

# A&I

## ANÄSTHESIOLOGIE & INTENSIVMEDIZIN

Offizielles Organ: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI)  
Berufsverband Deutscher Anästhesistinnen und Anästhesisten e. V. (BDA)

Organ: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI)

# WATN

Abstracts der  
19. Wissenschaftlichen  
Arbeitstage  
Notfallmedizin  
05.–06.02.2023, Kiel



des Arbeitskreises  
Notfallmedizin der DGAI



Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin

# SUPPLEMENT NR. 3 | 2023



# Laerdal

helping save lives



## Die Verbesserung der Überlebensrate ist eine lebenslange Aufgabe

Das Leitmotiv von Laerdal „Helping save lives“ ist tief mit der Motivation verwurzelt mithilfe von innovativen, praktischen Trainingsprodukten und Services für eine erhöhte Patientensicherheit zu sorgen.

Seit über 50 Jahren verfolgen wir das Ziel für Sie maßgeschneiderte Lösungen für die Ausbildung und das Training für zahlreiche Dienstleister und Ausbilder im Gesundheitswesen zu entwickeln und anzubieten.

*Überzeugen Sie sich selbst. Wir stehen Ihnen bei Fragen gerne zur Verfügung.*

Besuchen Sie uns auf [www.laerdal.com](http://www.laerdal.com)



## 19. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

05.–06.02.2023,  
Kiel

### Inhalt

#### Grußworte

##### Grußwort des Präsidenten der DGAI

B. Pannen

S45

##### Grußwort der Sprecher des Arbeitskreises Notfallmedizin der DGAI

J.-T. Gräsner · T. Wurmb · M. Bernhard

S46

##### Grußwort der Sprecher des Arbeitskreises Zentrale Notaufnahme der DGAI

J.C. Brokmann · M. Bernhard · M. Zimmermann

S47

#### Best Abstracts Award-Gewinner 2023

##### Wolfgang J. Kern, Graz

Kreislaufdetektion basierend auf Beschleunigungssignalen von Feedback-Sensoren bei außerklinischem Herzstillstand

S48

##### Dr. med. Benedikt Schick, Ulm

Notärztliche Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Herausforderungen und Chancen: Ergebnisse einer multizentrischen Umfrage

S49

##### Alisa von Seydlitz, Göttingen

Der Einfluss notärztlicher Beteiligung auf die präklinische Versorgungsqualität und Versorgungszeiten beim akuten ischämischen Schlaganfall

S50

#### Young Investigator Award 2023

##### Maximilian Burger, Kiel

Saisonalität von außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillständen in Deutschland

S51

#### Best Abstracts Award-Gewinner 2023 ZNA

##### Dr. Mark Michael

„D-Probleme“ im nicht-traumatologischen Schockraum

S52

**Abstracts 2023**

<b>Herzdruckmassage durch ältere Helfende – Stehen Alternativen zur konventionellen Technik zur Verfügung?</b>	
M. Sudan · C. Metelmann · P. Brinkrolf · K. Hahnenkamp · B. Metelmann	S53
<b>Wenn es um nichts mehr geht, dann wird durchgedrückt?</b>	
S. Orlob · W.J. Kern · A. Bohn · M. Holler · J.-T. Gräsner · J. Wnent	S53
<b>Die Patientenperspektive auf potenziell unerwünschte Effekte von Reanimationsversuchen bei alten und gebrechlichen Menschen. Ein Scoping-Review der Literatur</b>	
A. Günther · J. Poeck · S. Schwabe · U. Harding	S54
<b>Saisonalität von außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillständen in Deutschland – Eine registerbasierte Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister</b>	
M. Burger · P. Ristau · J. Wnent · J.-T. Gräsner	S55
<b>Kreislaufdetektion basierend auf Beschleunigungssignalen von Feedback-Sensoren bei außerklinischem Herzstillstand</b>	
W.J. Kern · S. Orlob · A. Bohn · W. Toller · J.-T. Gräsner · J. Wnent · M. Holler	S55
<b>Videolaryngoskopie bei der außerklinischen Reanimation verbessert das Überleben – Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister</b>	
J. Riße · M. Fischer · C. Kill · D. Fistera	S56
<b>Potenziale der 5G-Technologie zur Verbesserung des Überlebens in der Notfallversorgung – Start der SURVIVE-Studie</b>	
M. Pitsch · K. Riester · P. Drießen · A. Sommer · S.K. Beckers · H. Schröder	S56
<b>Prähospital Sonographie in einem großstädtischen Rettungsdienstbereich – Eine prospektive Evaluation</b>	
F. Girschbach · J. Voigt · M.F. Struck · P. Simon · V. Hippe · R. Werdehausen	S57
<b>Vorteile effektiver Nalbuphin-Dosierung jenseits der zulässigen Höchstdosis</b>	
B. Strickmann · M. Deike · A. Kobiella · L. Strickmann	S57
<b>Organisation des VV-ECMO-Interhospitaltransportes in Deutschland – Ist-Analyse auf Basis einer Online-Umfrage aller ARDS-Zentren</b>	
M. Schmandt · A. Ilie · S. Münster · S. Lenkeit · S. Kreyer · C. Putensen · J.-C. Schewe · S.F. Ehrentraut	S58
<b>Notärztliche Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Herausforderungen und Chancen: Ergebnisse einer multizentrischen Umfrage</b>	
B. Schick · B. Mayer · M. Jäger · B. Jungwirth · E. Barth · M. Eble · C. Sponholz · C.-M. Muth · C. Schönfeldt-Lecuona	S59
<b>Der Einfluss notärztlicher Beteiligung auf die präklinische Versorgungsqualität und Versorgungszeiten beim akuten ischämischen Schlaganfall</b>	
A. v. Seydlitz · R. Sowa · A. Brehm · H.C. Riedel · S. Blaschke · J. Liman · B. Goericke · J. Wieditz · M. Roessler · N. Kunze-Szikszay	S59
<b>5G-TeLERettung – 5G-Potenziale für die Telemedizin am Beispiel des Rettungsdienstes im Kreis Borken als ländlich-kleinstädtisch geprägter Raum</b>	
J. Peters · A. Krusch · P. Drießen · A. Sommer · S.K. Beckers · H. Schröder	S60
<b>Telenotärztliche Supervision im Notarzteinsatz – Validierung einer Checkliste für strukturiertes Feedback zum Notarzteinsatz</b>	
C. Rehbock · L. Bouché · C. Wennmacher · O. Gantz · S.K. Beckers · H. Schröder · M. Felzen	S61
<b>Einfluss von Telenotarzteinsatzsystemen auf die Bewältigung palliativmedizinischer Notfälle im Rettungsdienst</b>	
H. Marung · F. Schlingloff · M. Felzen · T. Steffen · C. Wiese · S. Beckers · H. Schröder	S61
<b>Ist es sicher, Maßnahmen telemedizinisch an Rettungssanitäter zu delegieren?</b>	
R. Arimond · A. Müller · J. Kunczik · N. Zimmermann · M. Czaplík · R. Rossaint · A. Follmann	S62
<b>Telemedizin in humanitärer Hilfe und Zivilschutzfällen: Erste Schritte der Implementierung</b>	
F. Habers · A. Müller · J. Kunczik · M. Czaplík · R. Rossaint · A. Follmann	S62

<b>KIT<sup>2</sup>-Entwicklung und einsatznahe Erprobung eines intelligenten Einsatzunterstützungssystems für die prähospitalen Telenotfallmedizin</b>	
P. Drießen · H. Schröder · M. Verjans · S. Tomforde · I. Bayer · D. Groß · S.K. Beckers	S63
<b>Nichtärztliche Praxisassistenz mit Zusatzaufgaben (NäPaZ) – Eine intersektorale Funktion zur Entlastung von Pflegeheimen, Rettungsdienst und Notaufnahmen im Rahmen des Optimal@NRW-Projektes</b>	
C. Hübel · D. Brücken · M. Hertwig · K. Voncken · R. Röhrig · Optimal@NRW Research Group · J.C. Brokmann	S63
<b>„D-Probleme“ im nicht-traumatologischen Schockraum</b>	
M. Michael · J. Dziegielewski · F.C. Schulte · L. Böhm · M. Bernhard	S64
<b>Frühe Erkennung der Sepsis: Führt der präklinisch geäußerte Verdacht einer Sepsis zur Verkürzung der Zeit bis zur Antibiotikagabe in der Notaufnahme?</b>	
M. Bollinger · N. Frère · M. Kohl · J. Risse	S64
<b>Optimal@NRW – Proof of concept</b>	
D. Brücken · C. Hübel · C. Springenberg · J. Kunczik · Optimal@NRW Research Group · J.C. Brokmann	S65
<b>Analyse COVID-assoziierter Einsätze in einem Rettungsdienstbereich mit gemischt städtisch-ländlicher Struktur</b>	
B. Wolcke · B. Zurek · G. Scherer	S66
<b>SCATTER (Strategische Patientenverlegung)</b>	
H.-J. Renner · J. Bathe · L. Hannappel · S. Watzinger · D. Olave · J. Wnent · S. Nickel · J.-T. Gräsner	S66
<b>Retrospektive Untersuchung der Auswirkung auf die Transportentscheidung im Rettungsdienst bei Anwendung des SmED-Schemas</b>	
C. Haberl · H. Karutz · S. Carnarius · A. Gnirke	S66
<b>Projekt „Etablierung eines landesweiten Verzeichnisses für rettungsdienstlich relevante Direktwahltelefonnummern der Kliniken“ – Erfahrungen aus Rheinland-Pfalz</b>	
T. Luiz · D. Schnier · F. Blaschke · C. Hardt · S. Schaefer · G. Scherer · C. Voigt · J. Zimmer · B. Wolcke	S67
<b>Lagedarstellung und -bewertung durch den Einsatz des Windmühlenmodells – Einführung und Nutzung im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie</b>	
M. Klüpfel · M. Kippnich · N. Hahn · P. Leßnau · M. Kraus · P. Meybohm · T. Wurmb	S68
<b>Prototyp eines geschlossenen Beatmungsgerätes zur effizienten Nutzung von Sauerstoffvorräten bei Großschadenslagen</b>	
B.E. Winkler · J. Stumpner · T. Wurmb · M. Kippnich · P. Meybohm · P. Helmer	S68
<b>Moderne Einsatzmittel im medizinischen Katastrophenschutz – Ergebnisse einer Umfrage im Bayerischen Roten Kreuz in Unterfranken</b>	
M. Kippnich · M. Klüpfel · U. Kippnich · H. Erhard · F. Meier · P. Meybohm · T. Wurmb	S69
<b>Stromausfall oder Evakuierungsnotwendigkeit – Besteht ein Problembewusstsein bei Heimbeatmungspatienten?</b>	
F. Naujoks · S. Wobrock	S69
<b>Telemedizin bei Großschadensereignissen – Eine Akzeptanzbefragung unter Einsatzkräften im Rahmen eines telemedizinisch unterstützten Sanitätswachdienstes</b>	
A. Müller · R. Arimond · J. Kunczik · N. Zimmermann · M. Czaplík · R. Rossaint · A. Follmann	S70
<b>Ein bayessches Netzwerk für die Vorhersage der Präoxygenierung mit nichtinvasiver Beatmung bei Polytraumapatienten</b>	
A. Luckscheiter	S70
<b>Präklinische Thoraxdrainagen: Bereitet innerklinische Routine Notärzt*innen besser vor als Simulationen?</b>	
I. Metelmann · C. Metelmann · B. Metelmann · R. Knobloch · M.-L. Rübsam · B. Krämer · S. Krämer	S71

<b>Inzidenz von Hypoxämien im Rahmen der prähospitalen Atemwegssicherung unter Verwendung des C-MAC-Videolaryngoskops als First-Line-Device</b> B. Hossfeld · S. Edlbauer · M. Helm · M. Kulla	S72
<b>Die notärztliche Versorgung von heimbeatmeten Patienten. Im Spannungsfeld zwischen Intensivmedizin und häuslicher Versorgung</b> T. Skazel · M.D. Raub · K. Haas · M. Kippnich · P. Meybohm · P. Heuschmann · T. Wurmb	S72
<b>Maschinelles Lernen für die Vorhersage des notärztlichen Atemwegsmanagements beim Polytraumapatienten</b> A. Luckscheiter	S72
<b>Prävalenz und Charakteristika des Second-Victim-Phänomens im Notarzdienst</b> H. Marung · R. Strametz · H. Rösner · F. Reifferscheid · R. Petzina · V. Klemm · S. Bushuven	S73
<b>Strukturierte Auswertung und Vergleich zweier lebensbedrohlicher Einsatzlagen in Würzburg</b> T. Wurmb · S. Kurz · G. Schwarzmann · F. Koch · M. Münch · U. Kinstle · H. Trautner · C. Markus · U. Wagenhäuser · M. Kraus · P. Meybohm · M. Kippnich	S74
<b>Blackbox außerklinische respiratorische Notfälle – Analyse von notärztlicher Diagnosegenauigkeit und Krankenhausmortalität</b> P. Spörl · S.K. Beckers · R. Rossaint · M. Felzen · H. Schröder	S74
<b>Bedeutung eines „reduced team approach“ für Intensivpatienten bei ECMO-Anlagen und komplexem Interhospitaltransport unter Pandemiebedingungen</b> S. Münster · M. Schmandt · S. Lenkeit · S. Kreyer · C. Putensen · J.-C. Schewe · S.F. Ehrentraut	S75
<b>Liste der Erstautoren</b>	S77
<b>Impressum</b>	S78

05.–06.02.2023 · Kiel

WATN

**Liebe Kolleginnen und Kollegen,**

zu den 19. Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. (DGAI) möchte ich Sie ganz herzlich begrüßen.

Mit dieser Veranstaltung bieten die Arbeitskreise Notfallmedizin und Zentrale Notaufnahme der DGAI eine Plattform, um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zu präsentieren und mit Kolleginnen und Kollegen zu diskutieren. Auch in diesem Jahr werden dabei alle Themenbereiche der außer- und innerklinischen Notfallmedizin berücksichtigt.

Im Jahr 2023 werden die wissenschaftlichen Arbeitstage erfreulicherweise wieder in Präsenz stattfinden. Dies erleichtert den persönlichen Austausch und die Vernetzung untereinander erheblich und schafft dadurch optimale Rahmenbedingungen, um gemeinsam erfolgreiche Konzepte für zukünftige (Verbund-)Forschungsprojekte zu entwickeln.

Den OrganisatorInnen dieser Veranstaltung möchte ich deshalb ganz ausdrücklich auch im Namen des Präsidiums der DGAI für die Ausrichtung der wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin

**Grußwort****des Präsidenten der DGAI**

herzlich danken. Gleichzeitig wünsche ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine interessante und fruchtbare Tagung.

Ihr

**Prof. Dr. Benedikt Pannen**  
Präsident der DGAI

## Grußwort

Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin der DGAI

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

J.-T. Gräsner · T. Wurmb · M. Bernhard

# WATN

### Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

die Herausforderungen an die Notfall- und Katastrophenmedizin haben sich seit den letztjährigen Wissenschaftlichen Arbeitstagen weiter gesteigert. Wir sehen diesen Herausforderungen mit offenen Augen entgegen und es bestätigt sich die weitreichende Bedeutung dieses Bereiches in unserem Fach und in der gesamten Medizin.

Die Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin bieten seit nunmehr 19 Jahren eine herausragende Möglichkeit, die Notfallmedizin nicht nur in unserem Berufsalltag zu leben, sondern auch die wissenschaftliche Seite zu bearbeiten und dieses besondere Fach damit auf eine evidenzbasierte Basis zu stellen.

Nutzen Sie diese tolle Gelegenheit durch Ihre Teilnahme an der Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin (WATN 2023) der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin.

Die vielen eingereichten Abstracts belegen eindrücklich die hohe wissenschaftliche Aktivität der in unserem Arbeitskreis aktiven Kolleginnen und Kollegen. Wir wollen gemeinsam mit Ihnen die erzielten Forschungsergebnisse diskutieren und uns in bewährter Weise über die Bedeutung und Einordnung dieser Ergebnisse für die Zukunft der Notfallmedizin austauschen. So dienen die WATN schon seit vielen Jahren als Ideengeber und Motor für weitere wissenschaftliche Aktivitäten in der Notfallmedizin. Forschungsberichte aus allen Bereichen der Notfallmedizin sind vertreten: von der Wiederbelebung über den Massenanfall von Patienten, von innovativen technischen Neuerungen bis hin zur kritischen Beleuchtung der Belastung des in der Notfallmedizin tätigen Personals.

Wir freuen uns besonders, auch in diesem Jahr die WATN durch Beiträge des Wissenschaftlichen Arbeitskreises „Zentrale Notaufnahme“ erweitern und ergänzen zu können.

Die Gutachterkommission der WATN 2023 hat auch dieses Jahr die besten Abstracts für den WATN-Best-Abstract-Award gekürt. Herzlichen Glückwunsch der Preisträgerin Alisa von Seydlitz und den Preisträgern Dr. Benedikt Schick, Wolfgang Kern und Dr. Mark Müller. Und herzlichen Dank für die Einreichung der tollen Forschungsberichte. Der Young-Investigator-Award geht dieses Jahr an Maximilian Burger. Auch an dieser Stelle herzlichen Dank für die hervorragende wissenschaftliche Leistung.

Die WATN haben immer von den persönlichen Kontakten und den kleinen und großen Gesprächsrunden außerhalb der Sitzungen gelebt. Wir sind fest entschlossen, die WATN 2023 in diesem Sinne zu leben und eine Präsenzveranstaltung in Kiel durchzuführen. Sie alle dort zu treffen ist unsere Motivation und unsere Freude.

Bleiben Sie gesund und genießen Sie mit uns die WATN 2023 an der Kieler Förde.

Herzliche Grüße!

Ihre



**Prof. Dr. J.-T. Gräsner**  
1. Sprecher



**Univ.-Prof. Dr. med. T. Wurmb**  
2. Sprecher



**Prof. Dr. M. Bernhard**  
Schriftführer

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

J. Brokmann · M. Bernhard · M. Zimmermann



**Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,** wir freuen uns über die mittlerweile etablierte gemeinsame Ausrichtung der Wissenschaftlichen Arbeitstage Notfallmedizin (WATN) der Wissenschaftlichen Arbeitskreise „Zentrale Notaufnahme“ und „Notfallmedizin“ der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin in Kiel.

Wir danken dem Team um Professor Gräsner ganz herzlich für die konstruktive Abstimmung in der Planungsphase.

Aktuell stehen die unterschiedlichen Bereiche der Notfallmedizin vor enormen Herausforderungen. Die aktuelle Belastungssituation der Notaufnahmen ist

sicher auch auf ein strukturelles Versorgungsproblem in der Akut- und Notfallmedizin durch ausstehende und dringend benötigte Strukturveränderungen zurückzuführen.

Es ist für uns daher sehr wichtig, die Durchführung von Forschung in der klinischen Akut- und Notfallmedizin durch diese Veranstaltung bekannter zu machen und weiter zu fördern. Es soll der intersektorale Austausch auch in der eigenen Fachgesellschaft weiter gefördert werden.

Die Professionalisierung im Bereich der Notaufnahmen schreitet immer weiter voran. Im Jahr 2023 wird die Übergangsfrist des GBA-Beschlusses zur stationä-

ren Notfallversorgung auslaufen und die Maßnahmen und Restriktionen werden im Rahmen von MD-Prüfungen scharf geschaltet.

Mit der Zusatzweiterbildung „Klinische Akut- und Notfallmedizin“ ist nun ein attraktives Betätigungsfeld entstanden. Ein für unser Fachgebiet ungemein attraktiver Schritt in die richtige Richtung.

Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern, ob Studierende, JungwissenschaftlerInnen oder SeniorwissenschaftlerInnen, wünschen wir erfolgreiche Tage auf den WATN und wünschen Ihnen und uns eine interessante Veranstaltung.

Mit herzlichen Grüßen,



**Priv.-Doz. Dr. J. Brokmann**  
1. Sprecher



**Prof. Dr. M. Bernhard**  
2. Sprecher



**Priv.-Doz. Dr. M. Zimmermann**  
Schriftführer

## Best Abstract Award 2023

Wolfgang J. Kern, Graz



### Kreislaufdetektion basierend auf Beschleunigungssignalen von Feedback-Sensoren bei außerklinischem Herzstillstand

Co-Autoren: S. Orlob, A. Bohn, W. Toller, J.-T. Gräsner, J. Wnent, M. Holler

#### Curriculum Vitae

Geboren: 22.08.1993 in Judenburg  
 Studium:  
 02/2013 – 06/2017 Bachelorstudium Physik  
 10/2012 – 12/2020 Diplomstudium Lehramt Mathematik & Physik sowie  
 08/2017 – 02/2021 Masterstudium Physics mit Vertiefung in theoretischer und computerorientierter Physik  
 Seit 03/2021 Doktoratsstudium Mathematik



#### Beruflicher Werdegang:

Wolfgang J. Kern ist nach Abschluss seiner Master- bzw. Lehramtsstudien im Bereich der funktionalen Methoden in der Quantenfeldtheorie seit März 2021 als Projektassistent am Institut für Mathematik und wissenschaftliches Rechnen der Universität Graz tätig. Im Rahmen seiner Arbeit beschäftigt er sich mit der computergestützten Auswertung von Defibrillator-Aufzeichnungen in einem Open-Source-Ansatz mittels maschinellem Lernen sowie der Verarbeitung dieser Daten in inversen Problemen.

#### Kurzbeschreibung der Arbeit

Während der cardiopulmonalen Reanimation (CPR) ist eine schnelle und zuverlässige Detektion eines Spontankreislaufs eine Herausforderung. Beschleunigungsdaten von CPR-Feedback-Sensoren können wichtige Informationen zur Erkennung eines solchen liefern. In dieser Studie wird der erste Algorithmus basierend auf maschinellem Lernen auf einem realen Datensatz vorgestellt, der Beschleunigungssignale für die Pulsdetektion verwendet.

Als Datenbasis extrahierten wir 25.324 4-Sekunden lange Segmente von Beschleunigungs- und EKG-Signalen aus Pausen zwischen Herzdruckmassagen von 422 Defibrillatoraufzeichnungen aus dem Deutschen Reanimationsregister.

Daraus berechneten wir 49 Features, die teils aus der Literatur stammen und teils selbst entwickelt wurden, welche als Input für den Algorithmus dienen.

Der entwickelte Algorithmus weist eine gewichtete Korrektklassifikationsrate von 81,2 (74,9, 87,5) %, eine Sensitivität von 80,6 (68,0, 93,2) % und eine Spezifität von 81,8 (73,5, 90,1) % auf. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg der Spezifität im Vergleich zu einem Klassifikator, der nur EKG-basierte Features verwendet, was darauf hinweist, dass der Beschleunigungssensor die Korrektklassifikation eines Herzstillstandes vereinfacht. Ein solcher Algorithmus könnte als Entscheidungshilfe im Feld anwendbar sein.

## Best Abstract Award 2023

Dr. med. Benedikt Schick, Ulm



### Notärztliche Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Herausforderungen und Chancen: Ergebnisse einer multizentrischen Umfrage

Co-Autoren: B. Mayer, M. Jäger, B. Jungwirth, E. Barth, M. Eble, C. Sponholz, C.-M. Muth, C. Schönfeldt-Lecuona

#### Curriculum Vitae

Geboren: 01.10.1982 in Kempten/Allgäu

Studium:

2010–2017 Universität Ulm

Beruflicher Werdegang:

Seit 01/2018 Facharztweiterbildung an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Ulm (Direktorin: Prof. Dr. B. Jungwirth)

Seit 2020 Zusatzbezeichnung Notfallmedizin

Wissenschaftlicher Werdegang:

2013–2018 Promotion an der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin (Doktorvater: Prof. Dr. E. Barth)

Seit 2020 Kooperation mit der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III am Universitätsklinikum Ulm (Prof. Dr. C. Schönfeldt-Lecuona) zur Verbesserung der präklinischen Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten



#### Kurzbeschreibung der Arbeit

Rund ein Drittel aller Notarzteinsätze sind mit einem psychiatrischen Krankheitsbild assoziiert. Dabei gelingt es dem Notarzt häufig nicht, den Patienten einer psychiatrischen Akutklinik zuzuweisen. Daher war es das Ziel der vorliegenden Arbeit, Schnittstellenprobleme zwischen notärztlicher und psychiatrischer Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten zu identifizieren und Aspekte einer optimierten Notfallversorgung zu ermitteln. Im Rahmen einer anonymen, fragebogenbasierten Umfrage unter 98 Notärzten (NA) und 104 akutpsychiatrisch tätigen Psychiatern (PS) wurden Schnittstellenprobleme zwischen Präklinik und Akutpsychiatrie identifiziert. Zudem, anhand von Fallbeispielen, unter Verwendung einer Fallvignette, wurde das unterschiedliche Problemlösungsverhalten von NA und PS als Ursache möglicher Schnittstellenprobleme eruiert. Darauf folgend wurde ermittelt, ob ein präklinischer Notfallplan von NA und PS bei speziellen Patientengruppen die präklinische Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten verbessern könnte. Eine Aufnahme in der Akutpsychiatrie verhinderten bei 80 % der befragten NA a) Intoxikationen, b) notärztliche Therapie, c) „kein Wohnsitz im Einzugsgebiet der Akutpsychiatrie“. Darüber hinaus fühlten sich 36 % der NA für den psychiatrischen Notfall nicht ausreichend qualifiziert. In der Kasuistik zeigte sich, dass bei einer Medikamentengabe signifikant mehr NA als PS eine i.v.- oder MAD-Applikation als Alternative zur oralen Medikation wählen würden. Ein psychiatrischer Notfallplan für ausgewählte Patienten wurde in diesem Kontext von mehr 90 % der Befragten als nützlich erachtet. Präklinischen Schnittstellenprobleme in der notärztlichen Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten werden u. a. durch kaum modifizierbare strukturelle Probleme, wie unzureichende Aufnahmekapazitäten und Überwachungsmöglichkeiten in den psychiatrischen Kliniken, bedingt. Aus- und Weiterbildung der NA in diesem speziellen Feld sowie die Kommunikation zwischen NA und PS sind dagegen kurz- bis mittelfristig modifizierbare Faktoren. Personalisierte Notfallversorgungspläne für psychiatrische Patienten könnten dazu beitragen, deren präklinische Versorgung zu optimieren.



Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
Notfallmedizin  
der DGAI

19. Wissenschaftliche Arbeitstage  
Notfallmedizin  
Kiel, 05.–06.02.2023

## Best Abstract Award 2023

Alisa von Seydlitz, Göttingen

# WATN

### Der Einfluss notärztlicher Beteiligung auf die präklinische Versorgungsqualität und Versorgungszeiten beim akuten ischämischen Schlaganfall

Co-Autoren: R. Sowa, A. Brehm, H.C. Riedel, S. Blaschke, J. Liman, B. Goericke, J. Wieditz, M. Roessler, N. Kunze-Szikszay

#### Curriculum Vitae

Geboren: 22.09.1988, Berlin

Studium:

09/2010–12/2016 Studium der Humanmedizin  
 Approbation als Ärztin an der Charité – Universitätsmedizin Berlin  
 12/2016

Beruflicher Werdegang:

03/2017–06/2020 Assistenzärztin der Klinik für Neurochirurgie der  
 Universitätsmedizin Göttingen

07/2020 – aktuell Assistenzärztin der Klinik für Anästhesiologie und Intensiv-  
 medizin der Universitätsmedizin Göttingen



#### Kurzbeschreibung der Arbeit

Cerebrovaskuläre Erkrankungen – wie der ischämische Schlaganfall – sind global die zweithäufigste Todesursache [1]. Folglich ist eine schnelle und leitliniengetreue Versorgung essenziell für das neurologische Outcome und das individuelle Patientenschicksal [2]. Dies trifft bereits auf die präklinische Behandlung zu, hinsichtlich der aktuell keine eindeutigen Vorgaben bestehen, ob eine notärztliche Mitbetreuung erfolgen sollte. Unsere retrospektive Observationsstudie untersuchte Indikatoren bezüglich der Versorgungsqualität und -zeiten von 211 Schlaganfallpatienten, die mit oder ohne Notarzt(NA)beteiligung im Zeitraum vom 08.09.2015–11.11.2018 primär durch den Rettungsdienst (RD) in die Universitätsmedizin Göttingen transportiert (Mothership-Pat.) und bei denen eine Akutthrombektomie durchgeführt wurde. Dabei zeigte sich u. a., dass Pat. der NA-Gruppe signifikant schwerer betroffen waren. In beiden Gruppen konnte in >50 % eine periphere Sättigung von >94 % bei Übergabe in der Zielklinik nachgewiesen werden. Ein relevanter Unterschied in Bezug auf die Versorgungsqualität stellte sich bei der Anzahl der peripheren Zugänge und des Blutdruckmanagements dar. So wurde in ca. 26 % kein Zugang in der RD-Gruppe gelegt und es bestand bei Übergabe bei ca. 14 % der Patienten in der NA-Gruppe eine relevante Hypotension mit einem systolischen Blutdruck von <120 mmHg. Dies kann zu einer Verzögerung der innerklinischen Behandlung bzw. einer Minderperfusion von Hirngewebe führen [3]. Präklinische Versorgungsstandards sollten jedoch für ärztliches als auch nicht-ärztliches Personal verbindlich gelten. Betreffend der Versorgungszeiten wurden Patienten der RD-Gruppe in der Zielklinik häufiger mit einer Zeitverzögerung der entsprechenden Diagnostik und Therapie zugeführt. Diesbezüglich könnte durch eine entsprechende Sensibilisierung des Personals Verbesserungspotenzial bestehen. Zusammengefasst stellte sich, mit Ausnahme der Anzahl an peripheren Zugängen, kein signifikanter Nutzen einer NA-Betreuung für die untersuchten Patienten dar.

#### Literatur

1. Busch MA, Schienkiewitz A, Nowossadeck E, Gößwald A: Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl 203;56:656–660
2. Schregel K, Behme D, Tsogkas I, Knauth M, Maier I, Karch A, et al: Effects of Workflow Optimization in Endovascularly Treated Stroke Patients – A Pre-Post Effectiveness Study. PLOS ONE 11 206:e0169192
3. Weyland A, Grüne F: Intraoperative Hypotension- Pathophysiologie und Konsequenzen. Anästh Intensivmed 2013;54(7):381–390.

## Young Investigator Award 2023

Maximilian Burger, Kiel



### Saisonalität von außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillständen in Deutschland

Co-Autoren: P. Ristau, J. Wnent, J.-T. Gräsner

#### Curriculum Vitae

Geboren: 21.01.1999 in Villingen-Schwenningen  
 Studium:  
 Seit 2018 Studium der Humanmedizin an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel  
 Beruflicher Werdegang:  
 Seit 2019 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein  
 2018 DRK Rettungsdienst gGmbH Schwarzwald-Baar



#### Kurzbeschreibung der Arbeit

Der außerklinische Herz-Kreislauf-Stillstand ist ein lebensbedrohlicher Notfall. Die Untersuchung begünstigender Faktoren sind wichtig, da etwa 135 Menschen je 100.000 Einwohner jährlich betroffen sind. Durch den Klimawandel und ein damit vermehrt einhergehendes Auftreten von Extremwetterlagen ist von einer zunehmenden Relevanz dieses Themas auszugehen. Diesbezüglich liegen Zahlen für Deutschland noch nicht vor. Die Arbeit wurde als registerbasierte epidemiologische Querschnittstudie im Sinne einer bevölkerungsbezogenen Kohortenstudie durchgeführt. Dazu wurden Datensätze aus der Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters um die klimatologischen Daten des Deutschen Wetterdienstes ergänzt. Der Beobachtungszeitraum war vom 01.01.2010 bis zum 31.12.2019. Die Grundgesamtheit der Registeranalyse betrug  $n = 39.094$  Fälle. Von jedem Standort wurden zunächst monatlich die Monatsinzidenz und die Durchschnittstemperatur berechnet und anschließend nach Monaten sortiert. In den Monaten Dezember, Januar und Februar lag die durchschnittliche Monatsinzidenz bei 6,26 je 100.000 Einwohnern. In den Sommermonaten Juli, August und September lag die durchschnittliche Monatsinzidenz bei 5,33 je 100.000 Einwohnern. Die in der Literatur angegebene durchschnittliche Monatsinzidenz des gesamten Jahres liegt bei 5,02 je 100.000 Einwohnern. Es ist davon auszugehen, dass im Beobachtungszeitraum der Grenzbereich für niedrige Temperaturen unterschritten wird, diese bestehenden Pathologien triggern und somit für eine Erhöhung der Inzidenz sorgen könnten. Die Daten legen nahe, dass gemäßigte Temperaturen nicht als Trigger für OHCA dienen. In einzelnen, verhältnismäßig sehr heißen Monaten lässt sich ein Anstieg der Inzidenz feststellen. Wir gehen weiterhin davon aus, dass der Grenzbereich für hohe Temperaturen im Beobachtungszeitraum, um als Trigger für OCHA zu dienen, noch nicht regelmäßig überschritten wird. In besonders heißen Jahren konnten wir einen Anstieg der Inzidenz in den Sommermonaten feststellen. Um dedizierte Aussagen über wärmere Sommerperioden treffen zu können sind weitere Untersuchungen notwendig.



Wissenschaftlicher Arbeitskreis  
 Notfallmedizin  
 der DGAI

19. Wissenschaftliche Arbeitstage  
 Notfallmedizin  
 Kiel, 05.–06.02.2023

## Best Abstract Award 2023 ZNA

Dr. Mark Michael, Düsseldorf



### D-Probleme im nicht-traumatologischen Schockraum

Co-Autoren: J. Dziegielewski, F.C. Schulte, L. Böhm, M. Bernhard

#### Curriculum Vitae

Geboren: 19.02.1978 in Bonn  
 Studium: 1999 – 2006 in Düsseldorf  
 Beruflicher Werdegang:  
 2007 – 2019 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Düsseldorf (Univ.-Prof. Dr. B. Pannen)  
 2009 Zusatzbezeichnung Notfallmedizin  
 2012 Facharzt für Anästhesiologie  
 2013 Zusatzbezeichnung Intensivmedizin  
 2016 – 2018 Stv. Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreis Mettmann  
 Seit 01.03.2018 Oberarzt in der Zentralen Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf  
 2020 Zusatzbezeichnung Klinische Akut- und Notfallmedizin  
 Seit 2021 Stv. Ärztlicher Leiter der Zentralen Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf (Prof. Dr. M. Bernhard, MHBA)



#### Kurzbeschreibung der Arbeit

Patienten, die sich mit „D-Problemen“ in der Zentralen Notaufnahme vorstellen, können Vigilanzstörungen und/oder akute fokal-neurologische Defizite aufweisen und sind zumeist kritisch erkrankt. Bisher liegen aber zu entsprechenden Schockraumpatienten keine detaillierten Untersuchungen aus deutschen Notaufnahmen vor. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Häufigkeit, Ursachen, Notfallinterventionen und das Behandlungsergebnis für ein unselektiertes Patientenkollektiv kritisch kranker Patienten mit „D-Problemen“ in den Schockräumen einer universitären Zentralen Notaufnahme zu analysieren. In einer Subgruppenanalyse der monozentrischen, retrospektiven OBSERVE-DUS-Studie wurden diejenigen nicht-traumatologischen Schockraumpatienten von März 2018 bis Februar 2019 mit einem führenden „D-Problem“ hinsichtlich Häufigkeit, Ursachen, Notfallinterventionen und Behandlungsergebnis untersucht. Ein positives Ethikvotum der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine Universität lag vor. Im einjährigen Untersuchungszeitraum kamen 256/621 (41,2 %) Schockraumpatienten (weiblich: 49 %, Alter 70±16 Jahre) mit einem führenden „D-Problem“ zur Aufnahme. Ursächlich waren hierfür Vigilanzstörungen (49 %) und Hemisymphatomatik (40 %). Das Erkrankungsspektrum umfasste: ischämischer Schlaganfall 17,5 %, intrakranielle Blutungen (5,9 %), Intoxikationen (4,5 %) und andere Krankheitsbilder. Wesentliche Notfallmaßnahmen waren die Atemwegssicherung (36 %), Labordiagnostik (98 %) und cerebrale Bildgebung (CT/MRT: 87 %). Von diesen Patienten verstarben 16% bis zur Krankenhausentlassung. „D-Probleme“ sind in der OBSERVE-DUS-Studie das führende Leitsymptom. Neben klar zerebrovaskulären Ursachen lagen in einem hohen Anteil aber auch nicht-neurologische Ursachen zugrunde, die mit einer Vigilanzminderung einhergingen. Die große Bandbreite der Erkrankungen erfordert eine strukturiertes Herangehen und eine umfassende Differentialdiagnostik. Ein hierauf abgestimmtes Versorgungskonzept (z. B. Advanced Critical illness Life Support, ACiLS) erscheint sinnvoll.



Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie & Intensivmedizin

Arbeitskreis Zentrale  
Notaufnahme  
(ZNA)

19. Wissenschaftliche Arbeitstage  
Notfallmedizin  
Kiel, 05.–06.02.2023

05.–06.02.2023 · Kiel

WATN

## 19. Wissenschaftliche Arbeitstage Notfallmedizin der DGAI

05.–06.02.2023,  
Kiel

WATN 2023-01

### Herzdruckmassage durch ältere Helfende – Stehen Alternativen zur konventionellen Technik zur Verfügung?

M. Sudan · C. Metelmann · P. Brinkrolf · K. Hahnenkamp · B. Metelmann

Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Universitätsmedizin Greifswald

#### Fragestellung

Das Durchschnittsalter der Personen mit außerklinischem Herzkreislaufstillstand stieg zwischen den Jahren 2016 und 2021 von 68,6 Jahren auf 70,2 Jahre [1,2]. Der Großteil der Herzkreislaufstillstände ereignet sich in der häuslichen Umgebung [1]. Wird postuliert, dass die Betroffenen mit ähnlich alten Personen zusammenleben, sind auch Ältere wichtige Ersthelfende. Jedoch ist die Qualität der Herzdruckmassage bei älteren Helfenden geringer als bei jüngeren [3]. Es stellt sich die Frage, ob alternative Techniken zur Durchführung einer Herzdruckmassage bestehen, durch deren Anwendung die Qualität einer Herzdruckmassage durch ältere Helfende erhöht werden kann.

#### Methodik

Es erfolgte eine Literaturrecherche über PubMed und GoogleScholar zu alternativen Techniken zur Verbesserung der Qualität einer Herzdruckmassage durch Personen mit geringer Muskelkraft oder geringem Körpergewicht.

#### Ergebnisse

Es konnten zwei alternative Techniken identifiziert werden: Das Andrews-Manöver und die Herzdruckmassage mittels Fuß. Beim Andrews-Manöver führt der Helfende eine konventionelle Herzdruckmassage durch und wird von einem zweiten Helfenden un-

terstützt, welcher die Bewegung verstärkt, indem er mit beiden Händen auf die Schultern des Ersteren drückt. Bei der Fuß-Methode steht der Helfende neben der Person und führt eine Kompression des Thorax mit Hilfe der Ferse durch. Der Vorteil des Andrews-Manövers scheint in der Erhöhung der Kompressionsstärke und einer geringeren Ermüdung des Helfenden zu liegen. Die Kompression mittels Fuß scheint vorteilhaft zu sein für Helfende, die Schwierigkeiten beim Knien haben. Bisher gibt es keine Studie, die die Anwendung dieser Techniken durch ältere Laien-Helfende im Vergleich zum konventionellen Vorgehen untersucht.

#### Interpretation

Geplant ist eine prospektive Simulationsstudie mit älteren Probanden. Nach Erhebung des Fitnessgrads mittels Alltags-Fitness-Test werden die drei verschiedenen Verfahren unterrichtet. Anschließend werden in einem Cross-Over-Design randomisiert die drei Techniken an einem Simulator durchgeführt. Hierbei werden Qualitätsparameter der Herzdruckmassage erhoben. Zudem erfolgt eine Evaluation der subjektiven Einschätzung der drei Methoden durch die Probanden mittels Fragebogen.

#### Literatur

1. Fischer M et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters: Außerklinische Reanimation 2021. *Anästh Intensivmed* 2022;63:V116–V122
2. Gräsner J-T et al: Jahresbericht Außerklinische Reanimation 2016 des Deutschen Reanimationsregisters. *Anästh Intensivmed* 2017;58:365–366
3. Nebsbjerg MA, et al: Skills among young and elderly laypersons during simulated dispatcher assisted CPR and after CPR training. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 2018;62(1):125–133.

WATN 2023-02

### Wenn es um nichts mehr geht, dann wird durchgedrückt?

S. Orlob<sup>1</sup> · W.J. Kern<sup>2,3</sup> · A. Bohn<sup>4,5</sup> · M. Holler<sup>2,3</sup> · J.-T. Gräsner<sup>6,7</sup> · J. Wnent<sup>6,7,8</sup>

- 1 Klinische Abteilung für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgische Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz, Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Graz, Österreich
- 2 Institut für Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen, Karl-Franzens-Universität Graz, Österreich
- 3 BioTechMed-Graz, Graz, Österreich
- 4 Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Stadt Münster, Feuerwehr Münster
- 5 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 6 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Kiel und Lübeck, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
- 7 Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 8 University of Namibia, School of Medicine, Windhoek, Namibia

#### Fragestellung

Das Behandlungsergebnis der cardiopulmonalen Reanimation (CPR) ist von nicht modifizierbaren System- und Patientenfaktoren sowie von durch das Behandlungsteam modifizierbaren Faktoren bestimmt. Bei Letzteren liegt ein Fokus auf der Durchführung von qualitativ hochwertigen Thoraxkompressionen mit nur minimalen Unterbrechungen. In der Vergangenheit wurden Unterbrechungen insbesondere mit der globalen Chest Compression Fraction (CCF), dem relativen Anteil der Zeit mit Thoraxkompressionen an der gesamten Reanimationsdauer, quantifiziert. Obwohl eine Minimierung der Zeit ohne Blutfluss (engl. no-flow time) aus physiologischer Sicht relevant für das Behandlungsergebnis erscheint, ist die Datenlage bezüglich der

Assoziation von der CFF mit dem Wiedererlangen eines Spontankreislaufes (engl. return of spontaneous circulation, kurz ROSC) nicht eindeutig.

Es stellt sich die Frage, ob die globale CCF einen sinnvollen Parameter für ein klinisches Qualitätsmanagement darstellt.

### Methodik

Es wurden alle Fälle des Deutschen Reanimationsregisters, für die Defibrillatordaten der Firma ZOLL vorliegen, analysiert. Intervalle von Thoraxkompressionen wurden mittels eines validierten Algorithmus identifiziert. Intervalle, für die eine Reanimationspflichtigkeit bestand, wurden manuell annotiert, um die CCF bis zum ersten ROSC bzw. bis zur Beendigung der Reanimationsmaßnahmen zu berechnen. In einem logistischen Regressionsmodell wurde der Einfluss bekannter, nicht modifizierbarer Faktoren in Form des „ROSC after cardiac arrest-Scores“ (RACA), neben Metriken zur Quantifizierung der Thoraxkompressionspausen hinsichtlich des Auftretens eines ROSCs analysiert.

### Ergebnisse

Insgesamt konnten 1.296 Fälle in die Analyse eingeschlossen werden, die ROSC-Rate im Patientenkollektiv war 50,2 %.

In der logistischen Regressionsanalyse zeigte sich eine Korrelation von RACA und ROSC mit einem Koeffizienten von 0,84 [0,7; 0,97]. Sowohl die globale CCF als auch die längste Pausendauer wiesen eine inverse Korrelation mit einem ROSC auf, die Koeffizienten waren -0,47 [-0,63; -0,31] und 0,81 [-1,09; -0,53]. Weitere Details der logistischen Regression sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

### Interpretation

Einzelne, lange Pausen scheinen einen negativen Einfluss auf das Reanimationsergebnis zu haben und sollten vermieden werden. Die Nutzung der globalen CCF als Indikator für die Reanimationsqualität sollte hingegen hinterfragt werden. Die beobachtete inverse Assoziation mit einem ROSC ist aus physiologischer Sicht per se unplausibel. Dieser Zusammenhang könnte auf andere Phänomene hindeuten. So könnte einer CCF z. B.

im zeitlichen Verlauf einer Reanimation unterschiedliche Bedeutung zukommen. Detaillierte Analysen erscheinen angebracht.

### WATN 2023-03

## Die Patientenperspektive auf potenziell unerwünschte Effekte von Reanimationsversuchen bei alten und gebrechlichen Menschen. Ein Scoping-Review der Literatur

A. Günther<sup>1</sup> · J. Poeck<sup>2</sup> · S. Schwabe<sup>3</sup> · U. Harding<sup>4</sup>

- 1 Stadt Braunschweig, Feuerwehr
- 2 Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Jena
- 3 Institut für Allgemeinmedizin und Palliativmedizin, Medizinische Hochschule Hannover
- 4 Zentrale Notfallaufnahme, Klinikum Wolfsburg

### Fragestellung

Entscheidungen über Reanimationsversuche (RV) können vorausgeplant werden. Andernfalls wird bei eingetretenem Kreislaufstillstand zwangsläufig eine Entscheidung getroffen. In beiden Situationen ist die alleinige Abschätzung der Aussicht auf Überleben und der erreichbaren Lebensqualität (quality of life, QoL) nicht ausreichend. Zusätzlich sind die positiven Aussichten eines RV gegen seine unerwünschten Effekte abzuwägen. Maßgeblich für derartige Abwägungen sind die individuellen Wertvorstellungen des Patienten. Weder eigene noch fremde Wertvorstellungen dürfen auf den Patienten übertragen werden [1,2]. Bei gebrechlichen und bei alten Menschen sind die Aussichten auf ein potenziell erwünschtes Ergebnis geringer, deshalb haben unerwünschte Effekte bei der Abwägung mehr Gewicht. Vor diesem Hintergrund fragen wir, inwieweit bislang zur Patientenperspektive auf eingeschränkte QoL oder andere unerwünschte Auswirkungen von prähospitalen RV bei gebrechlichen oder alten Menschen publiziert wurde.

### Methodik

Im Rahmen eines Scoping-Reviews [3] wurde PubMed im Juni 2022 ab 1992 nach („car-

diopulmonary resuscitation“ and „quality of life“) [MeSH Terms] and („case reports“ or „clinical study“ or „letter“ or „interview“ or „personal narrative“ or „review“) in [Publication Type] durchsucht. Die identifizierten Publikationen wurden in einem abgestuften Verfahren zunächst um zitierte Quellen ergänzt. Veröffentlichungen, die keine Ergebnisse zu potenziell negativen Effekten von prähospitalen RV bei erwachsenen Patienten primär berichten, wurden ausgeschlossen. Aus den so identifizierten Primärquellen wurde im Sinne der Fragestellung eine Systematik synthetisiert und auf diese Publikationen angewendet.

### Ergebnis

Insgesamt wurden 162 Publikationen identifiziert und von 113 Quellen der Volltext untersucht. 77 Publikationen boten Daten zur QoL oder zu potenziell unerwünschten Effekten, aus 14 können Informationen zur Patientenperspektive entnommen werden. Die Ergebnisse der systematischen Auswertung dieser 14 Primärquellen sollen bei den WATN präsentiert werden.

### Interpretation

Die beabsichtigte Stärkung der Basis für Entscheidungen über RV wird durch die begrenzte Verfügbarkeit von Daten zur Patientenperspektive limitiert werden. Erwartet wird, dass die Ergebnisse wesentlich zur Präzisierung des entsprechenden Forschungsdesiderates beitragen können.

### Literatur

1. Zentrale Ethikkommission der Bundesärztekammer: „Advance Care Planning (ACP)“. Deutsches Ärzteblatt 2019;116:A-2372
2. Mentzelopoulos SD, Couper K, van Voorde P de, et al: ERC Guidelines 2021: Ethics of resuscitation and end of life decisions. Resuscitation 2021;161:408–432
3. Elm E von, Schreiber G, Haupt CC: Methodische Anleitung für Scoping Reviews. Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 2019;143:1–7.

**Tabelle 1 (WATN 2023-02)**

Ergebnisse der logistischen Regressionsanalyse.

	Koeffizient	SE	z	P> z	95 %-CI
<b>RACA</b>	0,8335	0,068	12,177	0,000	0,699; 0,968
<b>globale CCF</b>	-0,4719	0,083	-5,705	0,000	-0,634; -0,310
<b>längste Pause</b>	-0,8094	0,142	-5,720	0,000	-1,087; -0,532
Residuum	0,0131	0,062	0,212	0,832	-0,108; 0,135

## WATN 2023-04

### Saisonalität von außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillständen in Deutschland – Eine registerbasierte Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister

M. Burger<sup>1</sup> · P. Ristau<sup>1</sup> · J. Wnent<sup>1,2</sup> · J.-T. Gräsner<sup>1,2</sup>

- 1 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin (IRUN), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 2 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel

#### Einleitung

Der außerklinische Herz-Kreislauf-Stillstand (Out-of-Hospital Cardiac Arrest, OHCA) ist ein lebensbedrohlicher Notfall. Die Untersuchung des OHCA und seiner Begleitumstände bzw. begünstigenden Faktoren sind wichtig, da etwa 135 Menschen je 100.000 Einwohner jährlich betroffen sind. Die Rettungsdienste und Notärzte unternehmen bei ca. 57 von 100.000 Betroffenen Reanimationsversuche. Nur etwa 10 % der reanimierten Patienten verlassen das Krankenhaus lebend [1]. Die Lufttemperatur hat einen großen Einfluss auf die Homöostase, wodurch eine extreme Temperatur an sich tödlich sein kann. Durch die Lufttemperatur können aber auch spezifische pathologische Kreisläufe getriggert werden, welche eine potenziell kardiale Ischämie triggern und anschließend zum OHCA führen [2]. Durch den Klimawandel und ein damit vermehrt einhergehendes Auftreten von Extremwetterlagen ist von einer zunehmenden Relevanz dieses Themas auszugehen. Diesbezüglich liegen Zahlen für Deutschland noch nicht vor.

#### Methodik

Diese Studie wurde als registerbasierte epidemiologische Querschnittstudie im Sinne einer bevölkerungsbezogenen Kohortenstudie durchgeführt. Dazu wurden bereits erfasste, anonymisierte Datensätze aus der Datenbank des Deutschen Reanimationsregisters um die klimatologischen Daten des Deutschen Wetterdienstes ergänzt. Der Beobachtungszeitraum war vom 01.01.2010 bis zum 31.12.2019.

Eingeschlossen wurden alle außerklinischen Reanimationen aus den deutschen Referenzstandorten. Die Grundgesamtheit der Registeranalyse betrug n = 39.094 Fälle. Von jedem Standort wurden zunächst monatlich die Monatsinzidenz und die Durchschnittstemperatur berechnet. Anschließend wurden die einzelnen Standorte nach Monaten sortiert und auf einem Graphen aufgetragen.

#### Ergebnisse

Es zeigt sich eine Saisonalität: In den Monaten Dezember, Januar und Februar lag die durchschnittliche Monatsinzidenz bei 6,26 je 100.000 Einwohnern. In den Sommermonaten Juli, August und September lag die durchschnittliche Monatsinzidenz bei 5,33 je 100.000 Einwohnern. Im Vergleich dazu liegt die in der Literatur angegebene durchschnittliche Monatsinzidenz des gesamten Jahres bei 5,02 je 100.000 Einwohnern [1].

#### Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie legen den Schluss nahe, dass aufgrund des Klimawandels zukünftig von einem steigenden Einfluss der Extremwetterlagen auf die Inzidenz des außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstands auszugehen ist. Es ist davon auszugehen, dass im Beobachtungszeitraum der Grenzbereich für niedrige Temperaturen unterschritten wird, diese bestehenden Pathologien triggern und somit für eine Erhöhung der Inzidenz sorgen könnten. Die Daten legen nahe, dass gemäßigte Temperaturen nicht als Trigger für OHCA dienen. In einzelnen, verhältnismäßig sehr heißen Monaten lässt sich ein Anstieg der Inzidenz feststellen. Wir gehen weiterhin davon aus, dass der Grenzbereich für hohe Temperaturen im Beobachtungszeitraum, um als Trigger für OHCA zu dienen, noch nicht regelmäßig überschritten wird. Die Ergebnisse ähneln denen der internationalen Literatur [3]. Auch wir fanden eine deutliche Steigerung in kalten Monaten. In besonders heißen Jahren konnten wir einen Anstieg der Inzidenz in den Sommermonaten feststellen. Um dedizierte Aussagen über wärmere Sommerperioden treffen zu können, sind weitere Untersuchungen notwendig.

#### Literatur

1. Fischer M, Wnent J, Gräsner J-T, Seewald St, Brenner S, Bein B et al: Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters: Außerklinische Reanimation 2021. *Anästh Intensivmed* 2022;6(–2022):V116–V122
2. Keatinge WR, Coleshaw SR, Cotter F, Mattock M, Murphy M, Chelliah R: Increases in platelet and red cell counts, blood viscosity, and arterial pressure during mild surface cooling: factors in mortality from coronary and cerebral thrombosis in winter. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1984;289(6456):1405–1408
3. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Zanobetti A, Schwartz J, et al: Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *The Lancet* 2015;386(9991):369–375.

## WATN 2023-05

### Kreislaufdetektion basierend auf Beschleunigungssignalen von Feedback-Sensoren bei außerklinischem Herzstillstand

W.J. Kern<sup>1,2</sup> · S. Orlob<sup>2,3,4</sup> · A. Bohn<sup>5,6</sup> · W. Toller<sup>3</sup> · J.-T. Gräsner<sup>4,7</sup> · J. Wnent<sup>4,7,8</sup> · M. Holler<sup>1,2</sup>

- 1 Institut für Mathematik und wissenschaftliches Rechnen, Universität Graz, Österreich
- 2 BioTech-Med, Graz, Österreich
- 3 Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinische Abteilung für Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgische Anästhesiologie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Graz
- 4 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 5 Feuerwehr Münster
- 6 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 7 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel
- 8 School of Medicine, University of Namibia, Windhoek, Namibia

#### Fragestellung

Während der cardiopulmonalen Reanimation (CPR) ist eine schnelle und zuverlässige Detektion eines Spontankreislaufs überlebenswichtig für den Patienten, aber auch eine praktische Herausforderung. Daher wurden in den letzten Jahren verschiedene Ansätze basierend auf Elektrokardiogramm (EKG)-, Thoraximpedanz- und/oder Kapnographie-Signalen dafür entwickelt (z. B. [1]). Beschleunigungsdaten von CPR-Feedback-Sensoren können ebenfalls wichtige Informationen zur Erkennung eines Spontankreislaufs liefern. In dieser Studie wird der erste Algorithmus basierend auf maschinellem Lernen und einem realen Datensatz vorgestellt, der Beschleunigungssignale für die Pulsdetektion verwendet.

#### Methodik

Als Datenbasis für den vorgeschlagenen Algorithmus extrahierten wir 25.324 4-Sekunden lange Segmente von Beschleunigungs- und EKG-Signalen aus Pausen zwischen Herzdruckmassagen (erkannt durch den Algorithmus aus [2]) von 422 realen Defibrilatoraufzeichnungen aus dem Deutschen Reanimationsregister. Die Ground-Truth-Labels wurden von Ärzten durch manuelle Annotation des Kreislaufzustandes erstellt. Als Input für den vorgeschlagenen Algorithmus haben wir mehrere neue Features entwickelt, die die elektromechanische Kopplung des Herzens für rhythmische und arrhythmische EKG-Rhythmen quantifizieren. Darüber hinaus haben wir mehrere bekannte Features aus der Literatur als zusätzlichen Input verwendet [3]. Der vorgeschlagene Algorithmus

besteht dann aus einer Support Vector Maschine mit Gauss-Kern, die insgesamt 49 Features verwendet.

