovisuellen Feedbacksystems um akustische Meldungen führt zu keinen Unterschieden im Primärüberleben (ROSC). Wir fanden keine Hinweise auf störende Einflüsse, wie z.B. Reizüberflutung, durch den Einsatz eines audiovisuellen Feedbacksystems [3].

## WATN2010-22

### Trans-nasale Kühlung mit dem Rhino-Chill-Gerät nach Herz-Kreislauf-Stillstand

**M. Castrén**<sup>1,2</sup>, **P. Nordberg**<sup>2</sup>, **L. Svensson**<sup>2</sup>, **D. Desruelles**<sup>3</sup>, **F. Eichwede**<sup>4</sup>, **P. Mols**<sup>5</sup>, **F. Taccone**<sup>6</sup>, **J.-L. Vincent**<sup>6</sup>, **T. Schwab**<sup>7</sup>, **M. Vergnion**<sup>8</sup>, **C. Storm**<sup>9</sup>, **A. Presenti**<sup>10</sup>, **J. Pacht**<sup>11</sup>, **F. Guérisse**<sup>12</sup>, **T. Elste**<sup>13</sup>, **M. Roessler**<sup>14</sup>, **H. Fritz**<sup>15</sup>, **P. Durnez**<sup>16</sup>, **H.-J. Busch**<sup>7</sup>, **D. Barbut**<sup>17</sup>

<sup>1</sup> Karolinska Institute Stockholm,

<sup>2</sup> Södersjukhuset Stockholm,

<sup>3</sup> UZ Gasthuisberg Leuven,

<sup>4</sup> Medizinisches Zentrum Kreis Aachen,

<sup>5</sup> CHU Saint-Pierre Brussels,

<sup>6</sup> Erasme Hôpital Brussels,

<sup>7</sup> Universitätsklinikum Freiburg,

<sup>8</sup> CHR de la Citadelle,

<sup>9</sup> Charité Campus Virchow,

<sup>10</sup> Ospedale San Gerardo diMonza,

<sup>11</sup> Faculty Hospital Královské Vinohrady,

<sup>12</sup> CHU de Tivoli,

<sup>13</sup> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,

<sup>14</sup> Georg-August-Universität Göttingen,

<sup>15</sup> Krankenhaus Martha-Maria Halle-Dölau gGmbH,

<sup>16</sup> Heilig Hartezielenhuis Roeselare,

<sup>17</sup> Bene Chill, Inc. San Diego

**Fragestellung:** Tierexperimentelle Studien konnten zeigen, dass eine intra-nasale Kühlung während einer Reanimation dazu führt, dass es schneller und häufiger zu einem ROSC kommt und das neurologische Ergebnis besser ist. Ist eine trans-nasale Kühlung sicher und geeignet um bereits präklinisch Patienten zu kühlen? Überleben mehr Patienten und mit einem besseren neurologischen Ergebnis, wenn bereits während der Reanimation intra-nasal gekühlt wird?

**Methodik:** Internationale, multizentrische randomisierte klinische Studie. Patienten mit außerhalb der Klinik beobachtetem Kreislaufstillstand, vermutlich aus kardialer Ursache, bei denen das Intervall zwischen Kollaps und ersten Reanimationsmaßnahmen nicht länger als 20 Minuten beträgt. Patienten wurden entweder schon unter Reanimation mit dem RhinoChill-Gerät trans-nasal gekühlt oder sie wurden ohne präklinische Kühlmaßnahmen reanimiert. End-

## Literatur

**1. Christenson J, et al.** Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation* 2009;120:1241-7.

**2. Kramer-Johansen J, et al.** Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: A prospective interventional study. *Resuscitation* 2006;71:283-292.

**3. Rittenberger JC, et al.** Quality of BLS decreases with increasing resuscitation complexity. *Resuscitation* 2006;68:365-369. ■

punkte waren unerwünschte Wirkungen, Überleben bis Krankenhausentlassung, Überleben ohne neurologische Einschränkungen bei der Krankenhausentlassung.

**Ergebnisse:** Von November 2008 bis Juni 2009 wurden 200 Patienten randomisiert. 182 konnten in die Studie aufgenommen werden. Die Häufigkeit von ROSC war in den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Mit Rhino-Chill gekühlte Patienten haben häufiger bis zur Krankenhausentlassung überlebt (46,7 % vs. 30,9 %). Patienten bei denen das therapiefreie Intervall kürzer als 10 Min. war, haben signifikant häufiger überlebt (59,1 % vs. 29,4 %;  $p=0.028$ ). In gleicher Weise war das neurologische Ergebnis besser bei den Patienten, die bereits unter Reanimation gekühlt wurden (Alle: 36,7% vs. 21,4%; CPR  $\leq 10$  Min 45,5 % vs. 17,7 %;  $p=0.025$ ). Signifikant unterschiedlich war die tympanale Temperatur bei Krankenhausaufnahme mit 34,2°C vs. 35,5°C ( $p=0.001$ ). Die Zieltemperatur wurde 207 Minuten früher erreicht. Es kam zu keinen anhaltenden unerwünschten Effekten.

**Interpretation:** Eine intra-nasale Kühlung kann bereits unter Reanimation begonnen werden. Die RhinoChill-Technik ist sicher. Die gewünschte Zieltemperatur wird früher erreicht. Signifikant mehr Patienten überleben mit gutem neurologischem Ergebnis, wenn die Reanimation innerhalb der ersten 10 Minuten nach Kreislaufstillstand begonnen wurde.