Die Daten wurden 50-mal in einen Trainings- und einen Testsatz geteilt, wonach auf ersterem der Algorithmus trainiert, und seine Performance auf dem Testsatz evaluiert wird. Alle Ergebnisse sind als Mittelwert (95 %-Konfidenz-Intervall) angegeben.

### Ergebnisse

Der vorgeschlagene Algorithmus weist eine gewichtete Korrekturklassifikationsrate von 81,2 % (74,9; 87,5), eine Sensitivität von 80,6 % (68,0; 93,2) und eine Spezifität von 81,8 % (73,5; 90,1) auf.

### Interpretation

Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg der Spezifität im Vergleich zu einem Klassifikator, der nur EKG-basierte Merkmale verwendet. In der Anwendung kann der Algorithmus zur Erleichterung der retrospektiven Annotation für das Qualitätsmanagement und darüber hinaus zur Unterstützung der medizinischen Fachkräfte bei der Erkennung eines Spontankreislaufs während der Behandlung des Herzstillstands eingesetzt werden.

### Literatur

1. Elola A, Aramendi E, Irusta U, Berve PO, Wik L: Multimodal algorithms for the classification of circulation states during out-of-hospital cardiac arrest. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 2020;68(6):1913–1922
2. Kern WJ, Orlob S, Alpers B, Schörghuber M, Bohn A, Holler M, et al: A sliding-window based algorithm to determine the presence of chest compressions from acceleration data. *Data in Brief* 2022;41:107973
3. Rad AB, Eftestøl T, Engan K, Irusta U, Kvaløy JT, Kramer-Johansen J, et al: ECG-based classification of resuscitation cardiac rhythms for retrospective data analysis. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 2017;64(10):2411–2418.

### WATN 2023-06

## Videolaryngoskopie bei der außerklinischen Reanimation verbessert das Überleben – Eine Analyse aus dem Deutschen Reanimationsregister

J. Riße<sup>1</sup> · M. Fischer<sup>2</sup> · C. Kill<sup>1</sup> · D. Fistera<sup>1</sup>

- 1 Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsmedizin Essen
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, ALB FILS Kliniken, Göttingen

### Fragestellung

Wir untersuchten den Einfluss der Videolaryngoskopie (VL) im Vergleich zur direkten Laryngoskopie (DL) beim Atemwegma-

nagement auf das Behandlungsergebnis bei Patienten mit nicht-traumatischem Herzstillstand (OHCA) aus dem Deutschen Reanimationsregister (GRR).

### Methodik

Nach Ein- und Ausschlusskriterien analysierten wir retrospektiv 14.387 Patientendaten aus dem GRR im Zeitraum vom 01.01.2018 bis 31.12.2021 (VL-Gruppe n = 2201 vs. DL-Gruppe n = 12.186). Primärer Endpunkt war die Krankenhausentlassrate mit gutem neurologischem Behandlungsergebnis (CPC-Status 1/2). Beide Gruppen wurden mit einem multivariaten binären logistischen Regressionsmodell für den primären Endpunkt Entlassung mit CPC1/2 analysiert.

### Ergebnisse

Das multivariate binäre Regressionsmodell zeigte, dass VL ein positiver unabhängiger Prädiktor für das Überleben mit gutem neurologischem Status (CPC 1/2) ist (OR = 1,38 CI 95 % = 1,15–1,66). Weitere positive unabhängige Prädiktoren waren ein beobachteter OHCA (OR 1,76 (1,54 – 2,02)), Zeuge des OHCA der Rettungsdienst (OR 2,68 (2,08 – 3,45)), OHCA in der Öffentlichkeit (OR 1,61 (1,16 – 2,23)) und VF/VT als Anfangsrhythmus (OR 2,65 (2,19 – 3,19)). Eine negative Korrelation konnte für steigendes Patientenalter, vermehrte Vorerkrankungen, steigende Adrenalinosis, Verwendung von intraossären Zugängen und Asystolie als Primärrhythmus nachgewiesen werden.

### Interpretation

Bemerkenswert ist, dass VL die einzige reine Intervention beim OHCA in unserer Regressionsanalyse war, die einen signifikanten positiven Einfluss zeigt. Insgesamt zeigt unsere registerbasierte Datenanalyse, dass die Verwendung von VL beim Atemwegmanagement bei OHCA die Rate mit günstigem neurologischem Behandlungsergebnis bei Patienten mit wiedererlangtem Kreislauf (ROSC) verbessert. Folglich sollte der Einsatz von VL beim OHCA in Zukunft noch verstärkt werden.

### WATN 2023-07

## Potenziale der 5G-Technologie zur Verbesserung des Überlebens in der Notfallversorgung – Start der SURVIVE-Studie

M. Pitsch<sup>1,2</sup> · K. Riester<sup>1,2</sup> · P. Drießen<sup>1,2</sup> · A. Sommer<sup>1,2</sup> · S.K. Beckers<sup>1,2,3</sup> · H. Schröder<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Aachener Institut für Rettungsmedizin & zivile Sicherheit, Stadt Aachen; Uniklinik RWTH Aachen
- 3 Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Stadt Aachen

### Fragestellung

Die im Aufbau befindliche 5G-Technologie wird als eine Schlüsseltechnologie der digitalen Transformation gesehen [1]. Durch erhebliche Steigerungen der Qualität, Kapazität und Geschwindigkeit mobiler Datenübertragungen sowie durch extrem niedrige Latenzzeiten werden vielfältige medizinische Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen Rettungsdienst und Zivilschutz erwartet [2]. Das Potenzial der 5G-Technologie zur Verbesserung des Überlebens eines präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstandes soll in der nun gestarteten „SURVIVE“-Studie systematisch untersucht werden.

### Methodik

Im Rahmen eines interdisziplinären Konsortiums, bestehend aus zehn Partnern aus Industrie und Wissenschaft, untersucht und simuliert das Aachener Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit (ARS) die integrative Nutzung der 5G-Technologie in realitätsnahen Einsatzszenarien in einem Rettungsdienstsystem. Ausgehend von der automatisierten Detektion des Kreislaufstillstandes und dem Drohnen-gestützten Transport von automatisierten externen Defibrillatoren (AED) zur Einsatzstelle, über die Anbindung von Ersthelfern an den Telenotarzt mittels interaktiver Datenbrillen und die Etablierung einer digitalen Rettungsgasse für das schnellere Eintreffen der Rettungskräfte, bis hin zur Voranmeldung im Krankenhaus sollen die verschiedenen Bestandteile der Rettungs- bzw. Überlebenskette unter Nutzung der 5G-Infrastruktur optimiert werden. Ein proaktiver und offener Ansatz soll hierbei die öffentliche Akzeptanz für diese neuen Anwendungsfelder steigern und den Nutzen der 5G-Technologie demonstrieren.

### Zwischenergebnisse und Ausblick

Mittels strukturierter Erarbeitung relevanter Anwendungsfälle wurde zunächst eine systematische Anforderungsanalyse durchgeführt. Diese dient als Basis für die Integration der

05.–06.02.2023 · Kiel

WATN

technischen Komponenten und die Planung eines realitätsnahen Testbetriebs, welcher vielfältige Erkenntnisse über die Potenziale sowie mögliche Grenzen der 5G-Technologie liefern soll. Das Projekt „5URVIVE“ wird im Rahmen des Förderwettbewerb 5G.NRW durch das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.

#### Literatur

1. Verma L, Lalwani M: Digital Transformation: Impact of 5G Technology in Supply Chain Industry. In: Technology Optimization and Change Management for Successful Digital Supply Chains 2019:256–274. DOI:10.4018/978-1-5225-7700-3.ch013
2. Li D: 5G and intelligence medicine – how the next generation of wireless technology will reconstruct healthcare? *Precis Clin Med* 2019;2(4):205–208. DOI:10.1093/pcomedi/pbz020.

#### WATN 2023-08

### Prähospitale Sonographie in einem großstädtischen Rettungsdienstbereich – Eine prospektive Evaluation

F. Girschbach<sup>1,2</sup> · J. Voigt<sup>2</sup> · M.F. Struck<sup>2</sup> · P. Simon<sup>1</sup> · V. Hippe<sup>2</sup> · R. Werdehausen<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Augsburg
- 2 Klinik und Poliklinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig

#### Fragestellung

Der Point-of-Care-Ultraschall (POCUS) wird zunehmend auch in der prähospitalen Notfallmedizin etabliert [1,2,3]. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, welchen Stellenwert die prähospitale Notfallsonographie in einem großstädtischen Rettungsdienstbereich hat, welcher zusätzliche, subjektive Trainingsbedarf besteht und ob eine telemedizinische Unterstützung bei der Befundung als notwendig erachtet wird.

#### Methodik

Nach Einführung eines mobilen Sonographiegerätes (Butterfly IQ+) auf dem Notarztein-satzfahrzeug (NEF) des Universitätsklinikums Leipzig wurde der Einsatz der Notfallsonographie über einen Zeitraum von 6 Monaten (01.02. – 31.07.2022) prospektiv evaluiert.

#### Ergebnisse

Ein dokumentierter Einsatz der Sonographie erfolgte im genannten Zeitraum bei in 17/2.400 Einsätzen (0,7 %). Die geschätzte Untersuchungsdauer betrug im Mittel 1,4 ± 0,8 min. In allen Fällen wurde die Fragestellung beantwortet und die Untersucher fühlten sich ausreichend qualifiziert. Eine telemedizinische Unterstützung wurde in keinem der

Fälle als potenziell hilfreich angesehen. Die initiale Verdachtsdiagnose wurde in 4 Fällen aufgrund der erhobenen Befunde verändert, Konsequenzen für das weitere prähospitale Vorgehen ergaben sich in 12 Fällen (71 %). In 113 Fällen (4,7 %) wurde eine Sonographie primär als indiziert angesehen, aber prähospital nicht eingesetzt. Genannte Gründe dafür waren: fehlende erwartete Konsequenz für das prähospitale Vorgehen (n = 104), fehlende zeitgerechte Verfügbarkeit (n = 4), keine ausreichende Qualifikation (n = 3), Incompliance des Patienten (n = 1).

#### Interpretation

Auch bei vorwiegend kurzen Transportzeiten kann POCUS wertvolle Informationen für die Diagnose und Therapie liefern. In einem relevanten Anteil der Einsätze wird POCUS zwar prinzipiell als indiziert angesehen, aber nicht eingesetzt – vorwiegend, weil keine Konsequenz für die prähospitale Therapie erwartet wird. Notärztliches Personal mit Erfahrung in der innerklinischen Versorgung kritisch kranker Patienten fühlt sich für die prähospital notwendigen Untersuchungen auch ohne zusätzliche Schulungen ausreichend qualifiziert.

#### Literatur

1. Scharonow M, Weilbach C: Prehospital point-of-care emergency ultrasound: a cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26(1):49
2. Bøtker MT, Jacobsen L, Rudolph SS, Knudsen L: The role of point of care ultrasound in prehospital critical care: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2018;26(1):51
3. Weilbach C, Kobiella A, Rahe-Meyer N, Johanning K: Einführung der präklinischen Notfallsonographie in einem ländlichen Notarztdienst-Bereich. *Anaesthesist* 2017;66(1):21–27.

#### WATN 2023-09

### Vorteile effektiver Nalbuphin-Dosierung jenseits der zulässigen Höchstdosis

B. Strickmann<sup>1</sup> · M. Deike<sup>1</sup> · A. Kobiella<sup>1</sup> · L. Strickmann<sup>2</sup>

- 1 Kreis Gütersloh, Abteilung Bevölkerungsschutz, Rettungsdienst
- 2 Kreis Gütersloh, Abteilung Soziales

#### Fragestellung

Notfallsanitäter\*innen sind in der Lage, eine effektive Schmerztherapie sicher durchzuführen [1]. Nalbuphin ist ein potentes Opioid mit einem günstigen Nutzen-Risiko-Verhältnis. Die Hersteller empfehlen in der Fachinformation Dosen von 0,1 – 0,3 mg/kgKG. Obwohl sich Nalbuphin durch den Ceiling-Effekt als

besonders sicher auszeichnet [2], soll laut Fachinformation die Höchstdosis von 20 mg je Einzelgabe nicht überschritten werden. Angesichts seit Jahren zunehmender Leibesfülle der Gesellschaft [3] stellt sich die Frage, ob die körperrgewichtsadaptierte Dosis auch jenseits von 20 mg zum Ziel der Schmerzreduktion führt.

#### Methodik

Tabelle 1 enthält Daten von Einsätzen, bei denen Notfallsanitäter\*innen bei starken Schmerzen (NRS ≥ 6) Analgetika verabreicht haben. Durch die Erfassung auch der biometrischen Daten lagen neben Angaben der applizierten Menge stets auch solche über das Körpergewicht vor. Nach positivem Votum der Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Universität Münster (AZ 2022-031-f-S) untersuchten wir, welche Auswirkung die vom Hersteller nicht empfohlene Gabe von mehr als 20 mg Nalbuphin auf die Patient\*innen hat.

#### Ergebnisse

Während eines Zeitraums von 2,5 Jahren wurden im Kreis Gütersloh 72.390 Einsätze

**Tabelle 1 (WATN 2023-09)**

Nalbuphin-Wirkung und -Nebenwirkung innerhalb und jenseits der empfohlenen Maximaldosis.

	Nalbuphin ≤ 20 mg (n = 1.074)	Nalbuphin > 20 mg (n = 92)
Schmerzlokalisation	Bewegungsapparat 731 (68 %), Bauch 251 (23 %), Niere 77 (7 %), non-Trauma Tx 15 (1 %)	Bewegungsapparat 69 (75 %), Bauch 12 (13 %), Niere 11 (12 %)
Gewicht	77,3 kg (13–147kg)	92,2 kg (65–153 kg) *
Alter	54,6 J (2–98 J)	53,8 J (19–93 J)
NRS vor Analgesie	8,4	8,8
NRS nach Analgesie	3,4	3,7
AF vor Analgesie	20,2 /min	19,7 /min
AF nach Analgesie	17,7 /min	18,2 /min
etCO <sub>2</sub> am Einsatzende	30,9 mmHg	32,0 mmHg
Übelkeit	47 (4,3%)	6 (6,5%)

\* p < 0,00001; **NRS**: Numeric Rating Scale; **AF**: Atemfrequenz; **etCO<sub>2</sub>**: endtidales CO<sub>2</sub>.

der Notfallrettung ohne Notarztbeteiligung geleistet. Die Notfallsanitäter\*innen führten in 2.050 Einsätzen (2,5 %) eine intravenöse Analgesie durch, davon 1.166-mal (57 %) mit Nalbuphin. Von diesen Patient\*innen erhielten 92 (8 %, m = 52, w = 40) mehr als die vom Hersteller empfohlene Höchstdosis von 20 mg.

### Interpretation

Die von den Herstellern zur Analgesie empfohlene Dosis beträgt bis zu 0,3 mg/kg KG Nalbuphin. Weil eine Einzelgabe von 20 mg nicht überschritten werden soll, können rechnerisch lediglich Personen bis 67 kg KG so behandelt werden. Durch Maßgabe der Ärztlichen Leitung Rettungsdienst wurden im Kreis Gütersloh im Untersuchungszeitraum aber auch Personen mit größerer Körpermasse mit der gewichtsadaptierten Dosis von bis zu 0,3 mg/kg KG Nalbuphin behandelt. Dies geschah nie als Gesamtbolus, sondern gemäß Vorgabe nach Bedarf titriert. Also erforderte der anhaltende Schmerzzustand die Eskalation bis 0,3 mg/kg. Die signifikanten NRS-Ergebnisse belegen den analgetischen Erfolg dieser Maßnahme, während die Auflistung unerwünschter Arzneimittelwirkungen die gute Verträglichkeit auch höherer Einzeldosen aufzeigt. Bei gleichbleibend niedrigem Risiko büßt Nalbuphin an Nutzen ein, wenn die Schmerzbehandlung schwererer Menschen bei 20 mg limitiert ist. Rettungsfachpersonal sollte je nach Körpergewicht der Patient\*innen die Möglichkeit erhalten, auch >20 mg Nalbuphin zu verabreichen.

### Literatur

1. Strickmann B: Effektivität und Sicherheit der intravenösen Analgesie durch Notfallsanitäter\*innen. *Anästh Intensivmed* 2022;63:S53–S96
2. Schultz-Machata AM: Nalbuphin in der Kinderanästhesie. *Anaesthesist* 2014;63:135–143
3. Gesundheitsberichterstattung des Bundes: [https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg\\_isgbe5.prc\\_menu\\_olap?p\\_uid=gast&p\\_aid=49834596&p\\_sprache=D&p\\_help=0&p\\_indnr=223&p\\_indsp=&p\\_ityp=H&p\\_fid=](https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gast&p_aid=49834596&p_sprache=D&p_help=0&p_indnr=223&p_indsp=&p_ityp=H&p_fid=) (Zugriffsdatum: 10.10.2022).

### WATN 2023-10

## Organisation des VV-ECMO-Interhospitaltransportes in Deutschland – Ist-Analyse auf Basis einer Online-Umfrage aller ARDS-Zentren

M. Schmandt<sup>1</sup> · A. Ilie<sup>1</sup> · S. Münster<sup>1</sup> · S. Lenkeit<sup>1</sup> · S. Kreyer<sup>1</sup> · C. Putensen<sup>1</sup> · J.-C. Schewe<sup>2</sup> · S.F. Ehrentraut<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn
- 2 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsmedizin Rostock

### Fragestellung

Wie ist die Versorgungsrealität sogenannter ECMO-Retrieval-Teams in Deutschland? Aufgrund der zunehmenden Verbreitung der ECMO als Therapieoption [1] steigt auch der Bedarf an zeitkritisch durchzuführenden ECMO-Implantationen durch spezialisierte Teams und an konsekutiven Interhospitaltransporten unter etablierter ECMO-Therapie. Hinsichtlich der Organisationsstruktur von ECMO-Teams und -Transporten gibt es Empfehlungen der ELSO, jedoch keine Erkenntnisse, wie dies in Deutschland umgesetzt ist. Ziel dieser Untersuchung ist es, bessere Erkenntnisse über den gegenwärtigen Ist-Zustand der ECMO-Versorgung mit Fokus auf Etablierung und Interhospitaltransport zu erlangen und so zu einer möglichen Optimierung durch einheitliche Empfehlungen beizutragen.

### Methodik

Entwicklung Online-Umfrage (unipark-Server) zur Versorgungsrealität. Es wurden alle im DIVI-Register gemeldeten ARDS/ECMO-Zentren identifiziert und hinsichtlich ihrer Organisationsstruktur der jeweiligen ECMO-Teams befragt. Deskriptive Analyse, alle Werte Prozentangaben bezogen auf die Anzahl der auswertbaren Antworten.

### Ergebnisse

Von 149 angefragten ARDS/ECMO-Zentren haben 59 Zentren einen vollständig ausgefüllten Datensatz eingegeben. Diese Zentren decken >50 % (379 Konsolen) der im DIVI-Register gemeldeten VV-ECMO-Therapieoptionen ab. 47 % der befragten Zentren geben an, zwischen 10–30 ECMO-Behandlungen pro Jahr durchzuführen. 49 % der Zentren bieten eine 24/7-Verfügbarkeit eines ECMO-Retrieval-Teams über einen dezidierten Rufdienst an, wobei die Vorlaufzeit in 63 % mit <60 Minuten angegeben wurde. Hinsichtlich der Teamzusammensetzung werden die Einsätze in der Regel durch 2 Ärzte\*innen (54 %), 1 (Fach-)Pflegekraft (37 %) und 1 Kardiotechniker\*in (34 %) durchgeführt. Im

Median wurden pro Zentrum 8 externe ECMO-Anlagen und -Transporte pro Jahr durchgeführt.

### Interpretation

ECMO-Anlagen durch spezialisierte Teams und ein konsekutiver Interhospitaltransfer an ein ARDS-Zentrum bleiben eine komplexe und personalintensive Herausforderung. Bislang bestehen keine generellen Vorgaben zur Organisationsstruktur, gerade auch in Hinblick auf den komplexen Intensivtransport. Kleinere Teams [2] könnten helfen, den Personalaufwand zu reduzieren und die Verfügbarkeit für externe Einsätze zu erhöhen, jedoch zeigt sich auch, dass aufgrund der Seltenheit der durchgeführten Therapien diese Therapieoption an eine ausreichende Fallzahl und Erfahrung gebunden sein sollte.

### Literatur

1. Karagiannidis C, Strassmann S, Merten M, Bein T, Windisch W, Meybohm P, et al: High In-Hospital Mortality Rate in Patients with COVID-19 Receiving Extracorporeal Membrane Oxygenation in Germany: A Critical Analysis. *Am J Respir Crit Care Med* 204(8):991–994
2. Ehrentraut SF, Schroll B, Lenkeit S, Ehrentraut H, Bode C, Kreyer S, et al: Interprofessional two-man team approach for interhospital transport of ARDS-patients under extracorporeal membrane oxygenation: a 10 years retrospective observational cohort study. *BMC Anesthesiology*. 2019;19(1). DOI: 10.1186/s12871-019-0687-9.

## WATN 2023-11

### Notärztliche Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten – Herausforderungen und Chancen: Ergebnisse einer multizentrischen Umfrage

B. Schick<sup>1</sup> · B. Mayer<sup>2</sup> · M. Jäger<sup>3</sup> · B. Jungwirth<sup>4</sup> · E. Barth<sup>4</sup> · M. Eble<sup>5</sup> · C. Sponholz<sup>6</sup> · C.-M. Muth<sup>1</sup> · C. Schönfeldt-Lecuona<sup>7</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Sektion Notfallmedizin, Universitätsklinikum Ulm
- 2 Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Universität Ulm
- 3 Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik, Bezirkskrankenhaus Kempten
- 4 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Ulm
- 5 Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Friedrichshafen
- 6 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Friedrich-Schiller-Universität Jena
- 7 Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III, Universitätsklinikum Ulm

#### Fragestellung

Rund ein Drittel aller Notarzteinsätze haben einen psychiatrischen Hintergrund [1]. Häufig kommt es nach der Erstversorgung zu Problemen in der Weiterversorgung dieser speziellen Patientengruppe. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, Schnittstellenprobleme zwischen notfallmedizinischer und psychiatrischer Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten zu identifizieren und Aspekte einer optimierten Notfallversorgung zu ermitteln.

#### Methodik

Vom 01.03. bis 01.10.2021 wurde eine anonyme, fragebogenbasierte, nicht repräsentative Umfrage unter 98 Notärzten (NA) und 104 akupsykiatrisch tätigen Psychiatern (PS) durchgeführt.

#### Ergebnisse

36 % der NA gaben an, in der Versorgung psychiatrischer Notfälle nicht ausreichend qualifiziert zu sein ( $p = 0,0001$ ). 80 % der NA berichteten über die Ablehnung des psychiatrischen Notfalls durch die Akutpsychiatrie – Ablehnungsgründe: Intoxikationen (NA 78,8 %, PS: 88,2 %), notärztliche Therapie (NA: 53,8 %, PS: 63,5 %), „kein Wohnsitz im Einzugsgebiet des Krankenhauses“ (NA 68,8 %, PS: 48,2 %). In der vorgestellten Kasuistik präferierten die Befragten zur Deeskalation den „talk down“ (NA: 92,1 %, PS: 91,3 %). Medikation der Wahl waren Benzodiazepine (NA: 70,4 %, PS: 78,8 %). NA wählten häufiger die intravenöse Medikamentengabe oder die Anwendung eines MAD als Alternative zur oralen Medikation (i.v.: NA:

38,8 %, PS: 3,8 %,  $p = 0,001$ , MAD: NA: 36,7 %, PS: 10,6 %,  $p = 0,006$ ). Signifikant mehr NA würdigen den telefonischen Kontakt zum psychiatrischen Akutkrankenhaus suchen (NA: 84,7 %, PS: 52,9 %,  $p = 0,0107$ ). Ein psychiatrischer Notfallplan wurde in diesem Kontext von >90 % der Befragten als nützlich erachtet. Der Fortbildungsbedarf für NA in Bezug auf psychiatrische Krankheitsbilder wurde von allen Befragten als wichtig erachtet.

#### Interpretation

Präklinische Schnittstellenprobleme in der notärztlichen Versorgung psychiatrisch erkrankter Patienten sind u. a. nicht modifizierbare Probleme wie unzureichende Aufnahmekapazitäten und Überwachungsmöglichkeiten in der Akutpsychiatrie [2]. Aus- und Weiterbildung der NA sowie die Kommunikation aller Beteiligten sind dagegen modifizierbar. Personalisierte Notfallversorgungspläne für psychiatrische Patienten könnten dazu beitragen, die präklinische Versorgung zu optimieren.

#### Literatur

1. Pajonk FG, Bartels HH, Biberthaler P, et al: Psychiatric emergencies in preclinical emergency service; incidence, treatment and evaluation by emergency physicians and staff. *Nervenarzt* 2001;72:685–692
2. Schönfeldt-Lecuona C, Gahr M, Schütz S et al: Psychiatrische Notfälle im Notarzt- und Rettungsdienst in Ulm in den Jahren 2000 und 2010 und Konsequenzen für die Praxis. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2017;85:400–409.

Die Arbeit wurde durch die „Stiftung BINZ, Ulm“ gefördert.

## WATN 2023-12

### Der Einfluss notärztlicher Beteiligung auf die präklinische Versorgungsqualität und Versorgungszeiten beim akuten ischämischen Schlaganfall

A. v. Seydlitz<sup>1</sup> · R. Sowa<sup>1,2</sup> · A. Brehm<sup>3,4</sup> · H.C. Riedel<sup>4</sup> · S. Blaschke<sup>5</sup> · J. Liman<sup>6,7</sup> · B. Goericke<sup>5,7</sup> · J. Wieditz<sup>1,8</sup> · M. Roessler<sup>1</sup> · N. Kunze-Szikszay<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Göttingen UMG
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, LMU
- 3 Abteilung für diagnostische und interventionelle Neuroradiologie, Universitätsklinik Basel, Schweiz
- 4 Institut für Neuroradiologie, Universitätsmedizin Göttingen UMG
- 5 Zentrale Notaufnahme, Universitätsmedizin Göttingen UMG
- 6 Klinik für Neurologie, Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Klinikum Nürnberg
- 7 Klinik für Neurologie, Universitätsmedizin Göttingen UMG
- 8 Institut für Medizinische Statistik, Universitätsmedizin Göttingen UMG

#### Fragestellung

Der akute ischämische Schlaganfall ist weltweit die zweithäufigste Todesursache und folglich eine häufige Diagnose im Rettungsdienst (RD) [1]. Eine zeitnahe Patientenversorgung ist eines der wichtigsten Kriterien im Rahmen der Versorgungsstruktur [2]. Aktuell existieren keine eindeutigen Vorgaben, ob die präklinische Versorgung mit oder ohne notärztliche Beteiligung erfolgen sollte. Das lokale Vorgehen dahingehend ist heterogen. Die vorliegende Arbeit untersuchte Indikatoren für Versorgungsqualität und -zeiten schwer betroffener Schlaganfallpatienten, die mit oder ohne Notarztbeteiligung (NA) präklinisch versorgt wurden. Wir betrachteten allgemeine Versorgungs- und Vitalparameter sowie Versorgungszeiten der Behandlung dieser Patienten.

#### Methodik

Die retrospektive Observationsstudie (Ethikkommission der Universitätsmedizin Göttingen UMG AZ 13/7/15an) untersuchte den Einfluss einer NA-Beteiligung an der präklinischen Behandlung bei 211 Patienten, die vom 08.09.2015 bis zum 11.11.2018 primär durch den RD in die UMG transportiert wurden (Mothership-Patienten) und bei denen eine Akutthrombektomie durchgeführt wurde. Die statistische Auswertung erfolgte mit R Version 4.1.2. Alle Angaben als Median [IQR; Min-Max].

#### Ergebnisse

129 Patienten (61,1 %, NA-Gruppe) wurden mit NA-Beteiligung und 82 Patienten (38,9 %, NA-Gruppe) ohne NA-Beteiligung versorgt.

RD-Gruppe) wurden durch nichtärztliches RD-Personal präklinisch versorgt. Alter und Geschlechterverteilung unterschieden sich nicht signifikant. Patienten der NA-Gruppe waren signifikant schwerer betroffen (NIHSS NA-Gruppe: 15 [9; 2–35] vs. RD-Gruppe: 11 [9; 2–24],  $p < 0,001$ ; GCS NA-Gruppe: 11 [5; 3–15] vs. RD-Gruppe: 14 [4; 5–15],  $p < 0,001$ ). 3 Patienten (2 %) in der NA-Gruppe und 21 Patienten (26 %) der RD-Gruppe verfügten bei Klinikankunft über keinen peripheren Zugang ( $p < 0,001$ ). Bei Übergabe in der Klinik wurde eine relevante Hypotension (systolischer Blutdruck  $< 120$  mmHg) bei 18 Patienten (14 %) in der NA-Gruppe und 9 Patienten (11 %) in der RD-Gruppe dokumentiert. 63 Patienten (29,8 %; NA-Gruppe: 38 Pat. [29,4 %], RD-Gruppe: 26 Pat. [20,1 %]) wurden nach Klinikankunft einem optimierten klinischen Versorgungsablauf zugeführt (sog. One-Stop-Management [3]). Innerhalb der One-Stop-Gruppe unterschieden sich die Versorgungszeiten nicht signifikant. Bei den übrigen Patienten unterschieden sich die Versorgungszeiten wie folgt: Klinikankunft-CT: 18 Min. [14; 4–132] in der NA-Gruppe vs. 20 Min. [16,2; 8–325] in der RD-Gruppe,  $p = 0,009$ ; Klinikankunft-Lysebeginn: 26,5 Min. [24,4; 8–141] in der NA-Gruppe vs. 31 Min. [19; 12–107] in der RD-Gruppe,  $p = 0,341$ ; Klinikankunft-Leistenpunkt: 59 Min. [21,8; 20–206] in der NA-Gruppe vs. 59 Min. [22,2; 22–407] in der RD-Gruppe,  $p = 0,054$ .

### Interpretation

Patienten, die präklinisch notärztlich versorgt werden, zeigen schwerere Symptome, was u. a. an der besseren Einschätzbarkeit während der Notrufabfrage liegen könnte. Die Qualität der präklinischen Versorgung unterscheidet sich z. T. relevant zwischen den Gruppen, wodurch auch Verzögerungen im klinischen Ablauf entstehen können (z. B. fehlender peripherer Zugang muss nach Klinikankunft etabliert werden). Hieraus könnten sich verlängerte innerklinische Versorgungszeiten in der RD-Gruppe teilweise erklären lassen. Präklinische Versorgungsstandards sollten daher sowohl für ärztliches als auch nichtärztliches Personal verbindlich gelten.

### Literatur

1. Busch MA, Schienkiewitz A, Nowossadeck E, Gößwald A: Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl 33013;56:656–660
2. Schregel K, Behme D, Tsogkas I, Knauth M, Maier I, Karch A, et al: Effects of Workflow Optimization in Endovascularly Treated Stroke

Patients – A Pre-Post Effectiveness Study. PLOS ONE 2016;11:e0169192

3. Psychogios MN, Maier IL, Tsogkas I, Hesse AC, Brehm A, Behme D, et al: One-Stop Management of 230 Consecutive Acute Stroke Patients: Report of Procedural Times and Clinical Outcome. J Clin Med 2019;8(12):2185.

### WATN 2023-13

## 5G-Telerettung – 5G-Potenziale für die Telemedizin am Beispiel des Rettungsdienstes im Kreis Borken als ländlich-kleinstädtisch geprägter Raum

J. Peters<sup>1,2</sup> · A. Krusch<sup>1,2</sup> · P. Drießen<sup>1,2</sup> · A. Sommer<sup>1,2</sup> · S.K. Beckers<sup>1,2,3</sup> · H. Schröder<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Aachener Institut für Rettungsmedizin & zivile Sicherheit, Stadt Aachen & Uniklinik RWTH Aachen
- 3 Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Stadt Aachen

### Fragestellung

Aufgrund der zunehmenden Anzahl der Rettungsdienstseinsätze, dem demografischen Wandel und der Ausdünnung der Krankenhaushauslandschaft steht der Rettungsdienst vor großen Herausforderungen. Insbesondere der ländlich geprägte Raum ist von diesen Konsequenzen betroffen [1]. Um die notfallmedizinische Ressourcenknappheit abzumildern, setzt der Kreis Borken auf die Implementierung eines Telenotarztes (TNA), welcher Notfalleinsätze in den Bereichen der Diagnostik, Therapie und Beratung durch audiovisuelle Kommunikation und Echtzeitverfügbarkeit der Vitalparameter der Patient\*innen unterstützt [2]. Die 5G-Technologie verfügt über eine geringere Latenzzeit, Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung, hohe Kapazität und Konnektivität sowie eine hohe Bandbreite [3]. Um das Potenzial des 5G-Netzes für Rettungsdienste zu definieren, läuft das vom BMDV-geförderte Projekt 5G-Telerettung noch bis Ende 2024. Als übergeordnetes Ziel des Projekts ist die Optimierung der prähospitalen Differentialdiagnostik und somit auch die verbesserte Zuweisung klinischer Ressourcen definiert. Im Fokus steht die Einbindung telenotärztlich supervidierter Devices wie der prähospitalen Notfallsonographie, eines mobilen Beatmungsgerätes sowie von AR-Glasses und die Erprobung eines fachärztlichen Telekonsils.

### Methodik

Im Kontext der wissenschaftlichen Evaluation werden im Projekt Akzeptanz, Usability und Effektivität neuer Anwendungen erprobt. Im Rahmen eines Projektkonsortiums aus For-

schungseinrichtungen, Anwendern und Unternehmen wird untersucht, inwieweit das Potenzial von 5G für den Rettungsdienst ausgeschöpft und verwendet werden kann. Um die Forschungsfragen zu beantworten, werden mehrere Instrumente genutzt. Einerseits werden qualitative Methoden wie semistrukturierte Interviews und (Online-)Umfragen sowohl ex ante als auch ex post (zur Praxiserprobung der Devices) genutzt, um die Akzeptanz und Usability der Telenotfallinstrumente zu erforschen. Andererseits werden quantitative Prüfungsformate (OSCE, MiniCEX und DOPS) verwendet, um die Effektivität und Usability der Gerätschaften im Simulationsmodell zu erfassen.

### Ergebnisse

Auf Basis von 17 Arbeitspaketen durchläuft das Projektkonsortium einen dreijährigen FuE-Prozess. Neben Evaluationskonzepten, technischer Geräteauswahl und Schnittstellenentwicklung wurden vier umfassende Usecases iterativ entwickelt, um zeitnah im Rahmen eines Reallabors in Simulationen getestet zu werden. Auch Fragestellungen bezüglich Patient\*innen-Akzeptanz und Ausbildungsforschung werden basierend auf den Reallaborergebnissen bearbeitet.

### Interpretation

Die erzielten Ergebnisse sollen der Weiterentwicklung des TNA-Systems dienen und die Implementierung der Anwendungen in der Praxis unterstützen.

### Literatur

1. Felzen M, Hirsch F, Brokmann JC et al: Anforderungs- und Qualifikationsprofil an den Notarzt in der Telenotfallmedizin. Notfall + Rettungsmedizin, 21/7:590–597. DOI: 10.1007/s10049-018-0443-6
2. Brokmann J, Felzen M, Beckers S et al: Telemedizin: Potenziale in der Notfallmedizin. AINS, 52/02:107–117. DOI: 10.1055/s-0042-108713
3. Kim H, Kim SW, Park E, et al: The role of fifth-generation mobile technology in prehospital emergency care: An opportunity to support paramedics. Health Policy and Technology, 9/1:109–114. DOI: 10.1016/j.hlpt.2020.01.002.

## WATN 2023-14

### Telenotärztliche Supervision im Notarzteinsatz – Validierung einer Checkliste für strukturiertes Feedback zum Notarzteinsatz

C. Rehbock<sup>1,2\*</sup> · L. Bouché<sup>1,2\*</sup> · C. Wennmacher<sup>1,2</sup> · O. Gantz<sup>3</sup> · S.K. Beckers<sup>1,2,4</sup> · H. Schröder<sup>1,2</sup> · M. Felzen<sup>1,2,4</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
  - 2 Stadt Aachen & Uniklinik RWTH Aachen, Aachener Institut für Rettungsmedizin & zivile Sicherheit
  - 3 RWTH Aachen
  - 4 Stadt Aachen, Ärztliche Leitung Rettungsdienst
- \* Geteilte Erstautorenschaft

#### Fragestellung

In Deutschland können junge Notärzt:innen direkt mit Erreichen der nach Weiterbildungsordnung erforderlichen Qualifikation im Notarzteinsatz eingesetzt werden – mit voller Verantwortung für den Einsatz und oft wenig (eigenständiger) praktischer Erfahrung. Dies reicht nicht aus, um Fehlern und Fehleinschätzungen vorzubeugen [1], sodass v. a. neue Notärzt:innen von einem strukturierten Feedback durch erfahrene Notärzt:innen profitieren. Die telenotärztliche Supervision von Einsätzen junger Notärzt:innen bietet eine bisher ungenutzte und nicht untersuchte Gelegenheit der Ausbildung und Qualitätsverbesserung. Zum Zweck eines standardisierten Feedbacks wurde eine Checkliste entwickelt, anhand derer ein:e Telenotärzt:in (Notärzt:innen mit Zusatzausbildung) den Notärzt:innen im Einsatzdienst Feedback geben kann. Die vorliegende Arbeit untersucht, ob die entwickelte Checkliste hilfreich ist, um im Einsatzdienst Feedback zu geben und zu erhalten.

#### Methodik

In einem mehrstufigen, iterativen Entwicklungsprozess wurde eine Checkliste für den Rettungsdienst der Stadt Aachen erstellt, welche als Leitfaden für telenotärztliche Supervision sowie für anschließendes Feedback dienen soll. Die Entwicklung umfasste die Validierung der Checkliste anhand einer Befragung von Expert:innen aus dem Rettungsdienst anhand einer digitalen Umfrage zur Nützlichkeit, inhaltlichen Vollständigkeit und Akzeptanz. Die Auswertung der digitalen Expert:innenbefragung erfolgte mit einem Mixed-Methods-Ansatz, bei der demografische und inhaltliche Daten quantitativ und qualitativ analysiert wurden. Diese Studie wird im Rahmen des Interreg EMR-geförderten „COMPAS“-Projektes durchgeführt.

#### Ergebnisse

Die teilnehmenden Expert:innen kommen aus verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens, u. a. dem Rettungsdienst und Brandschutz. Die Mehrheit der Befragten schätzte die entwickelte Checkliste als hilfreich ein, um Feedback zu geben und zu erhalten. Die Umfrage erfasste diverse Vorschläge zur Weiterentwicklung der Checkliste, die für die finale Version eingearbeitet wurden. Die erarbeitete Checkliste wird aktuell in mehreren Iterationen durch das Einsatzpersonal der Stadt Aachen in Form einer Pilotstudie getestet.

#### Interpretation

Eines der langfristigen Ziele des Pilotprojekts ist die standardmäßige Implementierung eines strukturierten und standardisierten Feedbackinstruments im Rettungsdienst der Stadt Aachen, das von Expert:innen validiert wurde. Zentral ist dabei die gezielte professionelle Weiterentwicklung der Mitarbeitenden anhand des regelmäßig erhaltenen Feedbacks sowie die Chance, durch Einsatzsupervision die Qualität und Patientensicherheit zu verbessern [2].

#### Literatur

1. Gretenkort P, Beneker J, Dörjes V, Fischer L, Kann D, Sefrin P: Strukturänderungen in der präklinischen Notfallmedizin – Standortbestimmung 2016. Notarzt 2016;32:264–270
2. Schröder H, Borgs C, Sommer A et al: Telenotfallmedizin: Qualitätsmanagement vollkommen neu gedacht? Notfall Rettungsmed 2022;25:385–387. DOI: 10.1007/s10049-022-00983-4.

## WATN 2023-15

### Einfluss von Telenotarzteinsatzsystemen auf die Bewältigung palliativmedizinischer Notfälle im Rettungsdienst

H. Marung<sup>1</sup> · F. Schlingloff<sup>2</sup> · M. Felzen<sup>3</sup> · T. Steffen<sup>2</sup> · C. Wiese<sup>4</sup> · S. Beckers<sup>3</sup> · H. Schröder<sup>3</sup>

- 1 Medical School Hamburg
- 2 Landkreis Goslar
- 3 Aachener Institut für Rettungsmedizin & zivile Sicherheit, Stadt Aachen; Uniklinik RWTH Aachen
- 4 Herzogin-Elisabeth-Hospital Braunschweig

#### Fragestellung

Patienten mit unheilbaren Erkrankungen werden zunehmend auch in fortgeschrittenen Krankheitsstadien in ihrem häuslichen Umfeld versorgt. Neben spezifischen Notfallsituationen wie Atemnot, Durchbruchschmerzen oder Übelkeit treten von der Grunderkrankung unabhängige Ereignisse wie Herzinsuffizienz oder Schlaganfälle auf [1]. Entsprechend dem

primären Auftrag des Rettungsdienstes erfolgt in einer Vielzahl der Einsätze ein Transport in eine Klinik, welcher teilweise medizinisch nicht erforderlich ist, sondern eher auf Unsicherheiten im Umgang mit diesem speziellen Patientenkollektiv beruht [2,3]. Diese Arbeit untersucht die Frage, inwiefern telemedizinische Unterstützungssysteme dazu beitragen können, den Anteil nicht indizierter Kliniktransporte bei Palliativpatienten zu reduzieren und eine patientenzentrierte, sachgerechte und ressourcenschonende Versorgung zu unterstützen.

#### Methodik

Im Rahmen einer multizentrischen Analyse werden Einsatzprotokolle und Leitstellendaten von palliativmedizinischen Notfallereignissen im Zeitraum vom 01.01.2023 bis 31.12.2023 in den Telenotarzteinsatzsystemen in der Stadt und StädteRegion Aachen sowie im Landkreis Goslar untersucht. Vor Studienbeginn erhalten alle Telenotarzte eine 4-stündige Fortbildung „Notfälle bei Palliativpatienten“ als Online-Schulung. In beiden Rettungsdienstbereichen werden Verfahrensanweisungen als Grundlage für die rettungsdienstliche Versorgung dieser speziellen Patientengruppe implementiert. Als Kontrollgruppe dient ein RD-Bereich ohne ein verfügbares TNA-System. Neben patientenspezifischen Parametern wie Alter, Geschlecht und Dringlichkeit der Behandlung (NACA-Score) werden insbesondere die Endpunkte der Transporthäufigkeiten von notärztlich, telenotärztlich und rein rettungsdienstlich behandelten Patienten untersucht. Außerdem wird erfasst, ob und wie der Patientenwillen in den Einsätzen eruiert wird und welche Unterstützungssysteme wie SAPV-Teams oder hausärztlichen Versorgungsoptionen verfügbar und einbezogen sind.

#### Ergebnisse

Die primäre Ausgangshypothese dieser zum Zeitpunkt der WATN 2023 laufenden Untersuchung vermutet, dass die Häufigkeit der Entscheidung zugunsten einer Behandlung vor Ort unter (tele)notärztlicher Mitwirkung zunimmt und die Zahl der Einsätze mit Transport in eine stationäre Einrichtung zurückgeht. Die Ergebnisse werden nach Abschluss des Untersuchungszeitraums analysiert und vorgelegt.

#### Literatur

1. Marung H, Wiese C: Palliativmedizin im Notarzteinsatz. Notfallmedizin up2date 2013;8:193–202
2. Wiese CH, Vossen-Wellmann A, Morgenthal HC, et al: Emergency calls and need for emergency care in patients looked after by a palliative care team. BMC Palliat Care 2008;7:11

3. Makowski C, Marung H, Callies A et al: Notarzteinsätze bei Palliativpatienten. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2013;48:90–96.

#### WATN 2023-16

### Ist es sicher, Maßnahmen telemedizinisch an Rettungsanitäter zu delegieren?

R. Arimond<sup>1</sup> · A. Müller<sup>1</sup> · J. Kunczik<sup>2</sup> · N. Zimmermann<sup>1</sup> · M. Czaplík<sup>2</sup> · R. Rossaint<sup>2</sup> · A. Follmann<sup>2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, AcuteCare InnovationHub
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen, AcuteCare InnovationHub & Docs in Clouds TeleCare GmbH

#### Fragestellung

Im Zivilschutzfall ist von einer großen Anzahl von Verletzten und Betroffenen auszugehen. Die für die Versorgung benötigten personellen Ressourcen und insbesondere die Ressource Notarzt ist zumindest anfangs begrenzt [1]. Nach dem Arzt ist der Rettungsanitäter die höchste medizinische Qualifikation im Zivilschutzkonzept des Bundes [2]. Um eine bestmögliche Versorgung trotz fehlenden Personals zu gewährleisten, galt es die Fragen zu beantworten, ob es sicher ist, als Telenotarzt nichtinvasive und sogar invasive Maßnahmen an einen Rettungsanitäter zu delegieren, und ob dieser sich bei der Durchführung der Maßnahmen sicher fühlt. Die Überprüfung dessen ist notwendig, da auch in etablierten Telenotarzt-Systemen die Delegation bisher nur an Notfallsanitäter stattfindet. Das Sicherheitsempfinden der Patienten während der Behandlung wurde ebenfalls evaluiert.

#### Methodik

Im Rahmen des vom BBK geförderten Forschungsprojektes „TeleSAN“ wurde beim Sanitätsdienst des Summerjam Festivals (Fühlinger See, Köln) der Notarzt in der Unfallhilfsstelle (UHS) durch einen Rettungsanitäter mit telemedizinischem Equipment (TeleSAN) ersetzt. Der TeleSAN konnte nach eigenem Ermessen den als Telenotarzt (TeleNA) eingesetzten Notarzt konsultieren und wurde bei Bedarf durch diesen in der Durchführung invasiver und nichtinvasiver Maßnahmen angeleitet. Die Evaluation der Sicherheit in der Delegation (TeleNA), Ausführung (TeleSAN) und Patientensicherheit erfolgte mittels Fragebogen, in denen das allgemeine Sicherheitsempfinden seitens der Patienten bzw. das Sicherheitsempfinden bezogen auf eine spezifische Maßnahme seitens TeleNA und TeleSAN erfragt wurde. Die delegierten Maßnahmen wurden dokumentiert.

#### Ergebnisse

Insgesamt wurden 50 Personen befragt. Es liegen Antworten von 5 TeleNA, 10 TeleSAN und 26 Patienten vor. Die Patienten fühlten sich während der Behandlung zu 84,6 % sicher, zu 11,5 % eher sicher und zu 3,8 % eher nicht sicher. TeleSAN und TeleNA gaben für alle durchgeführten bzw. delegierten Maßnahmen an, dass diese sicher oder eher sicher delegiert und ausgeführt werden konnten. Insgesamt haben sich alle TeleSANs bei der Umsetzung der delegierten Maßnahmen sicher gefühlt. Im Studienverlauf sind keine Komplikationen aufgetreten. Folgende Maßnahmen wurden delegiert: Sauerstoffgabe, Wundversorgung, Anlage eines i.v.-Zugangs, Medikamentenvorbereitung und -applikation.

#### Interpretation

Die Studienergebnisse zeigen, dass eine Delegation einfacher, aber auch invasiver Maßnahmen an Rettungsanitäter möglich und sicher ist. Ebenso konnte gezeigt werden, dass das Sicherheitsempfinden der Patienten im Studiensetting hoch war. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit einem Review zur Zufriedenheit bei Verwendung der Telemedizin [3]. Dennoch sind weitere Studien notwendig, um die Delegierbarkeit weiterer Maßnahmen, die vor allem im Zivilschutz-Kontext erforderlich werden, zu evaluieren. Ebenso müssen mögliche Gründe für ein eingeschränktes Sicherheitsempfinden der Patienten evaluiert werden, um das Konzept für den Einsatz im Zivilschutz so sicher wie möglich zu gestalten.

#### Literatur

1. Latifi R, Tilley EH: Telemedicine for disaster management: can it transform chaos into an organized, structured care from the distance? *American journal of disaster medicine* 2014;9:25–37
2. Schmidt H, Beissel F, Lensing S: Rahmenkonzept Medizinische Task Force (MTF): für die Aufstellung und den Einsatz der Medizinischen Task Force. Bonn 2018
3. Nguyen M, Waller M, Pandya A, Portnoy J: A Review of Patient and Provider Satisfaction with Telemedicine. *Current allergy and asthma reports* 2020;20:72. Epub 22. September 2020.

#### WATN 2023-17

### Telemedizin in humanitärer Hilfe und Zivilschutzfällen: Erste Schritte der Implementierung

F. Habers<sup>1,2</sup> · A. Müller<sup>1,2</sup> · J. Kunczik<sup>1,2,3</sup> · M. Czaplík<sup>1,2,3</sup> · R. Rossaint<sup>1,2,3</sup> · A. Follmann<sup>1,2,3</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 AcuteCare InnovationHub
- 3 Docs in Clouds TeleCare GmbH

#### Fragestellung

Der aktuelle Krieg in der Ukraine ist eine Zivilschutzlage, die mit vielen Verletzten einhergeht. Telemedizin ist in der Notfallmedizin eine Möglichkeit [1], ärztliche Ressourcen zu kompensieren. In Form von Telekonsilen (Arzt-zu-Arzt-Beratung) wird sie zudem bereits seit den 1980er Jahren im militärischen Bereich eingesetzt [2,3]. Im Rahmen des BBK-geförderten Forschungsprojektes TeleSAN ([www.telesan.de](http://www.telesan.de)) wird untersucht, ob Telemedizin auch als Telekonsultation zwischen ärztlichem und nichtärztlichem Personal in Zivilschutzlagen machbar ist. Die vorgestellte Studie sieht den internationalen Einsatz der Telemedizin als humanitäre Hilfe vor und soll erste Schritte der Implementierung erproben. Perspektivisch kann sie so zu einem späteren Zeitpunkt mit als Grundlage für eine Bewertung dienen, ob Telemedizin im Zivilschutzfall machbar und sinnvoll ist.

#### Methodik

Geplant ist eine telemedizinische Unterstützung für Helfer vor Ort durch ehrenamtliches Fachpersonal aus Deutschland. Die Verbindung der beiden Seiten wird durch die App TeleSAN sowie die zertifizierte Videosprechstunde TeleDoc (Docs in Clouds Telecare GmbH, Aachen) realisiert. Helferseitig wurde die App TeleSAN aus dem gleichnamigen Forschungsprojekt adaptiert und als Webversion veröffentlicht. In einem reduzierten und ins Englische übersetzten Webinterface können die Helfer vor Ort einen Videoanruf starten. Entstanden ist so ein System, das helferseitig mit wenigen technischen Voraussetzungen nutzbar ist (Smartphone und Internetzugang) und arztseitig einfach zu beschulen ist. Über verschiedene Kanäle wurden medizinisches Fachpersonal (Ärzte, Hebammen ...) sowie CBRN-Experten (Physiker, Chemiker, Biologen, Infektiologen ...) angeworben und auf das Programm geschult, sodass sie ebenfalls in Konsultationen beratend tätig werden können.

#### Ergebnisse

Ergebnisse aus Konsultationen stehen noch aus. Über einen Zeitraum von 4 Monaten haben sich 68 Personen in Deutschland re-

05.–06.02.2023 · Kiel

WATN

gistriert, von denen 31 sämtliche Nachweise (Approbation/Berufsurkunde sowie Datenschutzerklärung) erbracht haben und ins System eingewiesen wurden. Der überwiegende Teil der Anmeldungen erfolgte nach Werbung über die Kanäle der Bundesärztekammer, weitere Anmeldungen erfolgten durch Kontakte der Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin e. V. (DGKM) sowie des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK).

### Interpretation

Erwartet wird ein breites Anfragespektrum aus allen medizinischen Bereichen. Abzuwarten bleibt, inwiefern eine etwaige Sprachbarriere die Konsultationen erschweren wird. Hierzu wurde im Vorfeld Englisch als Konsultationssprache festgelegt.

### Literatur

1. Follmann A, Felzen M, Rossaint R, Czaplik M: Telemedizin in der Notfallmedizin. In: Marx G, Rossaint R, Marx N (Hrsg.): Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen. Springer 2021;137–148
2. Hwang J, Lappan C, Sperling L, Meyerle J: Utilization of Telemedicine in the U.S. Military in a Deployed Setting. *Military Medicine* 2014;179:1347–1353
3. Garshnek V, Burkle FM: Telecommunications Systems in Support of Disaster Medicine: Applications of Basic Information Pathways. *Annals of Emergency Medicine* 1999;34:213–218.

### WATN 2023-18

#### KIT<sup>2</sup>-Entwicklung und einsatznahe Erprobung eines intelligenten Einsatzunterstützungssystems für die prähospitalen Telenotfallmedizin

P. Drießen<sup>1,2</sup> · H. Schröder<sup>1,2</sup> · M. Verjans<sup>3</sup> · S. Tomforde<sup>4</sup> · I. Bayer<sup>5</sup> · D. Groß<sup>6</sup> · S.K. Beckers<sup>1,2,7</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Aachener Institut für Rettungsmedizin & zivile Sicherheit, Stadt Aachen; Uniklinik RWTH Aachen
- 3 umlaut telehealthcare GmbH
- 4 Institut für Informatik, Technische Fakultät, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- 5 Palaimon GmbH
- 6 Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin, Uniklinik RWTH Aachen
- 7 Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Stadt Aachen

### Fragestellung

Der Telenotarzt (TNA) unterstützt seit 2014 von einer Zentrale aus das Rettungsdienstpersonal vor Ort bei Primäreinsätzen und begleitet Sekundäreinsätze mit seiner not-

fallmedizinischen Expertise [1,2]. Damit verfügt die prähospitalen Notfallversorgung über eine zusätzliche Ressource als Ergänzung zum konventionellen Notarzt [3]. Der TNA sieht sich beispielsweise durch die Arbeit im 12-Stunden-Dienst, überregionale Einsätze oder die Bearbeitung von bis zu drei Paralleleinsätzen mit hohen kognitiven Belastungen konfrontiert. Deshalb wird im Projekt „KIT<sup>2</sup>“ ein intelligentes Unterstützungssystem für den TNA entwickelt. Bei der anschließenden Evaluierung des Systems werden folgende Fragen beantwortet: 1) Inwieweit kann ein automatisiertes, KI-gestütztes System die eingehenden Daten verarbeiten und dem TNA eine bewertete Auswahl möglicher Diagnosen zur Verfügung stellen? 2) Bis zu welchem Umfang kann die KI messbar zuverlässig geeignete Maßnahmen empfehlen?