## Literatur

**1. Castrén M, Nordberg P, Svensson L, et al.** Intra-arrest trans-nasal evaporative cooling: A randomized pre-hospital multicenter study: PRINCE (Pre-ROSC Intra Nasal Cooling Effectiveness). *Circulation* 2009;120:2153.

**2. Taccone FS, Eichwede F, Desruelles D, et al.** Nasopharyngeal cooling during resuscitation: Randomized study. *Critical Care* 2009;13(Suppl 1):P73.

**3. Tsai MS, Barbut D, Tang W, et al.** Rapid head cooling initiated coincident with cardiopulmonary resuscitation improves success of defibrillation and post-resuscitation myocardial function in a porcine model of prolonged cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol.* 2008 May 20;51(20):1988-90. ■

## WATN 2010-23

## Modifizierter 2-Helfer-Reanimationsalgorithmus im Bundeswehr-Auslandseinsatz: Eine Alternative!

M.-M. Ventzke, H. Gässler, M. Brucke, L. Lampl, M. Helm

Abteilung Anästhesie und Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

**Fragestellung:** Dass ein 2-Helfer-Reanimationsalgorithmus (2H-CPR) mit geringer No-Flow-Time (NFT) erfolgreich realisiert werden kann, wurde bereits gezeigt [1]. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf ein medizinisches Rettungsteam im Bundeswehr-Auslandseinsatz, welches nur aus 2 Personen besteht und nicht regelmäßig im Notarztdienst arbeitet, war jedoch nicht möglich [2]. Ein Grund hierfür war u.a. die technisch anspruchsvolle endotracheale Intubation. Daher modifizierten wir den Algorithmus hinsichtlich der Atemwegssicherung: zu Beginn sollte sofort der Larynx-tubus (LT) eingelegt werden. Die Ergebnisse der Bundeswehr-Teams (BW) werden mit Teams bestehend aus aktiven zivilen Notärzten und Rettungsassistenten eines ländlichen Rettungsdienstbereiches (ZIV) bezüglich der Dauer der Atemwegssicherung und der No-Flow-Time verglichen.

**Methodik:** In beiden Gruppen (BW und ZIV) testeten wir jeweils 10 Teams. Alle Probanden wurden mittels Ambu MegaCode Station (MCS) getestet: Diese führten 10 Minuten 2H-CPR bei persistierendem Kammerflimmern durch. Die Ergebnisse wurden mittels der Software der MCS aufgezeichnet, die NFT und die Zeit bis Einlage des Larynx-tubus (ELT) mittels Videoaufzeichnung gemessen. Alle Daten sind als Median  $\pm$  Standardabweichung angegeben. Die Berechnungen erfolgten mittels Excel 2008 und SPSS 11.0 für Windows.

**Ergebnisse:** In der Gruppe BW konnte der LT 1 mal, in der Gruppe ZIV 4 mal nicht auf Anhieb erfolgreich platziert werden, im zweiten Versuch war die Erfolgsquote in beiden Gruppen 100 %. Die Dauer der ELT lag in allen Fällen der erfolgreichen erstmaligen Platzierung unter 30 sec. Die relative NFT betrug in beiden Gruppen unter 25 % und unterscheidet sich statistisch nicht (bei Annahme Signifikanzniveau von 5 %).

Tab. 1

Parameter	BW (n=10)	ZIV (n=10)	p	Vorgabe [3]
AMV [l/min]	3,7	4,4	n.s.	5 – 6
AF [1/min]	5,5	7	n.s.	10
V <sub>r</sub> [l]	0,7	0,8	n.s.	0,5 – 0,6
Anzahl V <sub>r</sub> 0,4 – 0,6 l	23,5	15	n.s.	---
Anzahl V <sub>r</sub> < 0,4 l	1	5	n.s.	---
Anzahl V <sub>r</sub> > 0,6 l	31,5	35,5	n.s.	---
Frequenz [1/min]	116,5	110	n.s.	100
No Flow Time [sec]	134,5	133,5	n.s.	---
Dauer ELT [sec]	15	21,5	n.s.	<30
1. Versuch erfolgreiche ELT	1	4	n.s.	---

n.s. = nicht signifikant.

**Interpretation:** Die CPR-Qualität ist in beiden Gruppen vergleichbar, die Vorgaben des ERC jedoch nur teilweise erfüllt [3]. Da es sich hier um ein Studienmodell handelt, müssen die Ergebnisse hinsichtlich der realen Patientenversorgung noch überprüft werden. Durch den Einsatz des LT konnte im Vergleich zur vorangehenden Untersuchung [2] die Dauer der Atemwegssicherung und vor allem die NFT deutlich verkürzt werden. Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden hierbei nicht apparent. Mit dem LT als Alternative zur Intubation scheint ein Hilfsmittel gefunden, um die 2H-CPR im Auslandseinsatz effektiv umsetzen zu können. Intensiveres Training hinsichtlich der Qualität der CPR ist erforderlich.