### Methodik

Das geplante Einsatzunterstützungssystem wird jeweils ein Teilsystem zur medizinischen, taktischen und strategischen Unterstützung des TNAs umfassen. Das medizinische Modul soll basierend auf den eingegebenen anamnestischen Daten eine oder mehrere Verdachtsdiagnosen ausgeben. Das taktische Modul soll basierend auf der Anamnese, der durch den TNA bestätigten Diagnose und eventuellen Unverträglichkeiten und Allergien medizinische Maßnahmen (z. B. Medikation, sonstige Therapieverfahren) vorschlagen. Zuletzt soll das strategische Modul unter Berücksichtigung relevanter Informationen wie Auslastung, Entfernung und Spezialisierung ein bestimmtes Zielkrankenhaus und ggf. die Nachforderung weiterer Ressourcen (z. B. Tragehilfe, Notarzteinsetzfahrzeug, Rettungshubschrauber) empfehlen.

### Ergebnisse

Sobald das Einsatzunterstützungssystem als Demonstrator vorliegt, wird es einsatznah evaluiert. Neben den genannten Kernfragen wird die Evaluierung Aufschluss über die Anwenderakzeptanz des Systems geben.

### Interpretation

Die erzielten Ergebnisse sollen den TNA bei seiner anspruchsvollen Tätigkeit unterstützen und die Qualität der prähospitalen Notfallversorgung weiter optimieren. Es ist vorgesehen, dass die Teilsysteme perspektivisch einzeln angepasst und auch in weiteren medizinischen Bereichen genutzt werden können.

### Literatur

1. Felzen M, Beckers SK, et al: Utilization, Safety, and Technical Performance of a Telemedicine System for Prehospital Emergency Care: Observational Study. *J Med Internet Res* 2019;21(10):e14907
2. Schröder H, Brockert AK et al: Indikationsgerechte Durchführung von Sekundärtrans-

- porten im Rettungsdienst–Hilft der Arzt in der Leitstelle? *Anaesthesist* 2020;69(10):726–732
3. Felzen M, Beckers SK, et al: Wie oft sind Notärzte an der Einsatzstelle erforderlich? *Notf Rett Med* 2020;23(6):441–449.

Das Projekt „KIT<sup>2</sup>“ (Förderkennzeichen: 13N16430) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

### WATN 2023-19

#### Nichtärztliche Praxisassistenz mit Zusatzaufgaben (NäPaZ) – Eine intersektorale Funktion zur Entlastung von Pflegeheimen, Rettungsdienst und Notaufnahmen im Rahmen des Optimal@NRW-Projektes

C. Hübel<sup>1</sup> · D. Brücken<sup>1</sup> · M. Hertwig<sup>1</sup> · K. Voncken<sup>1</sup> · R. Röhrig<sup>2</sup> · Optimal@NRW Research Group · J.C. Brokmann<sup>1</sup>

- 1 Zentrum für klinische Akut- und Notfallmedizin, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Institut für Medizinische Informatik, Uniklinik RWTH Aachen

### Fragestellung

Vermeidbare Krankenseinweisungen geriatrischer Bewohner in Pflegeeinrichtungen stellen für Bewohner, Rettungsdienst und Krankenhäuser eine Belastung dar [1,3]. Um die medizinische Versorgung dieser wachsenden Patientengruppe zu verbessern und Rettungsdienste wie auch Notaufnahmen zu entlasten, wird im Rahmen des Optimal@NRW-Projektes der kombinierte Einsatz von Telemedizin und nichtärztlichen Praxisassistenten mit Zusatzaufgaben (NäPaZ) erprobt [2].

### Methodik

Im Rahmen des Optimal@NRW-Projektes wurde im interdisziplinären Expertenkonsens ein auf die ambulante Versorgung geriatrischer Bewohner angepasstes Curriculum zur NäPaZ entworfen. Anhand von Tracerdiagnosen und zugehörigen Behandlungspfaden wurden potenziell notwendige Maßnahmen strukturiert aufgearbeitet, auf ihre Delegierbarkeit überprüft und in einem Weiterbildungsplan für die NäPaZ verschriftlicht.

### Ergebnisse

Schwerpunkte des bedarfsadaptierten Curriculums liegen im Umgang mit peripher venösen Zugängen sowie Anlage und Wechsel von transurethralen Blasenkatetern. Weiterhin wurden Point-of-Care-Diagnostik und eine Rotation in die stationäre Geriatrie mit in das Weiterbildungscurriculum aufgenommen.

### Interpretation

Die Weiterbildung zur NäPaZ ermöglicht die Durchführung ärztlich delegierbarer Maß-

nahmen am geriatrischen Patienten in der Pflegeeinrichtung und erweitert damit die Möglichkeiten ambulanter telemedizinischer Versorgung. Die bisher dafür notwendigen Krankenhauseinweisungen entfallen und führen zu einer Entlastung von Rettungsdienst und Notaufnahmen. Telemediziner des Projektes Optimal@NRW und auch niedergelassene Ärzte können die NäPaZ einsetzen. Als verlängerter Arm der Telemedizin sind NäPaZ essenziell zur Gewährleistung einer adäquaten ambulanten Therapie.

#### Literatur

1. Bohnet-Joschko S, Valk-Draad MP, Schulte T, Groene O: Nursing home-sensitive conditions: analysis of routine health insurance data and modified Delphi analysis of potentially avoidable hospitalizations. *F1000Research* 2021;10:1223. DOI: 10.12688/f1000research.73875.2
2. Brücken D, Unterkofler J, Pauge S, Bienzeisler J, Hübel C, Zechbauer S, et al: Optimal@NRW: optimized acute care of nursing home residents using an intersectoral telemedical cooperation network – study protocol for a stepped-wedge trial. *Trials* 2022;23:814. DOI: 10.1186/s13063-022-06613-1
3. Hshieh TT, Inouye SK, Oh ES: Delirium in the Elderly. *Clinics in geriatric medicine* 2020;36:183–199. DOI: 10.1016/j.cger.2019.11.001.

#### WANT 2023-20

### „D-Probleme“ im nicht-traumatologischen Schockraum

M. Michael · J. Dziegielewski · F.C. Schulte · L. Böhm · M. Bernhard

Zentrale Notaufnahme, Heinrich-Heine-Universität, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf

#### Fragestellung

Patienten, die sich mit „D-Problemen“ in der Zentralen Notaufnahme vorstellen, können Vigilanzstörungen und/oder akute fokalneurologische Defizite aufweisen und sind zumeist kritisch erkrankt [1,2]. Bisher liegen aber zu entsprechenden Schockraumpatienten keine detaillierten Untersuchungen aus deutschen Notaufnahmen vor. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, Häufigkeit, Ursachen, Notfallinterventionen und das Behandlungsergebnis für ein unselektiertes Patientenkollektiv kritisch kranker Patienten mit „D-Problemen“ in den Schockräumen einer universitären Zentralen Notaufnahme zu analysieren.

#### Methodik

In einer Subgruppenanalyse der monozentrischen, retrospektiven OBSERVE-DUS-Studie [1] wurden diejenigen nicht-traumatologischen Schockraumpatienten von März 2018

bis Februar 2019 mit einem führenden „D-Problem“ hinsichtlich Häufigkeit, Ursachen, Notfallinterventionen und Behandlungsergebnis untersucht. Ein positives Ethikvotum der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität liegt vor.

#### Ergebnisse

Im einjährigen Untersuchungszeitraum kamen 256/621 (41,2 %) Schockraumpatienten (weiblich: 49 %, Alter 70 ± 16 Jahre) mit einem führenden „D-Problem“ zur Aufnahme. Ursächlich waren hierfür Vigilanzstörungen (49 %) und Hemisymphatomatik (40 %). Das Erkrankungsspektrum umfasste: ischämischer Schlaganfall (17,5 %), intrakranielle Blutungen (5,9 %), Intoxikationen (4,5 %) und andere Krankheitsbilder. Wesentliche Notfallmaßnahmen waren die Atemwegssicherung (36 %), Labordiagnostik (98 %) und cerebrale Bildgebung (CT/MRT: 87 %). Von diesen Patienten verstarben 16 % bis zur Krankenhausentlassung.

#### Interpretation

„D-Probleme“ sind in der OBSERVE-DUS-Studie das führende Leitsymptom. Neben klar cerebrovaskulären Ursachen lagen bei einem hohen Anteil aber auch nicht-neurologische Ursachen zugrunde, die mit einer Vigilanzminderung einhergingen. Die große Bandbreite der Erkrankungen erfordert eine strukturiertes Herangehen und eine umfassende Differenzialdiagnostik [2]. Ein hierauf abgestimmtes Versorgungskonzept (z. B. Advanced Critical illness Life Support, ACiLS) erscheint sinnvoll [3].

#### Literatur

1. Bernhard M et al: Resuscitation room management of critically ill non-traumatic-patients in a German emergency department (OBSERVE-Study). *Eur J Emerg Med* 2018;25:e9-e17
2. Michael M, Kumle B, Pin M et al: „D-Probleme“ des nichttraumatologischen Schockraummanagements. *Notfall Rettungsmed* 2021;24:1004–1016
3. Michael M, Biermann H, Gröning I, et al: Development of the Interdisciplinary and Interprofessional Course Concept „Advanced Critical Illness Life Support“. *Front Med* 2022; 9:939187. DOI: 10.3389/fmed.2022.939187.

#### WATN 2023-21

### Frühe Erkennung der Sepsis: Führt der präklinisch geäußerte Verdacht einer Sepsis zur Verkürzung der Zeit bis zur Antibiotikagabe in der Notaufnahme?

M. Bollinger<sup>1,2</sup> · N. Frère<sup>3</sup> · M. Kohl<sup>4</sup> · J. Risse<sup>3</sup>

- 1 Lehrstuhl Anästhesiologie I, Universität Witten/Herdecke, Fakultät für Gesundheit
- 2 Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Schwarzwald-Baar Klinikum Villingen-Schwenningen
- 3 Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen
- 4 Fakultät Medical and Life Sciences, Hochschule Furtwangen

#### Fragestellung

Die frühzeitige Einleitung der Therapie ist die tragende Säule in der Behandlung der Sepsis [1]. Wir untersuchten, ob die prähospitalen Erkennung einer Sepsis zur Verkürzung der Zeit bis zur Einleitung der Antibiose in der Notaufnahme führt.

#### Methodik

Wir analysierten retrospektiv 277 Patienten, bei denen zwischen 2018 und 2020 in unserer Notaufnahme eine schwere Infektion oder Sepsis diagnostiziert wurde. Es wurden die Verdachtsdiagnosen der Einweiser mit der Zeit bis zur Einleitung einer Antibiose verglichen. Die Häufigkeit der Diagnosen wurde in absoluten Zahlen und Prozent ausgewertet. Zeit bis zur Antibiose wurde mit Median und Interquartilabstand (IQR) beschrieben. Unterschiede wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test sowie Mann-Whitney-post-hoc-Tests untersucht. Die Adjustierung der p-Werte erfolgte mittels der Methode von Holm.

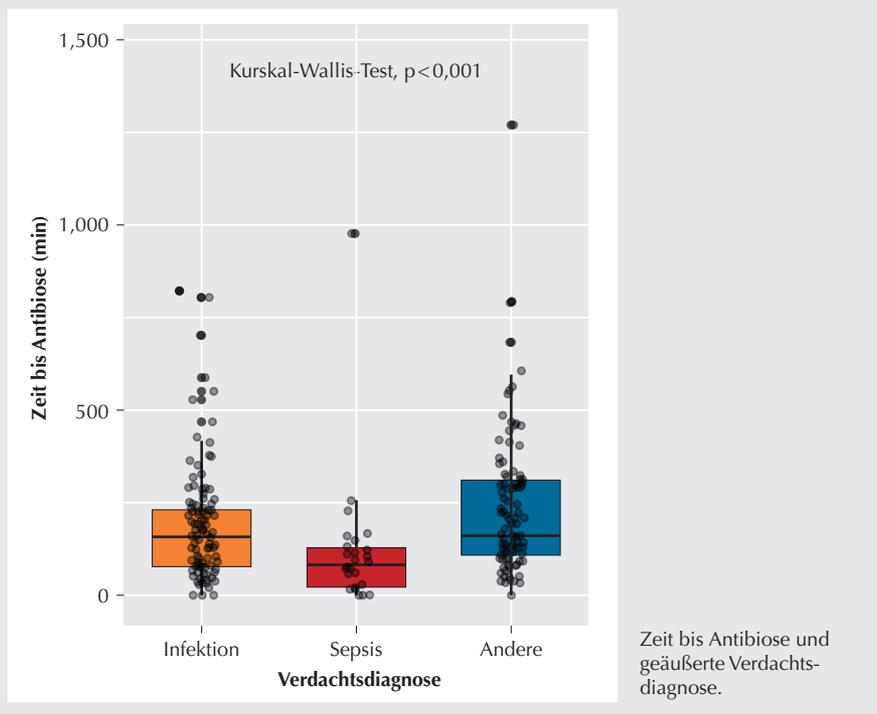
#### Ergebnisse

Eine Infektion wurde bei 124/277 (44,8 %) erkannt, eine Sepsis bei 31/277 (11,2 %) der Patienten. Die Zeit bis zur Einleitung einer Antibiose war signifikant kürzer bei Patienten, bei denen prähospital bereits eine Infektion (158,0 Minuten; IQR 151; adj. p = 0,043) oder Sepsis (82,5 Minuten; IQR 105,75; adj. p < 0,001) vermutet worden war im Vergleich zu anderen Verdachtsdiagnosen (160,0 Minuten; IQR 201,0; Abb. 1). Die Zeit für Patienten mit einer vermuteten Sepsis war ebenfalls signifikant kürzer als im Fall einer vermuteten Infektion (adj. p = 0,003).

#### Interpretation

Die prähospitalen Erkennung der Sepsis verkürzt die Zeit bis zur Einleitung einer Antibiose, jedoch wurde der Verdacht nur bei 56 % der Patienten gestellt. Die routinemäßige Erhebung geeigneter Scores verspricht am ehesten eine Verbesserung der Diagnosequalität [2].

Abbildung 1 (WATN 2023-21)



## Literatur

1. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al: Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021;47(11):1181–1247. DOI: 10.1007/s00134-021-06506
2. Fullerton JN, Price CL, Silvey NE, et al: Is the Modified Early Warning Score (MEWS) superior to clinician judgement in detecting critical illness in the pre-hospital environment? *Resuscitation* 2012;83(5):557–62. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.01.004.

## WANT 2023-22

## Optimal@NRW – Proof of concept

D. Brücken<sup>1</sup> · C. Hübel<sup>1</sup> · C. Springenberg<sup>1</sup> · J. Kunczik<sup>1</sup> · Optimal@NRW Research Group<sup>1</sup> · J.C. Brokmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für klinische Akut- und Notfallmedizin, Uniklinik RWTH Aachen

## Fragestellung

Im Innovationsfondsprojekt Optimal@NRW1 wurden telemedizinische Strukturen intersektoral für die Akutversorgung geriatrischer Patienten in Seniorenwohnheimen implementiert. Ziel ist die Behandlung dieses Patientenkollektivs vor Ort und damit einhergehend die Reduktion der Anzahl an Rettungsdienst-einsätzen und Krankenseinweisungen.

Die technischen Komponenten Telekonsultationsrollständer, Frühwarnsystem (FWS) und zentrale elektronische Patientenakte (zEPA) bilden dabei zusammen die technische Plattform von Optimal@NRW. Nach vorgelagerten Funktions- und Performancetests im Labor und in den Pflegeeinrichtungen vor Ort wurde die Technik nach Interventionsstart im operativen Praxiseinsatz in den jeweiligen IT-Infrastrukturen der teilnehmenden Pflegeeinrichtungen mit Fokus auf Konnektivität, Stabilität, Usability und Akzeptanz untersucht.

## Methodik

Mit Beginn der Intervention erfolgte die systematische Erfassung und Dokumentation sämtlicher zuvor erfolgreich getesteter Technikkomponenten. Daten wie Datum/Uhrzeit, eingesetzte Technikkomponente, Störungsmeldungen/Probleme (z. B. Anzahl Verbindungsabbrüche, -qualität) sowie deren Auswirkungen auf die telemedizinische Behandlung wurden erfasst und bewertet. Mit Hilfe von Anwender-Interviews wurde der sich ergebende Anpassungsbedarf für die einzelnen Technikkomponenten erfasst und dokumentiert.

## Ergebnisse

Auf Grundlage der bisher erhobenen Daten erfolgt die Weiterentwicklung der Technikkomponenten und Schnittstellen zur optimierten Datenerhebung, Usability und einer

damit verbundenen höheren Akzeptanz der Nutzer. Technische Probleme traten im Rahmen nicht ausreichender WLAN-Abdeckung/Bandbreite auf. Softwareseitig war beim Telekonsultationssystem vor Intervention die Anpassung der Befund-Dokumentation sowie die Implementierung einer Konsultationsabschluss-Dokumentation erforderlich, um im intersektoralen Kontext eine standardisierte Information an die behandelnden Hausärzte zu ermöglichen. Aussetzer bei der Übertragung der Vitalwerte wurden softwarebasiert behoben. Ein Dashboard zur praxistauglichen, heimübergreifenden Visualisierung relevanter Alarme/FWS-Scores für die Teleärzte wurde ergänzt. Die zEPA wurde hinsichtlich Praxistauglichkeit und Funktionalität optimiert und Schnittstellen angepasst, um die zu erfassenden Daten noch einfacher und fehlerfrei einpflegen zu können. Initial aufgetretene erhöhte Zugriffszeiten wurden hardwareseitig durch Erweiterung der Serverkapazität und im Bereich der Datenbank mittels optimierter Datenvorhaltung behoben.

## Interpretation

Die vor bzw. zu Beginn der Interventionsphase gewonnenen Erkenntnisse und bestehenden technischen Probleme konnten durch die angewandte Methodik rasch identifiziert und entsprechend ihrer Auswirkung auf die medizinische Versorgung und die Datenerfassung im Studienkontext behoben werden. Daraus resultierten eine verbesserte Usability und Akzeptanz.

## Literatur

1. Brücken D, Unterkofler J, Pauge S, Bienzeisler J, Hübel C, Zechbauer S, et al: Optimal@NRW: optimized acute care of nursing home residents using an intersectoral telemedical cooperation network – study protocol for a stepped-wedge trial. *Trials*. 2022 Sep 27;23(1):814. DOI: 10.1186/s13063-022-06613-1.

## WATN 2023-23

### Analyse COVID-assoziierter Einsätze in einem Rettungsdienstbereich mit gemischt städtisch-ländlicher Struktur

B. Wolcke<sup>1</sup> · B. Zurek<sup>2</sup> · G. Scherer<sup>3</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Universitätsmedizin Mainz
- 2 Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz
- 3 Rettungsdienstbehörde Mainz-Bingen

#### Fragestellung

Kurz nach Beginn der Pandemie wurde in Rheinland-Pfalz die Erfassung COVID-assoziierter Einsätze mittels eigenem Einsatzcode initiiert. Für den Rettungsdienstbereich Rheinhessen (640.000 Einwohner, 1.400 km<sup>2</sup>, 2 Landkreise und 2 kreisfreie Städte) wurde das Einsatzaufkommen seitdem differenziert gemonitort.

#### Methodik

Analyse COVID-assoziierter Einsätze je Kalenderwoche unter Berücksichtigung der Pandemiewellen (7-d-Inzidenz Rettungsdienstbereich) mit Differenzierung nach Transport Notaufnahme, Hilfeleistung, Verlegung, Entlass-, Dialyse- und Ambulanzfahrten.

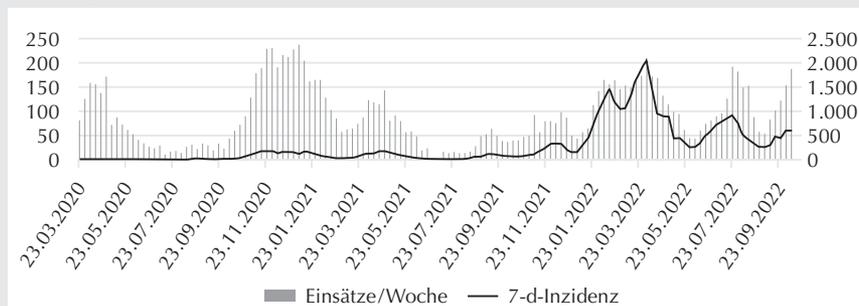
#### Ergebnisse

Vom 17.03.2020 bis zum 10.10.2022 wurden 12.306 COVID-assozierte Einsätze absolviert (44 % Transport Notaufnahme, 15 % Hilfeleistung, 20 % Dialyse- und Ambulanzfahrten, 15 % Entlassfahrten, 6 % Verlegungen) mit einem Peak bei 49/d, bzw. 231/Woche (Abb. 1). Das Einsatzaufkommen nahm nach Verfügbarkeit der Impfung deutlich ab (insbesondere Dialyse-, Entlass- und Ambulanzfahrten) und stieg erneut mit der Omikron-Welle. Die Zahl der Hilfeleistungen und Verlegungen war direkt in der ersten Welle am höchsten.

#### Interpretation

Die vorliegenden Daten zeigen differenziert die Belastung des Rettungsdienstes in unterschiedlichen Phasen der Pandemie.

Abbildung 1 (WATN 2023-23)



COVID-Einsatzaufkommen und 7-Tage-Inzidenz.

## WATN 2023-24

### SCATTER (Strategische Patientenverlegung)

H.-J. Renner<sup>1</sup> · J. Bathe<sup>1</sup> · L. Hannappel<sup>1</sup> · S. Watzinger<sup>2</sup> · D. Olave<sup>2</sup> · J. Wnent<sup>1</sup> · S. Nickel<sup>2</sup> · J.-T. Gräsner<sup>1</sup>

- 1 Institut für Rettungs- und Notfallmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 2 Institute für Operations- Research, Diskrete Optimierung und Logistik, Karlsruher Institut für Technologie

#### Fragestellung

Im Verlauf der COVID-19-Pandemie kam es in manchen Regionen Deutschlands zu einem erhöhten Bedarf an intensivmedizinischer Kapazität. Um durch einen Kapazitätsausgleich eine angemessene medizinische Versorgung für jeden Patienten gewährleisten zu können, wurde in Deutschland das Kleeblattkonzept als neue Organisationsstruktur eingeführt [1]. Der bundesweite strategische Transport von einer größeren Anzahl Intensivpatienten ist medizinisch sowie logistisch ein herausfordernder Prozess [2]. Gemäß einer systematischen Literaturrecherche gibt es bisher kaum Studien zur Simulation von strategischen Patientenverlegungen, obwohl Simulationsmethoden im Gesundheitswesen verstärkt Anwendung finden [3].

#### Methodik

Über die Methodik wurde letztes Jahr auf den WATN 2022 ausführlich berichtet. Mittels eines computerbasierten Simulationsmodells wird der komplexe Prozess der strategischen Patientenverlegung von Intensivpatienten abgebildet, um Empfehlungen für zukünftige Verlegungssituationen zu erarbeiten. Die Prognosen der Intensivkapazitäten der Zielregionen werden berücksichtigt sowie, unter anderem, die Flugzeiten der Intensivhubschrauber und die Schichtzeiten einer ITW-Besatzung.

#### Ergebnisse

Anhand der simulierten Szenarien lassen sich einige Ergebnisse hervorheben. Die Wahl einer distanzabhängigen Transportstrategie (ITW oder ITH) kann zusätzliche Umlagerungen von Patienten vermeiden, ohne die Transportdauern stark zu erhöhen. Zudem führt die Krankenhausauswahlstrategie, welche aus Patientensicht das nächste Krankenhaus mit aktuell mindestens einem freien Bett auswählt, schneller zu einer Überlastungssituation als Strategien, welche die aktuellen oder prognostizierten Kapazitäten berücksichtigen. Ein sekundäres Ergebnis ist die Erkenntnis der Notwendigkeit der zentralen Erfassung von Daten (z. B. ein Register der in Deutschland vorhandenen Intensivtransportmittel).

#### Interpretation

SCATTER ermöglicht die Erprobung verschiedener Szenarien und Transportstrategien unter Berücksichtigung vieler Parameter und demonstriert die Möglichkeit, medizinische Fragestellungen mithilfe logistischer Expertise zu beantworten. Diese Simulation kann auch auf andere Katastrophenszenarien sowie auf internationale Verlegungen ausgeweitet werden.

#### Literatur

1. Gräsner J-T, Hannappel L, Zill M, Alpers B, Weber-Carstens S, Karagiannidis C: COVID-19-Intensivpatienten: Innerdeutsche Verlegungen. Dtsch Arztebl 2020;117(48): A-2321/B-1959
2. Blakeman TC, Branson RD: Inter- and Intra-hospital Transport of the Critically Ill. Respir Care 2013;58(6):1008–1021
3. Sarkar S, Pramanik, A, Maiti J, Reniers G: COVID-19 outbreak: A data-driven optimization model for allocation of patients. Comput Ind Eng 2021;161:1–24.

## WANT 2023-25

### Retrospektive Untersuchung der Auswirkung auf die Transportentscheidung im Rettungsdienst bei Anwendung des SmED-Schemas

C. Haberl<sup>1</sup> · H. Karutz<sup>1</sup> · S. Carnarius<sup>2</sup> · A. Gnirke<sup>3</sup>

- 1 Medical School Hamburg
- 2 Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung
- 3 Ärztlicher Leiter RKiSH

#### Fragestellung

In Folge von vermeintlich nicht indizierten Notfalleinsätzen werden Patienten vom Rettungsdienst nicht einem Krankenhaus oder anderer ärztlicher Versorgung zugeführt. Dieses stellt ein potenzielles Risiko für die Pa-

tientensicherheit dar. Ziel dieser Untersuchung war es zu ermitteln, ob eine Ersteinschätzung mit der softwarebasierten Strukturierte Ersteinschätzung in Deutschland (SmED) zu einer Einschätzung kommt, auf einen direkten Transport in ärztliche Weiterbehandlung zu verzichten, oder im Rahmen der strukturierten Abfrage abwendbar gefährliche Verläufe mit einer abweichenden Empfehlung zu Versorgungszeitpunkt und Versorgungsebene detektiert werden können.

### Methodik

Als Methode dient die quantitative Analyse der Datenbasis aus digitalen Einsatzprotokollen der Rettungsdienst-Kooperation in Schleswig-Holstein (RKiSH) GmbH zu ambulanten Kontakten im Einsatzdienst, die mittels Eingabe mit SmED-Kontakt abgeglichen werden. In dieser retrospektiven Untersuchung werden Einsätze aus einem Zeitraum von zehn Wochen betrachtet (n = 266 digital erfasste Einsätze). Die Ergebnisse werden in einer Microsoft Excel-Tabelle dokumentiert und statistisch deskriptiv ausgewertet.

### Ergebnisse

Die Ersteinschätzungssoftware SmED-Kontakt hat bei den ambulanten Rettungsdienstkontakten (Transportverweigerungen und -verzicht) in 6,7 % die Dringlichkeit „Notfall“, in 26,7 % „schnellstmöglich“, in 24,4 % „heute“ und in 42,1 % „eilt nicht“ erkannt; in 33,5 % der Stichprobenpatienten, die gegenüber dem Rettungsdienst verweigert haben oder bei denen ein Transportverzicht im Einvernehmen mit dem Rettungsdienstfachpersonal stattgefunden hat, wurde mindestens die „schnellstmögliche“ Zuführung zu einem Arzt empfohlen.

### Interpretation

Die Nutzung von softwarebasierten Ersteinschätzungssystemen kann die Entscheidungsfindung zu einem Transportverzicht unterstützen und die Patientensicherheit erhöhen. Die Dokumentationsqualität bei ambulanten Kontakten kann durch die strukturierte Abfrage verbessert werden. Für eine Entlastung der Notaufnahmen ist eine verbesserte Einbindung des Rettungsdienstes in die lokalen Versorgungssysteme der Arztpraxen und Einrichtungen der kassenärztlichen Vereinigung notwendig.

### Literatur

1. Breuer F, Pommerenke C, Wollenhaupt L, Bretschneider P, Poloczek S: Vorkommen von Frequent Usern und Frequent Callern in einem großstädtischen Rettungsdienst: Indikatoren eines unzureichenden Gesundheitsund Sozialsystems? Notfall+Rettungsmedizin 2019;23:122–131. DOI: 10.1007/s10049-019-0600-6

2. Günther A, Hasseler M: Integrierte Versorgungskonzepte – Neue Ansätze für die prähospitalen Versorgung. In: A. Neumayr, M. Baubin, & A. Schinnerl, Herausforderung Notfallmedizin (S. 37–49). Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland 2018
3. Linder T, Campione A, Möckerl M, Henschke C, Dahmen J, Slagmann A: Mit dem Rettungsdienst direkt in die Arztpraxis – eine wirkungsvolle Entlastung der Notaufnahmen? Medizinische Klinik - Intensiv und Notfallmedizin 2021;1–10. <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00860-x>.

### WATN 2023-26

#### Projekt „Etablierung eines landesweiten Verzeichnisses für rettungsdienstlich relevante Direktwahltelefonnummern der Kliniken“ – Erfahrungen aus Rheinland-Pfalz

T. Luiz<sup>1</sup> · D. Schnier<sup>1</sup> · F. Blaschke<sup>2</sup> · C. Hardt<sup>3</sup> · S. Schaefer<sup>4</sup> · G. Scherer<sup>5</sup> · C. Voigt<sup>6</sup> · J. Zimmer<sup>7</sup> · B. Wolcke<sup>8</sup>

- 1 Fraunhofer IESE, Digital Healthcare
- 2 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreisverwaltung Rhein-Pfalz-Kreis
- 3 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreisverwaltung Kaiserslautern
- 4 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreisverwaltung Mayen-Koblenz
- 5 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Kreisverwaltung Mainz-Bingen
- 6 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreisverwaltung Mayen-Koblenz
- 7 Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreisverwaltung Trier-Saarburg
- 8 Gemeinsame Geschäftsstelle QS Rettungsdienst, Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz

### Hintergrund

Am Übergang vom Rettungsdienst zur Klinik kommt es immer wieder zu relevanten Verzögerungen oder gar Ablehnungen von Notfallpatienten [1]. Online-Klinikkapazitätsnachweise und digitale Patientenvoranmeldungen können diese Probleme minimieren, sind

**Tabelle 1 (WATN 2023-26)**

Ergebnisse der Überprüfung der Telefonnummern in den beiden Datenquellen ZLB und Telefonlisten der ÄLRD.

Item	Anzahl (Mehrfachnennung möglich)	Anteil bezogen auf 1.208 Nummern (Mehrfachnennung möglich)
Rufnummer im ZLB vorhanden, aber nur Telefonzentrale	148	12,0 %
fehlende Rufnummer im ZLB	29	2,4 %
fehlende Rufnummer in den Telefonlisten der ÄLRD	900	74,5 %
unterschiedliche Telefonnummern in den beiden Datenquellen	49	4,0 %
inkorrekte Telefonnummern in beiden Datenquellen	48	4,0 %
sonstige Auffälligkeiten (z. B. unklare Namensnennungen)	165	13,7 %
Rufnummer im ZLB korrekt	983	81,4 %
Rufnummer in Telefonlisten der ÄLRD korrekt	132	81,0 % (bezogen auf 163 Rufnummern)
Rufnummer in beiden Verzeichnissen vorhanden, identisch und korrekt	64	5,3 %

Fehlende Rufnummern in den Listen der ÄLRD betrafen v. a. Entitäten ohne klare Zuordnung zu konkreten Fachabteilungen (z. B. Bewusstlosigkeit, gastrointestinale Blutung) und Notfälle im Kindesalter.

aber noch nicht flächendeckend etabliert [2]. Davon unabhängig ist die Option eines Telefon-Direktkontakts zwischen Rettungsdienst und Klinik wichtig. Ziel der Untersuchung war es, die Qualität bestehender Telefonverzeichnisse in Rheinland-Pfalz (RLP) zu prüfen und zu optimieren.

### Methodik

In RLP besteht seit 2012 der landesweite Online-Behandlungskapazitätenachweis, ZLB. Er führt u. a. die Akutversorgungskapazität für 27 zeitkritische Notfälle, getrennt nach Altersgruppen, auf. Die Stammdaten beinhalten auch Direktwahltelefonnummern. Die Smartphones der Rettungsmittel in RLP sollen zukünftig ein landesweit einheitliches Telefonbuch erhalten, und die Rettungsmittel sollen mobil direkt auf den ZLB zugreifen können. Wir überprüften im ZLB und in Telefonverzeichnissen der ÄLRD, ob für die Akutdiagnosen generell eine Direktwahlnummer angegeben war, deren Korrektheit sowie die Übereinstimmung der Rufnummern zwischen ZLB und den Verzeichnissen der ÄLRD.

### Ergebnisse

Es wurden 1.208 relevante Rufnummern identifiziert, incl. denjenigen grenznaher Maximalversorger in Nachbarbundesländern. Davon waren im ZLB 1.170 Nummern aufgeführt. Bei 133 dieser Nummern (11,4 %) war eine Korrektur erforderlich. In den ÄLRD-Listen fanden sich 163 Nummern, davon bei 32 (19 %) mit Korrekturbedarf (Details in Tab. 1)

### Schlussfolgerungen

Es fanden sich überraschend viele Lücken, veraltete Daten und Inkongruenzen. Die Stammdatenaktualisierung ist aufwändig, gleichwohl notwendig. Dazu müssen klare Strukturen und Prozesse etabliert werden. Lokale Lösungen erscheinen nicht mehr zeitgemäß. Länderübergreifende Datenharmonisierungen sind eine Herausforderung.

### Literatur

- Burghofer K, Heller G, Lackner CK: Schnittstelle zwischen Rettungsdienst und Klinik. *Notfallmedizinupdate* 2006;1:101–113
- Möllenhoff C, et al: Digitale Systeme zur Unterstützung von präklinischen Notfallmaßnahmen. *Anaesthesiologie* 2022;71:518–525.

### WATN 2023-27

#### Lagedarstellung und -bewertung durch den Einsatz des Windmühlenmodells – Einführung und Nutzung im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie

M. Klüpfel<sup>1</sup> · M. Kippnich<sup>1</sup> · N. Hahn<sup>1</sup> · P. Leßnau<sup>3</sup> · M. Kraus<sup>4</sup> · P. Meybohm<sup>1</sup> · T. Wurmb<sup>1,2</sup>

- Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg
- Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg
- Servicezentrum Medizin-Informatik, Universitätsklinikum Würzburg
- Regierung von Unterfranken, Ärztlicher Bezirksbeauftragter Rettungsdienst, Würzburg

### Fragestellung

Um die Zusammenarbeit verschiedener Akteure im Rahmen einer Katastrophe wie der SARS-CoV-2-Pandemie zu koordinieren, greifen die übergeordneten Führungsstrukturen auf Lagemeldungen von untergeordneten Stellen zurück. Im Dezember 2020 wurde im Regierungsbezirk Unterfranken das Windmühlenmodell [1] als Führungs- und Lagewerkzeug eingeführt. Nach der erfolgreichen Anwendung wurde es im November 2021 in Bayern ausgerollt und diente unter anderem den Bezirkskoordinatoren zur täglichen Lagemeldung in ihren Bereichen [2]. In der vorliegenden Arbeit sollen erstmals die erfassten Daten des Windmühlenmodells ausgewertet werden. Außerdem sollen anhand der gewonnenen Daten Zusammenhänge zwischen der regionalen Versorgungslage, der Pandemieentwicklung und der Patientenströme innerhalb Bayerns evaluiert werden.

### Methodik

Die über die Windmühlen-Application gesammelten Lagemeldungen und dokumentierten Patientenverlegungen des Einführungszeitraums vom 21. November 2021 bis 20. Februar 2022 wurden detailliert ausgewertet und dargestellt. Zusätzlich wurden die vorliegenden Daten mit den örtlichen 7-Tage-Inzidenzen verglichen.

### Ergebnisse

Durch das Windmühlenmodell wurden Unterschiede in der Versorgungslage zwischen den Regierungsbezirken unmittelbar dargestellt. Insbesondere Ende 2021 zeigte sich ein Nord-Süd-Gefälle mit hohen Inzidenzen und eingeschränkter Ressourcenverfügbarkeit in den südlichen Regierungsbezirken. Insgesamt waren Intensivstationen deutlich stärker belastet als Normalstationen. Die Versorgungsqualität in COVID-Therapiebereichen war deutlich stärker eingeschränkt als

in den Non-COVID-Bereichen. Zwischen den regionalen 7-Tage-Inzidenzen und der Versorgungsqualität konnte eine Korrelation nachgewiesen werden. Die dokumentierten Interhospitaltransfers erfolgten von Regionen mit hohen Inzidenzwerten und eingeschränkter Ressourcenverfügbarkeit in Bezirke mit weniger eingeschränkter Versorgungslage.

### Interpretation

Mithilfe des Windmühlenmodells konnte die dynamische Pandemielage in Bayern tagesaktuell abgebildet werden. Anhand der Lageübersichten konnten aus dem Modell konkrete Handlungskonsequenzen, wie Patiententransfers in weniger belastete Regionen, abgeleitet werden. Das Windmühlenmodell ermöglicht eine skalierbare qualitative Lagedarstellung und ist durch eine Änderung der betrachteten Kategorien innerhalb kürzester Zeit auch für eine Nutzung in verschiedenen anderen Schadenslagen adaptierbar.

### Literatur

- Wurmb T, Ertl G, Ernestus RI, et al: Command and control in hospitals during SARS-CoV-2 pandemic: The windmill model of disaster response. *J Emerg Manag* 2020;18:19–22
- Wurmb T, Hahn N, Leßnau P et al: Führung in Krisensituationen mithilfe des Windmühlenmodells. *Dtsch Arztebl* 2022;119:A 64–68.

### WANT 2023-28

#### Prototyp eines geschlossenen Beatmungsgerätes zur effizienten Nutzung von Sauerstoffvorräten bei Großschadenslagen

B.E. Winkler · J. Stumpner · T. Wurmb · M. Kippnich · P. Meybohm · P. Helmer

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg

### Fragestellung

Erschöpfte Sauerstoffvorräte haben im Rahmen der COVID-Pandemie zu zahlreichen Todesfällen insbesondere in Indien und Brasilien geführt [1]. Begrenzte Sauerstoffvorräte können allerdings auch eine ernsthafte Limitierung der Versorgung von Patienten bei jeglichen Großschadenslagen bedingen. Dies ist besonders bedenklich, da nur rund vier Prozent der Sauerstoffvorräte tatsächlich vom Patienten metabolisiert werden. Hieraus resultiert die Fragestellung, ob effizienterer Ressourceneinsatz durch ein konsequentes Recycling von Ausatemgas möglich ist.

### Methodik

Es wurde ein maximal kostenoptimierter Lösungsansatz zur manuellen kontrollierten und

assistierten Beatmung von Patienten entwickelt, welcher ein konsequentes Recycling von Rückatemgas ermöglicht. Wesentliche Probleme geschlossener Systeme sind die Notwendigkeit zur Nachregelung der Sauerstoffzufuhr zur Vermeidung einer Über- oder Unterfüllung des Reservoirs sowie das Risiko hypoxischer Gasgemische bei unzureichendem Frischgasfluss. Diese Herausforderungen wurden bei der Konstruktion entsprechend berücksichtigt. Im Rahmen einer Laborsimulation wurde die Fähigkeit des Systems zur Elimination von Kohlendioxid und Nachdosierung von Sauerstoff sowie zur Aufrechterhaltung einer Volumenkonstanz im geschlossenen Kreislauf evaluiert.

### Ergebnisse

In der Simulation war das System in der Lage, selbsttätig eine Volumenkonstanz aufrechtzuhalten. Die Effizienz der Elimination von Kohlendioxid war vergleichbar effektiv wie in gängigen Anästhesie-Beatmungsgeräten [2]. Die inspiratorische Sauerstoffkonzentration lag im Regelbetrieb bei über 90 %.

### Interpretation

Entsprechend konzipierte geschlossene Atemsysteme und Beatmungssysteme können in der Lage sein, dem Patienten hohe Sauerstoffkonzentrationen zu applizieren und hierbei dazu beitragen, knappe Sauerstoffvorräte effizient zu nutzen. Hieraus kann bei gleichen Sauerstoffvorräten eine Verlängerung der Therapiedauer und/oder eine Erhöhung der Anzahl gleichzeitig versorgter Patienten resultieren.

### Literatur

1. Sindwani G, Suri A: Acute hospital oxygen shortage during COVID-19 pandemic surge: how can we prevent the apocalypse? *Braz J Anesthesiol* 2022;72(2):311–312
2. Hendrickx JF, De Ridder SP, Dehouwer A, Carette R, De Cooman S, De Wolf AM: In vitro performance of prefilled CO<sub>2</sub> absorbers with the Aisys®. *Clin Monit Comput* 2016;30(2):193–202.

### WATN 2023-29

#### Moderne Einsatzmittel im medizinischen Katastrophenschutz – Ergebnisse einer Umfrage im Bayerischen Roten Kreuz in Unterfranken

M. Kippnich<sup>1,2,3,4</sup> · M. Klüpfel<sup>1</sup> · U. Kippnich<sup>3,4</sup> · H. Erhard<sup>1</sup> · F. Meier<sup>3</sup> · P. Meybohm<sup>1</sup> · T. Wurmb<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg
- 2 Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg
- 3 Bayerisches Rotes Kreuz, Landesverband, München
- 4 Bayerisches Rotes Kreuz, Bezirksverband Unterfranken, Würzburg

### Fragestellung

Bei Extremwetterlagen kann der sanitäts- und betreuungsdienstliche Einsatz in unwegsamem Gelände erforderlich werden, insbesondere dann, wenn die Infrastruktur flächendeckend zerstört ist. Zur Bewältigung derartiger Einsatzlagen könnten die klassischen Einsatzfahrzeuge und -mittel nicht ausreichen. In verschiedenen Einheiten des medizinischen Katastrophenschutzes sind deutschlandweit bereits moderne Einsatzmittel (z. B. Drohnen und Quads) für diesen Einsatzzweck eingebunden. Mit der vorliegenden Studie sollen neue Einsatzmittel strukturiert im Hinblick auf Geländetauglichkeit, Schulungs- und Wartungsaufwand, Sicherheit und Einsatzwert evaluiert werden. Aus den gewonnenen Erkenntnissen sollen die bestehenden Einsatzkonzepte überprüft und gezielt angepasst werden.

### Methodik

In die Untersuchung werden alle ehrenamtlichen Helfer des Katastrophenschutzes des Bayerischen Roten Kreuzes in Unterfranken eingeschlossen. Diesen wird am 01.11.2022 ein Online-Befragungstool über den Dienstweg zugesandt. Neben Alter, Geschlecht und Erfahrung im Katastrophenschutz wurde deren höchste medizinische und höchste Führungsausbildung abgefragt. Darüber hinaus werden allgemeine Aspekte zur Ausbildung, Ausstattung und Fahrzeugen für zerstörte Infrastruktur und unwegsames Gelände erhoben. Außerdem sollten durch die Teilnehmer die modernen Einsatzmittel E-Bike, ATV/Quad, hochgeländegängiges Fahrzeug, Unimog, SUV und Motorrad zu verschiedenen Teilaspekten bewertet werden.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse zu Geländetauglichkeit, Schulungs- und Wartungsaufwand, Sicherheit und

Einsatzwert der modernen Einsatzmittel sollen zunächst untereinander verglichen werden. Daraus lässt sich ableiten, welche modernen Einsatzmittel für allgemeine Einheiten bzw. nur für Spezialeinheiten geeignet sein könnten. Auf Basis der Ergebnisse sollen dann die Bewertungen zwischen verschiedenen Gruppen (u. a. unerfahren vs. erfahren, Helfer vs. Führungskraft) verglichen werden.

### Interpretation

Die aktuell vorhandene Verbreitung moderner Einsatzmittel im medizinischen Katastrophenschutz im Bayerischen Roten Kreuz zeigt bereits die Relevanz der Thematik der zerstörten Infrastruktur und des Einsatzes in unwegsamem Gelände. Anhand aus der Umfrage generierten Erkenntnissen sollen die modernen Einsatzmittel entsprechend ihrer jeweiligen Vorteile und besonderen Einsatzwerte strukturiert und flächendeckend in bestehende Einheiten eingebunden und zudem zu Spezialeinheiten formiert werden. Die (Grund-)Ausbildung, Fort- und Weiterbildungen sowie Einsatzübungen sollen diesbezüglich harmonisiert werden.

### WATN 2023-30

#### Stromausfall oder Evakuierungsnotwendigkeit – Besteht ein Problembewusstsein bei Heimbeatmungspatienten?

F. Naujoks<sup>1</sup> · S. Wobrock<sup>2</sup>

- 1 Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Gesundheitsamt Frankfurt am Main
- 2 Gesundheitsamt Darmstadt und Darmstadt-Dieburg

### Fragestellung

Circa 20.000 Menschen leben mit einer intermittierenden oder kontinuierlichen Beatmungsnötigkeit im häuslichen Umfeld oder in sog. „Beatmung-WGs“. Die Stromversorgung in Deutschland wird durch verschiedene Einflussfaktoren zunehmend vulnerabler, was zu einem erhöhten Risiko eines langanhaltenden Stromausfalls führen könnte. Bei Bauarbeiten werden weiterhin Blindgänger von Weltkriegsbomben gefunden, die eine teilweise sofortige Entschärfung oder sogar kontrollierte Sprengung erfordern. Je nach Größe und Gefährdung durch den Blindgänger sind z. T. umfangreiche Ad-hoc-Evakuierungen notwendig. Heimbeatmungspatienten (HBP) sind auf eine kontinuierliche Stromversorgung ihres Beatmungsgerätes angewiesen, die auch bei Evakuierungsmaßnahmen erforderlich bleibt. Mittels Stichprobenanalyse erfolgte die Untersuchung, ob bei den Betrof-

fenen selbst bzw. in ihrem direkten Umfeld ein Bewusstsein zu dem existenziellen Risiko eines langhaltenden Stromausfalls bzw. den Konsequenzen einer Evakuierungsmaßnahme besteht [1,2].

### Methodik

Standardisierte Erhebung der mit der Fragestellung verbundenen Informationen, ergänzt um strukturierte Interviews bei HBP, (mit)pflegenden Angehörigen, Pflegekräften im häuslichen Umfeld sowie in Beatmungs-WGs. Zusätzlich Experteninterviews mit einem Weaning-Experten als „Abgebenden“, einem Leitstellenmitarbeiter (als erstem im Ereignisfall mit dem Problem „Konfrontierten“) und einer Führungskraft im Katastrophenschutz (als dem die Evakuierungen „Durchführenden“).

### Ergebnisse

Befragt wurden 51 Personen (45 % Patienten, 31 % Angehörige, 8 % gesetzliche Betreuer, 16 % Pflegekräfte). Erfahrung mit beiden Problemszenarien wurde von allen Befragten verneint. Ein Risiko- und Problembewusstsein besteht bei allen Befragten. Bei der Problembewältigung erfolgten unterschiedliche Aussagen: von großem Vertrauen in die Technik sowie in die im Ereignisfall helfenden Gefahrenabwehrbehörden bis hin zur Angst und Hilflosigkeit. Besonders wichtig empfinden 98 % der Befragten einen Notfallplan mit einem Meldesystem, der auch den sicheren Transport zu einer Klinik oder zu einer Sammelstelle beinhaltet. In den Experteninterviews zeigte sich ein z. T. ausgeprägtes Problembewusstsein mit hoher Priorität der Notwendigkeit einer Vorausplanung für den Ereignisfall sowie der Etablierung eines Katasters, um den Gefahrenabwehrbehörden einen schnellstmöglichen Überblick über den Hilfebedarf im Ereignisgebiet zu ermöglichen.

### Schlussfolgerungen / Ausblick

Zwar besteht bei HBP und deren Umfeld ein Problembewusstsein zur Existenzbedrohung im Kontext Stromausfall oder Evakuierung, aber auch eine deutliche Hilflosigkeit, die zum Teil mit dem Vertrauen in die Gefahrenabwehrbehörden kompensiert wird. In einem zweiten Schritt der Gesamtstudie soll nun ein barrierefreies Meldesystem zur Erstellung eines geobasierten Heimbeatmungskatasters entwickelt werden.

### WATN 2023-31

#### Telemedizin bei Großschadensereignissen – Eine Akzeptanzbefragung unter Einsatzkräften im Rahmen eines telemedizinisch unterstützten Sanitätswachdienstes

A. Müller<sup>1,2</sup> · R. Arimond<sup>1,2</sup> · J. Kunczik<sup>1,2,3</sup> · N. Zimmermann<sup>1,2</sup> · M. Czaplak<sup>1,2,3</sup> · R. Rossaint<sup>1,2,3</sup> · A. Follmann<sup>1,2,3</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 AcuteCare InnovationHub
- 3 Docs in Clouds TeleCare GmbH

### Einleitung

Telemedizin findet in der modernen Medizin immer häufiger Anwendung [1–3], ist jedoch in der Katastrophenmedizin noch nicht etabliert. Dabei ist zu vermuten, dass die Telemedizin eine Lösung sein könnte, um in Großschadensereignissen fehlende ärztliche Ressourcen zu kompensieren. Das Projekt TeleSAN (gefördert vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe) befasst sich mit der Machbarkeit der Telemedizin im Zivilschutz und untersucht neben der Technik und Medizin auch die Akzeptanz der Einsatzkräfte.

### Methode

Für die Bewertung der Akzeptanz wurde eine Befragung von Einsatzkräften im Rahmen einer Machbarkeitsstudie bei einem Sanitätswachdienst durchgeführt, bei der die Unfallhilfsstelle der Johanniter Unfall-Hilfe e. V. auf dem Festival Summerjam mit Telemedizin ausgestattet wurde und freiwillige Patienten/innen mit Telemedizin behandelt wurden. Die Einsatzkräfte wurden vor und nach der Studie zu ihrer Akzeptanz befragt. Die Befragten wurden dazu in drei Gruppen eingeteilt: a) Notärzte/-innen, die als Telenotärzte/-innen eingesetzt waren, b) Rettungssanitäter/-innen, die sogenannten TeleSANs, welche die Telemedizin anwendeten und c) Einsatzkräfte, die nicht selbst die Telemedizin nutzten.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 52 Einsatzkräfte befragt, von denen 10 als TeleSAN und 6 als Telenotarzt/-ärztin eingesetzt waren. Von diesen 52 haben 21 sowohl vor als auch nach der Studie einen Fragebogen beantwortet. 71 % der Befragten hatten keine Vorerfahrung mit Telemedizin, und trotzdem würden vor der Studie 86,6 % Telemedizin im Großschadensereignis nutzen und sich sogar 98,1 % selbst mit Telemedizin behandeln lassen. Es besteht zwischen diesen beiden Aspekten eine signifikante Korrelation ( $p = 0,002$ ). Betrachtet man nur die zuordenbaren Fragebogen und

bewertet die Akzeptanz, fällt auf, dass sich die Akzeptanz der Befragten insgesamt verschlechtert, auch wenn sowohl für den Einsatz wie auch die eigene Behandlung mit der Telemedizin beim Großschadensereignis die vollständige Zustimmung unverändert bleibt. Vor der Studie würden 95,24 % die Telemedizin im Großschadensereignis einsetzen, nach der Studie sind es 85,73 %. Noch größer ist die Veränderung für die Frage, ob sich die Befragten selbst mit Telemedizin behandeln lassen würden. Hier stimmten vor der Studie sogar 100 % zu und nach der Studie fiel die Zustimmung auf 80,96 %.

### Interpretation

Die Befragung zeigt, dass eine gute Akzeptanz der Einsatzkräfte sowohl vor als auch nach der Studie vorhanden ist, auch wenn sich die Zustimmung der Probanden/-innen verschlechtert. Mit Werten von über 80 % und 85 % für den Einsatz und die eigene Behandlung mit Telemedizin ist eine sehr positive Einstellung gegenüber dieser neuen Technologie zu erkennen. Die Ergebnisse zeigen allerdings auch, dass ein Anspruch an die Technik besteht und diese robust und intuitiv gestaltet sein muss. Leider haben nur 40 % der Befragten vor und nach der Studie geantwortet. Umso wichtiger sind weitere Studien, um die Akzeptanz mit einer größeren Stichprobenanzahl zu untersuchen.

### Literatur

1. Krüger-Brand H: Telemedizin: Sichere Alternative per Video. Deutsches Ärzteblatt 2020;117:A678–A679. <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=213314>
2. Julius V, Little S, Walther P: Telemedizin in der präklinischen Notfallversorgung: Überblick und Systemvergleich. Crisis Prevention 2021. <https://crisis-prevention.de/katastrophenschutz/telemedizin-in-der-praeklinischen-notfallversorgung-ueberblick-systemvergleich.html>.
3. Follmann A, Rossaint R, Brokmann JC, Beckers SK, Czaplak M: Remote monitoring in emergency medical services. Current Directions in Biomedical Engineering 2017;3:479–481.

### WATN 2023-32

#### Ein bayessches Netzwerk für die Vorhersage der Präoxygenierung mit nichtinvasiver Beatmung bei Polytraumapatienten

A. Luckscheiter

Klinikum Ludwigshafen, Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Notfallmedizin

### Fragestellung

Mittels nichtinvasiver Beatmung (NIV) kann bei Präoxygenierung vor Einleitung von Notfallnarkosen die Oxygenierung verbessert

bzw. eine Desaturation während der Apnoe effektiver vermieden werden als unter alleiniger Sauerstoffinsufflation [1]. Ziel der Studie ist es, die Verwendungshäufigkeit der NIV beim Polytrauma mittels Maschinenlernen zu analysieren, um zukünftig Situationen mit gewinnbringendem Einsatz dieser Maßnahme identifizieren zu können.

### Methodik

Invasive, vollständig dokumentierte Atemwegssicherungen bei erwachsenen Polytraumapatienten der Jahre 2018–20 wurden aus der SQR-BW-Datenbank herausgefiltert [2]. Ein bayessches Netzwerk wurde aus den Attributen initiale Vitalwerte, Befunde der körperlichen Untersuchung (inkl. Verletzungsmuster), Glasgow Coma Scale, verwendete Atemwegsdevices, Narkosemedikamente, Angaben über einen schwierigen Atemweg, HWS-Immobilisation, Thoraxdrainage, Schockindex, Alter und Pre Emergency-Status gebildet. Sensitivität, Spezifität, positiver und negativer prädiktiver Wert (PPV/NPV) sowie die Fläche unter der Receiver-Operator (AUC-ROC)- bzw. der Precision-Recall-Kurve (AUC-PRC) dienten als Gütekriterien [3].

### Ergebnisse

Bei 25.562 verletzten Patienten wurde die NIV 371-mal verwendet. 1.451 Atemwegssicherungen wurden selektiert, wobei nur 992 Fälle wegen vollständig dokumentierter invasiver Atemwegssicherung ausgewertet wurden. Hierbei wurde 333-mal die NIV angewandt (33 %). Das Netzwerk teilte sich an den Hauptpunkten Auskultationsbefund, Videolaryngoskopie, Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung und Kopfverletzung auf. Das bayessche Netzwerk erzielte eine Spezifität von 0,95 [0,95–0,95], einen PPV von 0,92 [0,92–0,92], eine Spezifität von 0,96 [0,96–0,96] sowie einen NPV von 0,83 [0,83–0,83]. Hieraus ergab sich eine AUC-ROC von 0,97 [0,96–0,97] bzw. eine AUC-PRC von 0,96 (NIV [0,96–0,97]) bzw. 0,97 (kein NIV [0,96–0,97]).