### Literatur:

1. Brucke M, Helm M, Schwartz A, Lampl L. Two rescuer resuscitation – Mission impossible?: A pilot study using a manikin setting. *Resuscitation* 2007;74:317-324.
2. Brucke M, Schwartz A, Lampl L, Helm M. 2-Helfer Reanimationsalgorithmus im Bundeswehr-Auslandseinsatz: Eine Alternative? *Notfall Rettungsmed* 2009;12 (Supp 1):2 WATN09-03.
3. Nolan J, Baskett P, editors. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. *Resuscitation* 2005;67 (Supp 1).

## WATN 2010-24

**Postschock-Rhythmus nach Defibrillation – ein früher Outcome-Prädiktor?****B. Wolcke, N. Didion, C. Lott, H. Buggenhagen, H. Gervais**

Klinik für Anästhesiologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Fragestellung:** Studien zur biphasischen Defibrillation warfen die Frage nach der Definition des Begriffs „erfolgreiche Defibrillation“ auf, möglichst korrelierend mit langfristigen Outcome-Parametern. So wurde z.B. „erfolgreiche Defibrillation“ als Terminierung von Kammerflimmern (VF) 5 s nach Schockabgabe definiert - gleichgültig, ob Asystolie (A) oder ein geordneter Rhythmus (GR) auftraten (Schneider 2000); oder als Konversion in einen GR innerhalb der ersten Minute nach Defibrillation (Van Alem 2003). Anhand der retrospektiven Analyse der AED-EKG-Dateien des Mainzer Frühdefibrillationsprogramms untersuchten wir den Einfluss des Postschock-Rhythmus (PSR) nach Defibrillation auf das Langzeit-Outcome.

**Methodik:** Retrospektive Analyse der verfügbaren AED-EKG-Dateien mit initialem VF im Zeitraum von 1992 bis 2000 (im Analysezeitraum unveränderter CPR-Algorithmus). Evaluiert wurde der EKG-Rhythmus (5 s bis 1 min) nach der ersten Defibrillation bzw. der ersten Serie von bis zu 3 Defibrillationen. Differenziert wurden A, GR und persi-

stierendes VF. Anschließend erfolgte die Korrelation mit den Daten unserer Reanimationsdatenbank. Primäre Zielvariable war das gute neurologische Ergebnis bei Krankenhausentlassung (Cerebral Performance Category - CPC 1 und 2). Zur Statistik wurden der exakte Fisher-Test, der Chi-Quadrat-Test nach Pearson sowie nominale und ordinale Regressionsanalysen eingesetzt.

**Ergebnis:** Es wurden 293 EKG-Dateien mit initialem VF ausgewertet. In 267 Fällen waren vollständige Datensätze verfügbar. Die Krankenhausentlassungsrate betrug 23 % und 16 % der Patienten hatten ein gutes neurologisches Outcome. Das frühe Auftreten eines GR innerhalb von 5 s nach Defibrillation (A: 53 %, VF: 32 %, GR 13 %, nicht evaluierbar 2 %) war signifikant mit einem guten neurologischen Outcome assoziiert (A: 13 %, VF: 13 %, GR: 38 %,  $p < 0,0001$ ). Ein GR lediglich innerhalb der ersten Minute (wie bei Van Alem 2003) korrelierte nicht mit einem guten neurologischen Outcome (GR 1. min: 15 %; kein GR: 26 %). Weitere outcome-relevante Parameter waren stattgehabte Laien-Reanimation und die Zeitintervalle von Kollaps/Notruf bis Eintreffen, Beginn CPR, 1. Defibrillation und ROSC.

**Diskussion:** Das frühe Auftreten eines GR unmittelbar (5s) nach Defibrillation war ein Prädiktor für ein gutes neurologisches Endergebnis bei Patienten mit präklinischem VF. Allerdings war ein GR innerhalb von 5 s nach Defibrillation nur in 13 % der Fälle zu beobachten. ■

## WATN 2010-25

**Intubation und Beatmung bei Reanimation – Nutzen für den Patienten?****C. Lott, C. Kuehn, R. Noppens, T. Piepho, B. Wolcke**

Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Fragestellung:** Pulmonale Komplikationen sind ein häufiges Problem bei präklinisch primär erfolgreich reanimierten Patienten. Während einer kardiopulmonalen Reanimation in der Präklinik wird die Atemwegssicherung meist mittels endotrachealer Intubation vorgenommen. Zur Beatmung werden Beatmungsbeutel oder einfache Beatmungsgeräte eingesetzt. Mehrere Arbeiten zeigen eine ungünstigere Prognose für präklinisch intubierte Patienten. Allerdings wird häufig die problembehaftete Atemwegssicherung als Ursache gesehen (erhöhtes Aspirationsrisiko). Dabei kann die Beatmung selbst auch Ursache einer Lungenschädigung sein. Ziel dieser Arbeit ist die Analyse pulmonaler Komplikationen nach präklinischer Intubation und Beatmung im Rahmen von CPR-Maßnahmen.

**Methode:** Über einen Zeitraum von 6 Jahren analysierten wir retrospektiv die Daten von 207 Patienten, die im Rahmen einer Reanimation präklinisch intubiert und beatmet wurden und nach ROSC intensivstationär aufgenommen wurden. Erfasst wurden die Dauer der präklinischen Beatmung, die Anzahl der Beatmungstage, die Beatmungsparameter und die Blutgase; der Horowitz-Index

( $paO_2/FiO_2$ ) wurde berechnet. Zusätzlich wurden die Rate radiologisch nachweisbarer Pneumonien inklusive des Nachweiszeitpunkts und die Aspirationsrate erfasst.

**Ergebnisse:** 84 (40.6 %) der Patienten hatten bei Aufnahme auf der Intensivstation einen Horowitz-Index  $< 300$  als Indikator für eine Lungenschädigung. Von diesen Patienten hatten 33 aspiriert, innerhalb der ersten 72 Stunden entwickelten 37 Patienten eine Pneumonie, 40 Patienten verstarben. 32 Patienten hatten nach 72 Stunden weiterhin einen Horowitz-Index  $< 300$ . Bei 93 Patienten lag der PEEP bei Aufnahme unter 5 mm Hg, 29 (32 %) dieser Patienten hatten aspiriert, die Pneumonieinzidenz innerhalb von 72 Stunden betrug 43 % ( $n = 40$ ). Bei 97 Patienten war der PEEP bei Aufnahme  $\geq 5$  mm Hg; in dieser Patientengruppe lag die Aspirationsrate bei 50 % ( $n = 48$ ) und die Pneumonieinzidenz innerhalb von 72 Stunden bei 34 % ( $n = 33$ ).

**Interpretation:** Viele initial erfolgreich reanimierte Patienten imponieren nach präklinischer Intubation und Beatmung bei der Krankenhausaufnahme auch nach initialer Stabilisierung mit einem Horowitz-Index, der auf eine akute Lungenschädigung hinweist. Die Pneumonierate in diesem Patientenkollektiv ist höher als in vergleichbaren intensivmedizinischen Populationen. Als mögliche Ursache müssen neben den zugrundeliegenden Erkrankungen auch die derzeit im präklinischen Behandlungsabschnitt eingesetzten Beatmungsformen diskutiert werden. Weitere Untersuchungen zum Beitrag der präklinischen Beatmung hinsichtlich der Entwicklung früher pulmonaler Komplikationen sind erforderlich. ■

## WATN 2010-26

## 20 Jahre Reanimation im Rettungsdienst der Bundesstadt Bonn - Langzeitvergleich der Prozess- und Ergebnisqualität bei präklinischen Reanimationen

J. Kappler<sup>1</sup>, M. Fischer<sup>2</sup>, S. U. Weber<sup>1</sup>, U. Heister<sup>1</sup>, A. Hoefft<sup>1</sup>, J.-C. Schewe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Bonn

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Klinik am Eichert, Göppingen

Die seit 1994 in regelmäßigen Abständen publizierten Reanimationsleitlinien der AHA und des ERC haben das Ziel, die Ergebnisse präklinischer Reanimationen zu verbessern. Vollständige Utstein-Style-konforme Datensätze liegen für einen langen Zeitraum nur für sehr wenige Notarztstandorte vor [1]. Vergleichende Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Reanimationsbemühungen in einem größeren Patientenkollektiv fehlen.

**Fragestellung:** Im Bonner Rettungsdienst wurden alle im Beobachtungszeitraum 1989-2009 publizierten Reanimationsleitlinien konsequent umgesetzt. Ziel der Studie ist zu untersuchen, wie die drei Leitliniengenerationen dieser Zeit sich auf die Behandlungsergebnisse präklinischer CPRs ausgewirkt haben.

**Methodik:** Alle CPRs im Bonner Rettungsdienst von 1989-1994 (old) wurden aus einer bestehenden standortbezogenen Datenbank in das DGAI-Reanimationsregister importiert [2]. Anschließend wurden diese Daten mit den im Register seit 2007 (new) routinemäßig erfaßten CPRs des Standortes retrospektiv verglichen sowie hinsichtlich der Ergebnis- und Prozessqualität ausgewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt konnten 1.359 Reanimationen ausgewertet werden. Einen Überblick der Ergebnisse gibt die Tabelle. Die statistische Analyse erfolgte mit t-Test und Chi-Quadrat-Test.

**Interpretation:** Die heutzutage reanimierten Patienten sind signifikant älter als noch vor 20 Jahren. Der primäre Be-

Tab. 1

	old	new	
	n = 859	n = 500	
<b>CPR-Inzidenz</b> (CPR/100.000 Einwohner/Jahr)	59,7	53,5	p=0.64
<b>Alter</b> (Mittelwert, Jahre ± SD)	60 ± 22	67 ± 17	p<0.05
<b>Anteil männlicher Patienten</b>	68,4 %	64,3 %	p=0.12
<b>ROSC Rate</b> (unabhängig vom initialen Rhythmus)	42,3 %	46,8 %	p=0.21
<b>24h Überleben</b> (unabhängig vom initialen Rhythmus)	30,7 %	26,6 %	p=0.06
<b>ROSC Rate</b> (kardiale Ursachen VF/VT)	58,1 %	71,6 %	p<0.05
<b>24h Überleben</b> (kardiale Ursachen VF/VT)	48,2 %	48,3 %	p=0.99

handlungserfolg (ROSC) aller CPRs konnte gesteigert werden. Insbesondere in der Gruppe defibrillierbarer Rhythmen (VF/VT) war die ROSC-Rate signifikant größer. Hinsichtlich der sekundären Outcome-Parameter (24h Überleben) konnten keine wesentlichen Steigerungsraten trotz konsequenter Umsetzung der Reanimationsleitlinien beobachtet werden. Eine eingehende Analyse aller CPRs über den gesamten Beobachtungszeitraum sowie das Langzeitoutcome erscheint sinnvoll.