### Interpretation

Die NIV wird regelhaft zur Präoxygenierung verwendet und selten zur alleinigen prähospitalen Atemtherapie bei Traumapatienten. Das Modell auf Basis eines bayesschen Netzwerks zeigte eine exzellente Klassendiskrimination bei der Vorhersage der Anwendung der NIV zur Präoxygenierung. Die Ergebnisse bilden einen ersten Grundstein für ein finales Modell, welches neben der Entscheidungsfindung dann auch die patientenindividuelle Effizienz und Effektivität der jeweiligen Präoxygenierungsmaßnahme berücksichtigt und so die Versorgungsqualität verbessern könnte [1].

### Literatur

1. Baillard C, Fosse J-P, Sebbane M, Chanques G, Vincent F, Courouble P, et al: Noninvasive Ventilation Improves Preoxygenation before Intubation of Hypoxic Patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174:171–177
2. Messelken M, Schlechtriemen T, Arntz H-R, Bohn A, Bradschell G, Brammen D et al: Minimaler Notfalldatensatz MIND3. *Notfall + Rettungsmedizin* 2011;14:647–654
3. Witten IH, Frank E, Hall MA, Pal CJ: Chapter 4 – Algorithms: The basic methods. In: Witten IH, Frank E, Hall MA, Pal CJ (Hrsg.): *Data Mining*. Cambridge: Morgan Kaufmann 2017;91–160.

### WANT 2023-33

#### Präklinische Thoraxdrainagen: Bereitet innerklinische Routine Notärzt\*innen besser vor als Simulationskurse?

I. Metelmann<sup>1</sup> · C. Metelmann<sup>2</sup> · B. Metelmann<sup>2</sup> · R. Knobloch<sup>1</sup> · M.-L. Rüksam<sup>2,3</sup> · B. Krämer<sup>4</sup> · S. Krämer<sup>1</sup>

- 1 Thoraxchirurgie, Universitätsklinikum Leipzig AöR
- 2 Klinik für Anästhesie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Universitätsmedizin Greifswald KöR, Greifswald
- 3 Malteser Lohne e. V., Lohne, Landkreis Vechta,
- 4 Rettungszweckverband Südwestsachsen, Plauen

### Fragestellung

Thoraxtraumata sind in der präklinischen Notfallmedizin zwar selten, müssen aber bei bestehender Indikation mittels invasiver Maßnahmen versorgt werden [1,2]. Sicherheit in der Anlage von Thoraxdrainagen kann im Rahmen von Simulationskursen oder in der innerklinischen Anwendung erworben werden. Ist die innerklinische Routine mit einem höheren Sicherheitsempfinden in der prähospitalen Thoraxdrainagenanlage assoziiert als der Besuch von Simulationskursen?

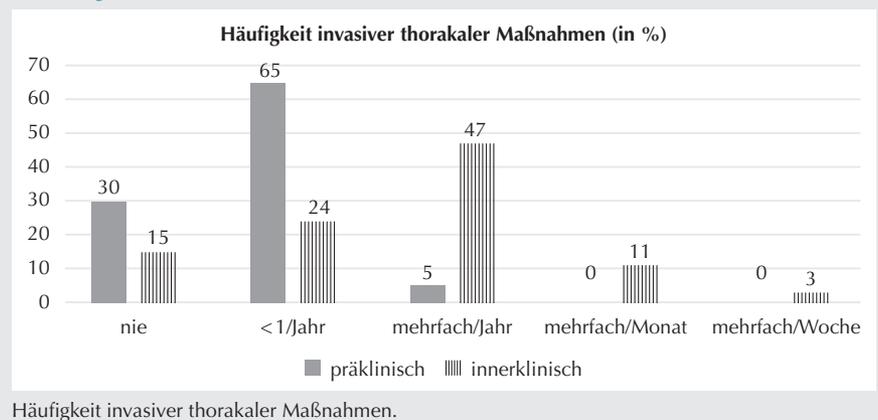
### Methodik

In einer Befragungsstudie unter den im Rettungszweckverband Südwestsachsen, Rettungsdienstbereich Vechta und der Stadt Greifswald tätigen Notärzt\*innen wurde von Januar bis März 2022 mit Hilfe eines Online-Umfragetools das Sicherheitsempfinden anhand von 37 prävalidierten Fragen erhoben [3].

### Ergebnisse

An der Umfrage nahmen insgesamt 104 Notärzt\*innen teil (Rücklaufquote 42,6 %). Von den Teilnehmenden gaben 78 % (n = 81) an, der Fachrichtung Anästhesie anzugehören, und 83 % (n = 86) besaßen eine Facharztbezeichnung. Abbildung 1 zeigt die Häufigkeit der invasiven thorakalen Maßnahmen (Thoraxpunktionen, Mini-Thoraktomien oder Thoraxdrainagen) in Prozent, aufgegliedert nach präklinischer und innerklinischer Durchführung. Bei der Anlage einer Thoraxdrainage fühlten sich die Teilnehmenden am sichersten, die präklinisch mindestens einmal pro Jahr eine Thoraxdrainage legen (100 % „(sehr) sicher“, n = 5). Das zweithöchste Sicherheitsgefühl gaben die Personen an, die einen Simulationskurs besucht haben und innerklinisch mehrfach pro Jahr Thoraxdrainagen legen (92 % „(sehr) sicher“, n = 26/28). Wird eine Thoraxdrainage innerklinisch mehrfach pro Jahr gelegt und kein Simulationskurs besucht, fühlten sich 88 % „(sehr) sicher“ (n = 8/9). Bei fehlender innerklinischer Routine (seltener als einmal jährlich oder nie) und Besuch eines Kurses fühlten sich 52 % „(sehr) sicher“ (n = 12/23). Im beschriebenen Kollektiv gab ein Teilnehmer an, so unsicher zu sein, dass er bei entsprechender Indikation für eine Thoraxdrainage diese nicht legen würde.

Abbildung 1 (WATN 2023-33)



## Interpretation

Invasive thorakale Maßnahmen werden präklinisch deutlich seltener durchgeführt als innerklinisch. Das höchste Sicherheitsempfinden kann durch regelmäßige präklinische Durchführung erreicht werden. Als Maßnahme, die Sicherheit für diese präklinisch seltene Maßnahme zu erhöhen, eignet sich die Kombination von Simulationskursen und innerklinischer Routine. Die innerklinische Routine führt zu einem höheren Sicherheitsempfinden als der alleinige Besuch eines Simulationskurses.

## Literatur

1. Drinhaus H, Annecke T, Hinkelbein J: Die Thoraxdekompression in der Notfall- und Intensivmedizin. *Anaesthesist* 65, 768–775 (2016). DOI: 10.1007/s00101-016-0219-7
2. Hilbert-Carius, P, Wurmb, T, Lier H et al: Versorgung von Schwerverletzten. *Anaesthesist* 66, 195–206 (2017). DOI: 10.1007/s00101-017-0265-9
3. Metelmann IB, Metelmann B, Metelmann C et al: Maßnahmen in der prähospitalen, Notfallmedizin – Ergebnisse einer Umfrage unter deutschen Notärzt:innen. *ZEFQ* 174, 43–51 (2022). DOI: 10.1016/j.zefq.2022.08.002.

## WATN 2023-34

### Inzidenz von Hypoxämien im Rahmen der prähospitalen Atemwegssicherung unter Verwendung des C-MAC-Video-laryngoskops als First-Line-Device

B. Hossfeld · S. Edlbauer · M. Helm · M. Kulla

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm

## Hintergrund

Für die prähospitalen Atemwegssicherung sind unterschiedliche Risiken für Hypoxämien beschrieben. In einer Studie vor Einführung der Videolaryngoskopie am Rettungshubschrauber (RTH) Christoph 22 wurden Hypoxämien in 13,3 % der prähospitalen Atemwegssicherungen beschrieben [1]. Nach Einführung der Videolaryngoskopie als First-Line-Device für alle prähospitalen Atemwegssicherungen auf dem RTH Christoph 22 haben wir die Studie wiederholt.

## Methoden

Prospektive Datenerhebung am RTH Christoph 22. Die Atemwegssicherung erfolgte nach einem Standardprotokoll unter Verwendung des C-MAC-Video-laryngoskops (STORZ, Tuttlingen) als First-Line-Device. Hypoxämie wurde definiert als Abfall der peripheren Sauerstoffsättigung um mehr als 10 % vom Ausgangswert vor Narkoseeinleitung.

## Ergebnisse

Die Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen. Die Daten werden denen der ersten Studie [1] gegenübergestellt und verglichen. Endgültige Ergebnisse werden bis zum Jahresende vorliegen und auf den Wissenschaftlichen Arbeitstagen Notfallmedizin der DGAI präsentiert.

## Literatur

1. Helm M, Kremers G, Lampl L, Hossfeld B: Incidence of transient hypoxia during pre-hospital rapid sequence intubation by anaesthesiologists. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2013;57(2):199–205.

## WATN 2023-35

### Die notärztliche Versorgung von heimbeatmeten Patienten. Im Spannungsfeld zwischen Intensivmedizin und häuslicher Versorgung

T. Skazael<sup>1</sup> · M.D. Raub<sup>2</sup> · K. Haas<sup>2</sup> · M. Kippnich<sup>1</sup> · P. Meybohm<sup>1</sup> · P. Heuschmann<sup>2</sup> · T. Wurmb<sup>1</sup>

- 1 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Universitätsklinikum Würzburg
- 2 Institut für klinische Epidemiologie und Biometrie, Universität Würzburg

## Fragestellung

Die außerstationäre Langzeitbeatmung hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Von 2005 bis 2018 hat sich die Anzahl von außerklinisch heimbeatmeten Patienten etwa verdreifacht. Da diese Patienten oft weitere neurologische und internistische Komorbiditäten aufweisen, müssen diese als schwerkrank eingestuft werden. Es ist davon auszugehen, dass präklinisch tätiges Personal künftig zunehmend mit der Behandlung und dem Transport von langzeitbeatmeten Patienten konfrontiert sein wird. Ziel dieser Untersuchung ist es, Erkenntnisse über die Einsatzerfahrungen von Notärzten und deren Schwierigkeiten bei der Behandlung von langzeitbeatmeten Patienten zu gewinnen.

## Methodik

Die retrospektive Datenerhebung erfolgte bayernweit im Zeitraum vom 07.05.2020 bis 31.12.2020 mittels Online-Fragebogen.

## Ergebnisse

69,1 % (n = 181) der befragten Notärzte waren in den letzten zwei Jahren an der Versorgung von langzeitbeatmeten Patienten beteiligt. Dabei kam es in 66,9 % (n = 121) der Fälle zu Problemen. Schwierigkeiten ergaben sich aus dem Vorhandensein multiresistenter Keime 65,3 % (n = 79), dem Umgang

mit dem Heimbeatmungsgerät 62,0 % (n = 75), der stationären Krankenhausaufnahme 47,1 % (n = 57), Atemwegskomplikationen 43,0 % (n = 52) und der Zusammenarbeit mit dem betreuenden Personal vor Ort 34,7 % (n = 42). Die Heimbeatmungsgeräte waren meist unbekannt 81,3 % (n = 61). 72,0 % (n = 54) gaben an, über keine gültige MPG-Einweisung auf das vorhandene Beatmungsgerät zu verfügen. 50,7 % (n = 38) der Notärzte sahen die fehlende technische Voraussetzung zur Transportfixierung des Heimbeatmungsgerätes im Rettungswagen als kritisch an.

## Interpretation

Die Behandlung von langzeitbeatmeten Patienten sollte in der curricularen Ausbildung von präklinisch tätigem Personal stärker betont werden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine „Notfall-MPG-Einweisung“ für präklinisches Personal vor Ort müssen geschaffen werden. Die Industrie sollte durch Normierung von Aufnahmevorrichtungen den verkehrssicheren Transport von Heimbeatmungsgeräten ermöglichen.

## WATN 2023-36

### Maschinelles Lernen für die Vorhersage des notärztlichen Atemwegsmagements beim Polytraumapatienten

A. Luckscheiter

Klinikum Ludwigshafen, Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Notfallmedizin

## Fragestellung

Ziel der Studie ist es, die Vorhersagbarkeit der Notwendigkeit einer notärztlichen Atemwegssicherung beim polytraumatisierten Patienten mittels eines elektronischen, standardisierten Notfalldatensatzes unter Anwendung von Verfahren des maschinellen Lernens zu evaluieren.

## Methodik

Die Datenbank der SQR-BW wurde nach mehrfachverletzten Patienten der Jahre 2018–2020 selektiert, die nicht vor Ort verstarben oder reanimationspflichtig wurden. Anschließend erfolgte eine Auswahl von Attributen des MIND-Datensatzes, welche nach Maßgabe von aktuellen Leitlinien kausal mit der präklinischen Atemwegssicherung zusammenhängen oder mit ihr korrelieren. Diese wurden im nächsten Schritt nach Vorverarbeitung einer Hauptkomponentenanalyse unterzogen [1]. Als Modelle des maschinellen Lernens wurden ein Random Forest (RF)- sowie ein Naiver Bayes-Klassifikator (NB) verwendet. Es erfolgte ein Vergleich hinsichtlich Sensitivität, Spezifität, positivem und negativem prädik-

tivem Wert (PPV/NPV) sowie der Fläche unter der Receiver-Operator (AUC-ROC)- bzw. der Precision-Recall-Kurve (AUC-PRC) [2].

### Ergebnisse

25.556 Datensätze mit 1.451 Atemwegsicherungen wurden mittels modifizierter Kreuzvalidierung sowie synthetischer Minoritätsvermehrung analysiert. Mittels Hauptkomponentenanalyse wurden die Attribute Auskultation, Verletzungsmuster, Sauerstofftherapie, Thoraxdrainage, nichtinvasive Beatmung, Katecholamintherapie, Beckenschlinge, Kolloidinfusion, initiale Vitalwerte, Pre Emergency-Status und der Schockindex identifiziert. Beide Algorithmen zeigten exzellente Resultate für den Ausschluss einer Atemwegsicherung (Spezifität 0,99 RF, 0,94 NB, NPV beide 0,98). Bei ähnlicher Sensitivität (NB 0,75, RF 0,73) erreichte RF allerdings eine höhere PPV (0,85, AUC-PRC 0,83) als NB (PPV 0,46, AUC-PRC 0,66). Die AUC-ROC variierte zwischen 0,96 (RF) und 0,93 (NB).

### Interpretation

Basierend auf den ausgewählten Attributen zeigte RF ein zufriedenstellendes Ergebnis hinsichtlich Sensitivität und PPV und ein exzellentes Ergebnis bezüglich Spezifität und NPV. Neben den Besonderheiten der präklinischen Notfallmedizin wie eingeschränkter Diagnostik sowie den Vor- und Nachteilen der einzelnen Verfahren des maschinellen Lernens fehlt dem MIND-Datensatz gerade bei Vitalwerten eine erweiterte zeitliche Auflösung [1,3]. Integriert in elektronische Dokumentationssysteme könnte neben der Qualitätskontrolle ein weiterentwickeltes System Notärzte frühzeitig vor potenziellen Komplikationen warnen bzw. helfen, Ressourcen in der Klinik spezifisch zuzuordnen.

### Literatur

1. Messelken M, Schlechtriemen T, Arntz H-R, Bohn A, Bradschel G, Brammen D et al.: Minimaler Notfalldatensatz MIND3. *Notfall + Rettungsmedizin* 2011;14:647–654
2. Witten IH, Frank E, Hall MA, Pal CJ: Chapter 4 – Algorithms: The basic methods. In: Witten IH, Frank E, Hall MA, Pal CJ (Hrsg.): *Data Mining*. Cambridge: Morgan Kaufmann 2017;91–160
3. Siu BMK, Kwak GH, Ling L, Hui P: Predicting the need for intubation in the first 24 h after critical care admission using machine learning approaches. *Sci Rep* 2020;10:20931.

### WATN 2023-37

#### Prävalenz und Charakteristika des Second-Victim-Phänomens im Notarzttdienst

H. Marung<sup>1</sup> · R. Strametz<sup>2</sup> · H. Rösner<sup>2</sup> · F. Reifferscheid<sup>3</sup> · R. Petzina<sup>1</sup> · V. Klemm<sup>2</sup> · S. Bushuven<sup>4</sup>

- 1 MSH Medical School Hamburg, Hamburg
- 2 Wiesbaden Business School, Hochschule RheinMain, Wiesbaden
- 3 Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
- 4 Institut für Krankenhaushygiene & Infektionsprävention, Gesundheitsverbund Landkreis Konstanz, Radolfzell

### Fragestellung

Die Fehlerwahrscheinlichkeit in der außerklinischen Notfallmedizin ist gegenüber dem klinischen Setting erhöht, u. a. durch einen Mangel an anamnestischen Informationen, eingeschränkte medizinische Möglichkeiten und fehlende Rückfallebenen. Dadurch bedingt steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass Einsatzkräfte anhaltend unter den Folgen eigener Fehlhandlungen leiden, was seit der Erstbeschreibung durch Wu als „Second-Victim-Phänomen“ bekannt ist [1]. Für die Notfallmedizin im Allgemeinen und Deutschland im Speziellen liegen hierzu bisher keine Erkenntnisse vor. Ziel dieser Arbeit ist es, die Prävalenz und Charakteristika des Second-Victim-Phänomens im deutschen Notarzttdienst zu untersuchen und davon ausgehend Unterstützungssysteme zu entwickeln.

### Methodik

Vollständig anonymisierte onlinebasierte Umfrage unter den Mitgliedern der deutschen Notarzt-Arbeitsgemeinschaften vom 12.09. bis 09.11.2022 über die Plattform Survey-Monkey<sup>®</sup> mittels der 40 Items des Fragebogens „Second Victim in Deutschland, SeViD“ [2,3].

### Ergebnisse

Bis zum 07.11.2022 nahmen 430 Notärzt:innen an der Umfrage teil, von denen 387 (90 %) vollständige Angaben machten, die in die Auswertung eingingen. Die meisten Teilnehmenden waren männlich (68,2 %), 91,0 % verfügten über die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin, 68 % waren in Vollzeit und 50,4 % in Leitungsfunktionen tätig. 50,1 % kannten den Begriff „Second Victim“ vor der Befragung und 54 % Befragte hatten bereits selbst einmal eine Traumatisierung erlitten, davon 53,5 % bei mehr als einem Ereignis. Das häufigste Schlüsselereignis waren Zwischenfälle mit Patientenschädigung (29,2 %), gefolgt von unerwarteten Todesfällen bzw. Suizid eines Patienten (28,7 %). Unterstüt-

zung hatten 65,1 % der Betroffenen ersucht und in fast allen dieser Fälle (59,8 %) auch erhalten, mehrheitlich von Kolleg:innen und im Familien-/Freundeskreis. 10,5 % gaben an, länger als ein Jahr bis zur vollständigen Erholung benötigt zu haben und 11,5 % hatten sich nach eigener Einschätzung bislang gar nicht vollständig erholt. Die COVID-19-Pandemie stand in nur 4,8 % im Zusammenhang mit dem Ereignis. Im Gesamtkollektiv wurden die Möglichkeit der Inanspruchnahme rechtlicher Beratung (66,8 %), eine schnelle Aufarbeitung der Situation (Debriefing bzw. Krisenintervention, 63,6 %) und die Möglichkeit, ethische Aspekte zu diskutieren (63,3 %), als besonders hilfreich eingeschätzt.

### Interpretation

Das Second-Victim-Phänomen ist innerhalb des deutschen Notarzttdienstes durchaus bedeutsam, aber nur der Hälfte der teilnehmenden Notärzt:innen bekannt. Auch zeigt diese Evaluation, dass rund 1/3 der Betroffenen nach einer Fehlhandlung keine weitergehende Unterstützung gesucht haben, was möglicherweise auf Unwissenheit bzw. Fehlen von derartigen Angeboten beruhen kann. Zudem wurde deutlich, dass COVID-19 keinen Einfluss auf das Second-Victim-Phänomen aufweist. Wirksame und bedarfsgerechte Unterstützungssysteme sollten im Hinblick auf den Schutz der Mitarbeitenden etabliert bzw. ausgebaut werden und können indirekt zu einer Erhöhung der Patientensicherheit beitragen.

### Literatur

1. Wu AW: Medical Error: The Second Victim. *BMJ* 2000;320:726–727
2. Strametz R, et al: Prevalence Of Second Victims, Risk Factors And Support Strategies Among Young German Physicians In Internal Medicine (Sevid-I Survey). *J Occup Med Toxicol* 2021;16:11
3. Strametz R, et al: Validation Of The German Version Of The Second Victim Experience And Support Tool – Revised. *J Patient Saf* 2022;18:182–192.

## WATN 2023-38

### Strukturierte Auswertung und Vergleich zweier lebensbedrohlicher Einsatzlagen in Würzburg

T. Wurmb<sup>1,2</sup> · S. Kurz<sup>1</sup> · G. Schwarzmann<sup>3</sup> · F. Koch<sup>4</sup> · M. Münch<sup>5</sup> · U. Kinstle<sup>6</sup> · H. Trautner<sup>1</sup> · C. Markus<sup>1</sup> · U. Wagenhäuser<sup>7</sup> · M. Kraus<sup>8</sup> · P. Meybohm<sup>1</sup> · M. Kippnich<sup>1</sup>

- 1 Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Würzburg
- 2 Sektion Notfall- und Katastrophenmedizin, Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Würzburg
- 3 Stabsstelle Medizinisches Struktur-, Prozess- und Qualitätsmanagement, Universitätsklinikum Würzburg
- 4 Polizeiinspektion Würzburg Stadt
- 5 Integrierte Leitstelle Würzburg, Amt für Zivil- und Brandschutz, Würzburg
- 6 Johanniter Unfallhilfe, Würzburg
- 7 Diözese Würzburg
- 8 Regierung von Unterfranken, Ärztlicher Bezirksbeauftragter Rettungsdienst, Würzburg

#### Fragestellung

In Würzburg gab es innerhalb von 5 Jahren zwei lebensbedrohliche Einsatzlagen (LbEL). 2016 wurde in einem Regionalexpress ein terroristischer Anschlag mit Axt und Messer verübt, 2021 wurden 3 Menschen durch einen Messerangriff getötet und mehrere Personen teils lebensbedrohlich verletzt. Der Anschlag 2016 wurde mittels eigens erarbeiteter Qualitätsindikatoren strukturiert ausgewertet [1,2]. Ziel der Arbeit war es, die LbEL 2021 nach der gleichen Methode auszuwerten und mit den Ergebnissen aus 2016 zu vergleichen. Der Schwerpunkt des Vergleiches lag auf den 2016 definierten Lessons learned. Neu gezogene Lehren sollten als Lessons identified klassifiziert werden [3].

#### Methodik

In einer interdisziplinären und interprofessionellen Expertengruppe wurden die vorgegebenen 158 Parameter und Qualitätsindikatoren aus den Einsatzdaten extrahiert, tabellarisch geclustert und mit den Daten aus 2016 verglichen. Die 10 Lessons learned aus 2016 wurden strukturiert auf ihre Umsetzung und Umsetzbarkeit überprüft und bewertet.

#### Ergebnisse

Die Versorgung der Patienten erfolgte 2021 deutlich schneller als 2016. Das bayernweite rettungsdienstliche Konzept zur Bewältigung einer LbEL war rettungsdienstlich geschult und wurde eingesetzt. Von den insgesamt 10 definierten Lessons learned aus 2016 wurden 5 erfolgreich angewandt, 4 nach der aktuellen Auswertung modifiziert und weiterentwickelt, lediglich eine Lektion wurde nicht umgesetzt.

#### Interpretation

Obwohl die Rahmenbedingungen der beiden LbEL 2016 und 2021 unterschiedlich waren, konnten wertvolle Erkenntnisse aus dem strukturierten und vergleichenden Auswerteprozess gewonnen werden. Die meisten Lektionen aus 2016 konnten als echte Lessons learned in 2021 umgesetzt werden. Die 2016 erarbeitete und eingesetzte Methode zur Auswertung lebensbedrohlicher Einsatzlagen hat sich erneut bewährt und kann zur Anwendung bei einer LbEL auch für andere Rettungsdienstbereiche empfohlen werden.

#### Literatur

1. Wurmb T, Justice P, Dietz S et al: Qualitätsindikatoren für rettungsdienstliche Einsätze bei Terroranschlägen oder anderen Bedrohungslagen. *Anaesthesist* 2017;66:404–411
2. Wurmb T, Schorscher N, Justice P, et al: Structured analysis, evaluation and report of the emergency response to a terrorist attack in Würzburg, Germany using a new template of standardised quality indicators. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2018;26:87–92
3. NATO, J.A.a.L.L.C., The NATO Lessons Learned Handbook 4th edition, 2022.

## WATN 2023-39

### Blackbox außerklinische respiratorische Notfälle – Analyse von notärztlicher Diagnosegenauigkeit und Krankenhausmortalität

P. Spörl<sup>1,2</sup> · S.K. Beckers<sup>1,2,3</sup> · R. Rossaint<sup>1</sup> · M. Felzen<sup>1,2,3</sup> · H. Schröder<sup>1,2</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie, Uniklinik RWTH Aachen
- 2 Aachener Institut für Rettungsmedizin und zivile Sicherheit
- 3 Ärztliche Leitung Rettungsdienst Stadt Aachen

#### Fragestellung

In einer kürzlich veröffentlichten Studie zu respiratorischen Notfällen im Notarzteinsatz [1] sind wir der Frage nachgegangen, wie häufig die prähospitalen Verdachtsdiagnosen mit den tatsächlichen Aufnahme- und Diagnosen übereinstimmen. Zudem untersuchten wir, wie hoch die Krankenhaussterblichkeit dieser bislang wenig untersuchten Patientengruppe ist und welche Befunde geeignet sind, um Patient:innen mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko frühzeitig zu detektieren.

#### Methodik

In einer retrospektiven Beobachtungsstudie analysierten wir Notarzteinsätze der Stadt Aachen zwischen Dezember 2015 und Mai 2016. Eingeschlossen wurden erwachsene Patient:innen, bei denen prähospital Dys-

pnoe, eine Sauerstoffsättigung <90 % oder ein pathologischer Auskultationsbefund dokumentiert wurden und kein Trauma oder eine Rauchgasexposition vorlagen (n = 719). Die außerklinischen Daten wurden mit den innerklinischen Behandlungsdaten aller Aachener Krankenhäuser verknüpft und mithilfe binärer logistischer Regressionen analysiert. Die zuständige Ethikkommission teilte in einer Stellungnahme mit, dass keine ethischen oder berufsrechtlichen Bedenken bestehen.

#### Ergebnisse

Die notärztliche Diagnosegenauigkeit betrug insgesamt 69,9 % (485/694). Wir beobachteten die höchste diagnostische Genauigkeit bei Asthmaanfällen (15/15; 100 %), hypertensiven Krisen (28/33; 84,4 %) und COPD-Exazerbationen (114/138; 82,6 %) und die niedrigste Diagnosegenauigkeit bei Pneumonien (70/142; 49,3 %), Lungenembolien (8/18; 44,4 %) und Harnwegsinfekten (14/35; 40 %). Insgesamt betrug die Krankenhaussterblichkeit 13,8 % (99/719). Die höchste Mortalität zeigte sich bei der Aufnahmediagnose Pneumonie (44/142; 31 %). Als Risikofaktoren für innerklinisches Versterben identifizierten wir eine metabolische Azidose in der initialen Blutgasanalyse (Odds Ratio (OR) 11,84), die Aufnahmediagnose Pneumonie (OR 3,22), einen GCS-Wert <15 (OR 2,58), eine Sauerstoffsättigung <90 % (OR 2,23) sowie ein zunehmendes Lebensalter (OR 1,03 pro Lebensjahr).

#### Interpretation

Unsere Ergebnisse verdeutlichen die diagnostische Unsicherheit und die hohe Sterblichkeit bei prähospitalen Notfallpatient:innen mit respiratorischer Symptomatik.