### Literatur

1. Herlitz J, Bahr J, Fischer M, Kuisma M, Lexow K, Thorgeirsson G. Resuscitation in Europe: a tale of five European regions. *Resuscitation* 1999;41(2):121-131.

2. Gräsner JT, Messelken M, Fischer M, Jantzen T, Bahr J, Böttiger BW, et al. The DGAI CPR registry - the datasets "hospital care" and "long-term process". *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2008;43(10):706-709. ■

## WATN 2010-27

## Thoraxkompressionen mit dem „Animax Mono“™: Auf Dauer eine Alternative?

M. Brucke<sup>1</sup>, M. Helm<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abteilung für Anästhesie, Intensivmedizin, Schmerztherapie, Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm

<sup>2</sup> Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

**Fragestellung:** Der Qualität der möglichst ununterbrochenen Thoraxkompressionen (TK) wird bei der Reanimation eine hohe Bedeutung beigemessen [1]. Daher erscheinen Hilfsmittel, die dabei unterstützen, sehr vielversprechend [2,3]. Neben automatischen Hilfsmitteln gibt es inzwischen auch ein manuell betriebenes System („Animax mono“™ (AM), Fa. Albert Antriebstechnik GmbH, Albstadt). Dieses

könnte gerade in Situationen, in denen Helfer länger auf sich gestellt sind und/oder die Logistik für gas- oder strombetriebene Systeme erschwert ist (z.B. Betriebs helfer, Arztpraxen, Transporte) eine gute Alternative darstellen. Daher verglichen wir rein manuell durchgeführte TK (ohne „Animax mono“) mit TK, die mit „Animax mono“ durchgeführt wurden, hinsichtlich der Qualität und der Zeitdauer, mit der sie appliziert werden können.

**Material und Methoden:** 13 nichtärztliche Mitarbeiter einer interdisziplinären Notfallaufnahme führten am Phantom (Resusci Anne Torso™, Fa. Laerdal, Norwegen) jeweils bis zur Erschöpfung, maximal jedoch 10 Min. ununterbrochene TK ohne und mit AM durch. Für das verwendete Phantom musste die Kompressionstiefe des AM fix eingestellt werden. Die Ergebnisse wurden mit der zugehörigen Software (Skill Reporting System™, Vers. 2.2.1, Fa. ▶



► Laerdal, Norwegen) aufgezeichnet. Die Auswertung erfolgte mit Excel 2007™ und WinStat für Excel 2007™.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst:

Tab. 1	Animax	Ohne	P
Dauer [sec.]	565,6 ± 119,11	442,62 ± 194,07	0,046
Anzahl TK	844,08 ± 202,19	818,08 ± 380,19	n.s.
davon korrekt	544,92 ± 417,77	176,46 ± 160,46	0,033
Frequenz [min <sup>-1</sup> ]	89,92 ± 10,46	110,46 ± 17,74	0,019
Tiefe [mm]	40,51 ± 1,79	34,15 ± 6,19	0,009

Mittelwert ± Standardabweichung, Signifikanztest: Wilcoxon-Test. Korrekte TK: = Druckpunkt, Tiefe, Entlastung korrekt.

**Diskussion:** Zur Fokussierung auf die „Qualität“ der TK wurde ununterbrochen gedrückt. Dies empfindet die Situation des Patienten unter Verwendung künstlicher Atem-

hilfsmittel nach. Unter diesen Umständen konnten mit dem AM länger TK in höherer Qualität - wenngleich auch mit niedrigerer Kompressionsfrequenz - verabreicht werden. Der „Animax mono“™ erscheint deshalb insbesondere für langdauernde Reanimationen mit wenig Personal als interessante Alternative zu manuellen Thoraxkompressionen, sobald die Sicherheit und Effektivität am Patienten im Rahmen klinischer Studien nachgewiesen werden kann. Dieser Nachweis steht nach Kenntnis der Autoren allerdings noch aus.

**Literatur**

1. Nolan J, Baskett P, editors. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Resuscitation 2005;67(Suppl. 1).  
 2. Krep H, et al. Out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with the AutoPulse™ system: A prospective observational study with a new load-distributing band chest compression device, Resuscitation 2007;73,86-95.  
 3. Oilsona P, et al. The outcome of cardiac arrest the years before and after introduction of LUCAS in the ambulances, Resuscitation 2008;77, Issue null, Pages S9-S9. ■

**WATN 2010-29**

**Verwendung eines halbautomatischen intraossären Punktionssystems (EZ-IO) in der prähospitalen Notfallmedizin – Praktische Erfahrungen nach 1-jähriger Anwendung**

Th. Brenner<sup>1</sup>, M. Bernhard<sup>2</sup>, M. Helm<sup>2</sup>, A. Gries<sup>3</sup> und E. Popp<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Anaesthesiologie, Sektion Notfallmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg  
<sup>2</sup> Abteilung für Anaesthesiologie und Intensivmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm  
<sup>3</sup> Interdisziplinäre Notaufnahme, Klinikum Fulda gAG

**Fragestellung:** Die aktuellen Leitlinien des European Resuscitation Council (ERC) zur kardiopulmonalen Reanimation fordern die Durchführung einer intraossären Punktion im Falle einer verzögerten Anlage eines peripheren Zugangs [1,2]. Basierend auf den Ergebnissen der von uns durchgeführten Heidelberger Intraossären Punktionstudie (HIOPS), wurde das bodengebundene Notarztsystem des Universitätsklinikums Heidelberg mit dem halbautomatischen Punktionssystem (EZ-IO) ausgestattet [3].

**Methodik:** Unter Zuhilfenahme eines speziellen Evaluationsbogens wurden die prähospitalen Anwendungen des EZ-IO-Punktionssystems über einen 1-jährigen Zeitraum ausgewertet. Neben den demographischen Patienten- sowie Einsatzdaten wurden folgende Zielgrößen erfasst: 1. Indikation zur IOP, 2. Anzahl der intravenösen Punktionversuche vor IOP, 3. Lokalisation der IOP, 4. Fachrichtung, Ausbildungsstand und Vorerfahrung des Punktierenden mit der IOP, 5. Anzahl der Versuche sowie Zeitdauer bis zur erfolgreichen IOP, 6. Komplikationen der IOP, 7. Tropfgeschwindigkeit der Infusion.

**Ergebnisse:** Innerhalb des einjährigen Evaluationszeitraumes wurden insgesamt 20 intraossäre Punktionen durchgeführt (0,5 % aller Notfalleinsätze). Die IOP erfolgte bei 5 pädiatrischen (7. Lebensjahr bis 6. Lebensjahr) sowie 15

erwachsenen (20. bis 91. Lebensjahr) Notfallpatienten. Bei 13 von 20 Patienten (65 %) wurde die IOP im Rahmen einer kardiopulmonalen Reanimation durchgeführt. Weiterhin lagen der IOP respiratorische (2/20; 10 %), kardiovaskuläre (1/20; 5 %), neurologische (1/20; 5 %) sowie traumatische (3/20; 15 %) Notfälle zugrunde. Bei allen Patienten wurde die intravenöse Punktion entweder als unmöglich (50 %) oder als schwierig mit gleichzeitig erheblichem Zeitaufwand (50 %) beschrieben. Die Zeitdauer bis zur erfolgreichen Etablierung des intraossären Zugangs betrug im Median 10 Sekunden und erfolgte in allen Fällen im Bereich der proximalen Tibia. Es zeigte sich eine 95 %ige Erfolgsrate (19/20 Punktionen) bereits im ersten Punktionsversuch. Eine problemlose Tropfinfusion wurde bei allen erfolgreichen Punktionen konstatiert, während eine forcierte Volumentherapie nur bei zwei Patienten möglich gewesen wäre. Die intraossären Punktionen wurden in 40 % der Fälle durch qualifiziertes Rettungsdienstpersonal unter notärztlicher Aufsicht oder durch das notärztliche Personal selbst (60 %) durchgeführt.

**Interpretation:** Mit dem halbautomatischen EZ-IO-Punktionssystem steht ein sehr effektives Verfahren zur Anlage eines intraossären Zugangs zur Verfügung, welches auch nach 1-jähriger Anwendung in der prähospitalen Notfallmedizin, der klassisch manuellen Technik überlegen zu sein scheint.

**Literatur**

1. Biarent D, Bingham R, Richmond S, Maconochie I, Wyllie J, Simpson S, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2005;67 Suppl 1:S97-133.  
 2. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Bottiger BW, Smith G. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 4. Adult advanced life support. Resuscitation 2005;67 Suppl 1:S39-86.  
 3. Brenner T, Bernhard M, Helm M, Doll S, Volkl A, Ganion N, et al. Comparison of two intraosseous infusion systems for adult emergency medical use. Resuscitation 2008;78:314-319. ■

## WATN 2010-30

## Die intraossäre Punktion – ein alternativer Gefäßzugang für den Notfall in der zahnärztlichen Praxis?

D. Richter, F. Josse, L. Lampl, M. Helm

Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

**Fragestellung:** Die praktischen Fähigkeiten zur peripher-venösen Punktion sind in der Zahnärzteschaft - insbesondere in der Notfallsituation - eher gering [1]. Die intraossäre Punktion (IO) stellt eine einfache und sichere Alternative zur peripher-venösen Punktion im Notfall dar [2,3]. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es zu klären, ob die IO auch für den Zahnmediziner in der zahnärztlichen Praxis in Notfallsituationen praktikabel erscheint.

**Methodik:** Nach theoretischer Einführung in Grundlagen und Technik des Gefäßzugangs absolvierten die Studienteilnehmer (69 Studenten der Zahnmedizin) einen Notfallparcours mit 4 Stationen: Hierbei selbstständige Durchführung einer peripher-venösen sowie intraossären Punktion (manuelle, halb-automatische sowie automatische Technik) am Modell.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse hinsichtlich der Erfolgsquote (max. 3 Versuche), Anzahl der Punktionsversuche sowie Anwenderfreundlichkeit und -sicherheit des jeweiligen Verfahrens (Schulnote 1-6) sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

Tab. 1

	IV	IO-manuell	IO-halbautom.	IO-automat.
<b>Erfolgsquote</b>	100 %	100 %	100 %	100 %
<b>Notwendige Versuche</b>				
ein Versuch	85 %	75 %	97 %	89 %
zwei Versuche	15 %	22 %	3 %	8 %
drei Versuche	0 %	3 %	0 %	3 %
<b>Anwenderfreundlichkeit</b>	3,3	4,0	1,8	2,1
<b>Anwendersicherheit</b>	3,1	2,0	1,3	2,4

**Diskussion:** Die intraossäre Punktion erscheint eine praktikable Alternative zur peripher-venösen Punktion in der zahnärztlichen Praxis zu sein. Hierbei sollte die halbautomatische Technik favorisiert werden.