Patient:innen mit einer Pneumonie wurden am häufigsten außerklinisch fehldiagnostiziert und wiesen zugleich die mit Abstand höchste Krankenhaussterblichkeit auf. Zudem war die Pneumonie die häufigste gestellte Aufnahmediagnose.

Die Studienergebnisse verdeutlichen, dass eine gründliche körperliche Untersuchung und die Berücksichtigung der zahlreichen Differenzialdiagnosen das Potenzial haben, künftig die diagnostische Genauigkeit zu steigern. Zudem könnten die identifizierten Mortalitätsprädiktoren zu einer frühzeitigen Detektion von Risikopatient:innen beitragen.

#### Literatur

- 1 Spörl P, Beckers SK, Rossaint R, Felzen M, Schröder H: Shedding light into the black box of out-of-hospital respiratory distress – A retrospective cohort analysis of discharge diagnoses, prehospital diagnostic accuracy, and predictors of mortality. *PLoS One* 2022;17(8):e0271982. DOI: 10.1371/journal.pone.0271982.

## WATN 2023-40

### Bedeutung eines „reduced team approach“ für Intensivpatienten bei ECMO-Anlagen und komplexem Interhospitaltransport unter Pandemiebedingungen

S. Münster<sup>1</sup> · M. Schmandt<sup>1</sup> · S. Lenkeit<sup>1</sup> · S. Kreyer<sup>1</sup> · C. Putensen<sup>1</sup> · J.-C. Schewe<sup>2</sup> · S.F. Ehrentraut<sup>1</sup>

- 1 Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn
- 2 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsmedizin Rostock

#### Fragestellung

Ist ein sogenannter „Reduced-team“-Ansatz auch unter erhöhtem Isolationsaufkommen gegenüber einem „traditionellen“ ECMO-Team nach ELSO-Guidelines [1] zur ECMO-Anlage gleichwertig? Der Interhospitaltransport von isolierten Intensivpatienten ist eine komplexe und zunehmende Herausforderung in der Notfallmedizin. Gleichzeitig ist die Schonung von Ressourcen insbesondere auch bei Personalengpässen von enormer Relevanz. Bei der Behandlung des COVID-19-assoziierten ARDS hat sich, trotz einer höheren Sterblichkeit, der Einsatz einer ECMO-Therapie etabliert [2]. Im Rahmen einer Observationsstudie stellen wir hier vergleichend die Effektivität eines etablierten Teams bei ECMO-Anlagen und Interhospitaltransport vor und während der COVID-Pandemie dar. Unsere Erfahrungen mit einem sog. „reduced team approach“, ausschließlich bestehend aus einem Intensivmediziner\*in und einer Fachrankenpfleger\*in, zeigen, dass ein gegenüber den ELSO-Empfehlungen personell reduziertes Team ein gleichwertiges Behandlungsergebnis unter Wahrung der Patientensicherheit aufzeigen kann [3].

#### Methodik

Retrospektiver Vergleich der ECMO-Team-einsätze der letzten 2 Jahre vor Pandemiebeginn mit den ersten 2 Jahren der Corona-Pandemie (Votum der Ethikkommission der Universität Bonn 042/21).

#### Ergebnisse

Insgesamt wurden 124 ARDS/ECMO-Interhospitaltransporte während der Corona-Pandemie (73 % männliches Geschlecht) 57 vor Pandemiebeginn durchgeführte Transporte (68 % männliches Geschlecht) gegenübergestellt. Das mediane Alter der COVID-19-Kohorte betrug 57 Jahre (48,8–62,0) vs. prä-COVID 58 Jahre (46,0–65,0). Die Notwendigkeit von Isolationsmaßnahmen war im Corona-Zeitraum mit 79 % der Einsätze vs. 25 % vor Pandemiebeginn signifikant erhöht. Anteilig

wurde exakt gleichhäufig unter ex domo bereits etablierter ECMO-Therapie transportiert (89 % der Fälle). Die Transportdauer ist in beiden Gruppen identisch (Median 45 Minuten (30,0–70,0) Pandemie-Zeitraum vs. 45 Minuten (30,0–75,0) Prä-Corona). Die benötigte Zeit bis zu Beginn der extrakorporalen Kreislaufzeit ist unter Isolationsmaßnahmen im Corona-Zeitraum mit 30 Minuten (25,0–40,0) gegenüber 34,5 Minuten (22,0–40,8) kürzer. Ebenso ist die Zeit im externen Krankenhaus im Corona-Zeitraum kürzer (160,5 Minuten (127,0–186,5) vs. 163 Minuten (127,0–195,0)).

#### Interpretation

Unter deutlich gesteigertem Isolationsaufkommen der Pandemie führte die personelle Reduktion des spezialisierten mobilen ECMO-Teams auf einen Intensivmediziner sowie eine Fachpflegekraft nicht zu einer Veränderung der Behandlungsoptionen oder einsatzbezogener Therapiezeiten. Der sog. „reduced-team approach“ stellt sich somit als gleichwertiger, aber ressourcenschonenderer Ansatz dar.

#### Literatur

1. Labib A, August E, Agerstrand C, Frenckner B, Laufenberg D, Lavandosky G, et al: Extracorporeal Life Support Organization Guideline for Transport and Retrieval of Adult and Pediatric Patients with ECMO Support. *ASAIO J* 2022;68(4):447–455
2. Karagiannidis C, Strassmann S, Merten M, Bein T, Windisch W, Meybohm P, et al: High In-Hospital Mortality Rate in Patients with COVID-19 Receiving Extracorporeal Membrane Oxygenation in Germany: A Critical Analysis. *Am J Respir Crit Care Med* 204(8):991–994
3. Ehrentraut SF, Schroll B, Lenkeit S, Ehrentraut H, Bode C, Kreyer S, et al: Interprofessional two-man team approach for interhospital transport of ARDS-patients under extracorporeal membrane oxygenation: a 10 years retrospective observational cohort study. *BMC Anesthesiology*. 2019 Dec [cited 2019 Feb 1];19(1). <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-019-0687-9>.

EINLADUNG

**WATN**

Arbeitskreis Notfallmedizin der DGAI

## 20. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSTAGE NOTFALLMEDIZIN 2024

Im Namen des Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin laden wir Sie schon heute herzlich ein zum **20. Treffen der wissenschaftlich tätigen Arbeitsgruppen der DGAI im Bereich Notfallmedizin im Februar 2024 nach Kiel.**

Abstracts können ab August 2023 eingereicht werden. Weitere Informationen finden Sie ab August 2023 auf der Homepage des DGAI-Arbeitskreises Notfallmedizin.



Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie &amp; Intensivmedizin

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

05.–06.02.2023 · Kiel

WATN

## Liste der Erstautoren

<b>Arimond, Aachen</b> rarimond@ukaachen.de	S62	<b>Kippnich, Würzburg</b> kippnich_M@ukw.de	S69	<b>Riße, Essen</b> joachim.risse@uk-essen.de	S56
<b>Bollinger, Villingen-Schwenningen</b> bollingermatthias@gmail.com	S64	<b>Klüpfel, Würzburg</b> kluepfel_m@ukw.de	S68	<b>Schick, Ulm</b> benedikt.schick@uni-ulm.de	S59
<b>Bouché, Aachen</b> lbouche@ukaachen.de	S61	<b>Luckscheiter, Ludwigshafen</b> luckscha@klilu.de	S70, S72	<b>Schmandt, Bonn</b> mathias.schmandt@ukbonn.de	S58
<b>Brücken, Aachen</b> dbruecken@ukaachen.de	S65	<b>Luiz, Kaiserslautern</b> Thomas.Luiz@iese.fraunhofer.de	S67	<b>Skazel, Würzburg</b> skazel_t@ukw.de	S72
<b>Burger, Kiel</b> maximilian.burger@uksh.de	S55	<b>Marung, Hamburg</b> hartwig.marung@medicalschoo- hamburg.de	S61, S73	<b>Spörl, Aachen</b> Patrick.spoerl@outlook.de	S74
<b>Drießen, Aachen</b> pdriessen@ukaachen.de	S63	<b>Metelmann, Leipzig</b> isabella.metelmann@uniklinik-leipzig.de	S71	<b>Strickmann, Gütersloh</b> B.Strickmann@kreis-guetersloh.de	S57
<b>Girrbach, Leipzig</b> felix.girrbach@googlemail.com	S57	<b>Michael, Düsseldorf</b> Mark.Michael@med.uni-duesseldorf.de	S64	<b>Sudan, Greifswald</b> michael.sudau@stud.uni-greifswald.de	S53
<b>Günther, Braunschweig</b> andreas.guenther@braunschweig.de	S54	<b>Münster, Bonn</b> Stefan.muenster@ukbonn.de	S75	<b>Von Seydlitz, Göttingen</b> alisa.seydlitz-kurzbach@ med.uni-goettingen.de	S59
<b>Haberl, Pinneberg</b> c.haberl@rkish.de	S66	<b>Naujoks, Frankfurt a. M.</b> frank.naujoks@stadt-frankfurt.de	S69	<b>Winkler, Würzburg</b> bernd.winkler@uni-wuerzburg.de	S68
<b>Habers, Aachen</b> fhabers@ukaachen.de	S62	<b>Orlob, Graz (Österreich)</b> simon.orlob@medunigraz.at	S53	<b>Wolcke, Mainz</b> wolcke@uni-mainz.de	S66
<b>Hossfeld, Ulm</b> bjoern.hossfeld@uni-ulm.de	S72	<b>Peters, Aachen</b> jopeters@ukaachen.de	S60	<b>Wurmb, Würzburg</b> wurmb_t@ukw.de	S74
<b>Hübel, Aachen</b> chuebel@ukaachen.de	S63	<b>Pitsch, Aachen</b> mpitsch@ukaachen.de	S56		
<b>Kern, Graz (Österreich)</b> w.kern@uni-graz.at	S55	<b>Renner, Kiel</b> hanna-joy.renner@uksh.de	S66		

WATN

05.–06.02.2023 · Kiel

## Herausgeber


**DGAI**

Deutsche Gesellschaft  
für Anästhesiologie und  
Intensivmedizin e.V.  
Präsident: Prof. Dr.  
B. Pannen, Düsseldorf


**BDA**

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

## Schriftleitung

Präsident/in der Herausgeberverbände  
Gesamtschriftleiter/Editor-in-Chief:  
Prof. Dr. Dr. Kai Zacharowski,  
ML FRCA FESAIC, Frankfurt  
Stellvertretender Gesamtschriftleiter/  
Deputy Editor:  
Prof. Dr. T. Volk, Homburg/Saar  
CME-Schriftleiter/CME-Editor:  
Prof. Dr. W. Zink, Ludwigshafen

## Redaktionskomitee/Editorial Board

Prof. Dr. G. Beck, Wiesbaden  
Prof. Dr. A. Brinkmann, Heidenheim  
Prof. Dr. H. Bürkle, Freiburg  
Prof. Dr. B. Ellger, Dortmund  
Prof. Dr. K. Engelhard, Mainz  
Prof. Dr. M. Fischer, Göppingen  
Prof. Dr. U. X. Kaisers, Ulm  
Prof. Dr. T. Loop, Freiburg  
Prof. Dr. W. Meißner, Jena  
Prof. Dr. C. Nau, Lübeck  
RAin A. Pfundstein, Nürnberg  
Dr. M. Rähler, Mainz  
Prof. Dr. A. Schleppers, Nürnberg  
Prof. Dr. M. Thiel, Mannheim  
Prof. Dr. F. Wappler, Köln  
Prof. Dr. M. Weigand, Heidelberg

## Redaktion/Editorial Staff

Carolin Sofia Kopp B.A.  
Korrespondenzadresse:  
Neuwieder Straße 9 | 90411 Nürnberg |  
Deutschland | Tel.: 0911 9337812  
E-Mail: anaesth.intensivmed@dgai-ev.de

Die Beiträge aus der A&I  
finden Sie online unter:  
[www.ai-online.info](http://www.ai-online.info)

## Verlag & Druckerei

**Aktiv Druck & Verlag GmbH**

An der Lohwiese 36 |  
97500 Ebelsbach | Deutschland  
www.aktiv-druck.de



## Geschäftsführung

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

## Anzeigen | Vertrieb

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

## Verlagsrepräsentanz

Jürgen Distler  
Neuwieder Straße 9 | 90411 Nürnberg  
Tel.: 0171 9432534  
E-Mail: jdistler@bda-ev.de

## Herstellung | Gestaltung

Pia Müller | Robert Kux |  
Stefanie Triebert  
Tel.: 09522 943570 | Fax: 09522 943577  
E-Mail: ai@aktiv-druck.de

## Titelbild

Gestaltung: Klaus Steigner  
Paumgartnerstraße 28 | 90429 Nürnberg  
E-Mail: mazyblue@klaus-steigner.de  
www.klaus-steigner.de

## Erscheinungsweise 2023

Der 64. Jahrgang erscheint jeweils zum  
Monatsanfang, Heft 7/8 als Doppelausgabe.

## Bezugspreise (inkl. Versandkosten):

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

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

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

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

## Allgemeine Geschäfts- und Lieferbedingungen

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

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

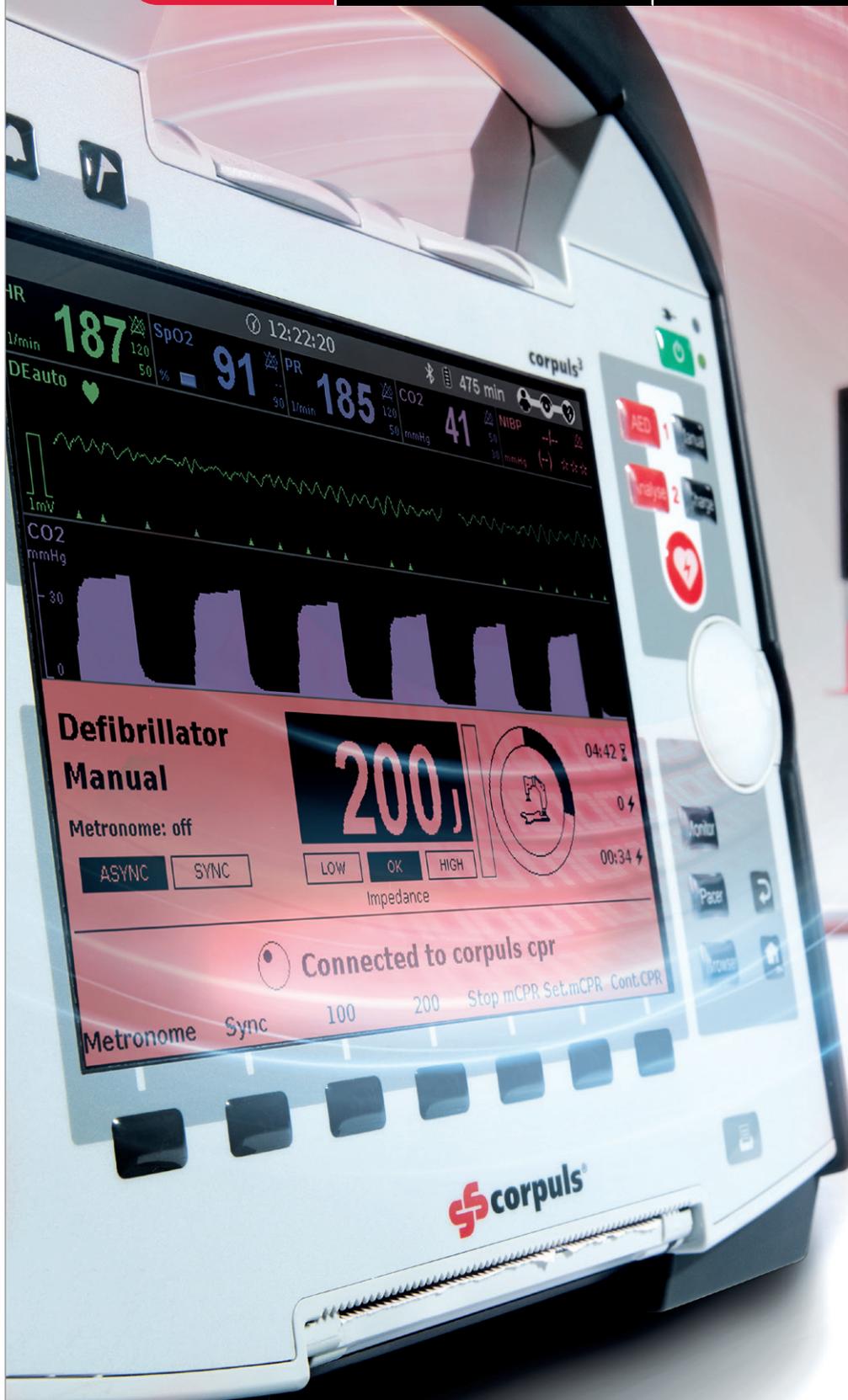
## Nachdruck | Urheberrecht

Die veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Art von Vervielfältigungen – sei es auf mechanischem, digitalem oder sonst möglichem Wege – bleibt vorbehalten. Die Aktiv Druck & Verlags GmbH ist allein autorisiert, Rechte zu vergeben und Sonderdrucke für gewerbliche Zwecke, gleich in welcher Sprache, herzustellen. Anfragen hierzu sind nur an den Verlag zu richten. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

## Wichtiger Hinweis

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

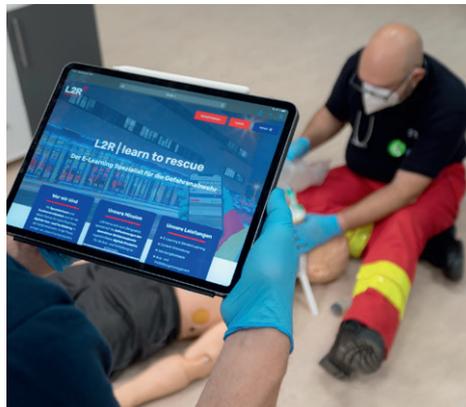
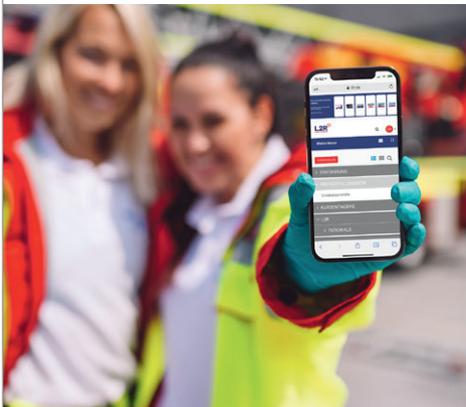
Allein aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechterformen. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter, sondern ist als geschlechtsneutral zu verstehen.



# SYNCHRONISATION

VON CORPULS3 UND CORPULS CPR

Der E-Learning Spezialist für die  
Gefahrenabwehr



## Learn 2 Rescue | Unsere Mission

Mit Spezialwissen und Systemverständnis sind wir der ideale Partner für zukunftsichere, digitale Lehre in der Gefahrenabwehr.

- E-Learning & Blended Learning
- Content-Entwicklung
- Schulungskonzepte
- Aus- und Fortbildungsmanagement
- Interne und externe Zertifizierung
- Analyse- und Reporting-Tools

Einblick in unser Lernsystem



Tel.: 02207 84 70 100  
vertrieb@l2r.de





98077068 AN 69 1.0 10/2021/A-D

**C-MAC<sup>®</sup> HD**  
CHOICE CHANGES EVERYTHING

Erleben Sie HD in der  
Videolaryngoskopie

**STORZ**  
KARL STORZ - ENDOSKOPe

KARL STORZ SE & Co. KG, Dr.-Karl-Storz-Straße 34, 78532 Tuttlingen/Germany  
[www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com)

**Literatur zum Thema 4:** Jacob M, Chappell D, Hofmann-Kiefer K et al. The intravascular volume effect of Ringer's lactate is below 20%: a prospective study in humans. *Crit Care* 2012;16(3): R86. 5: Navarro LHC, Bloomstone JA, Auler JOC et al. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group. *Perioper Med (Lond)* 2015;4: 3.

**Literatur zu Voluven® 6 %:** 1: Zhang J, Qiao H, He Z et al. Intraoperative fluid management in open gastrointestinal surgery: goaldirected versus restrictive. *Clinics* 2012;67(10): 1149-55 (prospektive, randomisierte, kontrollierte, nicht verblindete, klinische Studie). 2: Jacob M, Rehm M, Orth V et al. Exakte Messung des Volumeneffektes von 6%iger Hydroxyethylstärke 130/0,4 (Voluven®) während präoperativer akuter normovolämer Hämodilution. *Anaesthesist* 2003;52(10): 896-904 (prospektive, nicht verblindete, klinische Studie).

**Literatur zu Volulyte® 6 %:** 3: Joosten A, Delaporte A, Ickx B et al. Crystalloid versus Colloid for Intraoperative Goaldirected Fluid Therapy Using a Closed-loop System: A Randomized, Double-blinded, Controlled Trial in Major Abdominal Surgery. *Anesthesiology* 2018;128(1): 55-66 (prospektive, randomisierte, kontrollierte, doppelblinde, klinische Studie).

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Zur Meldung eines Verdachtsfalls einer Nebenwirkung kontaktieren Sie bitte [pharmacovigilance@fresenius-kabi.com](mailto:pharmacovigilance@fresenius-kabi.com)

**Voluven® 6 % Infusionslösung / Volulyte® 6 % Infusionslösung.**

**Zusammensetzung:** 1000 ml Infusionslösung enthalten: **Wirkstoffe:** Voluven® 6 %: Hydroxyethylstärke (Ph.Eur.) 60,0 g (molare Substitution: 0,38 - 0,45; mittleres Molekulargewicht: 130.000 Da, hergestellt aus Wachstmaisstärke), Natriumchlorid 9,0 g; Natrium 154 mmol, Chlorid 154 mmol. Volulyte® 6 %: Hydroxyethylstärke 60,00 g (molare Substitution 0,38 - 0,45; mittleres Molekulargewicht 130.000 Da, hergestellt aus Wachstmaisstärke), Natriumacetat-Trihydrat 4,63 g, Natriumchlorid 6,02 g, Kaliumchlorid 0,30 g, Magnesiumchlorid-Hexahydrat 0,30 g; Natrium 137,0 mmol, Kalium 4,0 mmol, Magnesium 1,5 mmol, Chlorid 110,0 mmol, Acetat 34,0 mmol. **Sonstige Bestandteile:** Natriumhydroxid, Salzsäure, Wasser für Injektionszwecke

**Anwendungsgebiete:** Behandlung einer Hypovolämie bei akutem Blutverlust, wenn Kristalloide alleine als nicht ausreichend erachtet werden. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen der sonstigen Bestandteile, Sepsis, Verbrennungen, Nierenfunktionsstörung oder Nierenersatztherapie, intrakranielle oder zerebrale Blutung, **kritisch kranke Patienten** (in der Regel Patienten, die auf die Intensivstation aufgenommen werden müssen), Hyperhydratation, Lungenödem, Dehydratation, schwere Hypernatriämie oder schwere Hyperchlorämie, schwere Leberfunktionsstörungen, dekompensierte Herzinsuffizienz, schwere Gerinnungsstörung, organtransplantierte Patienten. Volulyte® 6 % **zusätzlich:** Schwere Hyperkaliämie.

**Besondere Patientengruppen:** Es liegen nur begrenzt Daten zur Anwendung von HES bei Kindern vor. Daher wird eine Anwendung von HES-Produkten in dieser Patientengruppe nicht empfohlen. Voluven® 6 % / Volulyte® 6 % sollte in der Schwangerschaft nur angewendet werden, wenn der mögliche Nutzen das mögliche Risiko für den Embryo bzw. Föten rechtfertigt. Während der Stillzeit sollte eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob entweder das Stillen oder die Therapie mit Voluven® 6 % / Volulyte® 6 % fortgesetzt wird oder nicht, wobei der Nutzen des Stillens für das Kind und der Nutzen der Therapie mit Voluven® 6 % / Volulyte® 6 % für die Mütter berücksichtigt werden sollten. Es liegen keine ausreichenden Langzeitdaten zur sicheren Anwendung von HES bei chirurgischen und Trauma-Patienten vor. Der erwartete Nutzen der Behandlung sollte sorgfältig gegen die Ungewissheit in Bezug auf die langfristige Sicherheit abgewogen werden. Andere verfügbare Behandlungsmöglichkeiten sollten in Betracht gezogen werden. Besondere Vorsicht ist geboten bei der Behandlung von Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion oder bei Patienten mit Blutgerinnungsstörungen. Eine hochgradige Hämodilution durch hohe Dosen von HES-Lösungen muss auch bei der Behandlung von hypovolämischen Patienten vermieden werden. Bei Patienten, die sich einer Operation am offenen Herzen mit kardiopulmonalem Bypass unterziehen, wird die Verwendung von HES-Lösungen aufgrund des Risikos starker Blutungen nicht empfohlen. Volulyte® 6 % **zusätzlich:** Bei Patienten mit Elektrolytstörungen, wie Hyperkaliämie, Hypernatriämie, Hypermagnesiämie und Hyperchlorämie ist besondere Vorsicht geboten. Bei metabolischer Alkalose und in klinischen Situationen, in denen eine Alkalisierung vermieden werden sollte, ist die Verabreichung von Hydroxyethylstärkelösungen in Kochsalzträgerlösung, beispielsweise eines ähnlichen Produktes, das HES 130/0,4 in isotonischer Natriumchloridlösung enthält, gegenüber alkalisierenden Lösungen wie Volulyte® 6 % zu bevorzugen. **Nebenwirkungen:** **Häufig (dosisabhängig):** Pruritus (Juckreiz) bei längerfristiger hochdosierter Gabe (unter Umständen erst Wochen nach der letzten Infusion auftretend und über Monate anhaltend). Die Konzentration der Amylase im Serum kann unter der Gabe von Hydroxyethylstärke ansteigen und sich bei der Diagnose einer Pankreatitis störend auswirken. Bei hoher Dosierung kann es aufgrund des Verdünnungseffektes zu einer entsprechend niedrigeren Konzentration von Blutkomponenten, wie z. B. Gerinnungsfaktoren, anderen Plasmaproteinen und zu einem Abfall des Hämatokrits kommen. **Selten:** anaphylaktische/anaphylaktoide Reaktionen (Überempfindlichkeitsreaktionen, grippeartige Symptome, Bradykardie, Tachykardie, Bronchospasmus, nicht-kardiales Lungenödem). **Selten (bei hoher Dosierung):** Gerinnungsstörungen. **Häufigkeit nicht bekannt:** Nierenschädigung, Leberschädigung. **Warnhinweise:** Arzneimittel für Kinder unzugänglich aufbewahren. Weitere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung entnehmen Sie bitte der Fach- bzw. Gebrauchsinformation.

**Verschreibungspflichtig. Pharmazeutischer Unternehmer:** Fresenius Kabi Deutschland GmbH, D-61346 Bad Homburg. **Stand der Information:** Volulyte® 6 % August 2018 / Voluven® 6 % August 2018.



## Voluven® 6 % und Volulyte® 6 % Bei akutem Blutverlust in der Notfallmedizin



· Voluven® 6 % und Volulyte® 6 % können effektiv und anhaltend die Hämodynamik bei Patienten mit akutem Blutverlust stabilisieren<sup>1-3</sup>

· Voluven® 6 % besitzt einen stärkeren Volumeneffekt als Kristalloide<sup>2,4</sup>

· Bei Hypovolämie ist eine frühe und adäquate Volumentherapie entscheidend, um die adäquate Organperfusion aufrecht zu erhalten und Organdysfunktion zu verhindern<sup>5</sup>

Mehr erfahren Sie unter:  
[www.fresenius-kabi.de](http://www.fresenius-kabi.de)



**FRESENIUS  
KABI**

caring for life