## Literatur

1. Bader M, Lambrecht J. Medizinische Notfälle in der zahnärztlichen Praxis in der Schweiz. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2001; 111/12:1411-1416.
2. LaRocco B, Wang HE. Intraosseous infusion. Prehosp Emerg Care 2003;7:280-285.
3. Helm M, Gries A, Fischer S, et al. Invasive techniques in emergency medicine. III Intraosseous puncture – an alternative vascular access in pediatric emergencies. Anaesthesist 2005;54:49-56. ■

## WATN 2010-31

## Koniotomie – perkutane Punktionstechnik versus chirurgische Präparationstechnik

C. Jost, B. Hossfeld, L. Lampl, M. Helm

Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

**Fragestellung:** Die Koniotomie stellt in allen „difficult airway“-Algorithmen als „life-saving procedure“ die finale Option bei einer „cannot ventilate-cannot intubate“-Situation dar [1,2]. Die Komplikationsrate beträgt hierbei allerdings bis zu 40 % [3]. Neue Punktionstechniken (PT) sollen diesbezüglich der anatomisch-chirurgischen Koniotomie-technik (ACT) überlegen sein.

**Methodik:** Nach theoretischer Einweisung in die jeweilige Technik und das Material führten Notärzte eine Koniotomie an frischen, gekühlten und unfixierten Leichenpräparaten durch. In 15 Fällen wurde eine perkutane Punktionskoniotomie (Portex Crico Kit PCK®) – in 13 Fällen eine anatomo-

misch-chirurgische Koniotomie durchgeführt. Die Probanden verfügten hinsichtlich beider Techniken über keine praktische Vorerfahrung.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse hinsichtlich Zeitdauer der Maßnahme, der Erfolgsquote sowie aufgetretener Komplikationen sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt:

**Diskussion:** Eine Überlegenheit der PT über die ACT hinsichtlich Komplikationen konnte in dieser Pilotstudie an frischen, nicht fixierten Leichenpräparaten nicht festgestellt werden – im Gegenteil: Komplikationen, insbesondere solche schwerwiegender Art (Ösophagusperfor.), traten deutlich häufiger auf. Zudem war die Erfolgsrate deutlich niedriger.

## Literatur

1. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, et al. Difficult airway society guidelines for management of unanticipated difficult intubation. Anaesthesia 2004;59:675-694.
2. Braun U, Goldmann K, Hempel V et al. Airway management. Leitlinie der DGAI. Anästh Intensivmed 2004;45:302-306. ■

Tab. 1

	Punktionstechnik (PT)	anatom.-chir. Technik (ACT)
<b>Erfolgsquote</b>	10 / 15 (75 %)	12 / 13 (92 %)
<b>Dauer der Maßnahme</b>	82 sek. (51-170 sek.)	105 sek. (43-229 sek.)
<b>makrosk. Verletzungen</b>	5 / 15 (33 %)	2 / 13 (15 %)
Gefäßläsion	0 / 15 (0 %)	2 / 13 (15 %)
paratracheale Tubuslage	5 / 15 (33 %)	1 / 13 (8 %)
Ösophagusperforation	4 / 15 (27 %)	0 / 13 (0 %)



WATN 2010-32

## Die Integration eines sternalen intraossären Zugangssystems im Notarztdienst

C. Sengelhoff, G. Kahyaoglu, U. Harding, R. Lukas, A. Bohn

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Münster und Berufsfeuerwehr Münster

**Fragestellung:** Der i.o. Zugang ist gemäß den ERC-Leitlinien Methode der zweiten Wahl nach dem peripheren venösen Zugang [1]. Als i.o. Zugang wird in Münster das F.A.S.T.1 Sternal Intraosseous Infusion System (Pyng Medical Corporation) zur Punktion des Manubrium sterni genutzt. Hierbei erfolgt die Punktion mittels Zielvorrichtung im Jugulum. Im Gegensatz zu anderen i.o. Zugangswegen ist die Berufsfeuerwehr Münster eine der wenigen Anwender dieses Systems in Deutschland. Um Akzeptanz und Anwendung des Systems zu überprüfen sowie Verbesserungsbedarf zu erkennen, wurde eine Befragung der Notärzte (NÄ) durchgeführt.

**Methodik:** Alle Einsätze mit F.A.S.T.1-Verwendung 2007 und 2008 wurden erfasst. Die Erfassung erfolgte im Austausch der Einsatzdokumentation gegen Ersatzsysteme nach Verbrauch. Die NÄ wurden mittels Fragebogen zur Anwendung, Akzeptanz und Problemen in der Praxis befragt.

**Ergebnisse:** Es wurden 13 Anwendungen dokumentiert, 10 bei internistischen Krankheitsbildern, 3 polytraumatisierte Patienten, insgesamt 11 Reanimationen. In 4 Fällen erschwerte eine Adipositas die Venenpunktion. Es kam zu

2 Fehlanwendungen mit Abbruch der Punktion. Bei 2 weiteren Anwendungen kam es durch die Punktion zu einer unkritischen, kutanen Blutung. Im Rahmen der CPR wurden keine methodischen Schwierigkeiten berichtet. Lediglich bei einer Anwendung des F.A.S.T.1-Systems und AED-Feedback-Elektroden wurde Platzmangel geäußert. In einem Fall kam es nach CPR intrahospital zu einer sekundären Lockerung; retrospektiv war die Medikamentenapplikation jedoch nicht eingeschränkt. Bei 10 Anwendungen wurde die Anlage als problemlos bewertet. 3 NÄ verunsicherte der hohe Punktionsdruck, davon spürten 2 NÄ keinen Widerstandsverlust während der Punktion. Alle befragten NÄ würden F.A.S.T.1 wieder benutzen.

**Interpretation:** Wir konnten zeigen, dass das F.A.S.T.1-System als i.o. Zugang bei den NÄ akzeptiert ist. Die Erfolgsraten bei Punktion entsprechen denen publizierter Studien (77-% vs. 72-95-%) [2,3]. Kutane Blutungen bei Punktion stellten kein Problem bei der Anlage dar und sind als unkritisch zu betrachten. Der hohe Kompressionsdruck bei Punktion kann durch Schulungen erlernt werden. Alle NÄ würden das System als sicher einstufen.

**Fazit:** Das F.A.S.T.1-System stellt einen sicheren, gut erlernbaren und anwenderfreundlichen Zugang dar.

### Literatur

1. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Böttiger BW, Smith G. European Resuscitation Council. Resuscitation 2005; 67 Suppl 1: 39-86.
2. Calkins MD, Fitzgerald G, Bentley TB, Burris D. Trauma 2000; 48:1068-1074.
3. Frascone RJ, Jensen JP, Kaye K, Salzman JG. Prehosp Emerg Care 2007;11:164-171.

## Liste der Erstautoren

<b>Beckers, S.</b> sbeckers@ukaachen.de	S18	<b>Knapp, H.</b> juergen.knapp@urz.uni-heidelberg.de	S10
<b>Bein, B.</b> bein@anaesthesie.uni-kiel.de	S4	<b>Kulla, M.</b> mail@kulla.de	S14
<b>Bergrath, S.</b> sbergrath@ukaachen.de	S16	<b>Lott, C.</b> lott@uni-mainz.de	S25
<b>Bernhard, M.</b> Michael.Bernhard@klinikum-fulda.de	S6, S13	<b>Luiz, T.</b> thomas.luiz@iese.fraunhofer.de	S17
<b>Böttiger, B. W.</b> bernd.boettiger@uk-koeln.de	S3	<b>Lukas, R.</b> lukasr@uni-muenster.de	S22
<b>Breckwoldt, J.</b> jan.breckwoldt@charite.de	S8	<b>Messelken, M.</b> m.messelken@kae.de	S7
<b>Brenner, T.</b> thorsten.brenner@med.uni-heidelberg.de	S27	<b>Meybohm, P.</b> meybohm@anaesthesie.uni-kiel.de	S5
<b>Brucke, M.</b> Markus.Brucke@t-online.de	S26	<b>Neesse, A.</b> killc@staff.uni-marburg.de	S19
<b>Fösel, N.</b> nikola.fosel@suomi24.fi	S11	<b>Reske, A.</b> andreas.reske@uniklinikum-dresden.de	S15
<b>Gerth, M.</b> m.a.gerth@gmx.de	S15	<b>Richter, D.</b> matthias.helm@extern.uni-ulm.de	S28
<b>Gräsner, J.-T.</b> jt@graesner.com	S5	<b>Rörtgen, D.</b> droertgen@ukaachen.de	S22
<b>Gries, A.</b> Andre.Gries@klinikum-fulda.de	S8	<b>Roessler, M.</b> m.roessler@med.uni-goettingen.de	S23
<b>Grünewald, M.</b> gruenewald@anaesthesie.uni-kiel.de	S20	<b>Rücker, G.</b> gernot.ruecker@web.de	S19
<b>Hahn, O.</b> hahnol@staff.uni-marburg.de	S10	<b>Schaumberg, A.</b> alin.schaumberg@chiru.med.uni-giessen.de	S21
<b>Harding, U.</b> Harding@anit.uni-muenster.de	S21	<b>Sengelhoff, C.</b> sengelhoff@uni-muenster.de	S29
<b>Hauke, J.</b> jens.hauke@extern.uni-ulm.de	S17	<b>Timmermann, A.</b> atimmer@web.de	S7
<b>Hinkelbein, J.</b> jochen.hinkelbein@gmx.de	S18	<b>Ventzke, M. M.</b> marcmichaelventzke@bundeswehr.org	S24
<b>Jantzen, T.</b> prof.tanja.jantzen@t-online.de	S20	<b>Wolcke, B.</b> wolcke@uni-mainz.de	S25
<b>Jost, C.</b> christian.jost@extern.uni-ulm.de	S28	<b>Wurmb, T. E.</b> Wurmb_t@klinik.uni-wuerzburg.de	S13
<b>Kappler, J.</b> jochen_kappler@web.de	S26		